

VĚSTNÍK
KRÁLOVSKÉ
ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

TŘÍDA MATHEMATICKO - PŘÍRODOVĚDECKÁ.

ROČNÍK 1895.

SE 46 TABULKAMI A 30 DŘEVORYTY.



V PRAZE 1896.

NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

V KOMMISSI U FR. ŘIVNÁČE.

SITZUNGSBERICHTE

DER KÖNIGL. BÖHMISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

JAHRGANG 1895.

MIT 46 TAFELN UND 30 HOLZSCHNITTEN.



PRAG 1896.

VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI FR. ŘIVNÁČ.

Seznam přednášek
konaných ve schůzkách třídy mathematicko-přírodovědecké
roku 1895.

Dne 11. ledna.

Prof. Dr. J. Palacký: O horské floře ostrovů Filipinských.
Dr. J. Frejlich: O anemometrických poměrech Prahy.

Dne 25. ledna.

Prof. A. Nosek: Seznam českých a moravských pavouků.

Dne 8. února.

Prof. Dr. J. Palacký: O shodě flory eryanské v New-Yorku s hercynskou květenou v Čechách.
MUC. F. K. Studnička: Příspěvek k anatomii t. zv. „paraphysis cerebri.“
PhC. V. Nejd1: Příspěvek k morfologii stefanitu.

Dne 22. února.

Prof. Dr. Fr. Vejdovský: Nové zprávy o turbellariích.
Doc. Dr. J. Barviř: Enstatitický diabas od Malého Boru.
Dr. J. Frejlich: Další příspěvek k poznání anemometrických poměrů Prahy.
B. Němec: O novém diplopodu z rodu Strongylosoma.
Prof. C. Pelz: O klinogonálním znázornění ploch rotačních.
Prof. Č. Zahálka: Pásmo IX. útvaru křídového v okolí Řípu. Jeníčovské podolí.
Dr. F. Katzer: Příspěvky k paleontologii útvaru paleozoického v Středních Čechách.

JUL 31 1896.

Verzeichniss der Vorträge,
welche in den Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe
im Jahre 1895 abgehalten wurden.

Den 11. Januar.

- Prof. Dr. J. Palacký: Über die Gebirgsflora der Philippinen.
Dr. J. Frejlach: Über die anemometrischen Verhältnisse von Prag.

Den 25. Januar.

- Prof. A. Nosek: Verzeichniss der Arachniden Böhmens u. Mährens.

Den 8. Februar.

- Prof. Dr. J. Palacký: Über die Concordanz der Erian-Flora von New-York mit der böhmischen sog. hercynischen.
MUC. F. K. Studnička: Beitrag zur Anatomie der sog. Paraphysis cerebri.
PhC. C. Nejd1: Beitrag zur Morphologie des Stephanites.

Den 22. Februar.

- Prof. Dr. Fr. Vejdovský: Neue Berichte über Turbellarien.
Doc. Dr. H. Barvíř: Über den Diabas von Klein Bor.
Dr. J. Frejlach: Weiterer Beitrag zur Kenntniss der anemometrischen Verhältnisse von Prag.
B. Němec: Über einen neuen Diplopoden vom Geschlechte Strongylosoma.
Prof. C. Pelz: Zur klinogonalen Darstellung der Rotationsflächen.
Prof. V. Zahálka: Die IX. Etage der Kreideformation in der Umgebung des Georgsberges bei Raudnic. Der Grund von Jeníchoy.
Dr. F. Katzer: Beiträge zur Palaeontologie des älteren Palaeozoicums in Mittelböhmen.

Prof. Fr. Klapálek: *Nemura subtilis* n. sp., nový jihoevropský druh perlid.

Dne 8. března.

Prof. Dr. J. Palacký: O příčinách různosti severo- a jihoalban-
ské flory.

Prof. Dr. V. Láska: Příspěvky ku klimatologii Prahy.
— O Pothenotově problému.

Prof. A. Hofmann: O novém nálezu witheritu v Příbrami.

Dne 22. března.

Prof. Č. Zahálka: Pásmo IX. křidového útvaru v okolí Řipu. Ne-
buželské podolí.

Dne 19. dubna.

Prof. Dr. Fr. Kolářek: Příspěvky k elektromagnetické teorii
světla.

Prof. K. Pelz: Příspěvek k řešení Joachimsthalova problému normal.

F. Rogel: O počtu kmenných čísel.

Prof. Č. Zahálka: Pásmo IX. křidového útvaru v okolí Řipu.

Dne 17. května.

Prof. Č. Zahálka: Příspěvek k poznání křidového útvaru u Jičina.

Dr. F. Katzer: Předběžná zpráva o monografii fossilní květeny
z Rosic na Moravě.

Dne 14. června.

Dr. J. Frejlaeh: O intenzitě srážek vodních v Čechách.

Fr. Procházka: Příspěvek k pohybu translačnímu.

F. Rogel: Nové rekurentní relace mezi čísly Bernoulliho.

Prof. K. Küpper: O K -gonálních křivkách C_p^n n -tého řádu a rodu p .

Dne 12. července.

Prof. Dr. J. N. Woldřich: Některé geologické zjevy aerodynamické
v okolí Pražském.

Prof. Fr. Klapálek: *Nemura subtilis* n. sp., eine südeuropäische Perliden-Art.

Den 8. März.

Prof. Dr. J. Palacký: Über die Verschiedenheit der Nord- u. Süd-albanischen Flora.

Prof. Dr. V. Láska: Beiträge zur Klimatologie von Prag.
— Über das Pothenotsche Problem.

Prof. A. Hofmann: Über ein neues Witherit-Vorkommen in Příbram.

Den 22. März.

Prof. V. Zahálka: Die IX. Etage der Kreideformation in der Umgebung des Georgsberges bei Raudnic. Nebužely-Grund.

Den 19. April.

Prof. Dr. Fr. Kolářek: Beiträge zur elektromagnetischen Lichttheorie.

Prof. K. Pelz: Beitrag zur Joachimsthal'schen Lösung des Normalenproblems.

F. Rogel: Über Primzahlmengen.

Prof. V. Zahálka: Die IX. Etage der Kreideformation in der Umgebung des Georgsberges bei Raudnic.

Den 17. Mai.

Prof. V. Zahálka: Beitrag zur Kenntniss der Kreideformation bei Jiém.

Dr. F. Katzer: Vorbericht über eine Monographie der fossilen Flora von Rossitz in Mähren.

Den 14. Juni.

Dr. J. Frejlach: Über die Intensität der Niederschläge in Böhmen.

Fr. Procházka: Beitrag zur Translationsbewegung.

F. Rogel: Neue Recursionsgesetze der Bernouillischen Zahlen.

Prof. K. Küpper: Über K -gonale Curven C_p^n n -ter Ordnung, vom Geschlechte p .

Den 12. Juli.

Prof. Dr. J. N. Woldřich: Einige geologisch-aerodynamische Erscheinungen in der Umgebung von Prag.

MUC. F. K. Studnička: Příspěvky k anatomii a embryologii předního mozku obratlovců.

MUC. J. Baboř: Poznámky k vývoji stylommatofor.

B. Němec: O ectoparasitech Ligidia.

Prof. Dr. K. Chodounský a Dr. O. Šulec: O sacharifikaci škrobu fermenty pankreatickými.

Dne 11. října.

Prof. Dr. J. Velenovský: Pátý dodatek ku floře bulharské.

Doc. Dr. J. Barvíř: O geognostických poměrech zlatonosného okresu Jilovského.

B. Němec: O nových českých Diplopodech.

A. Mrázek: O vyskytování se Darwinula Stevensoni Br. & Rob. v Čechách.

F. Rogel; Sčítání řad pomocí určitých integrálů.

Dne 25. října.

Prof. Dr. F. J. Studnička: O významu součtu tepla ve floristické phaenologii.

Dne 8. listopadu.

Prof. Dr. V. Láska: Nový způsob vyrovnávání soustav bodových.

— O novém způsobu určení výšky polu fotografií.

Dne 22. listopadu.

A. Mrázek: O rodech Baculus Lub. a Hessella Br. Příspěvek k anatomii Lernaef.

B. Němec: Studie o Isopodech. I.

Prof. Č. Zahálka: Pásmo IX. křídového útvaru v okolí Řipu s poznámkou o geologických nárysech.

Dne 6. prosince.

Doc. Dr. J. Barvíř: O hadci od Dobešovic.

Dr. O. Šulec: O elektrolytickém superoxydu stříbra.

MUC. F. K. Studnička: Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Vorderhirns der Wirbelthiere.

MUC. J. Babor: Bemerkungen zur Entwicklung der Stylommatophoren.

B. Němec: Über Ectoparasiten von Ligidium.

Prof. Dr. K. Chodounský und Dr. O. Šulc: Über die Sacharifikation der Stärke durch Pancreas-Enzyme.

Den 11. Oktober.

Prof. Dr. J. Velenovský: Fünfter Nachtrag zur Flora von Bulgarien.

Doc. Dr. H. Barvíř: Über die geognostischen Verhältnisse der goldführenden Umgebung von Eule.

B. Němec: Über neue böhmische Diplopoden.

Al. Mrázek: Über das Vorkommen von Darwinula in Böhmen.

F. Rogel: Reihensummierungen mittelst bestimmter Integrale.

Den 25. Oktober.

Prof. Dr. F. J. Studnička: Über die Bedeutung der Wärmesumme in der floristischen Phaenologie.

Den 8. November.

Prof. Dr. V. Láška: Eine neue Methode der Ausgleichung von Punktsystemen.

— Über eine neue Methode zur Bestimmung der Polhöhe durch Photographie.

Den 22. November.

A. Mrázek: Über die Gattungen Baculus Lub. und Hessella Br. Ein Beitrag zur Anatomie der Lernaciden.

B. Němec: Studie über Isopoden I.

Prof. V. Zahálka: Die IX. Etage der Kreideformation in der Umgebung des Georgsberges bei Raudnic, nebst einer Bemerkung über geologische Zeichnungen.

Den 6. December.

Doc. Dr. H. Barvíř: Über den Serpentin aus der Umgebung von Dobešovic.

Dr. O. Šulc: Über den elektrolytischen Silber-Superoxyd.

MDr. F. K. Studnička: O terminalní partii míchy.

— Příspěvek k histogenesi míchy.

MUC. K. Šulc: Studie o Coccidech. I.

MUC. J. F. Babor: O centralním nervstvu Dreissensia polymorpha Pall.

Dne 20. prosince.

Prof. J. Kušta: Příspěvky ku geologii českého diluvia.

Prof. Dr. A. Frič: O nových obratlovcích českého útvaru permského.



Verzeichniss der Vorträge.

XI

MDr. F. K. Studnička: Über die Terminalpartie des Rückenmarkes.

— Beitrag zur Histogenese des Rückenmarkes.

MUC. K. Šulc: Studie über Cocciden. I.

MUC. J. F. Babor: Über das Centralnervensystem von *Dreissensia polymorpha* Pall.

Den 20. December.

Prof. J. Kušta: Beiträge zur Geologie des Diluviums in Böhmen.

Prof. Dr. A. Fritsch: Über neue Wirbelthiere der böhm. Permformation.



I.

Zur Hochgebirgsflora der Philippinen.

Von Prof. Dr. **Johann Palacký** in Prag.

(Vorgelegt den 11. Jänner 1895).

Nach einer allgemeinen Einleitung über die Gebirgsflora der Westseite des Stillen Meeres, speziell Neu Guinea's etc. bemerkte der Vortragende, dass in keinem, ihm zugänglichen botanischen Werke etwas über die Bergflora der Philippinen vorkomme. VIDALS Reseña war ihm unzugänglich, dagegen enthält seine Flora der Philippinen einzelne Standorte mit Höhenangaben, von denen der Berg (Vulkan) Banahao mit 2000 m der höchste erscheint. Mit Rücksicht auf die Bergflora von Borneo und Neu Guinea lässt sich eine subtropische Eichenzone in den Bergen der Philippinen ebensogut erkennen, wie in Malaisien. Sie scheint schon in 1000 m zu beginnen (*Quercus vidalii* in 1000—1200 m.) und bis 2000 m. anzusteigen, wo *A. jordanae* Lag. angegeben wird. Es werden von ihm 24 Cupuliferen auf den Philippinen angegeben, von denen nur 12 benannt werden, bei 5 bezweifelt er die Bestimmung von VILLAR (beide *Castanopsis*), Fünf hat VIDAL selbst bestimmt — *Q. carepanoana* (*sundanica* Vill.), *Fernandezii* (*Castanopsis costata* Vill.), *vidalii*, *soleriana* und *castelarnauiana*. — Aus dem Prodrömus citirt er *Q. filippinensis* (Cumming 809), *blancoi*, *Llanosi* — von anderen Autoren *ovalis* (= *glabra*) *Blanco*, *jordanae* und *caraballoana* Vil.

Aber auch *Podocarpus cupressina* R. Br. (Cumming 803) wird vom Banahao in 2000 m angegeben, sowie *Gahnia javanica* (ZOLLINGER), *Geniostoma cummingianum* Benth. (Cumming 804), *Rhododendron javanicum* Bl. neben dem neuen *Vaccinium cummingianum*, *villarii* (Cum. 935). Allerdings werden ähnliche subtropische Formen noch viel tiefer angegeben, so die übrigen *Vaccinia* (4), *Rhododendra* 5 (*quadrasiatum* in 1700 m., *verticillatum* in 1000—1200 m), *Gaultheria cummingiana* (Mayon) in 1930 m (Cumming 934), *Clethra cane-*

scens Reinw. in 1000 m, *Myrica vidaliana* in 1700 m, *Rosa multiflora* Thunb. 1200 m. Bei vielen anscheinend subtropischen Pflanzen mangelt uns die Höhenangabe (*Sambucus javanica* Bl., *Viburnum* sp. 3, *Scutellaria luzonica* (Rolfe), *Lilium Wallichii* (Baker), *Deutzia pulchra* Vid. (fürs Gebirge angegeben), *Hydrangea*, *Berberis*, *Nasturtium montanum* Wall., *Ilex* (5 sp. Rolfe) etc. Entgegen finden wir in 2000 m. noch tropische Formen erwähnt: *Symplocos montana* Vid., *Arisaema Cummingii* Schott (Cum. 1393), *Embelia*, *Hedyotis* — ja die endemische *Melastomacea Carionia triplinervia* (Rolfe) wird in 1700 m angegeben (coll. Meyen). TIMOR hat in 5000' *Vaccinium*, *Viburnum*, *Leucopogon* etc. Die interessanteste, nächst den schon erwähnten japanischen Formen (hiez zu noch *Itea*), ist wohl *Gunnera macrophylla* (Blume) in 1500 bis 1800 m (auch in N. Guinea — HELLWIG) wegen der antarktischen Verwandtschaft, wie *Helicia*, *Leptospermum*, *Leucopogon*, *Xanthostemon*, *Stakhausia*, *Exocarpus*, *Casuarina*. Sonst erwähnen wir noch *Polygala chinensis* L, *Clematis gouriana* (bis Central-Afrika), *Leschenaultiana*, eine noch unbestimmte *Anemone*, *Camellia* (dto), *Evonymus javanicus*, *Rubus fraxinifolius* Poir. (auch in den Bergen von Neu Guinea (Coll. HELLWIG), eine indet. *Coriaria* (? japonica A. GRAY—HELLWIG hat die *C. papuana*), *Nertera* (dto Cum. 943), *Ligustrum cummingianum* DC. — ja den europäischen *Acanthus ilicifolius*, *Eleagnus latifolia* L. (= cummingii dt. 466, 1759 C.). ROLFE gibt auf Negros in 7500' an die *Carex cummingiana* St. Gering ist die Zahl der eigentlich nordischen, d. h. chinesischen Formen, wie uns ein Vergleich mit HEMSLEY'S *Enumeratio* lehrt.

Es wäre zu wünschen, dass die philippinische Forstkommission, die das kostspielige Werk von VILLAR edirt, auch für die Höhenzahlen einen Nachtrag liefere, damit man genügendes Material für weitere Forschungen habe. Insbesondere wäre der Apo auf Mindanao (2886 m) zu erforschen, sowie der Mayon, Negros etc.



II.

Zur Kenntniss der anemometrischen Verhältnisse von Prag.

Von Dr. **Josef Frejlich** in Prag.

(Vorgelegt am 11. Jänner 1895).

Ich habe die Erhaltungstendenz und die Drehung der 16 Windrichtungen bis jetzt in zwei verschiedenen Arbeiten näher untersucht.¹⁾ In der vorliegenden Mittheilung gedenke ich eine Uebersicht über den täglichen Gang der Frequenz der einzelnen Drehungen in einem vierstündigen Interwalle und für die einzelnen Jahreszeiten der Öffentlichkeit zu übergeben.

Es liegen die 15jährigen (1879—93 incl.) anemometrischen Beobachtungen der Prager meteorologischen Station dieser Mittheilung zu Grunde. Es muss hervorgehoben werden, dass die Observationen grösstentheils nicht stichhaltig sind, woran die äusserst unglückliche, den modernen wissenschaftlichen Anforderungen durchaus nicht entsprechende Lage der Sternwarte schuld ist. Die Luftströmungen werden in dem Prager tiefen Thalbecken allzusehr modifiziert, als dass die Anemometerapparate in Wirklichkeit verlässliche, einwurfsfreie Aufzeichnungen liefern könnten. Die Instrumente registriren:

¹⁾ In den Abhandlungen der Kaiser Franz Josef Akademie der Wissenschaften, mathem. naturw. Klasse Jahrg. III (1894) Nr. 29.: „Příspěvky k poznání klimatu Prahy — Poměry anemometrické. S 10 tabulkami“ und in den Sitzungsberichten der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften, math. naturw. Klasse 1894 Nro. 34: „Intorno all' andamento diurno che ha la frequenza di rotazioni del vento nell' intervallo di 4 ore a Praga.“ (In dieser italienischen Mittheilung sind folgende Druckfehler zu berichtigen:

Seite 7 Kolonne 14, Zeile 5 v. o. l. „16“ statt „6“,
„ 8 „ 3, „ 3 v. u. l. „222“ statt „212“,
„ 8 „ 8, „ 3 v. u. l. „1257“ statt „1247“
und „ 9 Z. 22 v. o. l. „e“ statt „a“).

z. B. fast niemals mehr als 13 m p. s., (Windgeschwindigkeit) wenn auch die ganze Luftmasse in der nächsten Umgebung sehr bewegt ist.¹⁾

Was die Normen, unter welchen die Drehungen bestimmt wurden, anbelangt, so verweisen wir auf die beiden früheren Arbeiten.

Tägliche Periode der Frequenz der Winddrehungen in den einzelnen Jahreszeiten, ohne Rücksicht auf Richtung.

Intervall von 4 Stunden.

Drehung um mehr als -90°

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . .	47	42	31	48	63	62
Frühling . .	76	42	60	55	53	115
Sommer . .	108	50	60	59	68	130
Herbst . .	50	46	59	51	59	56

um -90°

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . .	46	40	33	55	59	45
Frühling . .	65	47	41	59	56	75
Sommer . .	60	30	41	51	54	92
Herbst . .	47	40	42	48	53	66

— 67.5°

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . .	42	41	33	43	47	44
Frühling . .	49	21	35	42	74	86
Sommer . .	52	28	28	57	61	61
Herbst . .	43	31	25	52	52	70

¹⁾ Das neue, erst im Dezember 1894 auf Kosten der Kaiser Franz Josef Akademie der Wissenschaften auf der Petřínwarte gestellte mechanische Anemometer (Schäffler) registrierte schon während der kurzen Dauer seiner Thätigkeit nicht weniger als 25 m p. s. (Dec. 29, 11—12) ein; Werth, der, soweit wir wissen, auf der Sternwarte nie erreicht worden ist.

Anemometrische Verhältnisse von Prag.

3

— 45·0°

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . . .	129	140	126	135	139	147
Frühling . . .	149	113	96	119	181	173
Sommer . . .	159	94	95	132	169	176
Herbst . . .	131	123	104	137	170	166

— 22·5°

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . . .	182	150	141	147	167	181
Frühling . . .	178	138	110	167	193	168
Sommer . . .	189	140	107	140	147	118
Herbst . . .	177	176	109	191	166	185

0·0° (Erhaltung)

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . . .	431	411	421	357	407	404
Frühling . . .	424	370	368	400	340	321
Sommer . . .	369	352	330	366	351	294
Herbst . . .	385	439	334	373	343	340

+ 22·5°

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . . .	151	144	172	181	154	165
Frühling . . .	136	172	178	187	149	106
Sommer . . .	138	183	168	162	174	123
Herbst . . .	191	149	178	176	170	139

+ 45·0°

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . . .	111	163	185	159	131	121
Frühling . . .	118	165	195	169	129	123
Sommer . . .	105	180	181	147	118	113
Herbst . . .	121	136	208	143	121	114

+ 67·5°

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . .	40	44	48	59	44	45
Frühling . .	30	76	82	45	47	38
Sommer . .	31	59	101	76	45	47
Herbst . .	34	43	87	49	42	45

+ 90·0°

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . .	43	44	50	58	32	29
Frühling . .	38	71	99	53	55	42
Sommer . .	32	69	126	64	60	42
Herbst . .	33	41	72	45	44	39

um mehr als + 90·0°

Jahreszeit	T a g e s z e i t					
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII
Winter . .	38	50	65	50	39	27
Frühling . .	38	84	78	55	60	58
Sommer . .	47	104	88	83	74	80
Herbst . .	53	51	48	48	53	39

Man ersieht aus den Tabellen, dass die Frequenz der negativen Drehungen überhaupt um (vor) Mitternacht ihr Maximum, Vormittags ihr Minimum erreicht. Bei den positiven Rotationen sind die Verhältnisse entgegengesetzt.

Wenn wir von den einzelnen Interwallen abstrahieren, so bekommen wir folgende übersichtliche Tabelle, die keiner weiteren Erläuterung bedarf (Per. 1879—93):

D r e h u n g	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
um mehr als — 90·0°	293	401	475	321
um — 90·0°	278	343	328	296
— 67·5°	250	307	287	273
— 45·0°	816	831	825	831
— 22·5°	968	954	841	1004
0·0°	2431	2223	2062	2214
+ 22·5°	967	928	948	1003
+ 45·0°	870	899	844	843
+ 67·5°	280	318	359	300
+ 90·0°	256	358	393	274
um mehr als + 90·0°	269	273	476	338

III.

Seznam českých a moravských pavouků.

Sestavil prof. **Antonín Nosek** v Příbrami.

• (Předloženo dne 25. ledna 1895).

Práce přítomná jest výsledkem víceletého sbírání, které započal jsem roku 1886, vybidnut byv k araneologickému studiu professorem Dr. Fr. **VEJDOVSKÝM**, který velmi ochotně mi umožnil uveřejnění tohoto příspěvku ku poznání přírodního bohatství zemí české a moravské. Provedení předsevzaté práce sotva by se bylo uskutečnilo bez vzácné přízně a laskavé pomoci slov. araneologa polského p. prof. **WŁ. KULCZYŃSKÉHO**. Ku doplnění práce mé nemálo přispěl Dr. **A. FRIČ**, c. k. universitní prof. v Praze, laskavým zapůjčením rukopisného seznamu českých pavouků † Dr. **A. PALLIARDIHO**¹⁾ i sjednáním podpory slavn. přírodovědeckého sboru českého musea na cestu do hor jizerských a krkonošských. Na této cestě dostalo se mi vzácné podpory **J. O. p. hraběte Jana z HARRACHU**. Při práci samé byl jsem velmi ochotně podporován prof. p. Dr. **J. JANOŠIKEM** v Praze.

Všem těmto pánům vzdávám za jich laskavou podporu a vzácnou přízeň uctivé díky.

Srdečné díky vzdávám všem pánům, kteří sbíráním materialu k doplnění přítomného seznamu platně přispěli. **P. MUDr. F. SVOBODA** sbíral velmi horlivě v okresu slánském (Kokovice u Klobuk), lounském (okolí Peruce a Loun), rakovnickém (v okolí Nesuchyně) a v okolí měst Lovosice, Teplice, Bohosudova a Biliny. Z okolí pražského, Neratovic a z Milešovky poskytl mi zajímavých příspěvků p. **MUC. K. PISAŘOVIČ**. **P. MUDr. Fr. PAVLIS**, obvodní lékař v Černoušku, přenechal mi svou značnou sbírku na různých místech sbíraných českých pavouků. Z okolí Plzně a Čáslavi mi zaslal materiál p. prof. Dr. **Emil SEKERA**.

¹⁾ Seznam ten pochází od známého araneologa německého Dr. **Ludvíka Kocha**, který určil pavouky Dr. **Palliardim** v okolí Lázní Františkových sbírané.

Z okolí Písku a Tábora obdržel jsem pěkné sbírky † univ. assistenta p. D. VAŘEČKY a z okolí Květova u Milévka od † úředníka hyp. banky v Praze p. C. CHOCHOLE.

Menších příspěvků obdržel jsem od pp. prof. JANDY, univ. ass. MRÁZKA, MUDr. E. NOVÉHO, musej. adjunkta, Dr. V. VÁVRY a PhC. UZLA.

Sám sbíral jsem v bližším i vzdálenějším okolí pražském (v údolí šáreckém a radotfnském, v okolí Hrdlořez za Žižkovem, u Všenor a Karlova Týna, v údolí vltavském u Roztok, Klecan, Chuchle, Hodkoviček, na Závisti, u Davle a Štěchovic, Čelakovic a Běchovic. Dále podnikl jsem — a to vždy v měsíci srpnu — tři větší cesty. Roku 1886 prošel jsem Šumavu a sbíral zde v okolí Nýrska, Eisenšteinu (774 m., Pancíř 1109 m., Špičák 1199 m., Čertovo jezero as 1000 m., Jez. Stěna 1343 m., Fallbaum 1241 m.), Maadru (980 m.) a Kunžvartu (834 m.).

Roku 1889 prozkoumal jsem okolí Křivoklátu, N. Jáchymova, Hořovic, Zbiroha a Rakovníku a konečně po třetí r. 1892 navštívil jsem jizerské a krkonošské hory. Sbíral jsem hlavně v okolí Tannwaldu, v okolí N. Světa a na Labské louce.

Nemohu zde mlčením pominouti laskavé ochoty pp. vrchního lesmistra J. O. p. hraběte z Harrachu, L. ŠMÍDA a lesního J. ČERNÉHO, s jakou mi při výzkumu vstříce přišli, jimž tímto vzdávám srdečné díky.

Z náčrtku nalezišť jest patrno, jak mnoho mezer třeba ještě vyplnití. Počet druhů se asi zdvojnásobí, až bedlivěji prozkoumány budou jižní a východní Čechy, zvláště pak pohraničné hory české a moravské.

Bohaté a zajímavé kořisti slibují kraje moravské podél Moravy, Bečvy a Dyje.

Na Moravě jsem sám sbíral v okolí Brna, v údolí Písárek až nad Bystřicí, v údolí Svitavy (Obřany, Bílovice, Adamov, Blánsko s údolím Punkvy), u Rajhradu a Hustopeče. Z okolí Křižanovic u Slavkova obdržel jsem sbírku 15 druhů, namnoze velmi zajímavých, od p. řídícího učitele HILLA. Dostí materiálu obdržel jsem též od některých svých žáků na brněnském vyšším gymnasiu. Vzášně pěkné příspěvky obdržel jsem od FR. BAURA ¹⁾, G. BUDÍKA, ²⁾ JIND. SCHÜTZE ³⁾ a JOS. MICHALÍKA ²⁾.

K nalezištím připojil jsem některé údaje biologické. Více u věci té nalezne čtenář v seznamu pavouků z okolí Norimberka od Dr. L.

¹⁾ Z okolí Brna. ²⁾ Z okolí Brna a Slavkova. ³⁾ Z okolí Oslavan.

KOCHA a v jiných spisech. Spolu připojil jsem geogr. rozšíření jednotlivých druhů, pokud mi dotyčné práce faunistické přístupny byly. Ovšem zde zejí značné mezery, uváží-li se, jak málo je dosud araneologický obor jen v Evropě, neřku-li v jiných dílech světa zastoupen, a jak málo jest kritických seznamů a prací, jmenovitě ve starší době vydaných.

Popis některých, jak se zdá, dosud úplně neznámých druhů odkládám na pozdější dobu, pro mne příhodnější. Schází mi větší počet kusů i srovnávací materiál.

Spolu upozorňuji budoucí sběratele na zajímavé a dosud definitivně nerozluštěné otázky, týkající se stárí pavouků a jich parthenogenese.

Seznam přítomný čítá celkem 15 čeledí se 130 rody a 391 druhy. Některé druhy (celkem asi 14) potřebují ještě svého odůvodnění nálezem dospělých kusů.¹⁾

Sbírka českých pavouků v českém museu v Praze, na níž je založen seznam českých pavouků † musejního assistenta PRACHA a prof. BARRY, potřebuje nutně revise ze stanoviska novějších pokroků araneologických.

I. čeleď: **Euetrioidae** Thorell.

1. **Cyclosa** Menge.

C. conica Pallas. Všude obecná. Na Šumavě vystupuje do výše 1200 m. V Krkonoších jen v nižších polohách (— 800 m.). Sít mezi kmeny rozprostřená jest často velmi rozsáhlá. Uprostřed sítě sedí za klidného počasí zvíře. Samečkové velmi řídkí. Na Moravě v okolí Brna a Střelice. V údolí Punkvy nalezen ♂ 6/VII.

Čechy, Morava, Halič (—1100 m.), Tyroly, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko (Laponsko) a Norsko po 65° s. š. Anglie. Francie. Švýcarsy (—1600 m.). Pobaltické provincie. Finsko. Již. Rusko. Sev. a stř. Italie. N. Anglie.²⁾

2. **Epeira** Walckenaër.

E. angulata Clerck. Fr. Lázně. Sychrov (♂ ♀ VIII) ve sbírce Dr. Nového) u Turnova. Hlinsko (Ska). Černoušek pod Řípem. N.

¹⁾ Spisů určitých nebudu citovati; snadno lze se jich dopátrati dle bibliografie v jednotlivých ročnících Zool. Anzeiger a Archiv für Naturgeschichte.

²⁾ Některé nedospělé kusy z okolí Křivoklatu náležejí as ku *C. oculata* E. Simon. Druh tento rozšířen jest v Haliči, v sev. Uhrách, Sedmihradsku, Bavorsku, Porýnsku, Slezsku, Francii, v již. Rusku a na Korsice.

Huť (Š.) Tábor. Písek (Vka) Závist (Ný. Ps.) Tannwald (♂ i 14/VIII).
Ve sbírce prof. Jandy. Žije ráda na křoví lesním, na výslunných
místech, jmenovitě na pasekách. Kokon vajíček barvy hnědozelené.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Dalmatie, Istrie, Sedmihrady, Chor-
vatsko a Slavansko, Bukovina. Německo. Belgie. Švédsko (Laponsko) a Norsko
po 68° s. š. Anglie. Švýcars (579—1230 m.). Pobalt. provincie. Finsko. Krim.
Italie. Francie. Rumunsko. Bulharsko. Malá Asie. Kavkaz (Hellenendorf). Alžír.

E. Nordmanni Thorell. V údolí Mumlavy u N. Světa (600 m.)
na nízkém smrčku ♀. Při nejmenším nárazu bleskem k zemi spadne
a těžko lze ji nalézt. Tannwald ♂ i (14/VIII).

Čechy, Halič (960—1000 m.), Tyroly, Uhry, Sedmihradsko. Pr. Slezsko.
Belgie? Norsko a Švédsko (Laponsko). Finsko. Švýcars (640 m.).

E. dromedaria Walckenaër. Chuchle (Ný). Závist (Ps). Hlubo-
čepy. Karlův Týn. N. Huť (Š.). Ojedinele. Na stráni vysokého Kola
v Krkonoších (1300—1400 m.) na zakrslém smrčku nalezena samička
s kresbou málo zřetelnou. U Brna v údolí písareckém ♂ 20/IV.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmihradsko, Bukovina, Chorvátsko-
Slavansko s Přímořím. Německo. Belgie. Švédsko. Švýcars. (1497 m.). Francie.
Již. Rusko. Portugalsko. Sev. a stí. Italie. Sicilie. Okolí Cañhradu. Egypt. Pale-
stína.

E. diademata Clerck. Všude obecná, vysoko v horách krkonoš-
ských i šumavských (zde jen tmavěji zbarvené). Kokon hrubě plstěný,
zažloutlý až s 700—800 vajíčky. Na Moravě všude. Žije jen je-
diný rok.

Žije v celé Evropě. V Tyrolsku dostupuje výše 2330 m. Ve Švédsku nale-
zena až na Sev. Mysu. Též na Islandě, ve vých. Sibíři a v záp. Gronsku.

E. gibbosa Walckenaër. Nalezena na Šumavě Dr. Vávrou. Žije
na vyšších stromech. Kokon barvy světlohnědé.

Čechy, Halič, Sev. Uhry, Sedmihradsko, Chorvátsko-Slavansko. Bavorsko,
Porýnsko a Pr. Slezsko. Belgie. Švýcars? Již. Rusko. Finsko? Sev. Italie. Francie.
Korsika. Rumunsko.

E. marmorea Clerck. Fr. Lázně. Písek. V pohorských krajinách
Šumavy a Krkonoš dosti hojná, zvláště na nízkých smrčkách na pa-
sekách. Kužvarta. Maader. Vyšší Brod. N. Svět. Tannwald. Spindel-
mühle.

Čechy, Morava, Halič (—1000—1500 m.), Tyroly, Uhry, Sedmihrady, Chor-
vatské Přímoří. Německo. Belgie. Holland. Švédsko (Laponsko) a Norsko po 70°
s. š. Anglie. Francie. Švýcars (—1800 m.). Pobalt. provincie. Finsko. Sev. Italie
Rumunsko. Vých. Sibíř.

E. marmorea var. *pyramidata* Clerck. Hlavně v rovinách a pa-
horkovatinách zalesněných. Fr. Lázně. Petřín u Prahy (Dr. Ný).
Hlubočepské údolí (Ps). Davle. Všenory. N. Jáchymov. N. Huť (Š.).
Kokovice. Bílovice u Brna.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko (Laponsko). Norsko. Anglie. Francie. Itálie. Švýcarský (—1655 m.). Pobaltické provincie. Finsko.

E. quadrata Clerck. Fr. Lázně. Cibulka u Prahy (Ný). N. Jáchymov ♂ 21/VIII. Hořovice. Kokovice. Radelstein u Milešova. Příbram (Mr.). Okolí Maadru, Kužvarty a Vyššího Brodu. Kokon kulatý barvy žlutavé s 900—1000 vajíček. Bílovice u Brna.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly (2330 m.), Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko (Laponsko). Norsko po 70° s. š. Anglie. Francie. Švýcarský (—2660 m.). Pobalt. provincie. Finsko. Sev. Itálie.

E. alsine Walckenaër. Fr. Lázně. V lesích na vyšších stromech; sbarvením svým lehce oku uniká a proto tak řídko bývá nalezena.

Čechy, Halič, sev. Tyroly, Uhry a Sedmíhrady. Německo. Belgie. Holland. Švédsko (Laponsko). Norsko po 62°. Anglie. Švýcarský (—579 m.). Francie. Finsko. Sev. Itálie.

E. cucurbitina Clerck. Všude hojná. Též na Šumavě a Krkonoších do výše 1000 m.). Okolí Brna. Žlutavý kokon (se 150—160 vajíčky).

Celá Evropa. V Haliči žije až ve výši 1100 m., v Tyrolsku 2000 m., ve Švýcarsku 1800 m. Na sever dostupuje až po 65° s. š. (Norsko). Na jihu žije v Alžírě a v Palestině. Také byla nalezena ve vých. Sibiři a v sev. Americe.

E. alpica L. Koch. Fallbaum (1000 m.). Okolí Eisenšteínu a Maadru. Hřbet krkonošský. Zbirov i! Teplíce (Sv.). Sameček VIII.

Čechy, Halič, Tyroly, Korutany, Uhry sever. a již., Chorvátsko-Slavonsko. Pruské Slezsko. Švýcarský (—1800 m.). Francie.

E. Sturmii Hahn. Fr. Lázně. Eisenšteín. Taunwald. Stromovka u Prahy. Hodkovičky (Ps., Ný). Závist. Běchovice. Veltrusy. Karlův Týn. N. Jáchymov. Křivoklát. Hořovice. Rakovník. Lužna. Květov. Písek. Střelice u Brna. V lesích na křoví, zvláště jehličnatém.

Čechy, Morava, Halič (—940 m.), Tyroly, sever. a jižní Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko (700—900 m.). Německo. Belgie. Švédsko a Norsko po 62° s. š. Anglie. Francie. Švýcarský (—1400 m.). Sev. a stř. Itálie. Španěly. Korsika. Pobalt. provincie. Finsko.

E. triguttata Fabricius. Cibulka (Ný). Chuchle (Ps). Údolí radotínské a závistské. Petřín (Ný). Karlův Týn (Ps). N. Jáchymov. Křivoklát. N. Huť (Š.). Čelakovice. Na křoví dosti obecná. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič, již. Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko Bavorsko. Porýnsko. Belgie. Francie. Krim.

E. Redii Scopoli. Fr. Lázně. Rakovník. Písek ♂ i. Karlův Týn. Hotoví si úkryt na rozdíl od ostatních křížáků nahoře otevřený, hnízdu ptačímu podobný. Kokon šedomodrý s 140—150 vajíčky. Na okraji zahrad, sadů a lesů.

Čechy, Halič (200—350 m.), Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Bukovina, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Norsko po 58

30' s. š. Anglie. Švýcarský (—1883 m.). Francie. Pobalt. provincie. Již. Rusko. Itálie. Sicílie. Sardínie. Portugalsko. Okolí Cařihradu. Egypt. Abyssínie. Již. Afrika. Palestina. Vých. Indie. Ceylon.

E. ceropegia Walckenaër. Fr. Lázně. Plzeň (Ska). Na křoví dosti řídká. Hojnější v hornatých krajinách.

Čechy, Halič (—1870 m.), Tyroly, Uhry a Sedmíhrady. Německo. Holland. Švédsko Norsko po 61°. Laponsko. Anglie. Francie. Švýcarský (—3026 m.). Itálie. Sicílie. Rumunsko. Pobalt. provincie a již. Rusko.

E. umbratica Clerck. Fr. Lázně. Údolí chuchelské (Pč.) a radotínské. Kokovice ♂ v VIII. Písek. Střelice. Síť málo pravidelná. Pavouk skrývá se nejraději pod odchlplou kůrou (na stromech a plotech, zvláště lesních). Kokon špinavě bílý, sploštělý, smetím pokrytý.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, sev. a již. Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko a Slavansko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko (pod kameny!) Laponsko. Norsko po 70° s. š. Anglie. Francie. Švýcarský (—1940 m.). Pobalt. prov. a již. Rusko. Sev. a stř. Itálie. Rumunsko. Alžír. Egypt. Madeira.

E. silvicultrix L. Koch. Kužvarta, na lesním plotu pod odchlplou kůrou. Dle C. L. Kocha v Čechách.

Čechy. Bavorsko a Slezsko. Norsko po 62°. Švýcarský. Korsika.

E. scolopetaria Clerck. Fr. Lázně. Závist (Ps., Ný). V Praze na zdích zahradních (Ný). N. Jáchymov. N. Huť (Š.). Písek. Plzeň (Ska). Tábor. Velmi podobná následujícímu druhu. Zdržuje se ponejvíce blízko vod, hotovíc si síť v trámoví a na zábradlí mostů, na křoví atd. Jest tu velice hojná, tak že síť pne se vedle sítě. Přezimuje v hustém zámotku. Černovice u Brna.

Čechy, Morava, Halič (—400 m.—940 m.), Tyroly, Uhry, Sedmíhrady. Německo. Belgie. Holland. Dánsko. Francie. Švýcarský (—1500 m.). Rusko. Švédsko (v domech). Norsko po 59°. Anglie. Španěly. Sev. a stř. Itálie. Kanada. N. Anglie.

E. ixobola Thorell. V samé Praze několikrát chycena na zahradní zdi, ve Stromovce, v údolí závistském a hlubočepském (Ps., Nsk.). Písek. Plzeň (Ska). Okolí Brna. Tvarožna u Tišnova.

Čechy, Morava, Halič, Uhry, Sedmíhrady. Slezsko. Prusko. Francie.

E. cornuta Clerck. Fr. Lázně. Hojná na okraji vod na křoví a bažinných rostlinách. V rovinách i v hornatějších krajinách (Šatava pod Boubínem na Šumavě). Přezimuje a žije více roků. Hotovíc více vaječných kokonů zažloutlých as s 200 vajíčky.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavansko, Dalmacie a Istrie. Německo. Belgie. Švédsko. Laponsko. Norsko po 70° s. š. Anglie. Francie. Švýcarský (—1835 m.). Rusko. Itálie. Sicílie. Capri. Řecko. Okolí Cařihradu. Alžír. Tunis. Egypt. Palestina. Záp. Sibiř.

E. patugiata Clerck. Všude obecná. V údolích šumavských a krkonošských (až do 1000 m., ♂ koncem VIII).

Čechy, Morava, Halič (—1000—1500 m.), sev. Tyroly, Dolní Rakousy, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavansko. Německo. Belgie. Švédsko. Laponsko. Norsko

po 71°. Rusko. Anglie. Švýcarský (—280 m.). Francie. Itálie. Záp. Sibiř. Labrador a N. Anglie.

E. acalypha Walckenaër. Fr. Lázně. N. Jáchymov. Husovice u Brna. Ne suchších místech více při zemi, na křoví i bylinách.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Norsko po 58°. Anglie. Francie (♂ v V). Švýcarský (—1400 m.). Rusko s Krimem. Itálie. Španěly. Sicílie. Sardínie. Elba. Madeira.

E. diodia Walckenaër. Chuchle (Pč.). Čelakovice. Písek. Obrany u Brna. Na nízkém křoví.

Čechy, Morava, Halič, Bukovina, Tyroly, Uhry, Chorvátské Přímoří. Německo. Belgie. Holland. Anglie. Švýcarský (—1000 m.). Itálie. Sardínie. Sicílie. Francie (♂ VI). Portugalsko.

3. *Singa* C. L. Koch.

S. hamata Clerck. Fr. Lázně. Rakovník. Čelakovice. Peruc (Sv.). Na křovinách, zvláště na vrbách, na vlhčích místech. Kokony bílé, čokkovité. V sadu brněnském „Lužanka“ zvaném ♂ ♀ IV.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Istrie, Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Holland. Belgie. Švédsko. Norsko po 63° s. š. Anglie. Švýcarský (—450 m.). Pobalt. provincie a již. Rusko. Sev. a stř. Itálie. Francie.

S. nitidula C. L. Koch. Běchovice. Čelakovice (♂ V). N. Huť (Š.). Lovosice. Všude v okolí Prahy a Brna na podobných místech jako předešlá, mnohem ale hojnější. Šakvice ♂ ♀ V.

Čechy, Morava, Halič (—580 m.), již. Tyroly, Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsko, Porýnsko a Slezsko. Belgie. Švýcarský. Itálie. Pobaltické prov. Francie. Sibiř.

S. albottata Westring. Fr. Lázně. Na písčítých místech, zvláště na vřesu. Síť nepatrná. Střelice i.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmihřady. Německo. Belgie. Holland. Francie (♂ VI, VII). Švédsko. Norsko po 61° s. š. Anglie. Švýcarský (—570 m.). Finsko. Itálie. Korsika.

S. pygmaea Sundevall. Fr. Lázně. Na vlhčích místech mezi rostlinami. Řečkovice u Brna ♀ (Bauer).

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, již. Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsko, Porýnsko, Slezsko. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarský (—1000 m.). Stř. Itálie. Sibiř.

S. sanguinea C. L. Koch. Písek. Střelice. Maader na Šumavě (as 1000 m.). Na vlhčích místech na křoví.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsko, Porýnsko. Belgie. Holland. Anglie. Švýcarský (1000 m.). Francie. Stř. Itálie.

4. *Zilla* C. L. Koch.

Z. atrica C. L. Koch. Fr. Lázně. V okolí pražském i v Praze samé na zdích, plotech a na křoví. Nehvizdy. N. Jáchymov (♀ ♂ VIII). Písek. Vzášně hojná na podzim. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič (—650 m.), sev. Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Norsko po 61°. Anglie. Švýcarský (přes 2000 m.). Francie. Itálie.

Z. xnotata Clerck. Fr. Lázně. Kokovice. Peruc. Nesuchyně. N. Jáchymov. Na podobných místech jako předešlá, ale mnohem řídkěji.

Čechy, Halič, již. Tyroly, sev. Uhry, Přímoří. Německo. Belgie. Holland. Švédsko (♂ ♀ v VIII). Norsko po 60°. Anglie. Francie. Švýcarský (—1800 m.). Již. Itálie. Sicílie. Již. Rusko. Kreta.

Z. Stroemii Thorell. Fr. Lázně. Na starých zdích, řídkěji na křoví. Též pod kůrou stromů u vod.

Halič (—930 m.), Uhry a Sedmíhrady. Německo. Švédsko. Laponsko. Norsko po 65°. Francie. Již. Rusko. Rumunsko. Sibiř.

Z. montana C. L. Koch. Fr. Lázně. Eisenstein. Vrchol Pancíře (1132 m.). Kužvarta (600 m.). Údolí a hřbety Krkonoš. Na staveních (jmenovitě dřevěných), na plotech, křoví a mezi kameny (♂ ♀ 21/VIII vedle mláďat různého stupně vývoje).

Čechy, Halič (—1700 m., nikdy ne pod 800 m.), Tyroly, sev. Uhry, Sedmíhrady. Porýnsko a Slezsko. Finsko. Sev. a stř. Itálie. Francouzské Alpy. Rumunsko.

5. *Meta* C. L. Koch.

M. segmentata Clerck. Všude obecná, ♀ a ♂ v červenci neb srpnu na křoví, plotech a zdích. Okolí Brna. Až do výše as 1000 m.

Čechy, Morava, Halič (—1300 m.), Tyroly (1660 m.), Uhry, Sedmíhradsko, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Belgie. Holland. Švédsko. Norsko po 64°. Anglie. Francie. Švýcarský (—1400 m.). Itálie. Sicílie. Pobalt. provincie. Finsko, Již. Rusko.

M. segmentata var. *Mengei* Thorell. Fr. Lázně. Chuchle. Štěchovice. Kokovice. Křivoklát. N. Huť (Š.). Písek. Kužvarta. Nýrsko. Eisenstein (—1000 m.). Okolí Brna. Střelice.

Čechy, Morava, Halič (—500 m.), Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Přímoří. Bavoro a Slezsko. Belgie. Holland. Francie. Švýcarský (—2300 m.). Švédsko. Norsko po 65° s. š. Anglie.

M. Merianae Scopoli. Fr. Lázně. Košíře (Ný). Hlubočepy (Ps.). Sychrov u Turnova (♂ ♀ VIII Ný). Labský důl (as 1000 m.). Bílovice. Na vlhčích místech v dutinách skal, ve sklepích i na křoví.

Čechy, Morava, Halič (200—1100 m.), Tyroly, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Holland. Belgie. Švédsko. Norsko po 65°. Anglie. Švýcarský (—2000 m.). Francie. Itálie.

6. *Cercidia* Thorell.

C. prominens Westring. Fr. Lázně. Písárecké údolí u Brna (Budík). Okolí Poděbrad (Janda). Obývá ráda tmavší, jehličnaté lesy. V kokonu červenavém jen asi 15 dosti velkých vajíček. Sít pravidelná jako u křížáků, ale bez zvláštního úkrytu v rohu sítě. Přezimuje.

Čechy, Morava, Halič, již. Tyroly, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švýcarsy. Itálie. Francie (♂ v V). Finsko. Švédsko. Anglie. Krim.

II. čeleď: *Tetragnathoidae* Thorell.7. *Pachygnatha* Sundevall.

P. de Guerrii Sundevall. Všude od jara až do zimy pod kameny obecná. Dr. Fickert ji uvádí z Krkonoš, já ji však v hornatých krajinách nenalezl. Okolí Brna. Slavkov. Střelice.

Čechy, Morava, Halič (—900 m.), D. Rakousy, Tyroly, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Belgie. Holland. Německo. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsy (—1000 m.). Pobalt. provincie, Finsko a již. Rusko. Sev. a stř. Itálie.

P. Clerckii Sundevall. Šárecké údolí. Teplíce (Sv.). Písek. Květov. Okolí Brna. Na blízkou vod na křoví i pod kameny.

Čechy, Morava, Halič, již Tyroly, Uhry, Sedmihrady, Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsy. Sev. a stř. Itálie. Finsko. Sibiř.

P. Listeri Sundevall. Poděbrady. Střekov u Ústí nad Labem (Sv.). Chuchle (Ps). Písek. Na vlhčích místech v trávě v lesích.

Čechy, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmihrady, Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsy. Pobalt. provincie, Finsko a již Rusko. Sev. a stř. Itálie. Rumunsko. Palestina. Sibiř.

8. *Tetragnatha* Latreille.

T. extensa Linné. Fr. Lázně. Závist (Pč.). N. Jáchymov. Rakovník. Eisenštejn (600 m.). Střelice. Bučovice. Šakvice. Na křoví a bažinných rostlinách na březích rybníků, potoků a řek.

Čechy, Morava, Halič (až do pásma kosodřeviny), Tyroly, Uhry, Sedmihrady, Přímoří. Německo. Holland. Belgie. Norsko po 70°. Anglie. Švýcarsy. Francie. Finsko a pobaltické provincie? Itálie. Záp. Sibiř. Labrador.

T. Solandrii Scopoli. Závist. Chuchle. Radotín. Peruc. Kokovice. Lovosice. Písek. Okolí Brna. Šakvice. Na podobných místech jako předešlá a jí velmi podobná.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmihrady (var. *deserticola* Lendl), Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsy, Slezsko a Porýnsko. Holland. Švédsko. Laponsko. Norsko. Francie. Švýcarsy. Již. Rusko. Záp. Sibiř.

T. nigrita Lendl. Závist. Ostrov Benátky u Prahy i IV. Křivoklát. Na vlhčích místech.

Čechy, sev. a stř. Uhry, Sedmihrady a Halič.

T. pinicola L. Koch. Stromovka (Ps) i?

Čechy, Halič (—900 m.), Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko s Přímořím. Bavyry a Slezsko. Norsko. Již. Itálie.

T. punctipes Westring. Hlubočepské údolí i?

Čechy, Švédsko. Bavyry.

T. obtusa C. L. Koch. Fr. Lázně. Křivoklát. Ve sbírce Dr. Nového. Na sušších místech, zvláště v jehličnatých lesích. Bílovice.

Čechy, Morava, Halič (—900 m.), Tyroly, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Holland. Švédsko. Norsko. Francie. Švýcarský. Již. Rusko. Korsika. Záp. Sibiř. Grónsko.

9. *Eugnatha* Audouin.

E. striata L. Koch. Fr. Lázně.

Čechy, Halič, sev. Uhry. Bavyry. Holland. Francie.

III. čeleď: *Uloboroidae* Thorell.

10. *Hyptiotes* Walckenaër.

H. paradoxus C. L. Koch. Fr. Lázně. V Krkonoších. Dle Dr. Fickerta na smrečích.

Čechy, Tyroly, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko Slavonsko s Přímořím. Prusko. Slezsko a Porýnsko. Belgie. Švédsko. Anglie. Francie (♂ VII). Švýcarský. Sev. Itálie. Korsika.

IV. čeleď: *Theridioidae* Thorell.

11. *Ero* C. L. Koch.

E. aphana Walckenaër. Hodkovičky (Ný). Závist. Obřanské lesky. Kokon na vlákně zavěšený, hruškovitě protáhlý, na povrchu vlnitý, barvy hnědé. V mechu i na křoví.

Čechy, Morava, Halič. Sev., stř. a vých. Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Holland. Francie. Korsika. Sev. Itálie. Španěly.

E. furcata Villers. Fr. Lázně. Šárecké údolí. N. Svět (600 m.). Pod listím a kameny, též na křoví. Kokon na povrchu hladký a lesklý.

Čechy, Halič (—1200 m.), Tyroly, sev. Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švédsko. Sev. Itálie. Anglie. Spojené státy americké. N. Anglie.

E. tuberculata De Geer. Fr. Lázně. Písarecké údolí (Budík). Na křoví i na budovách zahradních. Kokon jest podobného tvaru jako u *E. aphana*.

Čechy, Morava, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Korsika. Švýcarský (—700 m.). Sev. a stř. Itálie. Sardínie. Již. Rusko. Portugalsko. Palestina.

12. *Episinus* Latreille.

E. lugubris E. Simon. Fr. Lázně? Obrány. N. Svět i (600 m.)? Při zemi v mechu a na borůvkách; tkaje nepatrnou síť. Druh tento namnoze pomíšen byl s *E. truncatus* Latreille, který se zdá obývat jen jižnější krajiny.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko a Přímořím. Porýnsko. Holland. Francie. Švédsko?

13. *Nesticus* Thorell.

N. cellulanus Clerck. Dle prof. Barty v Čechách. Bílovice. Střelice. Oslavany. Ve staveních na tmavých místech ku př. sklepích. Též v jeskyních.

Čechy, Morava, Halič, Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarský. Sev. Itálie. Pobalt. provincie.

14. *Theridium* Walckenaër.

Th. bimaculatum Linné. Fr. Lázně. Hlubočepské údolí. Štěchovice. Čelakovice. Křivoklát. Tannwald (13/VIII ♀ s kokony ve výši as 700 m.). Na vlhkých místech na pokraji potoků a rybníků, na vlhkých lesních lukách. Okolí Brna. Střelice. Šakvice.

Čechy, Morava, Halič (—990 m.), již Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Přímoří. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Korsika (na místech málo vlhkých!). Švýcarský (—600 m.). Sev. Itálie. Pobalt. provincie.

Th. lineatum Clerck. Jeden z nejobyčejnějších pavouků. Var. *ovata* a *redimita* poněkud řídkší. Síť splétá na křoví a na plotech.

Celá Evropa. Vých. Sibiř. Sp. Státy. N. Anglie. V Haliči dostupuje výše až 1000 m., ve Švýcarsku až 1600 m.

Th. nigrovariegatum E. Simon. Vrch „Ládví“ u Prahy (356 m.) ♂ a ♀. Závisť (Pč.). Na křoví.

Čechy, Uhry, Sedmíhrady a Přímoří. Porýnsko. Francie. Španěly. Syrie.

Th. varians Hahn. Všude na křoví hojná. Mláďata v listí v zimě (XII). ♂ 18/VIII. Kokon řídký, smetím obalený.

Celá Evropa. Sibiř. Alžír. Syrie. V haličských Karpatech dostupuje pásma kosodřevin.

Th. tinctum Walckenaër. Čechy dle C. L. Kocha (*Th. irroratum*). Fr. Lázně. N. Huť (Š.) Chuchle. Závisť. Nýrsko. Obrány. Bílovice.

Čechy, Morava, Halič (—600 m.), Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-

Slavensko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Korsika. Švýcarsy (—280 m.). Rusko. Sev. a stř. Itálie. Japan.

Th. denticulatum Walckenaër. Fr. Lázně. N. Jáchymov (pod kameny). Voškovrd u Poděbrad (v listí spadlém). Rakovník i. Nýrsko i. Řídkěji na křoví, obyčejně v listí a pod kameny, často více kusů pohromadě. Bílovice. Adamov. Střelice.

Čechy, Morava, Halič (v rovinách řídkší, 400—850 m.), Tyroly (v alpiském pásmu), Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavensko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko (v šterbinách stromů). Anglie. Francie. Korsika. Švýcarsy (—1163 m.). Sev. a stř. Itálie. Španěly. Krim. Rumensko. Alžír. Marokko. Syrie.

Th. pictum Walckenaër. Fr. Lázně. Údolí hlubočepské. Na křoví. Kokon kulovatý, špinavě žlutý.

Čechy, Halič (—850 m.), sev. Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavensko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Lapponsko. Anglie. Francie. Itálie. Finsko.

Th. pinastri L. Koch. Závist. „Voškovrd“ u Poděbrad. Na křoví, hlavně jehličnatém.

Čechy, Halič (—360 m.), již. Tyroly, Uhry (vyjma roviny), Sedmíhrady, Přímoří, Bavorsko, Porýnsko a Slezsko. Belgie. Švýcarsy. Francie. Krim.

Th. riparium Blackwall. Fr. Lázně. Šárecké údolí. Nýrsko. Staví zvláštní příbytek uprostřed sítě, plné mrtvých mravenců a jiného hmyzu. Okolí Brna. Údolí Punkvy (♂ ♀ 6/VII).

Čechy, Morava, Halič (—1000 m.), Tyroly (—1000 m.), Uhry. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy (600 m.). Sev. Itálie. Španěly. Švédsko (♂ ♀ 4/VI). Anglie. Rumensko.

Th. formosum Clerck. Fr. Lázně. Štěchovice. Stromovka. Roztoky. Kokovice. Peruc. N. Huť (Š.). N. Jáchymov. Čelakovice (♂ ♀ 6/VI). Květov. Písek. Plzeň. Nýrsko. Kokony hnědé a hladké. Na Moravě hojně.

Celá Evropa. Vých. Sibiř. Čína. Kanada.

Th. formosum var. *simulans* Thorell. Stromovka, v šterbině kůry akátu.

Lužice.

Th. tepidariorum C. L. Koch. Fr. Lázně. Žije u nás ve sklenících i mimo ně. Nade vši pochybnost do našich krajů z krajín tropických zavlečena.

Celá Evropa. Již. Amerika. Afrika. Madagaskar. Indie. Ceylon. Austrálie. N. Anglie. Ostrov Sv. Heleny.

Th. vittatum C. L. Koch. Fr. Lázně.¹⁾ Stromovka. Šárka. Něm. Brod (Ska). Čáslav. Obřany. Ve sbírce prof. Jandy. Na listnatém křoví.

Čechy, Morava, Halič, Uhry (vyjímaje roviny), Chorvátsko-Slavensko. Německo. Sev. Itálie. Francie. Švédsko. Anglie. Korsika. Japonsko.

¹⁾ Uvedeno jako *Th. pulchellum* Walckenaer. Toto jest jižní forma.

Th. sisyphium Clerck. Fr. Lázně. Hlubočepy. Roztoky. N. Jáchymov. Kokovice. Zbirov. Květov. Písek. Vrchol. Jez. Stěny (1343 m.) a Pancíře (1152 m.). Nýrsko. N. Svět.

Po celé Evropě. Pod jménem tohoto druhu skrývá se zároveň následující druh, aspoň v mnohých spisech starších.

Th. impressum L. Koch. N. Jáchymov. Kokovice. Peruc. Rakovník. Stará Boleslav (Ps). Nýrsko. Kužvarta. N. Svět. Tannwald. Okolí Brna ♂ VI. Na jehličí. Na jednom stromku více sítí blízko sebe.

Čechy, Morava, Halič, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko s Přímořím. Tyroly. Německo. Kamčatka.

Th. simile C. L. Koch. Fr. Lázně. Plzeň (Ps.). Hlavně na sosnách.

Čechy, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím, Halič. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Korsika. Švýcarsy. Sev. Itálie. Již. Rusko. Alžír. Syrie.

15. *Dipoena* Thorell.

D. melanogaster C. L. Koch. Křivoklát, na smrčku. Bílovice. Střelice.

Čechy, Morava, Halič, sev. Tyroly, Dalmacie, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Anglie. Francie. Švýcarsy (—600 m.). Korsika. Sicílie. Palestina. Brasilie?

16. *Lasaeola* E. Simon.

L. tristis Hahn. Fr. Lázně. Křivoklát i. V jehličnatých lesích na mladých stromcích.

Čechy, Halič, Tyroly, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Francie. Anglie. Švédsko. Pobalt. provincie.

17. *Steatoda* Sundevall.

St. bipunctata Linné. Hojná v Čechách i na Moravě, zvláště blízko stavení, na stromech a v jich dutinách, na křoví a na plotech, zdích atd.

Čechy, Morava, Halič (—1300 m.), Tyroly (2000 m.), Uhry, Chorvátsko-Slavonsko, Sedmíhrady, Bukovina. Německo. Belgie. Švédsko (Laponsko) a Norsko. Anglie. Francie. Švýcarsy (—1200 m.). Sev. a stř. Itálie. Pobalt. provincie, Finsko a již. Rusko. Sibiř. Záp. Gronsko. Kanada. Cayenne.

18. *Crustulina* Menge.

Cr. guttata Wider. Fr. Lázně. Lovosice. N. Jáchymov. Maader (980 m.). Ve spadlém listí, pod kameny. Okolí Brna. Adamov (♂ ♀ 11/V). Střelice (♂ ♀ 3/V).

Čechy, Morava, Halič, Tyroly (—2330 m.), Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcars. Pobalt. provincie a Finsko. Sev. a stř. Itálie. Sev. Amerika. N. Anglie.

19. *Tentana* E. Simon.

T. grossa C. L. Koch. V příbytcích lidských, v opuštěných koutech (v komorách, na půdách) ♂ i ♀ po celý rok. Bílá kresba někdy úplně zatlačena a břicho je pak jednobarevně hnědé. Kokony s vajíčky i v XII. (v teplých místech).

Čechy, Morava, Halič, Uhry, Přímoří. Slezsko a Prusko. Švédsko. Anglie. Švýcars (—600 m.). Francie. Korsika. Itálie. Řecko. Španěly. Finsko. Palestina. Egypt. Tunis. Alžír. Kanárské a Azorské ostrovy.

T. castanea Clerck. Rozšířená značně blízko příbytků lidských. Dostupuje v Čechách výše až 1000 m.

Čechy, Morava, Halič, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Švédsko. Pobalt. provincie. Finsko a již. Rusko.

20. *Lithyphantes* Thorell.

L. corollatus Linné. Fr. Lázně. Hořovice. Čáslav. Písek. Tábor. Ve sbírce Drů. Nového a Pavlise. Pod kameny na travnatých místech. Samička hlídá zpravidla 4—5 kokonů. Okolí Brna. Střelice. Řídký.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Norsko. Francie. Švýcars (—933 m.). Jižní Rusko. Pobaltické provincie a Finsko. Itálie. Okolí Cařihradu. Sibiř. Sp. Státy. Colorado.

21. *Asagena* Sundevall.

A. phalerata Panzer. Žije při zemi v trávě, pod okrajem kamenů, vždy na vlhkých místech. Kokony v počtu 2—3, běložluté, huňaté. Okolí Brna. Střelice. Šakvice. Bučovice.

Čechy, Morava, Halič (—500 m.), Tyroly (—2000 m.), Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko s přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie (v Alpách až po ledovce). Korsika. Švýcars (—1600 m.). Itálie. Finsko. Krim.

22. *Enoplognatha* Pavesi.

E. thoracica Halm. Hodkovičky. Hlubočepy. Stromovka. Stráně nad Roztoky. Adamov. Pod kameny záhy z jara. Dva kokony běložluté.

Čechy, Morava, Halič, sev. Tyroly, Uhry, Sedmíhrady. Německo. Belgie. Holland. Anglie. Pobaltické provincie. Francie.

23. **Pedanostethus** E. Simon.

P. Clarkii Cambridge. Fr. Lázně. V mechu (♂ z jara i na podzim) a v trávě pod kameny. Řídký.

Čechy, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmihradý. Porýnsko a Bavorsy. Belgie. Holland-Švédsko. Anglie. Francie. Korsika.

P. lividus Blackwall. Fr. Lázuň. Čáslav. Čelakovice. Labská louka (1280 m.). N. Svět (—600 m.) ♂ ♀ 20/VIII. Labský důl (as 1000 m.). Tannwald (as 700 m.). Kraví hora u Brna. V trávě, v mechu, pod kůrou pařezů a pod kameny na úpatí stromů.

Čechy, Morava, Halič (—600 m.), Tyroly (v alpinském pásnu), Uhry, Sedmihradý, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím (1000—1500 m.), Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie (—3000 m.). Finsko a již. Rusko. Rumunsko. Sev. Sibiř. Turkestan.

24. **Tapinopa** Westring.

T. longidens Wider. Hlubočepské údolí. Štěchovice. Stráně Fallbaumu. Nýrsko. Lužna. N. Jáchymov. Křivoklát. Peruc. N. Huť (Š.). V lesích v trávě a pod kameny, jmenovitě na lesních lukách. Sít nepatrná a v ní 2—3 kokony. V okolí Brna velmi řídká.

Čechy, Morava, Halič, sz. Uhry, již. Tyroly. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Pobalt. provincie a Finsko. Francie. Korsika. Stř. Itálie.

25. **Stemonyphantes** Menge.

St. bucculentus Clerck. Fr. Lázně. V okolí Prahy (♀ v náplavu II). N. Jáchymov. Kokovice. Peruc. Lovosice. Poděbrady. Okolí Brna. Střelice. Ojedinele nejvíce při zemi v křoví a v trávě.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly (—1660 m.), Uhry, Sedmihradý, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Švýcarsko. Francie. Korsika. Finsko a již. Rusko. Rumunsko. Sev. a stř. Itálie. Sev. Afrika. Sibiř. Spojené státy. N. Anglie.

26. **Floronia** E. Simon.

Fl. frenata Wider. Křivoklát. V trávě pod smrčkem; též na křoví.

Čechy, Halič, sev. Uhry a Sedmihradý. Německo. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsko (—1500 m.).

27. **Bolyphantes** C. L. Koch.

B. alticeps Sundevall. Fr. Lázně. N. Svět (—1000 m.). Tannwald. V trávě na lesním palouku.

Čechy, Halič (—1500 m.), Tyroly (v pásmu alpinském), sev. Uhry, Sedmihrady. Prusko, Slezsko a Porýnsko. Švédsko. Norsko. Anglie. Francouzské Alpy a Pyreneje. Švýcarsy (—1800 m.). Stř. Itálie. Finsko. Sibiř.

B. luteolus Blackwall. Fr. Lázně. Křivoklát (200—300 m.). Vrchol. Jez. Stěny (1343 m.). Pod kameny.

Čechy, Halič (1400—1800 m.), sev. Uhry a Sedmihrady. Prusko. Holland. Švédsko (v trávě). Anglie. Francie. Korsika. Finsko.

28. *Drapetisca* Menge.

Dr. socialis Sundevall. Fr. Lázně. N. Svět (as 600 m.). Tannwald. Hořovice (♂ VIII). N. Jáchymov (v zahradě s lesem sousedící). Řevnice. Květov. St. Boleslav (31/VII ♂ ♀ Ps.). Pobíhá po kmenech jehličnatých stromů a též na plotech a hranicích dříví. Okolí Brna. Střelice.

Čechy, Morava, Halič (—1300 m.), sev. Tyroly, sz. Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Švýcarsy (—2174 m.). Francie. Pobalt. provincie. Finsko. Sp. Státy. N. Anglie.

29. *Linyphia* Latreille.

L. insignis Blackwall. Fr. Lázně. Na rostlinách jako větší část následujících druhů.

Čechy, Halič. Sev. Uhry. Prusko, Slezsko a Porýnsko. Švédsko a Laponsko. Anglie. Francie. Finsko. Sibiř. Spojené státy. N. Anglie.

L. phrygiana C. L. Koch. Fr. Lázně. Eisenstein. Kužvarta. N. Svět. Labský důl (♂ i VIII). Tannwald. Na smrčcích. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič (—1300 m.), Tyroly, sev. Uhry, Sedmihrady, Německo Švédsko a Laponsko. Finsko. Hornatější krajiny francouzské. Švýcarsy (—1855 m.). Stř. Itálie. Rumunsko. Spojené Státy. N. Anglie.

L. montana Clerck. Fr. Lázně. N. Jáchymov (na hromadě dříví ve dvoře). N. Huť (Š.). Kokovice. Květov. Tábor. Písek. Střekov u Ústí (Sv.). Tannwald. Okolí Brna. Bučovice. Dosti hojná na křoví, mezi latěmi plotů, na zdích i oknech venkovských příbytků.

Čechy, Morava, Halič (—850 m.), Tyroly (—1330 m.), Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Laponsko. Finsko. Pobaltické provincie. Již. Rusko. Anglie. Francie. Švýcarsy (—409 m.). Sev. Itálie. Sibiř.

L. triangularis Clerck. Všude obecná. ♂ koncem srpna. Var. *macrognatha* (♂ i ♀) dosti řídká. Sítě mnoha kusů na jedné rostlině. Společenská.

Celá Evropa. Ve Švýcarsku až do výše 2174 m., v Haliči až do výše 1000 m. Sibiř.

L. marginata C. L. Koch. Čelakovice. N. Jáchymov. Eisenštejn. Na křoví lesním.

Čechy, Halič (—650 m.), Tyroly (až do pásma lesů), Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsko, Slezsko a Porýnsko. Belgie. Švédsko. Anglie. Švýcarský (—1300 m.). Pobaltické provincie. Finsko. Sev. a stř. Itálie. Francie. Spojené Státy. N. Anglie.

L. peltata Wider. Nýrsko. Setřesena se smrčí.

Čechy, Halič (—1200 m.), Tyroly (do pásma kosodřevin), sev. Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsko, Porýnsko a Slezsko. Belgie. Švédsko. Anglie. Francie. Pobalt. provincie. Rumunsko.

L. clathrata Sundevall. Fr. Lázně. Hlubočepské údolí. Čelakovice. Na křoví, na vlhčích, stinných místech n. př. ve vrbinách a olšínách. Šakvice ♂ ♀ V. Adamov. Pisárky.

Celá Evropa. Sibiř. Spojené Státy. N. Anglie.

L. pusilla Sundevall. Fr. Lázně. Záviš. Hořovice. N. Jáchymov. Rakovník. Špičák (1199 m.). N. Svět. Labský důl (as 1000 m.). Labská louka (1300 m.). Na nižších rostlinách, v trávě a v mechu.

Čechy, Halič (—1000 m.), Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarský (—1300 m.). Sev. a stř. Itálie. Korsika. Španěly. Pobaltické provincie. Finsko. Již. Rusko. Sibiř.

L. hortensis Sundevall. Fr. Lázně. Květov. Křivoklát. N. Jáchymov. Bilovice. Bučovice. Na křoví.

Čechy, Morava, již. Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Švýcarský (—1300 m.). Sev. a stř. Itálie. Francie. Krim.

30. *Labulla* E. Simon.

L. thoracica Wider. Tannwald (♀ ♂ 6/VIII) v sítích pospolu na březích lesních příkopů mezi kořeny stromů. N. Svět. Síťe při zemi v dutinách pařezů a při spodině kamenů. V hornatých krajinách dosti hojná (as ve výši 600 m. i výše).

Čechy, Halič (—1200 m.), Tyroly, sev. Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Bavorsko. Porýnsko a Slezsko. Belgie. Dánsko. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarský (—1000 m.). Itálie. Baltické provincie. Finsko.

31. *Lepthyphantes* Menge.

L. minutus Blackwall. Fr. Lázně. Záviš. N. Jáchymov. Hořovice. Obřany. V lesích a zahradách pod kameny a v trávě. Též ve sklepicích a v mraveništi mravence *Lasius fuliginosus* (dle Dr. Chyžera).

Čechy, Morava, Halič, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko. Belgie. Holland. Švédsko (v domech). Anglie. Francie. Švýcarský (—1000 m.). Sev. a stř. Itálie. Krim. Nová Anglie.

L. crucifer Menge. Fr. Lázně. V sušších lesích na patě stromů v kořání. Bílovice ♀.

Čechy, Morava, Halič (—500 m.), již. Tyroly, sev. Uhry, Sedmihradý, Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsko, Slezsko a Prusko. Anglie. Francie.

L. nebulosus Sundevall. Fr. Lázně. Stromovka. Hlubočepské údolí. Písek. Okolí Brna: Rajhrad (♂ 16/VII), Maloměřice, Husovice, Hadí kopce (♂ ♀ 21/VI. V městě Brně. Bučovice. Hojný na křoví na plotech a zákoutích; též v domech.

Čechy, Morava, Halič (—360 m.), sev. Tyroly, Uhry (sev. a stř.). Sedmihradý. Německo. Pobaltické provincie. Finsko. Švédsko. Anglie. Francie. Krim. Sibiř. Turkestan. Sp. Státy. N. Anglie.

L. collinus L. Koch. Karlův Týn i ♀. Pod kamenem při lesní cestě. Řídký.

Čechy, Tyroly, sev. Uhry. Bavorsko. Porýnsko. Švýcarský (—1087 m.). Francie

L. alacris Blackwall. Fr. Lázně. Eisenstein. N. Svět. Tannwald. Labský důl (—1000 m. ♂ ♀ v VIII). V mechu v trávě a na nízkých keřích. Obřany a Adamov u Brna ♂ ♀ (V). Údolí Punkvy.

Čechy, Morava, Halič (—2000 m.), Tyroly, sev. Uhry, Sedmihradý, Chorvátsko-Slavonsko (—1400—1500 m.). Německo. Finsko. Švédsko. Anglie. Švýcarský.

L. leprosus Ohlert. Karlův Týn. N. Jáchymov. Křivoklát. Hořovice (♂ koncem VIII). Peruc (♂ VII). Květov. Nýrsko. Lovosice. Údolí Punkvy ♂ 6/VII. Střelice (Bartošek). Oslavany.

Čechy, Morava, Halič (—930 m.), Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s přímořím. Porýnsko, Slezsko a Prusko. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Švýcarský (—280 m.). Francie. Itálie. Finsko. Již. Rusko. Palestina. Syrie. Ostrov sv. Helleny.

L. mughi Fickert. Tannwald (—900 m.). N. Svět (600—1000 m.). Labský důl (♂ ♀ koncem srpna). V trávě a na mladém jehličí. Horský druh.

L. angulipalpis Westring. Fr. Lázně. Řídká v lesích pod kameny.

Čechy, Halič, sev. Tyroly, sev. Uhry. Německo. Švédsko. Anglie. Francie.

L. obscurus Blackwall. Fr. Lázně. Na spodu přízemních větví mladých smrčků.

Čechy, Halič (930—1300 m.), Tyroly, sev. Uhry. Bavorsko, Slezsko a Porýnsko. Belgie. Holland. Anglie. Francie. Korsika.

L. tenebricola Wider.¹⁾ Fr. Lázně? Tannwald. N. Svět ♂. Labský důl. Labská louka (♂ ♀ VIII 1300 m.). Křivoklát. V mechu a v trávě pod kameny na vlhčích místech. V hornatějších končinách.

¹⁾ Dle prof. KULCZYŃSKÉHO exempláře SIMONEM a CAMBRIDGEM pod tímto jménem popsán náleží k druhu *L. tenuis* Blackwall.

Čechy, Halič (—2200 m.), Tyroly, sev. a již. Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko (1400—1500 m.). Německo. Švédsko.¹⁾

L. Mengei Kulczyński. N. Jáchymov. V zahradě pod kamenem ♀ VIII.

Čechy, Halič, sev. a již. Uhry, Sedmihrady.

L. arciger Kulczyński. U N. Světa v trávě (—600 m.).

Čechy, Halič (900—1500 m.), sev. Uhry.

L. decolor Westring. Fr. Lázně. V lesích pod kameny a v mechu. Švédsko. Bavorsko.

L. Keyserlingii Ausserer. N. Jáchymov. Křivoklát. Hlubočepy. Běchovice. Klecany (♂ ♀ v IV). Na vlhčích místech v lesích a v zahradách v listí a pod kameny.

Čechy, Halič, sev. Tyroly, Uhry a Přímoří. Bavyry, Slezsko, Nassavsko a Porýnsko. Francie. Stř. Itálie.

32. *Pociloneta* Kulczyński.

P. variegata Blackwall. Křivoklát. Tannwald. Čelakovice. Při zemi pod kameny i na nižším křoví.

Čechy, Halič (900—2170 m.), Tyroly, sev. Uhry, Porýnsko. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie.

33. *Bathyphantes* Menge.

B. concolor Wider. Fr. Lázně. Nesuchyně (Sv.). Keje u Prahy. Údolí hlubočepské. Nýrsko. Brněnská „Lužánka“. Adamov. Střelice ♂ ♀ (V). Šakvice ♂ i ♀. Při zemi na vlhčích místech jako následující druhy.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly (v pásmu alpinském), Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Finsko. Pobaltické provincie. Krim. Anglie. Francie. Korsika. Švýcarský (—280 m.). Sev. a stř. Itálie. Sp. Státy. N. Anglie.

B. nigrinus Westring. Fr. Lázně. Na místech velmi vlhkých, na okraji rybníků, lučních příkopů a j.

Čechy, Halič, Tyroly, sev. a již. Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Švýcarský (—500 m.). Finsko. Francie. Sp. Státy. N. Anglie.

B. dorsalis Wider. Fr. Lázně. Čelakovice. Peruc. Kužvarta. N. Huť (Š.). Písek. Střelice ♂ V, Obřany ♂ 18/VI. Lužánka u Brna ♂ 21/IV. Při zemi a na křoví při vodách.

Čechy, Morava, Halič (—950 m.), sev. Tyroly, Uhry, Sedmihrady. Německo.

¹⁾ Uvádím jen zcela jisté locality tohoto druhu; zdá se, že namnoze pod tímto jménem skrývají se vlastně 3 species: *L. tenebricola* Wider, *L. Henricae* Six a *L. Mengei* Kulczyński.

Belgie. Holland. Francie. Švédsko (na spodině listů lísky). Anglie. Pobalt. prov. Finsko.

34. *Porrhoma* E. Simon.

P. errans Blackwall. N. Svět (♂ ♀ koncem VIII). Peruc (Sv.). V trávě, též ve sklepech a jeskyních.

Čechy, Halič, sev. Uhry, Sedmihrady. Belgie. Holland. Anglie. Francie. Švýcarský.

P. pygmaeum Blackwall. Radotínské údolí. V trávě na břehu potoka.

Čechy, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Holland. Belgie. Anglie. Již. Švédsko. Francie. Korsika.

P. rasum Cambridge. Duchcov dle E. Simona.

Čechy.

P. oblongum Cambridge. Šumava i (Dr. Vávra)?

Čechy, Holland. Anglie. Již. Švédsko. Francie. Německo (dle E. Simona).

35. *Macrargus* Dahl.

M. rufus Wider. Fr. Lázně. Kokovice. Čelakovice. Stráně Fallbaumu (as 1000 m.). Labská louka (1200—1300 m.). N. Svět (♀ ♂ v VIII v trávě pod kameny).

Čechy, Halič, Tyroly již., sev. Uhry, Sedmihrady. Německo. Belgie. Švédsko. Anglie. Francie. Sev. Itálie. Pobalt. provincie. Finsko. Švýcarský.

36. *Centromerus* Dahl.

C. arcanus Cambridge. Labská louka a okolní hřbety (1000 až 1500 m.). ♂ i ♀ v VIII pod kamením a v mechu.

Čechy, sev. Uhry. Francie. Holland. Anglie.

C. bicolor Blackwall. Fr. Lázně. Hlubočepské údolí (♂ ♀ v V). Labská louka (♀ VIII). Květov. Na vlhkých místech u studánek, na březích rybníků, řek a potoků.

Čechy, Halič (—900 m.), Tyroly, sev. Uhry. Německo. Pobalt. provincie a Finsko. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Korsika. Švýcarský (—1200 m.)

C. pabulator Cambridge. Nýrsko (as 300 m.). V Krkonoších (600—1500 m. ♂ ♀ v VIII) všude hojný.

Čechy, Halič (930—2200 m.), Tyroly, sev. Uhry, Sedmihrady. Slezsko a Pořínsko. Belgie. Anglie. Francie.

C. silvaticus Blackwall. V údolí košířském (na „Cibulce“). Krčský les (Uzel). N. Svět (♀ ♂ VIII). Pod kameny v lesích a na lesních lukách, zvláště blízko vod. Adamov.

Čechy, Morava, Halič (—2200 m.), Uhry, Sedmihrady, Tyroly (po pásmo alpské). Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Rumunsko.¹⁾

37. *Oreoneta* Kuleczyúski.

O. niger F. O. P. Cambridge. V Krkonoších (♀ ve výši 1300 až 1400 m.).

Anglie. Sev. Uhry. Čechy.

38. *Micryphantes* C. L. Koch.

M. rurestris C. L. Koch. Hrdlořezy (v náplavu potoka). Karlův Týn. Písek. Labská louka a okolní břehy (1200—1400 m. ♂ ♀ VIII). Pod kameny, v trávě a v mechu. Lužanka u Brna (♂ ♀ IV).

Čechy, Morava, Halič (—2400 m.), Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím, Tyroly (p. alpské). Bavorsko, Prusko. Slezsko? Porýnsko? Belgie? Holland? Švédsko. Anglie? Švýcarský? Francie. Již. Rusko? Korsika. Sev. Itálie? Alžír. Egypt. Azorské ostrovy. Palestína? Sibiř?²⁾

39. *Microneta* Menge.

M. viaria Blackwall. Nýrsko. V trávě pod kamenem.

Čechy, Halič, Tyroly (—1330 m.), Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarský. Jižní Rusko. Turkestan. Sev. Amerika. N. Anglie.

40. *Sintula* E. Simon.

S. aerius Cambridge. Hrdlořezy i? Maader i? (nad 1000 m.). V mechu a v trávě na vlhkých místech.

Čechy, sev. a záp. Uhry, Sedmihrady. Anglie. Francie. Belgie.

41. *Donacochara* E. Simon.

D. speciosa Thorell. Duchcov dle Cambridgea.

Čechy, Halič, Belgie. Holland. Francie. Anglie.

42. *Erigone* Audouin et Savigny.

E. longipalpis Sundevall. Fr. Lázně. V listí na mokřích místech.

Čechy, Tyroly. Slezsko. Prusko. Porýnsko. Švédsko (též na zdích stavení). Lapponsko. Anglie. Francie. Sev. Itálie. Špitzberky. Sev. Amerika. N. Anglie.

¹⁾ Dr. PALLIARDI ve svém seznamu uvádí: *Tmeticus brevipalpis* Menge (ze Slezska, Pruska, Švédska a Francie) a *T. aequalis* C. L. Koch (též v Prusku).

²⁾ Dle všeho pomíchána a namnoze jako synonymum *M. fuscipalpis* C. L. Koch, velice ji podobného druhu, uvedena. Dr. PALLIARDI uvádí *M. fuscipalpis* z Fr. Lázní. Týž nalezl *M. conigera* Cbr.

E. dentipalpis Wider. Fr. Lázně. Hlubočepy (♂ IV). Čelakovice. N. Jáchymov. Lužánka (♂ ♀ IV). Pod kameny, v trávě i na křoví.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly (—2660 m.), Uhry sev. (—2496 m.). Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Pobalt. provincie. Laponsko. Krim. Anglie. Francie. Korsika. Sev. Itálie. Sev. Afrika. Azorské ostrovy. Palestina. Sibiř.

E. atra Blackwall. Fr. Lázně. N. Jáchymov. Lovosice (♂ VII). Labská louka. Lužánka (♂ ♀ IV). V zahradách a v lesích při zemi.

Čechy, Morava, Halič (—900 m.), Tyroly (—2660 m.). Německo. Dánsko Švédsko. Anglie. Francie. Již. Rusko. Sibiř.

43. *Gongylidium* Menge.

G. apicatum Blackwall. Fr. Lázně. Hořovice (♀ ♂ VIII). Pod kameny v lese.

Čechy, Halič, Tyroly, Uhry. Porýnsko. Bavorsko (na okraji vod). Prusko. Hollandsko. Švédsko (♂ ♀ V na břehu mořském i říčním). Anglie. Francie. Dánsko. Pobalt. provincie. Rumunsko.

G. graminicola Sundevall. Fr. Lázně. Nýrsko. Hlubočepy. Střemovka u Prahy (♂ v IV). Krkonoše (♂ VIII). V trávě a mechu.

Čechy, Halič, sev. Tyroly. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Švýcarsko. Francie. Sev. Itálie. Již. Rusko. Dánsko. Sibiř.

G. rufipes Sundevall. Fr. Lázně. Čelakovice. Na křoví, na okraji tůň.

Čechy, Halič, Uhry, Německo. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsko. Finsko. Již. Rusko. Francie. Sev. Itálie.

G. fuscum Blackwall. Okoř ♀. Radotínské údolí ♀. Květov ♀. Pod kameny v trávě na březích potoka.

Čechy, Halič. Prusko. Bavorsko. Holland. Švédsko. Anglie. Stř. Itálie. Švýcarsko. Belgie.

G. agreste Blackwall. Květov ♀.

Čechy, Halič. Holland. Belgie. Francie. Itálie. Anglie.

G. gibbiferum Kulczyński. 3 ♀. Písek?!

V Haliči na vysokých Tatrách.

44. *Moebelia* Dahl.

M. penicillata Westring. Fr. Lázně. V lesích mezi lyšejnky, v létě v hromadách polen.

Čechy, Halič, sev. a záp. Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Švédsko. Anglie. Francie.

45. *Gonatium* Menge.

G. rubens Blackwall. Fr. Lázně. Pod spadlým listím, zvláště na podzim.

Čechy, Tyroly (v alp. pásmu), Uhry, Německo, Belgie, Holland, Švýcarsy, Švédsko, Anglie, Francie, Rumunsko, Spojené Státy, N. Anglie.

G. cornutum Blackwall. Fr. Lázně. Čelakovice. ♀ Na křoví.

Čechy, Halič, sev. Tyroly, Uhry, Německo, Belgie, Holland, Anglie, Švýcarsy, Švédsko, Dánsko.

G. isabellinum C. L. Koch. Fr. Lázně. N. Svět ♂. Labský důl. Ve výši 600—1000 m. Na zemi pod kameny. — Též rádo vystupuje na nižší rostliny, zvláště spodní větve mladých smrků.

Čechy, Halič (—1300—1500? m.), Tyroly, Uhry, Německo, Dánsko, Pobalt, provincie, Švédsko, Anglie, Francie, Belgie, Holland, Itálie, Švýcarsy.

46. *Dismodicus* E. Simon.

D. elevatus C. L. Koch. Řevnice ♀. Na křoví i při zemi.

Čechy, Halič, sev. Tyroly (do pásma alp.), Německo, Belgie, Švédsko, Francie, Sev. Itálie.

47. *Dicymbium* Menge.

D. tibiale Blackwall. Stráně nad N. Světem ♀. V trávě.

Čechy, Halič, Bavorsko, Prusko, Anglie, Francie.

D. nigrum Blackwall. Fr. Lázně. Písek ♀. Na vlhkých místech po celý rok.

Čechy, Halič (—900 m.), Tyroly (—2000 m.), Německo, Belgie, Švédsko, Anglie, Francie, Švýcarsy (—500 m.), Sev. Itálie.

48. *Diplocephalus* Bertkau.

D. cristatus Blackwall. Fr. Lázně. Stráně nad N. Světem (♂ ♀ VIII. ve výši as 1000 m.). Křivoklát. Davle. V mechu i na křoví.

Čechy, Halič (v rovinách i v horách do výše 2200 m.), Tyroly (—2200 m.), Uhry, Sedmihrady, Německo, Finsko, Švédsko, Anglie, Francie, Holland, Belgie, Švýcarsy, Sev. Itálie, Sev. Afrika, Spojené Státy, N. Zéland, N. Anglie.

D. frontatus Blackwall. Fr. Lázně.

Čechy, Holland, Švédsko, Pobalt, provincie, Prusko, Anglie.

D. crassiceps Westring. Fr. Lázně. V mechu a v trávě.

Čechy, Bavorsko, Švédsko, Anglie.

D. Helleri L. Koch. Labská louka, (1300 m.). V mechu. Druh horský.

Čechy, Halič, sev. Tyroly, Franconzské Alpy, Uhry.

D. latifrons Cambridge. Fr. Lázně. N. Svět. Z jara a na podzim v mechu a trávě na vlhkých místech.

Čechy, Halič (—2000 m.), sev. Tyroly (v pásmu alp.), sev. Uhry, Sedmihrady, Bavorsko, Slezsko a Prusko, Belgie, Holland, Dánsko, Anglie.

D. biscissa Cambridge. Fr. Lázně.

Čechy, Bavorsko, Porýnsko a Slezsko, Dánsko, Francie, Anglie.

49. **Entelecara** E. Simon.

E. acuminata Wider. Fr. Lázně. Čelakovice (♂ V.). Na křoví. Bílovice (♂ 15/VI.). V trávě na břehu potoka.

Čechy, Morava, Halič, sev. Tyroly. Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Sev. Itálie.

E. erythropus Westring. Fr. Lázně. N. Jáchymov ♀. Eisenstein ♀ (v příkopu silničním). V trávě i na rostlinách.

Čechy, Halič, (— 1000 m.), sev. Uhry, Sedmihrady. Holland. Švédsko. Německo (dle E. Simona). Anglie. Dánsko. Francie.

50. **Minyoriolus** E. Simon.

M. pusillus Wider. Fr. Lázně. V mechu a na nižších rostlinách, zvláště z jara a na podzim.

Čechy, Halič, sev. Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Pobalt. provincie. Stř. Itálie. Francie. Korsika.

51. **Brachycentrum** Dahl.

Br. thoracatum Cambridge. V mechu na zalesněných stráních nad N. Světem (♀ 1000 m.).

Čechy, již. Uhry. Bavorsko. Porýnsko. Slezsko. Francie. Anglie.

Br. Reussii Thorell. Fr. Lázně. Pod mechem.

Čechy. Slezsko. Švédsko.

52. **Nematognus** E. Simon.

N. sanguinolentus Walckenaer. Hlubočepy (Pč.). Chuchle. N. Jáchymov. Nýrsko (♂ VIII.). Na křoví.

Čechy, již. Tyroly, stř. a již. Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko s přímořím. Německo. Belgie. Holland. Sev. a stř. Itálie. Francie. Španěly. Alžír.

N. obscurus Blackwall. Fr. Lázně. Velmi rád žije na okraji vod.

Čechy, Halič. Bavorsko. Porýnsko a Slezsko. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsko.

53. **Troxochrus** E. Simon.

Tr. hiemalis Blackwall. V trávě a v mechu u vod. Fr. Lázně.

Čechy. Halič, sev. Tyroly. Německo. Holland. Švédsko. Anglie. Sev. Itálie. Francie.

Tr. ignobilis Cambridge. Fr. Lázně. V lesním humusu, v trávě, v listí, pod mechem na vlhkých místech.

Čechy, Halič. Bavorsko. Anglie. Francie.

Tr. scabriculus Westring. Fr. Lázně. V zahradách na zemi při zdích, v lesích.

Čechy, Halič, sev. a stř. Uhry, Sedmihrady, Bavorsko, Porýnsko, Prusko, Dánsko, Rusko, Belgie, Holland, Švédsko, Anglie, Francie, Rumunsko.

54. **Lophomma** Menge.

L. herbigrada Blackwall. Stráně nad N. Světem (♀ as 1000 m.).
Labská louka (♂ ♀ VIII. 1300 m.). V mechu.

Čechy, Halič (— 1800 m.), sev. Tyroly, Porýnsko, Bavorsko, Slezsko, Belgie, Holland, Švédsko, Anglie, Francie, Itálie.

55. **Tapinocyba** E. Simon.

T. pallens Cambridge. Fr. Lázně. V mechu, zvláště v jehličnatých lesích.

Čechy, Chorvátsko-Slavonsko, Bavorsko, Slezsko, Švýcarský (— 500 m.), Francie, Anglie.

56. **Tiso** E. Simon.

T. vagans Blackwall. Fr. Lázně. Na vlhkých místech.

Čechy, Halič, Tyroly, Bavorsko, Porýnsko a Prusko, Holland, Švédsko, Anglie, Dánsko, Francie, Korsika, Švýcarský.

57. **Panamomops** E. Simon.

P. bicuspis Cambridge. Fr. Lázně. Řídký v mechu.

Čechy, Bavorsko, Anglie, Belgie, Francie.

58. **Ceratinella** Emerton.

C. brevis Wider. Fr. Lázně.

Čechy, Halič (— 1000 m.), sev. Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko, Tyroly (v p. alpínském), Německo, Dánsko, Švédsko, Anglie, Francie, Korsika, Holland, Belgie, Sev. Itálie, Španěly.

59. **Maso** E. Simon.

M. Sundevallii Westring. Fr. Lázně.

Čechy, Halič (— 1000 m.), sev. a již. Uhry, Německo, Belgie, Holland, Švédsko, Anglie, Dánsko, Francie, Korsika, Švýcarský.

60. **Walckenaera** Blackwall.

W. antica Wider. Fr. Lázně. Stráně nad N. Světem. Pod klečí v mechu (♀ nad 1000 m.).

Čechy, Halič, Tyroly (v pásmu alpínském), sev. Uhry a Sedmihrady, Německo, Belgie, Holland, Francie, Anglie, Dánsko, Švédsko.

W. mitrata Menge. Hořovice. Pod kameny na lesním palouku. Čechy, Halič, sev. Uhry. Sedmihřady. Německo. Francie.

W. acuminata Blackwall. Fr. Lázně. Čelakovice. Na křoví, též v trávě a v mechu pod kameny.

Čechy, Halič, sev. Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Švýcarsy. Francie.

W. capito Westring. Fr. Lázně. Čechy dle E. Simona.

Čechy, Halič, Tyroly, sev. Uhry. Prusko. Nassavsko. Belgie. Holland. Dánsko. Anglie. Švédsko. (♂ ♀ IV. ve spadlém listí). Francie.

W. cuspidata Blackwall. Fr. Lázně. Pod mechem.

Čechy, Halič (— 2000 m.), Tyroly (alp. pásmo), sev. Uhry. Německo. Belgie. Holland. Anglie. Francie. Dánsko.

W. vigilax Blackwall. Ve sbírce Dr. L. Koccha z Čech (dle E. SIMONA.)

Čechy, Halič, Tyroly (alp. pásmo), sev. Uhry. Porýnsko, Nassavsko a sev. Německo. Holland. Anglie. Francie (v Alpách až nad hranicí sněhu). Spojené Státy.

Dr. PALLIARDI v seznamu svém uvádí ještě: *Erigone ovata* C. L. K. a *E. acutifrons*.

V. čeleď **Pholcoidea** Thorell.

61. **Pholcus** Walckenaer.

Ph. opilionides Schrank. Všude více méně hojný. Dostupuje výše as 600 m. V okolí Tannwaldu ♂ i ♀ 13/VIII. Samička nosí v kusadlech svá velká, dohromady slepená a jen řídko opletená vajíčka. Zvláště hojný bývá v hromadách kamení na okraji lesů, polí, luk, za staveními a j. Též ve venkovských staveních. Na Moravě hojný (♂ 16/VII. u Rajhradu).

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry a Sedmihřady, Přímoří. Německo. Belgie. Holland. Švýcarsy — 1800 m. Francie, Korsika. Sev. Itálie. Již Rusko. Čína.

VI. čeleď **Eresoidae** Thorell.

62. **Eresus** Walckenaer.

E. niger Petagna¹⁾. N. Huť (Š.). Ve sbírce p. Dr. Nového. Polavské kopce u Mikulova na jihu Moravy (400 m.). Rád obývá výslunné, kamením hojně poseté stráně.

Čechy, Morava, Halič, D. Rakousy, již. Tyroly, Uhry. Porýnsko. Holland. Anglie. Francie. Švýcarsy. Itálie. Severní Afrika.

¹⁾ Dle laskavého upozornění p. prof. Kulczyńského.

VII. čeled. Dictynoidae.

63. *Dictyna* Sundevall.

D. viridissima Walckenaer. Závist. Hlubočepy. Na podzim při žižkovské silnici na stromech i na vláknech ve vzduchu plující. V pražských zahradách tkají sítě pod lupeny. ♂ ♀ VIII., IX. Okolí Brna.

Čechy, Morava, sev. Tyroly, Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko s přímořím. Porýnsko. Holland. Belgie. Francie. Anglie. Švýcarský (—500 m.). Itálie. Sicílie. Již. Rusko.

D. flavescens Walckenaer. Fr. Lázně. Všenory. Chuchle. Závist. Hlubočepy. Peruc. Čáslav. Na vyšších rostlinách a na křoví.

Čechy, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmihřadsko, Chorvátsko-Slavonsko s přímořím. Německo. Belgie. Holland. Francie. (♂ IV. V.). Švýcarský. Sev. a stř. Itálie. Anglie. Portugalsko. Palestina.

D. pusilla Thorell. Fr. Lázně. Hlubočepy. Obývá ráda jehličnaté lesy.

Čechy, Halič (—1200 m.), sev. Tyroly, Uhry, Sedmihřady. Slezsko. Porýnsko. Švédsko. Anglie. Sev. Itálie.

D. uncinata Thorell. Na křoví všude hojná (♂ V.). Samička hotoví 2—3 vaječné kokony.

Čechy, Morava, Halič (—1000 m.). Tyroly, Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Holland. Belgie. Švédsko. Anglie. Francie. Finsko, již. Rusko, Sev. a stř. Itálie. Sibiř.

D. arundinacea Linné. Fr. Lázně. Květov. Rakovník. Střelice (♂ ♀ 3/V). Na křoví.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Švédsko¹⁾ a Lapponsko. Anglie. Belgie. Holland. Finsko. Francie. Švýcarský (—1855 m.). Itálie. Sicílie. Již. Rusko. Rumunsko. Palestina. Záp. Sibiř.

D. latens Fabricius. Fr. Lázně. Na suchých místech. Často žije v kořání stromů. Hotoví jako předešlé více kokonů šedozelených s 10—60 vajíčky²⁾.

Čechy, Halič, Tyroly? Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s přímořím. Německo. Švédsko. Anglie. Belgie. Holland. Francie. Švýcarský. Sev. a stř. Itálie. Jižní Rusko.

64. *Titanoeca* Thorell.

T. quadriguttata Hahn. V Čechách značně rozšířená. Miluje suché, výslunné stráně a meze, kde ve společnosti na spodu kamení se zdržuje. Kokony bělostné jsou na spodní ploše kamene upevněny a samičkou věrně hlídány. Též v okolí Brna hojná.

¹⁾ WESTRING nalezl samičku hlídající 5 kokonů. Tři z nich byly naplněné vajíčky (10—15 kusů) a 2 plné larev lumčíků.

²⁾ PALLIARDI ve svém seznamu uvádí ještě *D. pectita* Sundevall. Švédsko.

Čechy, Morava, Halič, (—660 m.), již. Tyroly, D. Rakousy, Uhry, Sedmihrady. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcars (—1230 m.?). Itálie.

T. Schinerei L. Koch. Obřanské a Písárecké stráně. Střelice. Na výslunném lesním okraji blízko rybníka.

Morava, D. Rakousy (okolí Vídně), Uhry, Sedmihrady. Francie.

65. *Amaurobius* C. L. Koch.

A. ferox Walckenaer. Dostí rozšířený v Čechách i na Moravě, ale ne hojný. Síť svou upřádá v lesním mechu i v koutech sklepů. ♂ v V. a VI.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, již. Uhry, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcars (—2174 m.). Itálie. Sev. Amerika. N. Anglie. N. Zeland?

A. fenestralis Stroem. Místy hojný. Zdržuje se jako jiné druhy na tmavých a vlhkých místech v lesích. Jednou u Zbirova nalezl jsem síť jeho ve výši as 1·3 m., upevněnou mezi latěmi plotu zámecké zahrady. Pavouk pak ukryt byl vedle v trhlíně zděného sloupu. V Krkonoších (u N. Světa ve výši as 600 m.). ♂ i ♀ v VIII.

Čechy, Morava, Halič (—1100 m.): Tyroly (1600 m.), Uhry, Sedmihrady. Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Pobaltické provincie a Finsko. Švédsko (v šterbinách domovních zdí). Anglie. Francie. Belgie. Holland. Švýcars (—18000 m.). Itálie. Rumunsko.

A. similis Blackwall. Oslavany i.

Morava, Anglie. Francie. Německo.

A. claustrarius Hahn. V Čechách dostí rozšířený. Na Šumavě byl nalezen ve výši as 1000 m. (u Čertova jezera ♂ ♀ VIII.). Okolí Brna. V mechu a pod kamením, též v dutinách pařezů. Okolí Brna (řídký).

Čechy, Morava, Halič (—1800 m.), Tyroly (—1660 m.), Uhry, Sedmihrady. Bavorsko. Slezsko a Prusko. Belgie. Holland. Francie. (velmi řídký). Švýcars (—1800 m.). Itálie. Sicílie. Již. Rusko. Rumunsko.

VIII. čeled. *Agalenoidae* Thorell.

66. *Hahnia* C. L. Koch.

H. nava Blackwall. Fr. Lázně. Pod mechem v lesích.

Čechy, Halič a Uhry. Slezsko a Porýnsko. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Korsika.

H. pratensis C. L. Koch. N. Svět i (600). V trávě na lesním palouku na břehu říčky Munlavy.

Čechy a Halič. Bavorsko. Francie.

67. **Cryphoeca** Thorell.

Cr. silvicola C. L. Koch. Fr. Lázně. Stráně Fallbaumu. Písek. Příbram. Údolí Mumlavy u N. Světa. V lesích, zvláště jehličnatých, ve spadlém listí a v mechu. Bílovice a údolí Punkvy u Brna. Střelice. Čechy, Morava, Halič (— 1500 m.), Tyroly. Německo. Švédsko. Anglie. Francie. Pobaltické provincie. Finsko-Laponsko. Švýcarský (— 1000 m.). Rumunsko.

68. **Coelotes** Blackwall.

C. atropos Walckenaer. Všude v lesích v mechu a pod kameny. Vysoko v horách (od 600—1400 m.) na Labské louce, na Jezerní Stěně, Pancíři, Fallbaumu a j. V okolí Brna všude.

Čechy, Morava, Halič (300—1800 m.), Tyroly (2330 m.), Istrie. Uhry a Sedmihrady. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarský (— 2500 m.). Sev. Itálie. Anglie.

C. inermis L. Koch. Hořovice (♂ VIII). Křivoklát. Dostí řídký. Obřany u Brna.

Čechy, Morava, Halič (— 1200 m.), D. Rakousy, Tyroly, Uhry. Bavorsko. Slezsko. Porýnsko. Francie. Černá Hora.

69. **Cybaeus** L. Koch.

C. angustiarum L. Koch. Stráně Fallbaumu i. Závist i. Pod kameny na vlhčích místech?

Čechy a Halič (— 1800 m.). Bavorsko a Slezsko.

C. tetricus C. L. Koch. N. Svět. Pouze ♀. Pod kameny a pod odchlíplou kůrou pařezů na velmi vlhkém místě.

Čechy, Tyroly, Korutany, Uhry. Prusko, Bavorské Alpy, Slezsko. Francie (Auvergne, francouzské Alpy). Rumunsko.

70. **Argyroneta** Latreille.

A. aquatica Clerck. V rybnících v okolí Pražském, v tůních polabských (až ku Kr. Hradci). Okolí Písku a Příbrami (Mrázek). Zdá se přezimovati na suchu. Až do ledna choval jsem jej ve skleňici za oknem. Fr. Lázně.

Čechy, Halič, Tyroly, Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Laponsko. Pobaltické provincie. Finsko. Anglie. Francie. Švýcarský (— 442 m.). Sev. Itálie. Již. Rusko. Sibiř.

71. **Cicurina** Menge.

C. cinerea Panzer. Stromovka. Hlubočepské údolí. N. Huť. Lužná. Eisenstein. V trávě, ve spadlém listí na úpatí zdí, stromů, při ka-

menech, kokon s vajíčky na povrchu jest pokryt smetím. Adamov u Brna.

Čechy, Morava, Halič (— 1100 m.), Tyroly (2160 m.). Německo. Belgie. Anglie. Francie. Švýcarsy (— 1681 m.). Rumunsko.

C. arietina Thorell. Fr. Lázně.

Čechy, Halič. Holland. Švédsko (v poloprázdném mraveništi).

72. *Tegenaria* Latreille.

T. Derhami Scopoli. Všude ve staveních. Blackwall tvrdí, že žije 4 roky. Po celý rok lze ji v domech nalézt, mladé i dospělé kusy, ovšem že jen ve vytápěných místnostech.

Celá Evropa. Již. Afrika. Ostrov sv. Heleny. Tybet. Ceylon. Sibiř. Japan. Sev. Amerika. Austrálie. Dle všeho lodmi zavlečena.

T. domestica Clerck. Blíže lidských příbytků na půdách, ve sklepích, na plotech, ale též mimo příbytky v houštinách, v lesích a na skalách.

Čechy, Morava, Halič (— 1000 m.), Tyroly, D. Rakousy, Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Francie. Švýcarsy (— 1200 m.). Pobaltické provincie. Již. Rusko. Itálie. Sicílie. Egypt. Kanárské ostrovy. V Anglii chybí a jest zastoupena druhem *T. Guyonii* Guerin.

T. silvestris L. Koch. N. Jáchymov. Křivoklát. Pancíř (1152 m). Rudohoří dle Dr. L. Kocha. V lesích řídka. Pod kameny, na keřích i v kořání starých stromů.

Čechy, Halič (— 1100 m.), Tyroly. Bavorsy. Slezsko. Švýcarsy (— 1500 m.). Francie. Itálie.

T. atrica C. L. Koch. Fr. Lázně. Na starých zděch, též v domech.

Čechy. Bavorsy, Slezsko a Porýnsko. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsy. Sev. Itálie. Korsika.

73. *Histopona* Thorell.

H. torpida C. L. Koch. Údolí hlubočepské. Řevnice. Křivoklát. N. Jáchymov. N. Huť. (Š.). Hořovice (na nízké jedli). Nýrsko. Eisenstein (♂ VIII). Údolí Mumlavy u N. Světa. Písek. Rád pobíhá na vlhčích, stinných místech v mechu a v trávě. Fr. Lázně.

Čechy, Morava, Halič (— 1200 m.), Tyroly, Uhry. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy (500 m.). Sicílie.

74. *Textrix* Sundevall.

T. denticulata Olivier. Fr. Lázně. Údolí hlubočepské. Kokovice. Písek. Sítě staví nejraději v trhlinách skalních a v kořání starých stromů. Při nejmenším otřesu bleskem zmizí v úkrytu. Proto bývá často přehlédnuta. Adamov (♂ 11/V). Maloměřice u Brna.

Čechy, Morava, Tyroly, Uhry, Německo, Belgie, Holland, Francie, Švýcarský (— 200 m.), Švédsko (pod kameny), Anglie, Sev. a stř. Itálie.

75. *Agalena* Walckenaer.

A. labyrinthica Clerck. Fr. Lázně, Bohusudov, Peruc, Hořovice, Zbirov, Nýrsko. Pod kameny, na křoví při zemi a ve starých zděch. Dostí řídká. Bílovice u Brna.

Čechy, Morava, Halič (— 1300 m.), Tyroly, Uhry, Bukovina, Korutany, Německo, Belgie, Holland, Švédsko, Anglie, Francie (— 1800 m.), Švýcarský (— 2000 m.), Pobaltické provincie, Finsko, Již. Rusko, Itálie, Sicílie, Sardínie, Řecko, Okolí Cařihradu, Rumunsko.

A. similis Keyserling. Fr. Lázně, Hlubočepské údolí, Bohusudov. Ve sbírce Dr. Nového. Písarecké a Obřanské údolí u Brna. Rajhrad (15/VII ♂ i).

Čechy, Morava, Halič (— 400 m.), Tyroly, Uhry, Bukovina, Německo, Holland, Francie, Švýcarský (— 2000 m.), Itálie, Již. Rusko, Rumunsko.

IX. čeled. *Drassoidae* Thorell.

76. *Anyphaena* Sundevall.

A. accentuata Walckenaer. V Čechách i na Moravě na křoví rozšířená. Dospělé exempláře poměrně řídké.

Čechy, Morava, Halič (— 550 m.), Tyroly, Uhry, Německo, Belgie, Holland, Švédsko, Anglie, Francie, Švýcarský (— 1900 m.), Pobaltické provincie, Již. Rusko, Sev. a stř. Itálie, Rumunsko, Palestina.

77. *Chiracanthium* C. L. Koch.

Ch. erraticum Walckenaer. Bílovice ♂ 18/VI. Na křoví.

Morava, Halič, Tyroly?, Uhry, (Rjeka), Německo, Belgie, Holland, Sev. a stř. Francie, Švédsko, Anglie, Itálie, Pobaltické provincie.

Ch. oncognathum Thorell. Fr. Lázně, Plzeň (Ps. ♂ VI). N. Jáchymov i. Závist, Běchovice. Ve sbírce prof. Jandy. Samička ukrývá svá vajíčka v mechu ve zvláštním kokonu.

Čechy, Halič, Uhry, Pobalt. provincie? Finsko, Německo, Itálie, Již. Rusko, Švýcarský (— 1200 m.).

Ch. lapidicola E. Simon. Zdá se sídliti jen při zemi na nízkých rostlinách, ve spadlém listí (které stáčí dohromady a zde svůj příbytek shotoví), v mechu a pod kameny.

Čechy, Morava, Halič, Německo, Anglie, Švédsko, Francie, Belgie.

78. *Clubiona* Latreille.

Cl. pallidula Clerck. Nejobyčejnější celého rodu. Všude na křoví

ve stočených listech (♂ ♀ V, VI, VII). Vystupuje v Krkonoších do výše as 1000 m. (Labský důl).

Čechy, Morava, Halič (— 1000 m.), D. Rakousy, Tyroly, Uhry, Německo. Švédsko. Belgie. Holland. Francie. Anglie. Finsko. Pobaltické provincie. Již. Rusko. Švýcarsy (— 2000 m.). Itálie. Rumunsko. Kavkaz.

Cl. phragmitis C. L. Koch. Fr. Lázně. Písek. U vod na sítí a na křovinách.

Čechy, Halič, Tyroly, Uhry. Německo. Finsko. Anglie. Švédsko. Francie. Korsika. Holland. Belgie. Itálie.

Cl. germanica Thorell. Fr. Lázně.

Čechy, Halič, sev. Tyroly. Bavorsy a Slezsko. Francie. Švýcarsy (— 1400 m.) Již. Rusko.

Cl. terrestris Westring. Fr. Lázně. Křivoklát (na zemi pod keřem).

Čechy, Halič, Tyroly, Uhry. Porýnsko a Slezsko. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsy (275—500 m.). Sev. Itálie. Korsika.

Cl. frutetorum C. L. Koch. Fr. Lázně. Písek.

Čechy, Halič, již. Tyroly, Uhry. Porýnsko, Bavorsy a Slezsko. Holland. Švédsko. Francie. Švýcarsy (— 1833 m.). Itálie. Kavkaz.

Cl. lutescens Westring. Fr. Lázně. Květov i ?

Čechy, Halič (— 850 m.), Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Finsko. Již. Rusko. Švýcarsy.

Cl. neglecta Cambridge. České Rudohoří (dle Dr. L. Kocho.) Krkonoše. Hlubočepy. Řevnice. Kužvarta (♂ VIII). Bílovice ♂.

Čechy, Morava, Tyroly, již. Uhry, Halič (1000—1200 m.). Porýnsko. Bavorsy. Francie. Korsika. Holland. Belgie. Anglie. Rumunsko. Již. Rusko. Kavkaz.

Cl. alpicola Kulczyński. Vrchol Jezerní stěny (♀ 1343 m.)

Čechy, Tatry (1100—2300 m.). Jako předcházející horský druh.

Cl. coeruleascens L. Koch. Všenory. Střelice. Bučovice u Slavkova. Na křoví v lesích.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry. Bavorsy, Porýnsko a Slezsko. Belgie. Holland. Anglie. Francie. Švýcarsy (— 650 m.). Již. Rusko. Rumunsko.

Cl. reclusa Cambridge. Čelakovice. Na vlhkých místech u vod na křoví.

Čechy, Halič (— 1900 m.), sev. Tyroly. Prusko, Slezsko a Porýnsko. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy. Anglie.

Cl. subsultans Thorell. Fr. Lázně. N. Jáchymov. Písek. Kužvarta. N. Svět. Tannwald (♂ ♀ VIII). Na jehličí, na složeném dříví a na kmenech. Skrývá se pod kůrou. Střelice ♂.

Čechy, Morava, Halič (— 1500 m.), Tyroly (— 1600 m.). Prusko, Slezsko a Bavorsy. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsy. Finsko. Již. Rusko.

Cl. corticalis Walekenaer. Fr. Lázně. Hořovice. Na kmenech se skrývá pod kůru.

Čechy, Halič (400 m.—800 m.), již. Tyroly, Uhry. Porýnsko. Holland. Švédsko (pod kameny). Anglie. Francie. Švýcarsy. Itálie. Korsika. (— 1500 m.).

Cl. brevipes Blackwall. Fr. Lázně. Krč u Prahy (Uzel). ♂ V, VI.

Uhry. Porýnsko a Slezsko. Holland. Švédsko (pod listím i pod kůrou). Anglie. Francie. Švýcarsy. Korsika.

Cl. marmorata L. Koch. Mladé exempláře z více míst v Čechách.

Dospělé kusy na Moravě v okolí Brna (♀ a ♂).

Čechy, Morava, Halič. Bavorsy. Francie.

Cl. similis L. Koch. Hlubočepské údolí. (♀?).

Bavorsy.

Cl. compta C. L. Koch. Fr. Lázně. N. Jáchymov. Jedna z nejmenších a nejpěknějších. Žije více při zemi v trávě a v mechu.

Čechy, Halič (— 360 m.), již. Tyroly. Německo. Belgie. Holland. Švédsko (pod kameny a na plotech). Anglie. Francie. Švýcarsy (600 m.). Itálie. Pobaltické provincie. Rumunsko.

Cl. trivialis C. L. Koch. Fr. Lázně. Hořovice (♂ VIII). Kužvarta.

Čechy, Halič (— 1300 m.), Tyroly (— 1660 m.), Uhry. Prusko, Slezsko a Bavorsko. Holland. Švédsko. Anglie. Švýcarsy (— 2410 m.). Pobaltické provincie. Sev. Itálie. Rumunsko.

Cl. borealis Thorell, Fr. Lázně.

Švédsko (v listí i na oknech stavení nalezena).

79. *Pocillochroa* Westring.

P. conspicua L. Koch. Karlův Týn (Ps). Kublov na Krivoklátsku. Všenory. Pod kameny a listím na okraji lesů. Též na křovích na suchých místech. Samička vajíčka svá ukrývá ve svinutém listu.

Čechy, Halič, Uhry. Porýnsko, Bavorsy a Prusko. Belgie. Holland. Francie.

80. *Prosthesima* L. Koch.¹⁾

Pr. violacea C. L. Koch. Karlovy Vary.

Čechy. Bavorsy. Sasko. Švédsko.

Pr. tristis Thorell. Fr. Lázně.

Čechy, Švédsko.

Pr. serotina L. Koch. Hlubočepské údolí.

Čechy, Halič, Uhry. Bavorsy, Slezsko a Porýnsko. Belgie. Holland. Již. Švédsko. Francie. Itálie.

Pr. pusilla C. L. Koch. Fr. Lázně. Hrdlořezy u Prahy. Na louce pod kamenem i. Střelice ♂ V. na zemi v listí.

Čechy, Morava, Halič (— 900 m.), již. Tyroly, Uhry. Německo. Švédsko. Francie. Švýcarsy (— 750 m.). Anglie. Sev. Itálie.

¹⁾ Rod ten žije pod kameny a ve spadlém listí v lesích, zahradách i na lukách.

Pr. Latrillei E. Simon. Pod kameny na trávníku u N. Jáchymova a Hořovic.

Čechy, Halič (—1800 m.), Tyroly (—2330 m.), Dalmacie. Bavorsy. Holland. Anglie. Francie. Sev. a stř. Itálie.

Pr. subterranea C. L. Koch. Jeden z obyčejnějších druhů. Žije na suchých výslunných místech pod kameny a v prsti. Jako jiné druhy velmi hbitě se dovede ukryti. N. Jáchymov. Křivoklát. Eisenštejn. Čertovo jezero (—1000 m.). Bystřec u Brna ♀ (31/III).

Čechy, Morava, Halič (—2200 m.), Tyroly, Uhry. Německo. Belgie. Švýcarsy. Francie. Itálie. Finsko. Sev. Amerika (okolí Bostonu). Sibiř.

Pr. pedestris C. L. Koch. Karlův Týn. Křivoklát. Okoř u Prahy. Nýrsko i. Pod kameny na kraji lesa.

Čechy, Halič, Dalmacie, již. Tyroly, a Uhry. Bavorsy. Holland. Anglie. Švýcarsy. Francie. Pobalt. provincie. Syrie.

Pr. petrensis C. L. Koch. Roztoky u Prahy. Křivoklát. N. Jáchymov. Rakovník. Hořovice. Květov. Okolí Eisenštejnu, stráně Pančiče a Čertova jezera (—1000 m.). Písek. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič, (—840 m.), Tyroly, Uhry. Bavorsy, Slezsko a Porýnsko. Belgie. Holland. Švýcarsy (—1388 m.). Sev. Itálie. Rumunsko.

Pr. praeifica Thorell. F. Lázně. Hlubočepské údolí. Květov. Střelice ♀.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Dalmacie, Uhry. Slezsko. Bavorsy. Švédsko. Švýcarsy (—400 m.). Francie. Stř. Itálie. Korsika.

Pr. pumila C. L. Koch. Roztoky i.

Čechy. Bavorsy a Prusko¹⁾.

81. *Drassus* Walckenaer.

Dr. lapidicola Walckenaer. V Čechách i na Moravě všude na suchých, výslunných místech pod kameny. Na Šumavě nalezen byl ve výši až 1000 m. ♂ 20/V. (u Brna).

Čechy, Morava, Halič (—990 m.), Tyroly (nad 2600 m.), Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsy (—3000 m.). Korsika. Itálie. Finsko. Již. Rusko. Okolí Cařihradu. Sardinie. Záp. Sibiř. Palestina. Syrie. Alžír. N. Anglie.

Dr. lapidicola var. *macer* Thorell. ♂ v údolí hlubočepském. Čechy. Již. Francie a Korsika.

Dr. pubescens Thorell. Fr. Lázně. N. Jáchymov, Štěchovice. Pod kameny, v trávě a v mechu jako předešlý. Vajíčka ve svitném listu.

Čechy, Halič (500—1800 m.), Tyroly (—2330 m.), Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie (—2500 m.). Korsika. Finsko.

¹⁾ PALLIARDI cituje ještě *Pr. pygmaea* L. K. Toť však nomen in literis.

Dr. silvestris Blackwall¹⁾ (*infuscatus* Westring). N. Jáchymov. Ve spadlém listí v lesích i pod kameny na vlhčích místech. Velmi řídký.

Čechy, Halič. Bavorsko, Porýnsko a Slezsko. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsko (—2000 m.). Rumunsko.

Dr. troglodytes C. L. Koch. Fr. Lázně. Radotínské údolí. Na Šumavě: Vrchol Pancíře (1152 m), Čertovo jezero (as 1000 m.). V Krkonoších všude na horských hřebetech pod kameny dosti hojný (—1400 m.). Kraví Hora u Brna.

Čechy, Morava, Halič, (—2200 m.). Tyroly (—2330 m.), Dalmacie. Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie (2000—2700 m.). Švýcarsko (—2500 m.) Sev. a stř. Itálie. Pobaltické provincie. Křim. Korsika. Zap. Sibiř. Palestina.

Dr. quadripunctatus Linné. Fr. Lázně. Drnovice u Výškova (♂ IV.). Křižanovice u Slavkova.

Čechy, Morava, Halič, sev. Tyroly (v kurníku a v úlu!) a Uhry. Německo. Švédsko (v domech). Anglie. Švýcarsko (2700 m. — 3000 m.). Sev. Itálie.

Dr. scutulatus L. Koch. Fr. Lázně. Pod kůrou a pod maltou starých zdí. Samičky žijí více roků.

Čechy, Slezsko (360 m.), Tyroly, Uhry. Bavorsko, Porýnsko a Slezsko. Belgie. Holland. Švédsko (v domech). Francie. Švýcarsko. Sev. Itálie.

Dr. PALLIARDI uvádí ve svém seznamu ještě 2 druhy: *Dr. lorincatus* (znám pouze z již. Ruska) a *Dr. gracilis* Westring (ze Švédska).

82. *Gnaphosa* Latreille.

Gn. lugubris C. L. Koch. Hluhočepy. Údolí Písarek a Bílovice. Pod kamením na suchých výslunných stránkách z jara. Samičky s vaky.

Čechy, Morava, již. Tyroly, Uhry. Bavorsko a Porýnsko. Holland. Anglie. Švýcarsko. Sev. Itálie. Francie. Řecko.

Gn. bicolor Hahn. Chuchle. N. Huť (Š.). Na vápenné půdě.

Čechy, Halič (—500 m.), Tyroly, Uhry. Německo. Švédsko (pod listím i pod mořskými chaluhami na břehu mořském). Švýcarsko. (—934 m.). Sev. Itálie. Francie.

Gn. muscorum L. Koch. F. Lázně. V jehličnatých lesích v mechu, v lišejnících (*Cladonia*), a pod kameny. Kokony velmi veliké až 1 cm. v průměru.

Čechy, sev. Tyroly (—2330 m.), Uhry. Bavorsko. Slezsko. Norsko. Laponsko. Švýcarsko (1800—2200 m.). Francie. Sev. Itálie. Rumunsko. Řecko. Západní Sibiř. Spojené Státy.

Gn. lucifuga Walckenaer. Údolí hlubočepské a roztocké. Křivoklát. Na výslunných místech pod kameny koncem března a v dubnu.

¹⁾ Dle laskavého upozornění p. prof. KULCZYŃSKÉHO.

Později jen mladé, nedospělé kusy. Vyhrabává pod kameny mělkou jamku, kterou vypřeďe pavučinou a v ní odpočívá. Kokony mají až 2 cm. v průměru. Okolí Brna (♂ V.).

Čechy, Morava, Tyroly, Dalmacie, Uhry. Německo. Holland. Švédsko. Anglie. Švýcarsy. Francie. Sev. a stř. Itálie. Pobaltické provincie. Finsko. Rumunsko.

Gn. opaca Hermann. Závist (♀ V.). Ve spadlém listí na břehu potoka.

Čechy a Uhry.

83. *Micaria* Westring.

M. fulgens Walckenaer. Fr. Lázně. Poděbrady („Voškovrd“) na okraji lesa v suchém listí. Nýrsko.

Čechy, Halič (—500 m.), Tyroly (—2330 m.), Uhry. Německo. Švédsko. Švýcarsy (—1800 m.). Francie. Finsko. Sev. a stř. Itálie.

M. pulicaria Sundevall. Fr. Lázně. Čertovo jezero (as 1000 m.). Čelakovice i. Okolí Brna. V listí i pod kameny.

Čechy, Morava, Halič (—1000 m.), Tyroly (—2000 m.), Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko (na břehu mořském pod chaluhami!) Anglie. Sev. a stř. Francie. Sev. Itálie. Korsika. Pobaltické provincie. Finsko a již. Rusko.

M. subopaca Westring. Fr. Lázně.

Čechy. Švédsko. Snad Tyroly (syn *M. alpina* L. K.?).

M. albostrigata L. Koch. Králové Hradec i. (PhC. Uzel).

Čechy. Slezsko a Porýnsko. Bavorsy.

M. hospes Kulczyński. Na Šumavě (stráně Špičáku). Nedospělý exemplář ♀.

Čechy (—800 m.), Slezsko, Halič (—650 m.), Uhry.

84. *Phrurolithus* C. L. Koch.

Phr. festivus C. L. Koch. Fr. Lázně. Hodkovičky (♂ IV.). Hlubočepské a závistské údolí. Rakovník. Nýrsko. Čertovo jezero. Pod kameny a ve spadlém listí.

Čechy, Halič (—1100 m.), Tyroly, Uhry, Slezsko. Bavorsy a Porýnsko. Belgie. Holland. Švédsko (♂ ♀ 4/VI.). Anglie. Francie. Švýcarsy. Sev. a stř. Itálie. Již Rusko. Krim a Finsko.

Phr. minimus C. L. Koch. Karlovy Vary.

Čechy, Tyroly (—1160 m.). Bavorsy a Porýnsko. Belgie. Švédsko (pod kameny). Švýcarsy (—1100 m.). Francie. Sev. a stř. Itálie.

85. *Liocranum* L. Koch.

L. rupicola Walckenaer. Mělník (Dr. Vávra). N. Huť (Š.). Na Moravě dosti hojná. Brno, Kyjov, Slavkov, Tišnov). Pod kameny a kůrou; též blíže lidských obydlí pod maltou a v trhlínách starých zdí.

Čechy. Morava, Halič, Tyroly, Uhry. Německo. Anglie. Švýcarský (—1800 m.). Švédsko. Francie. Itálie. Sardínie. Korsika. Pobaltické provincie.

86. *Sagana* Thorell.

S. rutilans Thorell. Bilina (Sv.). Čechy dle Dr. L. Kocha. Čechy, Tyroly. Bavorsko, Porýnsko a Prusko. Holland. Francie. Švýcarský.

87. *Agroeca* Westring.

A. Haglundii Thorell. N. Huť (Š.). Písek. Bílovice.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry. Německo. Sev. a stř. Francie. Švýcarský. Již. Rusko.

A. chrysea L. Koch. Křivoklát i. Nejčastěji v jehličnatých leších.

Čechy, již. Tyroly. Bavorsko a Porýnsko. Holland. Francie. Sev. Itálie. Již. Rusko. Sibiř.

A. gracilipes Blackwall. Fr. Lázně.

Čechy. Anglie. Francie.

88. *Apostenus* Westring.

A. fuscus Westring. Závist (♂ V). Hlubočepy. Klecany proti Roztokám. Hodkovičky. Okolí Brna ♂ ♀ v V. Na vlhkých místech pod kameny a v listí, zvláště v lesních příkopech.

Čechy, Morava, Halič, (—1100 m.), sev. Tyroly, Německo. Švédsko. Francie.

89. *Zora* C. L. Koch.

L. spinimana Sundevall. Fr. Lázně. Stromovka. Hlubočepy. Štěchovice. Křivoklát. Rakovník. N. Huť (Š.). Písek. Eisenstein. Maader (as 1000 m.). Tannwald. Okolí Brna. Na vlhkých travnatých místech.

Čechy, Morava, Halič (—1300 m.), Tyroly, Uhry. Německo. Holland. Belgie Švédsko. Anglie. Švýcarský (409 m.). Finsko. Pobalt. provincie. Již. Rusko. Sev. a stř. Itálie. Francie. Korsika. Palestina.

90. *Ceto* E. Simon.

C. nitescens L. Koch. Peruc i?? Pod kůrou stromů.

Čechy. Bavorsko a Porýnsko.

X. čeled. *Dysderoidae* Thorell.

91. *Dysdera* Walckenaer.

D. Cambridgei Thorell. Hojná v okolí Prahy pod kamením a

listím (Stromovka, údolí závistské a hlubočepské. Okoř u Roztok). Krivoklát. N. Huť (Š.). Karlův Týn. Kokovice. Nýrsko. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Uhry. Německo. Švédsko. Anglie. Francie. Belgie. Holland. Itálie. Švýcarský Krim.

92. *Harpactes* Thorell.

H. rubicundus C. L. Koch. Chuchle. Hlubočepy. Roztoky. Ra-dotínské a Šárecké údolí. Záviš. Běchovice. N. Huť (Š.). Nýrsko.

Čechy, Halič, Tyroly, Slezsko a Bavorsko. Švédsko. Belgie a Holland. Itálie. Švýcarský Krim.

H. lepidus C. L. Koch. N. Jáchymov. Nýrsko. Eisenstein (as 1000 m.). Adamov u Brna.

Čechy, Morava, již. Tyroly. Slezsko.

93. *Segestria* Walckenaer.

S. bavarica C. L. Koch. Chuchle. Roztoky. Ve sbírce p. Dr. Pavlise. V šterbinách skal, pod odchlíplou kůrou i pod kameny.

Čechy, Tyroly. Bavorsko, Porýnsko a Slezsko. Švédsko. Anglie. Belgie. Holland. Francie. Švýcarský. Sev. Itálie.

S. senoculata Walckenaer. Všude rozšířená na podobných místech jako předešlá. V Čechách na Šumavě až do výše 1000 m.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry. Německo. Švédsko. Finsko. Anglie. Belgie. Holland. Francie. Itálie. Švýcarský Krim. Rumunsko. Madeira. Canea.

XI. čeled. *Heteropodoidae* Thorell.

94. *Micromnata* Latreille.

M. virescens Clerck. Z jara všude hojná, hlavně ♀. Pokud stromoví jest listí zbaveno, žijí na zemi ve spadlém listí nejvíce na lesních paloucích a pasekách. Později vylézají na listnaté křoví. Kužvarta ♀ i v VIII 600 m. Mladé kusy přezimují. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič (—2496 m.), D. Rakousy, Tyroly (2330 m.). Uhry Sedmíhradsko, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Celá Evropa. Na severu dostupuje po 60° s. š. Alžír. Palestina.

M. virescens var. *ornata* Walckenaer. Řidší předešlá a též o něco později nalezena. Jinak obyčejná.

Čechy, Morava, Halič, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko. Anglie. Švýcarský (230—1500 m. III). Francie. Itálie. Rumunsko.

XII. čeled. **Misumenoidae** Thorell.95. **Thomisus** Walckenaer.

Th. albus Gmelin. Závist (Ný. Ps. Nsk. ♀ ♂ v V). Všenory ♂ i. Písek. Na úbořech květin, jmenovitě na bodláku.

Čechy, již. Tyroly. Sedmíhrady, Istrie, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Prusko, Slezsko a Porýnsko. Belgie. Holland. Anglie. Francie a Korsika. Švýcars (575—1230 m.). Pobalt. provincie a jižní Rusko. Itálie. Sardinie. Sicílie. Řecko. Okolí Cařihradu. Kreta. Tunis. Alžír. Egypt. Palestina. Celá Asie až do Číny a Japannu. Též v okolí Singapore a na Javě.

96. **Pistius** E. Simon.

P. truncatus Pallas. Všude v lesích listnatých na křoví. ♂ v VI. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Istrie, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko a Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcars (275—384 m.), Sev. a stř. Itálie. Korsika. Již. Rusko. Kreta. Alžír. Egypt. Palestina. Ostrov Kuba.

97. **Misumena** Latreille.

M. vatia Clerck. Všude obecná na křoví i rostlinách. V horách dostupuje výšky 700—800 m. Okolí Brna. Kokony vajíček ve svinitém listu neb v odkvětých úbořech květních.

Čechy, Morava, Halič (—1200 m.), Tyroly, Bukovina, Korutany, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Celá Evropa. Na sever až po 62° s. š. Kreta. Asie. Sev. Afrika a sev. Amerika. N. Anglie.

M. tricuspídata Fabricius. Závist (♀ V Ps. Ný). Střelice. Na křoví.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcars (—275 m.). Sev. a stř. Itálie. Jižní Rusko. Záp. Sibiř. Sev. Amerika (Colorado).

98. **Heriaeus** E. Simon.

H. hirsutus Walckenaer. Závist ♂ (Ný). Na rostlinách.

Čechy, již. Tyroly, Uhry, Přímoří. Švýcars (320—750 m.), Francie (zvláště hojný na jihu). Korsika. Španěly. Itálie. Sicílie. Již. Rusko. Řecko.

99. **Diaea** Thorell.

D. dorsata Fabricius. Fr. Lázně. V okolí Prahy (Ný., Ps., Pě., Nsk.) všude na rostlinách, zvláště pak na mladém jehličí. Křivoklát. N. Jáchymov. N. Huť (Š.). Hořovice. Rakovník. Fallbaum (as 600 m.). Kužvarta (600 m.). N. Svět (500 m.). Zde nalezl jsem v 19/VIII ♀

hlídající kokon ve svinutém listu. Mláďata právě se byla vylíhla. Okolí Brna.

Čechy, Morava, D. Rakousy, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko (po 60° s. š.). Pobaltické provincie. Anglie. Švýcarsy (400—1100 m.). Francie. Sev. Italic. Rumunsko.

100. *Synaema* E. Simon.

S. globosum Fabricius. N. Huť (Š.). Čelakovice. Veltrusy (♂ 27/V). Stráně Fallbaumu (as 900 m.). Okolí Brna. Na křoví.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Istrie, Dalmacie, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švýcarsy (—1800 m.). Francie. Korsika. Pobalt. prov. Krim. Italic. Sicilie. Sardinie. Elba. Španěly. Portugalsko. Okolí Cařihradu. Kreta. Alžír. Tunis. Egypt. Palestina. Chybí v Anglii a ve Švédsku.

101. *Xysticus* C. L. Koch.

X. bifasciatus C. L. Koch. Fr. Lázně. Kokovice. Křivoklát. N. Jáchymov (♂ 18/VIII). Na křoví. Z jara a v době ranní často pod kameny. Písarecké údolí (♂ 20/IV).

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, sz. Uhry, Sedmíhrady, Bavorsy, Porýnsko a Slezska. Holland. Švédsko a Norsko (po 72°) i Laponsko. Anglie. Švýcarsy (—2400 m.). Finsko. Krim. Italic. Francie (fr. Alpy). Rumunsko. Turkistan.

X. luctator L. Koch. Fr. Lázně. Závist.

Čechy, Halič, Uhry, Sedmíhrady. Bavorsko. Prusko? Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarsy (—1753 m.). Sev. Italic. Již. Rusko.

X. Kochi Thorell. Závist. Chuchle (Ps). Radotín (♂ v IV). Hlubočepy (♂ v V). Veltrusy (♂ 27/VI). Mělník (Dr. Vávra). N. Huť (Š.). Písek. Okolí Brna. Bučovice u Slavkova.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Bukovina, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím a Istrie. Německo. Belgie. Anglie. Francie. Švýcarsy (až 1720 m.). Korsika. Italic. Již. Rusko. Okolí Cařihradu. Alžír. Tunis.

X. lateralis Hahn. Chuchle. Závist. Všenory. Čelakovice. Karlův Týn (Ps ♂ 9/VI). Krč (Uzel). N. Huť (Š.). Střelice.

Čechy, Morava, Halič (—1000 m.), sever. Tyroly, Istrie, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Bavorsy a Prusko. Belgie. Švýcarsy. Francie (Alpy). Švédsko. Italic. Již. Rusko. Bulharsko. Korsika. Palestina.

X. pini Hahn. N. Jáchymov. Všenory. Křivoklát. Zbirov. Lužná. Veltrusy. Čelakovice. Německý Brod (Ska). Písek. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, sev. a již. Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švédsko a Norsko (po 70°). Anglie. Švýcarsy (—1400 m.). Sev. Rusko. Španěly. Italic. Sicilie. Korsika. Rumunsko.

X. striatipes Westring. Kokovice (♂ ♀ koncem VII). Nesuchýně (♂ a ♀ v VIII). Písek. Ve sbírce p. prof. Jandy. Střelice. Písárky.

Čechy, Morava, Halič, Uhry a Sedmihrady. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Švýcarský (—1000 m.). Francie. Korsika. Již Rusko. Sev. Itálie.

X. cristatus Clerck. Fr. Lázně. Chuchle. Hlubočepy. Radotín (♂ v IV). Veltrusy. Čelakovice (♂ v V). N. Hně (Š.). Peruc. Kokovice. Šumava (Dr. Vávra). Fallbaum (as 1000 m.). Písek. Ve sbírce p. prof. Jandy. Lesy u Obřan.

Čechy, Morava, Halič (—2200 m.), Tyroly, Istrie, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko (1000—1500 m.). Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko (po 71° s. š.) s Laponskem. Anglie. Francie. Švýcarský (—2287 m.). Sever. a jižní Rusko. Itálie. Palestina.

X. erraticus Blackwall. Peruc ♂ v VII. Řevnice. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Uhry a Sedmihrady. Německo. Belgie. Švédsko (♂ 5/VI) a Norsko s Laponskem. Anglie. Francie. Švýcarský (—800 m.). Již. Rusko.

X. sabulosus Hahn. Fr. Lázně. Hodkovičky (Ps.). Karlův Týn i. Stromovka,

Čechy, Halič, sev. Tyroly, Uhry, Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarský. Pobalt. provincie. Okolí Cařihradu. Turkistan.

X. robustus Hahn. Při zdi obory pod kamenem u Lužné v srpnu nedospělá ♀. Polyby jeho jsou váhavé.

Čechy, Halič, Tyroly, sev. Uhry, Bavorsko, Porýnsko a Prusko. Belgie. Holland. Anglie. Francie. Korsika. Švýcarský (—1400 m.). Již. Rusko. Itálie.

X. luctuosus Blackwall. Fr. Lázně. Střelice.

Čechy, Morava, Halič, sever. Tyroly, Uhry? Bavorsko a Porýnsko. Holland. Belgie. Švédsko a Norsko (po 65° s. š.) s Laponskem. Anglie. Severní Francie. Švýcarský (—2000 m.). Turkistan.

X. acerbus Thorell. Fr. Lázně. Kokovice. Šumava (♂ VIII Dr. Vávra). Tábor.

Čechy, Halič, Tyroly, Uhry a Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Bavorsko, Porýnsko a Slezsko. Belgie. Francie. Korsika. Sev. Itálie. Krim. Okolí Cařihradu. Turkistan.

102. *Coriarachne* Thorell.

C. depressa C. L. Koch. Fr. Lázně. Hodkovičky (Ps., Pě). Pod kůrou borovic. V okolí Střelice setřesena z borovice do deštníku.

Čechy, Morava, Halič, Uhry, Německo. Švédsko a Norsko (po 60° s. š.) Švýcarský. Francie.

103. *Oxyptila* E. Simon.

O. horticola C. L. Koch. Fr. Lázně. Řevnice. Závist. Roztoky. V mechu i v trávě na stinných, vlhčích místech.

Čechy, Halič, Tyroly, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Švédsko. Anglie. Francie. Švýcarský (—280 m.). Sev. Itálie. Pobaltické provincie. Finsko a Krim.

O. trux Blackwall. Fr. Lázně. N. Jáchymov.

Čechy, Halič (—1000 m.), Tyroly, západ. Uhry. Německo. Belgie. Holland. Anglie. Švédsko a Norsko (po 62° s. š.). Francie. Švýcarský? Jižní Rusko a ruské Polsko.

O. praticola C. L. Koch. Vrch Ladví u Prahy (356 m.). Hořovice. Na úpatí stromů, v lesích i zahradách, v mechu, v trávě i pod kameny. Hadí kopce u Brna (300—400 m.).

Čechy, Morava, Halič (—500 m.), Tyroly, Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Norsko po 60° s. š. Anglie. Švýcarský. Francie. Sev. Itálie. Již. Rusko.

O. nigrita Thorell. Chuchle (♂ V). Hodkovičky (Ps). Střelice. Ve spadlém jehličí na sušších místech.

Čechy, Morava, Halič, sev. Uhry, Sedmihřady. Bavorsko, Porýnsko a Slezsko. Belgie. Holland. Dánsko. Švýcarský. Sev. Francie.

104. *Tmarus* E. Simon.

Tm. piger Walckenaer. Chuchle. Karlův Týn (Ps). N. Huť (Š.). Ve sbírce prof. Jandy. V Čechách nejvíce na vápnité půdě. Na Moravě v okolí Brna nalezen na půdě vápnité i syenitové. V prosinci v listí nalezeni byli samí mladí ♂. Na křoví.

Čechy, Morava, Tyroly (—1330 m.), Uhry a Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarský (275—700 m.). Korsika. Sev. a stř. Itálie. Již. Rusko.

105. *Philodromus* Walckenaer.

Ph. dispar Walckenaer. Fr. Lázně. Chuchle. Roztoky. Závist (Ný, Ps). Kokovice. N. Jáchymov (♂ 20/VIII). N. Huť (Š.). Čelakovice. Písek. Na listnatých i jehličnatých křovinách. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič Tyroly, Uhry a Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko (po 60° s. š.). Anglie. Švýcarský (400—1400 m.). Francie. Rusko (již. Rusko a pobalt. provincie).

Ph. fuscomarginatus Walckenaer. Fr. Lázně. Čelakovice. V rozsáhlejších lesích na kmenech a na křoví.

Čechy, Halič, Tyroly. Německo. Švédsko a Norsko (po 59° s. š.) s Lapponskem. Pobalt. provincie a Finsko. Již. Francie. Rnmunsko.

Ph. margaritatus Clerck. Fr. Lázně. Chuchle (Ps. ♂ ♀ 15/IV). Závist (Ps. Pč.). Chuchle (Ps.). Štěchovice. Běchovice. Čelakovice. Hořovice. Rakovník. N. Huť (Š.). Na kmenech stromů, na křoví i na zdích. Žije více roků. Přezimuje pod kůrou. Ve voleti žluny (*Picus viridis*) v lednu střelené nalezeny četné kusy tohoto druhu. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič (—360 m.), Tyroly, sever. a stř. Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Holland. Belgie. Švédsko a Norsko (po 61° s. š.). Rusko. Anglie. Francie. Švýcars (376—2000 m.). Sev. a stř. Itálie.

Ph. emarginatus Schrank. Fr. Lázně. Závist (Ps., Pč.). N. Jáchymov. Křivoklát. Lužna. Rakovník. Čelakovice. Na jehličí (♂ v VI). Okolí Brna. Střelice. Šakvice.

Čechy, Morava, Halič (—900 m.), Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Slezsko a Prusko. Belgie. Švédsko a Norsko i s Lapponskem. Anglie. Švýcars. Francie. Korsika. Již. Rusko. Portugalsko. Rumunsko.

Ph. collinus C. L. Koch. Běchovice. Kužvarta. Bílovice (♂ 21/VI).

Čechy, Morava, Halič (350—1300—1500 m.?), Tyroly, sever. Uhry, Sedmíhrady. Bavors. Belgie. Švýcars (—1500 m.). Francie. Korsika.

Ph. rufus Walckenaer. Kokovice. Peruc ♀.

Čechy, Halič, Tyroly?, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Porýnsko. Belgie. Holland. Francie. Švýcars. Sev. Itálie. Korsika. Španěly.

Ph. aureolus Clerck. Všude v Čechách i na Moravě hojný na křoví (hlavně jehličnatém), na výslunných místech. Namnoze jen nedospělé kusy (též z Eisenšteínu, z Labské Louky atd.).

Čechy, Morava, Halič (—1000—1300 m.), Tyroly (—2000 m.), D. Rakousy, Uhry a Sedmíhrady, Chorvátsko. Přímoří. Celá Evropa. Sev. Amerika (Colorado).

Ph. aureolus var. *casepiticola* Walckenaer. Fr. Lázně. Peruc. Běchovice. Květov (♂ IX). Polabí (prof. Janda). Obránské lesy u Brna. Střelice.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmíhradsko, Chorvátsko-Slavonsko, Slezsko. Bavors. Holland. Švédsko a Norsko (po 64° 30' s. š.). Anglie. Francie. Korsika. Švýcars (—1835 m.).

106. *Thanatus* C. L. Koch.

Th. formicinus Clerck. Fr. Lázně. N. Jáchymov i. Písek. Obránské lesy u Brna. Střelice. Na okraji lesů v trávě, pod hroudami a kamením.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, sev. Uhry a Sedmíhrady. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko (po 70° s. š.) s Lapponskem. Francie. Anglie. Švýcars (400—2000 m.). Pobalt. provincie a Finsko-Lapponsko. Severní Itálie. Alžír. Egypt.

Th. arenarius Thorell. Fr. Lázně? Písek.

Čechy, již. Tyroly, sev. Uhry, Sedmíhrady, Bavors. Belgie. Švédsko a Norsko po 70°. Švýcars (—2200 m.). Francie. Již. Rusko. Již. Itálie.

Th. vulgaris E. Simon. Závist i?

Již. Francie (Provence). Španěly. Sicílie. Korsika. Na místech suchých, písčítých.

107. *Tibellus* E. Simon.

T. parallelus C. L. Koch. V Brně na plotě Hutterova náměstí (bývalá bařinatá louka).

XIII. čeled. **Lycosoidae** Thorell.108. **Aulonia** C. L. Koch.

A. albimana Walckenaer. Plzeň (Ps., Ska.,). V okolí Brna (obřanské rokle ♂ ♀ 18/VI a Bystrc ♂ 31/III). V trávě na vlhčích místech.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko, Německo. Holland. Belgie. Švýcarsy (275—1000 m.). Francie. Korsika. Stř. Itálie. Rusko. (Pobaltické provincie a Krim). Palestina.

109. **Lycosa** Sundevall.

L. agricola Thorell. Fr. Lázně. Hlubočepy. Chuchle. Peruc. Kokovice. Nýrsko (300 m.). V okolí Brna. Střelice. Všude při cestách, na polích a lukách.

Čechy, Morava, Halič (—1000 m. i více), Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Bavorsy, Slezsko a Prusko. Holland. Francie. Švýcarsy (409—1800 m.). Švédsko. Anglie. Sev. a stř. Itálie. Sev. Rusko (Finsko a Laponsko).

L. agrestis Westring. Fr. Lázně. Hlubočepy. Závist (♂ V Pě. Nsk.). Kokovice. Písek. Nýrsko (—300 m.). Stráně Špičáku (as 900 m. ♂ v polovici VIII). Vrchol Pancíře (1152 m.). Těšany u Mor. Klobúk. N. Hvězdlice u Slavkova. Střelice. Okolí Brna. Žije na podobných místech jako předešlá.

Čechy, Morava, Halič (—2000 m. i výše), Uhry, Sedmíhrady, Chorvátské Přímoří. Bavorsy, Slezsko a Prusko. Belgie. Švédsko a Norsko (po 60° s. š.). Francie. Švýcarsy. Již. Rusko.

L. monticola Clerck. Fr. Lázně. Kokovice. Peruc. Řevnice. N. Jáchymov (VIII ♂). Běchovice. Veltrusy. Plzeň (Ska). Písek. Eisenstein. Kužvarta. Fallbaum (as 1000 m.). Maader (nad 1000 m.). V okolí Brna obecná. Střelice. Slavkov.

Čechy, Morava, Halič (1100 m.), Tyroly, sever. a střed. Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko a Slavonsko. Bavorsy, Slezsko a Prusko. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko s Laponskem. Anglie. Francie (na alpských lukách). Švýcarsy (409 až 2300 m.). Sev. a stř. Itálie. Rusko (pobalt. provincie a již. kraj). Vých. Sibiř.

L. saltuaria L. Koch. V srpnu (VIII) hojná na krkonošských hřbetech v trávě pod kameny i na cestách (♀ ad. et i, ♂ i) ve výši 1000—1500 m.

Čechy, Halič (2300 m.), Tyroly, Karpaty uherské a sedmíhradské. Švýcarsy (—2700 m.). Francouzské Alpy.

L. palustris Linné. Fr. Lázně. Stromovka u zdi na břehu vltavském ♂ v V. Hlubočepy a Chuchle. Písek. Tábor. Maader (as 1000 m.) Čertovo jezero (1000 m.). Žije na lesních lukách vlhkých. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič (1200—1500 m.), Tyroly (v kosodřevinách), Uhry a Sedmihrady. Německo. Belgie. Švédsko a Norsko (po 71° s. š.) v trávě na břehu řek. Anglie. Švýcarský (664—2400 m.). Francie (též vysoko v horách). Pobalt. kraje ruské.

L. annulata Thorell. Karlův Týn. Roztoky (♂ v IV). Hlubočepy. Chuchle. Závist. Okolí Brna. Oslavany ♀ ♂ (V). Střelice. Při potocích v trávě.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko. Slezsko. Belgie. Holland. Anglie. Itálie. Francie (též v horách).

L. pullata Clerck. Fr. Lázně. Kokovice. Peruc. Řevnice. N. Jáchymov. Plzeň (Ska). Písek. Eisenstein. Kužvarta (as 600 m.). Obrány u Brna. Na vlhčích místech.

Čechy, Morava, Halič (—1800 m.), sev. Tyroly, sev. a stř. Uhry, Sedmihrady, Dalmatie. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko (po 71° s. š.). Anglie. Francie. Švýcarský (—3000 m.). Rusko (pobaltické kraje a již. Rusko).

L. prativaga L. Koch. Kokovice. Stráně kolem N. Světa na rašelinitých lukách (♀ v VIII ve výši as 1000 m.).

Čechy, Halič, již. Tyroly, sev. a záp. Uhry, Sedmihrady, Bavorsko. Slezsko a Porýnsko. Belgie. Holland. Norsko po 63°. Anglie. Švýcarský (—280 m.). Francie.

L. riparia C. L. Koch. Maader (as 1000 m.). Kužvarta (800 m.), Nýrsko. Štěchovice. Na lesních, vlhkých lukách.

Čechy, Halič (—1100—1300 m.), Tyroly, sev. a již. Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsko, Slezsko (též v Krkonoších) a Prusko. Holland. Norsko po 60° s. š. Anglie. Švýcarský (—1500 m.). Sev. Itálie. Francie.

L. lugubris Walckenaer. Všude v trávě při cestách v lesích. V Čechách dostupuje výše až 1000 m. ♂ v III., IV., pak v VIII.

Celá Evropa.

L. morosa L. Koch. Štvanice u Prahy (♂ i ♀ Uzel), Davle, Hlubočepy (♂ VI.), Chuchle (Ps.). Nehvizdy. St. Boleslav (Ps.). Oslavany ♂ ♀. Habrůvka u Brna. Na březích řek a potoků.

Čechy, Morava, Halič (—1000 m.), Uhry (též v horách), Přímoří. Již. Německo. Francie. Rumunsko. Španělsko.

L. amentata Clerk. Vedle *L. lugubris* a *monticola* nejobyčejnější slídák v Čechách i na Moravě. Již záhy z jara (III., IV.,) pobíhají ♀ i ♂ na vlhčích lukách, zvláště na březích potoků velmi četně.

Na Šumavě dostupuje výše as 1000 m. V Krkonoších dosud nenalezena.

Celá Evropa. Na severu dostupuje 71° s. š., v horách pak až 2000 m. (v Alpách).

L. paludicola Clerk. Radotín. Běchovice. Čelakovice. Hořovice (♂ i VIII.). Okolí Brna. Střelice. Žije na vlhkých lukách v lesích a hájích.

Čechy, Morava, Halič (pod 500 m.), sev. Tyroly, sev. a stř. Uhry, Sedmihrady. Německo. Belgie. Holland. Švýcarský (—3000 m.). Francie. Itálie. Švédsko a Norsko (po 60°). Sev. a již. Rusko. Rumunsko.

L. ferruginea L. Koch. Vrchol Jezerní Stěny (1334 m.). Jen na vysokých horách.

Čechy, Halič (1800 m.), Tyroly, uherské Karpaty, Sedmihrady. Jižní Německo (Alpy). Švýcarský (2700 m.). Bezpochyby též ve francouzských Alpách.

L. sudetica L. Koch. Vrchol jezerní Stěny (1343 m.) a Špičáku (1199 m. ♀ a ♂)¹⁾ na Šumavě. Dle Dr. L. Kocha též na hřebtech Krkonoš.

L. Wagleri Hahn. Davle u Prahy podél potoka. V čas nebezpečí dovede se polybovati i po hladině vodní.

Čechy, Halič (—1000 m.), Tyroly (1660 m.), sev. Uhry. Švýcarský (280 m.). Bavorsko. Francouzské Alpy. Stř. Itálie. Rumunsko.

L. sordidata Thorell. Krkonoše dle Dr. Fickerta.

Čechy, sev. Uhry (—1600 m.). Horský druh jako *L. ferruginea*, *sudetica* a *blanda*.

L. blanda C. L. Koch. Čechy dle C. L. Kocha.

Již. Tyroly (1660 m.). Švýcarský (1850 m.). Bavorské a Solnohradské Alpy.

L. bifasciata C. L. Koch. Údolí hlubočepské. Čelakovice i. To-liko po 1 exempláři. Hojnější v okolí Brna (obřanské lesíky na syenitu ♂ ♀ 15/VI).

Čechy, Morava, již. Tyroly. Porýnsko, Bavorsko a Slezsko. Francie. Kor-sika. Belgie. Švýcarský. Itálie.

L. lignaria Clerck. Maader i (as ve výši 1000 m.).

Čechy, Uhry, Sedmihrady. Švédsko.

110. *Tarentula* Sundevall.

T. nemoralis Westring. Fr. Lázně. Stromovka. Závist. Štěchovice. Běchovice (♀ ♂ V.). Karlův Týn. N. Jáchymov. Nesuchyně (Sv.). Te-plice (Sv.). Písek. Nýrsko. Eisenstein. Kužvarta. Okolí Brna. Střelice. V listnatých lesích dosti hojný, zvláště z jara.

Čechy, Morava, Halič (—1800 m.). Tyroly (do pásma kosodřevin), sev. a záp. Uhry a Sedmihrady. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko (po 63° s. š.) Francie. Švýcarský. Itálie. Již. Rusko.

T. miniata C. L. Koch. Hlubočepy. Plzeň (Ps.) Písek, Tábor. Na podobných místech jako předešlá. Okolí Brna (♀ v VI).

Halič (v rovině), Čechy, Morava, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsko. Belgie. Holland. Anglie. Švédsko (ostrov Gotland). Již. Francie. Již. Rusko.

T. fabrilis Clerck, Fr. Lázně. Za dne pod kameny. K večeru vybíhá ven za kořistí. V zemi si hrabe chodbu zdělí několika cm., málo pravidelnou a pavučinou vyzpědenu.

¹⁾ Sameček dosud nepopsán.

Čechy? Prusko. Slezsko. Porýnsko. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy (600 až 2000 m.). Švédsko a Norsko (po 60° s. š.). Anglie. Rusko sev. Sev. a stř. Itálie.

T. inquilina Clerck. Fr. Lázně. Kokovice i. V okolí Brna na různých místech více kusů chyceno (31/III. ♀). Na okraji lesů a na pasekách v listí uschlém, pod kameny. Na úpatí pařezů. Jako většina příbuzných miluje výslunná, suchá místa.

Čechy, Morava, Halič (650 m.), Tyroly (1660 m.), sev. Uhry. Sedmihřady. Německo. Švédsko (♂ v IX.) a Norsko (po 62° s. š.). Belgie. Holland. Sz. Rusko. Švýcarsko (—2000 m.). Sev. a stř. Itálie. Francouzské Alpy. Rumunsko.

T. Eichwaldii Thorell. Vrch Ladví u Prahy. Chuchelské stráně od Zlíchova počínaje (♂ v VI., Ps. Nsk.). Závist. Hodkovičky (Ps.). N. Huť (Š.). Za dne pod kameny v mělkém důlku.

Čechy, sev. a stř. Uhry. Již. Rusko.

T. accentuata Latreille. Hodkovičky. Radotín (♀ v IV.). Závistské, šarecké a roztocké údolí. Neratovice (Pč.). V okolí Brna. Hojná zvláště z jara (IV., V., VI.) na výslunných stráních, též na zemi v řídkých lesích jehličnatých.

Čechy, Morava, Halič (500 m.), Tyroly (2330 m.), Dalmacie, Uhry, Sedmihřady. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko (po 58°40'). Anglie. Francie. Švýcarsy. Již. Rusko. Sev. a stř. Itálie.

T. trabalis Clerck. Fr. Lázně. Závist. Roztoky. Vrané nad Zbraslaví (♂ v VI.). Čelakovice. N. Jáchymov. N. Huť (Š.). Křivoklát. Květov. Okolí Brna (♂ 20/V.). V trávě a pod kameny na vlhčích místech. Ne hojná.

Čechy, Morava, Halič (—900—1500 m.), Tyroly (2360 m.), sz. Uhry. Bavorsy, Slezsko a Prusko. Belgie. Holland. Francie (i na alpských lukách). Švýcarsy (409—1753 m.). Anglie. Švédsko a Norsko (po 60° s. š.) s Lapponskem (♂ v V). Rusko. Itálie.

T. cuneata Clerck. Fr. Lázně. Údolí radotínské, závistské a košířské. Stromovka. Čelakovice. Čáslav. Okolí Brna (dostí obyčejná). Bučovice u Slavkova. Střelice.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly (1660 m.), sev. a stř. Uhry a Sedmihřady. Německo. Švédsko a Norsko (po 61° s. š.). Anglie. Francie. Švýcarsko (500—2000 m.). Sz. Rusko. Sev. a stř. Itálie.

T. pulverulenta Clerck. Fr. Lázně. Závist. Čáslav. Střelice. V lesích na lukách.

Čechy, Morava, Halič (—1600 m.), Tyroly (—1300—1660 m.), Uhry, Sedmihřady. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy (371—2287 m.). Švédsko a Norsko (po 70° s. š.). Anglie. Rusko. Itálie. Korsika. Sardinie. Španělsko. Alžír. Syrie.

T. pulverulenta var. *aculeata* Clerck. Fr. Lázně. Čelakovice. Čáslav. Německý Brod. Kokovice. Eisenstein (600—800 m.). Hřbety i údolí Krkonoš (600—1400 m.). Tannwald. Střelice. Na labské louce pobíhala při západu slunce velmi četně po cestách.

Čechy, Morava, Halič (—1700 m.), Tyroly, sev. Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko (1000—1500 m.). Německo. Belgie. Norsko a Švédsko s Laponskem. Anglie. Francie. Švýcarsko. Rusko.

T. striatipes Doležal. Hodkovičky na stráni i.

Čechy, Uhry a Tyroly. Již. Německo. Již. Rusko.

Tr. solitaria Hermann. Křižanovice u Slavkova (1 ♀).

V Uhrách a v Sedmíhradsku hojná. Morava.

111. *Trochosa* C. L. Koch.

Tr. Sulzeri Pavesi. Milešovka (♀ Pě as 1000 m.). Na Moravě v okolí Brna chyceno více kusů (♂ 8/VI.). Střelice.

Čechy, Morava, již. Tyrolsko, Uhry a Sedmíhrady. Bavorsy, Švýcarsy (780 m.). Již. Rusko. Itálie.

Tr. robusta Simon. Šárecké, radotínské a hlubočepské údolí. Hodkovičky (Ps.). Křivoklát. Hořovice. „Brnky“ u Roztok. (Dr. Vávra). Střelice. Za dne nejvíce pod kameny. Již záhy z jara dospělé kusy. Samečkové o něco později (IV., V., VI.).

Čechy, Morava, Halič, sev. a již. Uhry, Sedmíhrady. Belgie. Holland. Francie.

Tr. ruricola De geer. Předešlé velmi podobná. F. Lázně. V okolí Prahy na holých i zalesněných stráních hojná. Žije přes den pod kamenem. Karlův Týn. N. Jáchymov. N. Huť (Š.) Čelakovice. Písek. Peruc (Sv.). Rakovník. Hořovice. Okolí Brna. Slavkov.

Čechy, Morava, Halič (—1300 m.), Tyroly, sev. a stř. Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko. Anglie. Francie. Korsika. Švýcarsy (409—1720 m.). Rusko. Itálie. Rumunsko. Namnoze od předešlé neodlišena.

Tr. terricola Thorell. Fr. Lázně. V okolí Prahy. N. Huť (Š.). N. Jáchymov. (♂ VIII.). Křivoklát. Rakovník. Písek. Okolí Brna. Střelice. Spůsobem života i vnějším tvarem namnoze předešlým dvěma druhům podobná.

Čechy, Morava. Halič, Tyroly (—2000 m.), sev. a stř. Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy (409—2000 m.). Švédsko a Norsko (po 65° s. š.) Finsko. Anglie. Itálie. Rumunsko. Sev. Afrika.

Tr. cinerea Fabricius. Fr. Lázně. Závist (Ps., Ný.) na břehu Vltavy. Velké exempláry (V ♀ ♂). N. Jáchymov ♀ i. Plzeň (Ska.). Roztoky ♀ i na hrázi říční. Písek. V písku hrabe si komůrku ustíčí delší chodbou na venek. Vnitřek pavučinami opředen, tak že tato stěna vyčnívá i na několik cm. na venek, obalena jsou zrnky písku, tak že jest málo znatelnou.

Čechy, Morava (2 ♀ i), Halič (—600 m.), Tyroly, Dalmacie, Uhry, Sedmíhrady. Německo. Belgie. Anglie. Švédsko a Norsko (as po 63° s. š.). Ve Švédsku na mořském břehu. Francie. Itálie. Rusko.

Tr. amylacea C. L. Koch. Na břehu potoka závišťského pod kameny (♀ v VI.). N. Huť (Š.). Písek.

Čechy, Halič (—1000 m.), Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím (700—1100 m.). Bavorsy.

Tr. perita Latreille. Fr. Lázňě.

Čechy, Halič, sev. a stř. Uhry, Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko (po 58° 30'). Anglie. Švýcarsko (664—1230 m. ♂ ♀ V, VI). Francie. Již. Rusko. Sev. Itálie.

Tr. leopardus Sundevall. Fr. Lázňě. Běchovice u Prahy. Nový Jáchymov. Poděbrady (♂ 11/VI). Písek. Na vlhkých místech, zvláště na lesních lukách, pod kameny a ve spádlém listí.

Čechy, Halič (—900 m.), Uhry, Sedmíhrady, Chorvátské Přímoří. Bavorsy a Slezsko. Belgie. Holland. Švédsko (mezi řasami na pobřeží i ve městě) a Norsko (po 60° s. š.). Anglie. Francie. Korsika. Sev. Itálie. Egypt. Palestina.

Tr. lucorum C. L. Koch. Závišť u Prahy. i ♀ pod kamenem u potoka.

Čechy, Halič. Bavorsy a Slezsko.

112. *Pirata* Sundevall.

P. Knorrii Scopoli. Davle. N. Huť (Š.). Údolí Munlavvy. Labský důl (♀ v VIII). Zály z rána na břehu potoků a řek. Později velmi rychle se prohání na břehu i po hladině.

Čechy, Halič (400—1300 m.), již. Tyroly, Uhry, Sedmíhrady, Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsy. Belgie. Holland. Franc. Alpy a Pyreneje. Švýcarsy (—280 m.). Sev. Itálie. Rusko.

P. piscatorius Clerck. Fr. Lázňě. Kejský rybník za Žižkovem u Prahy (Ný, Ps.). Písek.

Čechy, Halič, sev. Uhry, Sedmíhrady. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy. Švédsko a Norsko (po 58° 30' s. š.). Anglie. Pobaltické provincie ruské. Sev. Itálie.

P. piraticus Clerck. Hojnější předešlého. Fr. Lázňě. Okolí Prahy. Poděbrady. Čelakovice. Běchovice. Písek. Eisenstein. Okolí Brna. Na březích stojatých i tekoucích vod. Samička v čas kladení vajíček dle Westringa upřádá vedle kokonu i malou sítku, v níž se zdržuje a plod svůj hlídá.

Čechy, Morava, Halič (—1600 m.), Uhry a Sedmíhrady. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko (po 70° s. š.) s Lapponskem. Anglie. Francie. Švýcarsy (280—600 m.). Rusko. Sev. Itálie. Alžír. Syrie. Palestina.

P. latitans Blackwall. Kokovice. Žije na místech i od vod vzdálenějších jako rod *Lycosa*.

Čechy, Uhry, Sedmíhrady, Přímoří. Bavorsy, Porýnsko, Slezsko. Belgie. Anglie. Švýcarsy. Francie. Již. Itálie. Korsika.

P. uliginosus Thorell. Fr. Lázně?
Švédsko. Slezsko?

113. *Dolomedes* Latreille.

D. fimbriatus Clerck. Fr. Lázně. Karlův Týn ♀ pod kamenem. Rád vystupuje na rostliny a zde kokon s vajíčky upevňuje. Vzácný. Čechy, Halič, Tyroly, sev. Uhry. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy. Anglie. Švédsko a Norsko s Laponskem. Sever. Itálie. Rusko. Řecko. Rumunsko. Vých. Sibiř.

D. limbatus Hahn. Šárecké údolí (♀). Ve sbírce p. prof. Jandy a MUDr. Pavlise ♂ i. Dospělé exempláře řídké. Příbram (pan ass. Mrázek) ♀ v IX. Jeden z nejpěkněji zbarvených našich pavouků.

Čechy, Halič, sev. Uhry a Sedmihrady (i!). Německo. Belgie. Švédsko. Francie. Anglie. Itálie.

114. *Pisaura* E. Simon.

P. mirabilis Clerck. Jeden z nejpěknějších našich pavouků. Dostí obecný. Samička zhotovuje vedle kokonu i zvláštní zvonovitou schránku, v které se s vajíčky a později s mláďaty ukrývá. Schránka ta jest pevná a barvy žlutavé. Sameček objevuje se v V a VI. Samička nosí kokon v kusadlech.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly (—2000 m.), Bukovina, Uhry, Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko (po 63° s. š.). Anglie. Francie. Švýcarsy (až 2000 m.). Itálie. Sardinie. Rumunsko. Okolí Cañhradu. Rusko. Alžír. Tunis. Syrie.

XIV. čeleď *Oxyopoidae* Thorell.

115. *Oxyopes* Latreille.

O. ramosus Panzer. Fr. Lázně. Potuluje se rád po křoví a na rostlinách.

Čechy, Halič, Tyroly (—1660 m.), Istrije, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko s Laponskem. Švýcarsko. Rusko. Francie. Sev. Itálie. Portugalsko.

XV. čeleď *Attoidea* Thorell.

116. *Leptocherstes*.

L. berolinensis C. L. Koch. Černovice u Brna. Chycen v červnu p. radou Dr. Fleischerem.

Morava, vých. Halič. Slezsko a Prusko (okolí Berlína). Francie. Belgie. Již. Rusko. Sev. Itálie (po Florencii).

117. *Salticus*.

S. formicarius De Geer. Střelice v trávě na okraji lesa nedaleko rybníku. Na suchých i vlhkých místech dosti rozšířený, ale ne hojný. Tvarem těla podobá se zhruba jako předešlý mravenci.

V celé Evropě, v rovinách a pahorkovatinách (—400 m.). Na sever dosahuje až po 60° s. š. a jest zde vzácný, na jihu všude rozšířený a hojný. Na východ zasahuje jeho geogr. rozšíření až po Radomyšl v Ukrajině. V Africe a v Asii dosud nebyl nalezen.

118. *Marptusa* Thorell.

M. muscosa Clerck. Fr. Lázně. Hodkovičky ♂ VI (Ps.). Okolí Poděbrad (p. prof. Janda). Střelice ♂ v V. Ojedíněle na kůře i pod kůrou sošen.

Čechy, Morava, Halič (—400 m.), Tyroly, Uhry, Bavorsko, Porýnsko, Slezsko a Prusko. Rusko. Švédsko (na kamenných plotech) a Norsko (po 59° s. š.). Belgie. Holland. Francie. Švýcarský (275—400 m.). Anglie.

119. *Dendryphantes* C. L. Koch.

D. rudis Sundevall. Chuchle (Nsk. Pč.). Všenory. Čelakovice. Křivoklát. Hořovice. Rakovník. Písek. Na Šumavě. Špičák (as 900 m.). Střelice ♂ 3/V. Na jehličnatých stromech, zvláště na jedli a smrku.

Čechy, Morava, Halič (—900 m.), Tyroly (1300 m.), Uhry, Chorvátsko-Slavonsko. Přímoří. Německo. Pobaltické provincie ruské a Finsko. Švédsko a Norsko s Laponskem. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsko. Rumunsko. Řecko?

D. hastatus Clerck. Fr. Lázně. N. Jáchymov. Žije na podobných místech jako předešlý, ale jest řídkší.

Čechy, Halič (190—400 m.). Německo. Západní Rusko. Švédsko a Norsko s Laponskem. Anglie. Švýcarský (375 m.). Itálie?

120. *Epiblemum* Hentz.

Ep. scenicum Clerck. Fr. Lázně. Hlubočepy (♂ koncem V). Závist. Chuchle (Ps.). Křivoklát. N. Huť (Š.). Kokovice. Kužvarta. V okolí Brna. Na zdích, skalách a kmenech stromů, na suchých výslunných místech. Přezimuje ve zvláštních zámotcích.

Čechy, Morava, Slezsko, Halič (190—1000 m.), Tyroly (—2200 m.), Uhry, Sedmíhrady, Slavonsko-Chorvátsko. Německo. Holland. Belgie. Švýcarský (200 až 2000 m.). Francie (—2000 m.). Anglie. Švédsko a Norsko s Laponskem. Rusko. Sev. Itálie. Rumunsko. Korsíka. Madeira. Alžír. Tunis. Sev. Amerika (západní Gronsko, Kanada a Spojené Státy. N. Anglie).

Ep. zebrancum C. L. Koch. Hlubočepy. Peruc (Sv.). Čelakovice. Na křoví i stromech. Řidší předešlého.

Čechy, Slezsko, Halič (400—800 m.), již. Tyroly, Solnohrady. Dalmacie, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy, Švédsko. Sev. Itálie. Korsika. Rusko.

E. circulatatum Panzer. Fr. Lázně. Obřany a údolí Písárky u Brna.

Čechy, Morava, Halič (—1000 m.), Slezsko, sev. Tyroly, sev. Uhry, Sedmihrady. Bavorsy, Slezsko a Prusko. Holland. Belgie. Francie. Anglie. Švédsko a Norsko. Rusko. Záp. Sibiř.

121. *Heliophanus* C. L. Koch.

H. cupreus Walckenaer. Fr. Lázně. Hlubočepy (V ♂ ♀). Závist (Ps.). Chuchle. Roztoky. Čelakovice. Karlův Týn. Křivoklát. Peruc (Sv.). N. Huť (Š.). Obřany ♂ 15/VI. Pod kameny, na zdích i na rostlinách.

Čechy, Morava, Slezsko, Halič (500 m.), Tyroly, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy (400—2000 m.). Anglie. Švédsko a Norsko. Rusko. Itálie. Španěly. Sardinie. Korsika. Vých. Sibiř. Alžír.

H. dubius C. L. Koch. Čertovo jezero (as 1000 m.). Na smrčku. N. Huť (Š.). Okolí Brna. Řídký.

Čechy, Morava, Slezsko, Halič (—650 m.), Bukovina, sev. Tyroly, sz. Uhry a Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko, Bavorsy a Slezsko. Belgie. Holland. Francie. Švýcarsy (—933 m.). Rusko (království polské), Již. Rusko.

H. aeneus Hahn. Ladví u Prahy (Pč. 356 m.). Nýrsko. Kužvarta. Okolí Brna. Střelice. Sameček v květnu (V).

Čechy, Morava, Slezsko, Halič (—900 m.), Tyroly (—1660 m.), sev. Uhry. Německo. Belgie. Francie. Švýcarsy (—1497 m.). Itálie. Sicílie. Turkestan.

H. auratus C. L. Koch. Černovice u Brna. Chyccen na plotě p. radou Dr. Fleischerem.

Morava, Halič, Bukovina, sev. Tyroly, Terst, Dalmacie, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko. Bavorsy. Anglie (dle E. Simona). Francie. Španělsko. Rusko. Vých. Sibiř¹⁾.

122. *Philaeus* Thorell.

Ph. chrysops Poda. Hořovice. N. Huť (Š.). Karlův Týn (Ps. ♂ VI.). Polabí (p. prof. Janda). Písek. Okolí Brna, Střelice. V hromadě kamení, na skalách i na křoví.

Čechy, Morava, Halič, Tyroly (as 1000 m.) Istrie, Dalmacie, Korutany, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko s přímořím. Bavorsy a Slezsko. Švýcarsy (—1000 m.). Rusko (dle Grube-ho v pobaltickém kraji as po 57^o s. š. a dle Tho-

¹⁾ P. prof. BARRA ve svém seznamu cituje ještě *H. flavipes* (= *vartans* E. Simon?). *micans*, *nitens*, a *tricinctus* (vesměs od C. L. Kocha popsáné).

rella v. na jihu). Francie (na severu řídký, na jihu četný). Korsika. Itálie. Švédsko. Cařihrad. Alžír. Syrie. Palestina. Sinajský poloostrov. Lenkoran při kaspickém moři.

Ph. bicolor Walckenaer. Mnohem hojnější předešlého. Hlavně na křoví. Hlubočepy (Ps.). Chuchle (Pě.). Karlův Týn (Ps.). N. Huť (Š.). Hořovice. Všerory. Poděbrady, Plzeň (Ska.). Písek. Okolí Brna.

Čechy, Morava, Halič (200—400 m.), Bukovina, Dalmacie, Uhry, Sedmihrady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Slezsko. Francie. Korsika. Švýcarský (350 m.). Itálie. Již. Rusko. Černá Hora.

123. *Attus* Walckenaer.

A. terebratus Clerck. Květov (♂ IX.). Kužvarta (VIII. ♀). Pod kameny plotu kamenného. Řídký.

Čechy, Slezsko, Halič (950 m.), Tyroly (—1500 m.), Solnohrady (1000—1300 m.), Sedmihrady. Bavorsko. Švédsko a Norsko s Laponskem. Francie střední. Anglie. Rusko.

A. pubescens Fabricius. Fr. Lázně. Hlubočepy (♂ ♀ v VI.) Kužvarta (VIII.). Písek. Čáslav. Ve sbírce p. prof. Jandy. Okolí Brna. Na zdích, na hromadách kamení, zvláště na okraji lesa.

Čechy, Morava, Slezsko, Halič (—600 m.), Tyroly, Uhry, Sedmihrady. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko. Anglie. Švýcarský (—230 m.). Sev. Itálie. Francie. Pobalt. provincie.

A. saxicola C. L. Koch. N. Svět (600 m.) ♀ na borůvce. Šumava dle C. L. Kocha (♂ ♀ VII—VIII.).

Čechy, Halič (—1500 m.), Tyroly (nad 500 m.), Uhry, Chorvátsko s Přímořím (nad 1000 m.). Bavorsko.

A. montigenus Thorell. Spindelmühle v Krkonoších (dle Dra. Fickerta).

A. floricola C. L. Koch. Fr. Lázně. Polabí. Střelice. Na rostlinách bažinných. Řídký v lesích.

Čechy, Morava, Halič (190—300 m.), Bukovina, již. Tyroly, Dalmacie, Uhry. Německo. Belgie. Holland. Švédsko a Norsko s Laponskem. Anglie. Rusko. Itálie. Francie. Samarkand v Asii.

A. caricis Westring. Fr. Lázně. Na podobných místech, ale řídký předešlého. Přezimuje.

Čechy, Slezsko, Halič (190—250 m. ♂ III., VI., VIII. ♀ v VI., VII., XI.), Tyroly, sev. Uhry. Bavorsko, Porýnsko a Slezsko. Holland. Francie. Švédsko. Anglie.

A. pennicillatus Simon? Chuchle pod kamenem na palouce (♀ VI.).

Čechy, Halič, sz. Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Již. Francie.

124. *Phlegra* E. Simon.

Ph. fasciata Hahn. Fr. Lázně. Střední část Polabí (snad Poděbradské okolí). Pod mechem a kamením na okraji lesů, na keřnatých stránkách.

Čechy, Halič (200—350 m.), Tyroly (as 1660 m.), Uhry, Sedmihřady, Rjeka. Německo. Belgie. Holland. Sev. Italie. Švédsko a Norsko. Anglie. Francie. Rusko. Palestina.

125. *Aelurillus* E. Simon.

Ae. Vinsignitus Clerck. Fr. Lázně. Kužvarta (—700 m.). Voškovrd u Poděbrad. Květov. Na výslunných, keři porostlých stráních.

Čechy, Halič (—400 m.), Slezsko, Tyroly, sev. Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Německo. Belgie. Holland. Norsko po 63° s. š. Francie. Švýcarsy (—1100 m.). Rusko. Sev. Italie. Španěly. Zakavkazsko. Syrie. Palestina. Alžír.

Ae. festivus C. L. Koch. Fr. Lázně. Kokovice (VII. ♀ ad. et i). N. Huť (Š. ♂). Na písčítých, výslunných místech.

Čechy, Halič (—190—350 m III.—IX.), Bukovina, již. Tyroly, Solnohrady, Uhry, Sedmihřady. Bavyry a Slezsko. Švýcarsy. Rusko. Sev. Italie. Francie (řídký).

126. *Pellenes* E. Simon.

P. tripunctatus Walckenaer. Fr. Lázně. Hodkovičky. Křivoklát. N. Huť (Š.). Zbiroh. „Vrch Hoblík“ u Loun (Sv.). Písek. Na okraji lesů, na pasekách a výslunných stráních. Za dne na rostlinách, z rána a v noci, neb za nepříznivého počasí pod kameny. Samička skrývá se s vajíčky ve zvláštním zámotku, jako ♀ jiných rodů příbuzných.

Čechy, Italie (—400 m.), Tyroly (2000 m.), sz. Uhry. Německo. Sz. Rusko (pobaltické kraje). Švédsko (♂ v V.). Belgie. Holland. Švýcarsy (568 m.). Francie (též v alpinském pásmu).

P. nigrocliliatus L. Koch. Chuchle („Kolonie Krejčí“) pod kamenem na trávníku ♀ VI.

Čechy, Lužice (♂ v V., ♀ koncem VI. a VII. na písčité, výslunné půdě. Sáčky vaječné v suchém listí.

127. *Ergane* L. Koch.

E. falcata Clerck. Fr. Lázně. Okolí Prahy a Brna (♂ VI), Zbiroh, N. Huť (Š.). N. Jáchymov. Křivoklát. Šumava (Maader as 1000 m., úbočí Fallbaumu as 1000 m., Kužvarta as 600 m.). Údolí krkonošská (♂ VIII.). Střelice a Slavkov na Moravě. Všude rozšířený na rostlinách, plotech i pod kameny na suchých místech.

Čechy, Morava, Slezsko, Halič (—1100 m.), Tyroly (—1300 m.), Bukovina, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko s Přímořím. Celá Evropa od severu až na jih. Východní Sibiř.

E. arcuata Clerck. Fr. Lázně. Poděbrady (11/VI ♀). Na vlhkých místech. Bílovice a údolí Písárek.

Čechy, Morava, Slezsko, Halič (550 m.), sev. Tyroly, Bukovina, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko, Dalmacie. Německo. Belgie. Holland. Francie. Korsika. Švýcarský (275—1720 m.). Švédsko a Norsko. Anglie. Sev. Itálie. Již. Rusko. Zakavkazsko.

E. laetabunda C. L. Koch. Dle prof. Bárty v Čechách. Na písčitéch místech, jmenovitě na vřesovišti.

Čechy, Uhry, Halič. Belgie. Holland. Švédsko. Francie. Bavorsko a Slezsko. Sibiř.

128. *Euophrys* C. L. Koch.

Eu. erratica Walckenaer. Fr. Lázně. Nýrsko i? Hořovice. N. Jáchymov. Křivoklát. Plzeň (Ska.). Oslavany. Na úpatí stromů v mechu, pod kameny a kůrou.

Čechy, Morava, Halič (190—1800 m.), Bukovina, Tyroly (alp. pásmo), Uhry, Sedmihřady, Rjecka. Německo. Belgie. Švédsko a Norsko s Lapponskem. Anglie. Francie. Korsika. Švýcarský (280 m., 2174 m.). Sev. Itálie. Rusko. Rumunsko.

Eu. aequipes Cambridge. Radotínské údolí v dubnu pod kamenem. Jeden z nejmenších. Na suchých výslunných stráních v listí, v mechu a mezi lišejníky.

Čechy, Halič (190 m.), Tyroly, Uhry záp. a stř., Chorvátsko-Slavonsko (1400 až 1500 m.). Porýnsko. Belgie. Holland. Anglie. Francie.

Eu. frontalis Walckenaer. Hořovice. Obřanské lesíky. Pod kameny v mechu a v listí.

Čechy, Morava, Halič (—1100 m.), Slezsko, Tyroly (—1660 m.), Dalmacie, Uhry, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Švédsko. Anglie. Francie. Sev. Itálie. Rusko.

129. *Neon* E. Simon.

N. reticulatus Blackwall. Hořovice. Obřany. Pod kameny a v mechu.

Čechy, Morava, Slezsko, Halič (—1200 m.), již. Tyroly, sev. a stř. Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko (1400—1500 m.). Bavorsko, Porýnsko a Slezsko. Belgie. Holland. Švýcarský (♀ v XII.). Francie (též v Alpách). Anglie. Švédsko a Norsko.

130. *Ballus* C. L. Koch.

B. depressus Walckenaer. Fr. Lázně. Všude v Čechách a na Moravě. V okolí Brna dosti hojný na rostlinách (♂ v V., VI.). Zdá se, že chybí v horách.

Čechy, Morava, Slezsko, Halič (—550 m.), Tyroly (—1100 m.), Bukovina, Uhry, Sedmihřady, Chorvátsko-Slavonsko. Německo. Belgie. Holland. Francie. Švýcarský (—400 m.). Anglie. Švédsko a Norsko. Sev. a stř. Itálie. Rusko. Černá Hora. Sicílie.

131. **Oedipus** Menge.

Oe. aenescens E. Simon. Fr. Lázně. Střelice. Pod mechem a listím, též na rostlinách na okraji lesů, v pasekách a j.

Čechy, Morava, Halič (—400 m.), sev. Tyroly, sev. Uhry. Prusko, Porýnsko a Bavorsko. Holland. Švédsko a Norsko. Sev. Itálie. Francie. Rusko (království polské).



IV.

Ueber die Concordanz der New-Yorker Erian-Flora
mit der böhmischen sog. hercynischen.

Von Prof. Dr. **Johann Palacký** in Prag.

(Vorgelegt am 8. Feber 1895.)

Die Bestimmung fossiler blüthenloser Pflanzen ist bekanntlich oft ein — provisorisches — Rathen. Insbesondere ist der Zustand der obersilurischen (oder devonischen), jetzt gewöhnlich hercynisch genannten Pflanzenreste von Hostin ein solcher, dass er sie schwer bestimmbar macht. Es sind meist vereinzelte Aeste, oft ohne Rinde, die wohl längere Zeit im Wasser lagen, ehe sie im Schlamme allmählig versteinerten. Mit den Hilfsmitteln der modernen Wissenschaft, zunächst dem Mikroskop bei Benützung von Dünnschliffen, sind sie noch nicht untersucht worden. Ich habe darum meine Zweifel an den Bestimmungen des † Dir. **STUR** ihm persönlich geäußert, als ich ihm ein kleines Stück dünner Kohle von Hostin für die Geol. Reichsanstalt in Wien übergab, ohne dass er mir opponirte. Ihn hatten zur Algentheorie die mir von ihm vorgewiesenen Stücke antarktischer Grossalgen (*Borya* zumeist) aus dem k. k. Botan. Hofcabinet über Instigation des † **REICHARDT** veranlasst. Dass Compression aber keinen Holzkörper schaffen kann, war ihm als Nichtbotaniker etwas zu dunkel. Der erste, der eine positive Vermuthung über die Identifikation dieser interessanten alten Pflanzen druckte, war Professor **DAWSON** in Montréal (Canada) in seinem Werk „The geological history of plants. Er sagt (p. 39): Though i have no seen the specimens, i have no doubt whatever, that the plants, or the greater part of them, from the silurian of Bohemia,} described by Stur as ? Algae

and Characeae*) are really landplants, some of them of the genus *Psilofyton*.

Er fügt hinzu, dass plattgedrückte ex. von *Psilofyton* und *Arthro-stigma* im Obersilur und *Erian* von Gaspé wohl als Algen beschrieben worden wären, wenn nicht in einzelnen die Axe der Gefässbündel (barredvessels) erhalten wäre.

Ich schrieb im Vorjahr Prof. DAWSON nach Montréal und legte ein ex. von *Hostinella* bei, was er brieflich als *Psilophyton* erkannte, und sich zum Tausch der bezüglichen Fossilien anbot, was ich zur Kenntniss der Geolog. Reichsanstalt in Wien brachte.

Neuestens hat aber Dr. PENHALLOW im 16. Bande der Proc. of US. Nat. Museum p. 105—114 die *Erian* (Devonian) flora von New-York und Pennsylvania (wohl mit Beihülfe von DAWSON p. 105) beschrieben und auf 6 (lithocautischen) Tafeln nach Fotografien abgebildet. Wie auch bei uns, schon durch DAWSON (Chain of life p. 96) bekannt, nennt man in Nordamerika die Flora von Gaspé und ähnlichen Schichten die *Erianische* — ein Ausdruck, der vielleicht verallgemeinert werden könnte, da es weder eine silurische, noch eine devonische Flora gibt; wohl aber Uebergangsflora beider (Obersilur und Unterdevon). Ueberhaupt lassen sich, wie schon Weiss nachwies, die fossilen Pflanzen nicht in die Etagen der Meeresthiere einzwängen.

Ich lege hiemit zu diesen Fotografien einige Stücke von *Hostin* bei, damit jeder diese Aehnlichkeit sehe. PENHALLOW beschreibt jene species, die er determinirt, als *Haliserites* (*dechenianus*, *lineatus* n. sp. *chondriformis* n. sp.), *Dietyotites fasciolus* n. sp., *maximus* n. sp., *Psilofyton grandis* n. sp. Die Flora von Gaspé ist wohl die reichste und ohne Vergleichung derselben wäre es voreilig, neue Synonyma zu schaffen. Vor allem thut ein Tausch zwischen amerikanischen und böhmischen Fossilien noth, dann eine mikroskopische und chemische Analyse (bezüglich des Gehalts an Meersalzen (Magnesium, Brom, Chlor, Jod etc.) — ehe man über diese interessanten ältesten Pflanzen definitiv abspricht.

*) Proceedings of the Vienna Academy 1881. *Hostinella* of this author, is almost certainly *Psilofyton* and his *Barrandiana* seems to include *Arthro-stigma* and perhaps leafy branches of *Berwynia*. These curious plants should be reexamined.



V.

Zur Anatomie der sog. Paraphyse des Wirbelthier- gehirns.

Von **F. K. Studnička** in Prag.

Mit 1 Tafel und 2 Figuren im Texte.

(Vorgelegt den 8. Feber 1895).

Der Name „Paraphysis cerebri“ wurde in die anatomische Litteratur zuerst von E. SELENKA [22] im „Biologischen Centralblatte“ 1890 eingeführt, und zwar für ein unpaares Gebilde auf der membranösen Decke des Vorderhirns der Cranioten, eine der Epiphyse (dem Pinealauge) sehr ähnliche Ausstülpung derselben. „Wie das Zwischenhirn seine Epiphyse, so hat das Vorderhirn seine Paraphyse“ äusserte sich damals SELENKA. Er schloss nämlich aus der Aehnlichkeit beider dieser Gebilde auf eine ähnliche morphologische Bedeutung beider; auch die Paraphyse sollte nach ihm, wie es dies bekanntlich bei der Epiphyse (dem Pinealorgane) der Fall ist, ein rudimentäres Sinnesorgan sein. Es wurde von ihm in jenem Aufsätze sogar die Meinung ausgesprochen, die Paraphyse könnte mit der Ohrblase der Ascidien homolog sein. — Die Epiphyse (das Pinealorgan) haben, wie bekannt, schon früher W. B. SPENCER und H. W. de GRAAF mit dem Auge derselben Thiere homologisirt.

VON SELENKA stimmt also der jetzige Name und die obige Deutung dieses Gebildes als eines rudimentären her; dasselbe wurde aber schon früher abgebildet und beschrieben. Die Priorität ihrer Entdeckung gehört eigentlich dem Embryologen C. K. HOFFMANN [15], der sie schon 1885 bei Reptilien [Tropidonotus und Lacerta] fand. Vor dem Erscheinen des Aufsatzes SELENKA's wurde sie weiter noch in einer grösseren Abhandlung P. FRANCOU's „Recherches sur la Développement de l'Épiphyse“ [9]*) beschrieben und abgebildet,

*) Abgebildet schon 1887 in der vorläufigen Mittheilung zu dieser Arbeit. [8].

und zwar an Reptilienembryonen. [An *Anguis fragilis*; SELENKA beschrieb sie auch an Embryonen von *Lacerta* und *Anguis*]. Gedeutet wurde dieses Gebilde von FRANCOTTE damals als erster Anfang des Plexus chorioideus.

Seit dem Erscheinen dieser Arbeiten, besonders aber der von SELENKA, wurde der Paraphyse von den Anatomen eine grössere Aufmerksamkeit gewidmet, und dieselbe wurde bald an dem Gehirne verschiedenster Wirbelthiere gefunden. SELENKA selbst [22] konstatierte ihre Existenz ausser bei den Reptilien auch bei den Selachiern; später fand sie EYCLESHYMER [7] bei *Amblystoma*, BURCKHARDT bei *Ichthyophis* [3; als „Plexus chor. superior“ bezeichnet] und *Protopterus* [4], KUPFFER bei *Acipenser*, [18] HIS bei verschiedenen Cranioten [14], S. P. GAGE [11] bei *Diemyctylus*, HUMPHREY [16] bei den Cheloniern [*Chelone*, *Chelydra*] u. s. w. FRANCOTTE [10] fand sie zuletzt auch am embryonalen menschlichen Gehirne. „La paraphyse (à l'état embryonnaire) existe dans toute la série des vertébrés“ kann dieser Forscher bereits 1893 behaupten.

Wie ja fast in allen Gebieten der Anatomie, so herrscht auch in unserem Falle in der Benennung dieses erst unlängst entdeckten Organes eine grosse Unbeständigkeit. Der Namen „Paraphysis cerebri“ ist zwar der gebräuchlichste, doch wenden manche Autoren auch andere Namen für das betreffende Gebilde an. So gebraucht R. BURCKHARDT in einer Arbeit [4] den eigentlich der Epiphyse seit Alters her gehörenden Namen „Conarium“, HIS [14] und LEYDIG [20] den Namen „vordere Epiphyse“, unter dem Namen „hintere Epiphyse“, die eigentliche Epiphyse oder das Pinealorgan verstehend. SORENSEN [27] nennt die „Vordere Paraphyse“, indem er als „hintere Paraphyse“ den „Zirbelpolster“ EDINGER'S und BURCKHARDT'S bezeichnet.

Es wurde, wie ich schon oben sagte, die Meinung ausgesprochen, die Paraphyse des Wirbelthiergehirns stelle uns ein rudimentäres Sinnesorgan dar. Diese Hypothese, obzwar sie auf nichts anderem basirte, als auf der Aehnlichkeit ihres Entwicklungsvorganges mit dem des Pinealorganes, verbreitete sich doch gar sehr in der anatomischen Litteratur, und die Paraphyse wird fast allgemein in der Reihe der sogenannten Parietalorgane neben dem Pinealorgane (der Epiphyse) und dem Parapinealorgane (dem Parietalauge) als ein drittes parietales Sinnesorgan angeführt.

Ein directer Beweis dafür, dass sie ein rudimentäres Sinnesorgan ist, fehlte also noch, als da Ende 1893 von zwei Seiten zu-

gleich das vordere Parietalorgan der Petromyzonten, das nach seinem anatomischen Baue zu schliessen sicher ein rudimentäres Sinnesorgan und zwar am wahrscheinlichsten ein Auge ist, als Paraphyse gedeutet wurde. Es geschah dies von S. P. GAGE [11] und ein wenig später von R. BURCKHARDT [5]; auch KUPFFER [19] deutete in seiner vor einem Jahre erschienenen Entwicklungsgeschichte des Kopfes von *Ammocoetes* jenes Organ in demselben Sinne.

Durch diese Entdeckung der vermuthlichen Paraphyse der Petromyzonten wurde die Frage von der morphologischen Bedeutung der Paraphyse, wie man meinen könnte, definitiv gelöst.

Bei meinen Untersuchungen über die Anatomie des Petromyzontengehirns habe ich mich auch mit der Paraphysenfrage befasst; die Resultate, zu denen ich gekommen, sind aber in mancher Beziehung von denen der zuletzt genannten Forscher abweichend. Ich will also von diesen Resultaten meiner Arbeiten hier etwas mittheilen und hiemit einen kleinen Beitrag zu der vergleichenden Anatomie der Paraphyse und des Wirbelthiergehirns überhaupt liefern.

Seinerzeit wurde von F. AHLBORN [1] das vordere der zwei von ihm entdeckten an der dorsalen Seite des Petromyzontengehirns eng an einander liegenden rudimentären Organe als ein abgetrennter Theil des hinteren, der Epiphyse beschrieben. Dieser durch einen leicht erklärlichen Irrthum in der Beobachtung entstandenen Deutung schlossen sich die meisten Forscher auf diesem Gebiete an, so BEARD, OWSJANNIKOW, SCOTT, GASKELL.

In meiner Abhandlung „Sur les organes pariétaux de Petromyzon Planeri“ 1893 [23] wurden zuerst verschiedene Beweise dafür angeführt, dass das vordere (untere) Organ der Petromyzonten mit dem hinteren (oberen), der wirklichen Epiphyse [Organe pinéale] in keinem Zusammenhange ist. Ich bezeichnete damals dieses selbstständige Organ mit dem Namen „Organe parapinéale“, und homologisirte es mit dem Parietalauge der Saurier; es mit der Paraphyse zu homologisiren erschien mir damals aus manchen der unten anzuführenden Gründe als nicht möglich.

Eine zweite in böhmischer Sprache geschriebene Arbeit von mir [24], die in einem kurzen Abstracte von Prof. Dr. VEJDOVSKÝ auch im „Zoologischen Centralblatte“ 1894 [25] erschien, enthielt eine weitere Bestätigung der Selbstständigkeit beider Organe.

Zu diesen zwei Auffassungen kam unlängst die schon oben besprochene Deutung von S. P. GAGE, R. BURCKHARDT und C. v. KUPFFER:

Das hintere Organ der Petromyzonten ist eine Epiphyse, das vordere (untere) soll eine Paraphyse sein.

In den folgenden Zeilen werde ich jetzt die Richtigkeit meiner Auffassung der Parietalorgane der Petromyzonten darzuthun trachten und einige Details über die wirkliche Paraphyse derselben bebringen.

A. Meine Gründe für die Behauptung, das vordere Parietalorgan der Petromyzonten sei keine Paraphyse, sondern eher ein Parietalauge.

1. Der hauptsächlichste Grund ist der, dass die Petromyzonten vor dem betreffenden Organe auf der Vorderhirndecke eine andere Ausstülpung, die man als die eigentliche Paraphyse auffassen kann, besitzen. (Näheres davon unten.)

2. Nicht minder wichtig ist das Factum, dass das vordere Parietalorgan nach seinem Entstehen unmittelbar vor der Commissura superior (nach dem gänzlichen Ausbilden derselben!) sich befindet [KUPFFER [19] Taf. III., IV., Fig. 6. 7.], während die Paraphyse immer entfernt von dieser entsteht. Wie schon SELENKA [22] bemerkt, entsteht die Paraphyse an der Grenze des Vorderhirns und des Zwischenhirns; und dass beim Petromyzon die betreffende Commissur jene Grenze bilden sollte, ist nach dem Vergleiche mit anderen Thiergruppen nicht wahrscheinlich.

KUPFFER sieht in einem Falle, an einem 4 mm langen Embryo die erste Ausstülpung des vorderen Organes von der Commissura superior etwas entfernt, und stützt durch diesen Befund seine Auffassung der Parietalorgane. [19. Pag. 11.] Man sieht an der betreffenden Abbildung [19. Taf. IV., Fig. 5.] wirklich zwischen dem Organe und den Fasern der Commissur einen kleinen Theil dünner Gehirnwand sich erstrecken.

An Fig. 6. und Fig. 7. [19. Taf. III.], die die Parietalorgane grösserer 5 und 6 mm langer Embryonen darstellen, sehen wir aber diese kleine Strecke dünner Gehirnwand nicht mehr, die Commissura mit den Ganglien hat erst hier ihre höchste Entwicklung erreicht, und der Raum bis dicht an das vordere Organ ist jetzt mit Nervenfasern der Commissur erfüllt. Erst in ein wenig späteren Stadien der Entwicklung wird das vordere Organ durch den Druck des mit ihm verbundenen Ganglion habenulae nach vorne, weiter von der Commissur, verschoben (19. Taf. V., Fig. 8).

3. Das vordere Organ ist, wie von mir in meiner Abhandlung [23] übrigens schon von AHLBORN [1] gezeigt wurde, zu den Ganglia

habenulae in einer gewissen Beziehung [Innervation!], während die wirkliche Paraphyse anderer Thiere von diesen immer weit entfernt liegt. Auch das Parietalauge der Saurier ist nach von KLINCKOWSTROEM [17. Fig. G. im Texte] an Iguana, und von mir an *Lacerta* *) [24. Taf. XIX., Fig. 4] gemachten Untersuchungen mit dem linken Ganglion habenulae vor der Commissura superior vorhanden. Vermuthlich ist diese Uebereinstimmung nichts zufälliges.

Das vordere Organ der Petromyzonten ist nach meiner [23] von KUPFFER [19. Pag. 21] bestätigten Beobachtung bald nach seinem Entstehen mit beiden Ganglien habenulae verbunden; dauernd bleibt aber nur die Verbindung mit dem linken Ganglion. Die bekannte Verlängerung des linken Ganglions und die Differenzierung des vordersten Endes desselben in ein besonderes Centrum, in den „Zirbelpolster“ AHLBORNS [23. Pl. I., Fig. 8., KUPFFER 19. Taf. V., Fig. 8.] ist etwas secundäres. Entscheidend für unsere Frage ist nur das Factum, dass das vordere Organ zeitlebens mit einem Theile des Zwischenhirns, dem Ganglion habenulae, verbunden bleibt.

Zum besseren Verständnis dieser Verhältnisse sei folgendes angeführt:

Die Decke des Ventr. III. der Petromyzonten ist dadurch charakterisiert, dass an ihr einige dem Zwischenhirn gehörende Theile durch excessives Wachsthum bis in das Bereich des Grosshirns, in die Gegend des Foramen Monroi gelangen. Das bezieht sich auf den vordersten Theil des linken Ganglion habenulae [den Zirbelpolster AHLBORNS] und an das ihm aufsitzende vordere Parietalorgan.

4. Das vordere Parietalorgan der Petromyzonten ist weder seiner Entwicklung, noch seiner definitiven Form nach der wirklichen Paraphyse nächster Thiergruppen, der Ganoiden, Dipnoer etc. ähnlich; dagegen geht seine Entwicklung, wie ich schon [23. Pag. 35.] hervorgehoben habe, ähnlich vor, wie die der vorderen Blase des *Coregonus* nach HILL's [12] Untersuchungen und nicht unähnlich auch der des Parietalauges der Saurier.

Das vordere Organ der Petromyzonten, von mir seiner Lage nach „Parapinealorgan“ genannt, ist also keine Paraphyse, sondern ist eher der von HILL [12., 13.] aufgefundenen „vorderen Epiphyse“ der

*) Der Parietalnerv geht hier deutlich in die Commissura superior hinein. Einzelne Nervenfasern desselben kann man durch die Commissura hindurchgehen [24. Taf. XIX., Fig. 3.] und in dem Verbindungsstücke beider Ganglien habenulae (der linken Seite näher) endigen sehen.

Teleostier*) und der *Amia*, der praepinealen Ausstülpung der Anuren [BÉRANECK 2. Pl. XI., Fig. 33.] und dem Parietalauge der Saurier homolog.

B. Die eigentliche „Paraphysis cerebri“ der Petromyzonten.

Nachdem sich die beiden Parietalorgane der Petromyzonten schon längst ausgebildet haben, hebt sich, schon bei einer ganz jungen Larve, die dünne Decke des Ventr. III., die Anlage der späteren *Tela chorioidea* in zwei niedrige Falten, die beiderseits den Raum zwischen den Parietalorganen und den Hemisphären ausfüllen [23. Pl. II., Fig. 8. 24.; Tab. XIX., Fig. 1 b.] Vorn, wo sich beide diese Falten vereinigen, befindet sich eine einfache Ausstülpung, die in den Raum zwischen die beiden *Bulbi olfactorii* gewendet ist, und streng genommen als eine vordere Fortsetzung jener Falten gelten kann; dies ist jenes Gebilde, das ich als die eigentliche Paraphyse der Petromyzonten auffasse.

Ich zeichne diese Ausstülpung an meiner Fig. 1. von einer ganz jungen Larve von *Petromyzon Planeri*; sie ist in dem hier gezeichneten Stadium der Entwicklung noch wenig entwickelt.**) Einen vollkommenen Grad der Entwicklung erreicht sie erst an mittelgrossen [etwa 1 dm langen) *Ammocoeten*. [23. Pl. I., Fig. 8 im Längsschnitte, an Fig. 2—5. in dieser Arbeit im Querschnitte gezeichnet.]

Am besten ist sie natürlich bei den erwachsenen Petromyzonten entwickelt, wo sie die Form eines ziemlich weiten Sackes hat. [Taf. Fig. 6, 7 und die Textfigur *a*. in dieser Arbeit; 23. Pl., I. Fig. 9. Pl. II., Fig. 1.; AHLBORN 1. Taf. XV., Fig. 56.]

Bei manchen Thieren, besonders den älteren, theilt sich das distale Ende dieser Ausstülpung in mehrere kleinere Ausstülpungen [Taf. Fig. 2.] Wenigstens eine solche secundäre Ausstülpung finde ich constant bei allen untersuchten Petromyzonten. [Taf. Fig. 6, 7.; 23. Pl. II., Fig. 1. oberhalb der „t. ch.“]

Diese Ausstülpung der Vorderhirndecke, die man als ein besonderes constantes Organ betrachten muss, ist aus dünnen ein-

*) Der sogen. Zirbelpolster [EDINGER, BURCKHARDT] der Teleostier, den ich einmal [23. Pag. 36.] mit dem Parapinealorgane zu homologisiren versuchte, kann nach inneren heutigen Kenntnissen [BURCKHARDT 6] mit den wirklichen Parietalorganen nicht verglichen werden.

**) An KUPFFER's Fig. 8. [19., Taf. V.] ist der Anfang dieser Ausstülpung nicht so gut zu sehen, wie an meinen Präparaten.

schichtigen Zellenwänden gebildet, die von aussen direct von den Hirnhüllen bedeckt sind. Der Bau dieser Ausstülpung ist also derselbe, wie der übrigen Tela chorioidea, in die sie nach hinten übergeht. Sie bildet streng genommen auf dem Petromyzontengehirne, wie ich es schon einmal [26. Pag. 312.] aussprach, die vorderste Endigung der Tela chorioidea des Ventr. III, die hier ungemein einfach und undifferenciert ausgebildet ist. Ein Zirbelpolster [BURCKHARDT; hintere Paraphyse SORENSEN'S] ist hier nicht zur Ausbildung gekommen, wahrscheinlich durch den schon oben besprochenen Druck des nach vorne sich drängenden linken Ganglion habenulae. Ebenfalls kommen hier, wie schon BURCKHARDT [5.] bemerkt, die Plexus hemisphaerium nicht zur Ausbildung, und jene Aussackung, die ich als Paraphyse auffasse, grenzt vorn unmittelbar an die ein wenig verdickte Gehirnwand, die Lamina supraneuroporica.*)

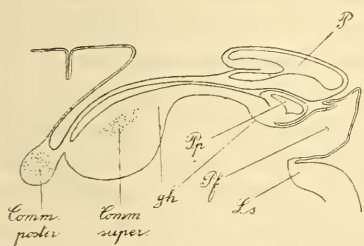


Fig. a.

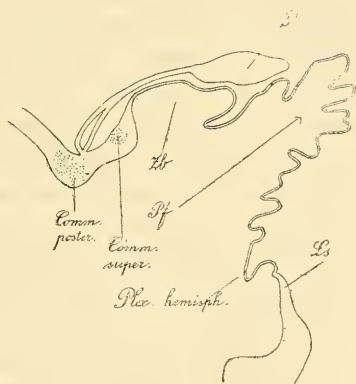


Fig. b.

Fig. a. Die Decke des Ventr. III. des Gehirns von *Petromyzon Planeri*. (Schemat.)

Fig. b. Die Decke des Ventr. III. des Gehirns von *Protopterus annectens*
(nach BURCKHARDT).

Die Auffassung dieses Gebildes als einer Paraphyse findet eine Stütze in dem Vergleiche derselben mit jener von nahe verwandten Thieren. In dieser Beziehung finde ich eine auffallende Aehnlichkeit derselben mit der Paraphyse des Protopterus [BURCKHARDT 4. Taf. I., Fig. 1., Taf. III., Fig. 20., unsere Textfigur b.]; weiter mache ich aufmerksam auf die Aehnlichkeit mit der Paraphyse einer Kaul-

*) BURCKHARDT [5.] rechnet zu dieser die ganze Vorderhirndecke bis zu dem Parapinealorgane, also auch bis zu dem linken Ganglion habenulae.

quappe von *Pelobates fuscus* [Taf. Fig. 8. Vergleiche mit Fig. 5. auf derselben Tafel!] und anderer niederer Cranioten, wo sie dünnwandig ist.

Man kann übrigens diese Ausstülpung mit keiner anderen an der Vorderhirndecke anderer Thiere homologisiren, als eben nur mit der Paraphyse.

Gegen meine Auffassung dieses Gebildes als einer Paraphyse wird man gewiss das Factum einwenden, dass sie sich relativ sehr spät, erst im postembryonalen Leben zu entwickeln anfängt [Taf. Fig. 1.], während die Paraphyse anderer Thiere immer früh im embryonalen Leben, manchmal, so bei den Reptilien, fast gleichzeitig mit der Epiphyse [HOFFMANN 15., FRANCOTTE 9., LÉYDIG 20. Taf. I., Fig. 4, 7.*)] entsteht.

Wiewohl dieser Einwand ziemlich schwerwiegend zu sein scheint, so lässt er sich doch beseitigen. Eine ähnliche, nur nicht so auffallende Zeitdifferenz besteht bekanntlich auch zwischen dem Erscheinen beider Parietalorgane [24. Pag. 3.; 18.], indem dieselben sich bei den Reptilien fast gleichzeitig oder gar nicht lange nach einander entwickeln, wie von verschiedenen Autoren [z. B. BÉRANECK, LÉYDIG, FRANCOTTE etc.] beschrieben wurde. Uebrigens entsteht nach KUPFFER'S Untersuchungen auch bei *Acipenser* die wirkliche Paraphyse erst in einem sehr späten Stadium der Entwicklung, sehr lange nach dem Entstehen der Epiphyse. [Vergleiche die Abbildungen KUPFFER'S 18. Taf. VI., Fig. 18. und Tafel VIII., Fig. 19.] Dasselbe kann man übrigens auch bei unseren einheimischen Amphibien sehen; doch weder bei dem *Acipenser*, noch bei diesen ist jenes Zeitintervall ein so grosses, wie in unserem Falle bei dem *Ammocoetes*. Noch geringer ist es natürlich bei den noch höher organisirten Reptilien.

Der Leser wird sich diese Thatsache nach den allgemeinen Principien der Entwicklung der Organismen jedenfalls leicht erklären können: Ein Reptilienembryo verläuft in seiner Entwicklung sehr schnell binnen einiger Tage alle jene Entwicklungsstufen, die ein Embryo eines niedriger organisirten Thieres erst in einer viel längeren Zeit durchmacht.

*) Es verdient hier bemerkt zu werden, dass man sie an diesen Figuren, die ihr fast gleichzeitiges Erscheinen mit dem Parietalauge darstellen (an Embryonen von *Lacerta agilis*), aus 5 Anlagen entstehen sieht, doch kann dies eine secundäre Erscheinung sein. An Fig. 10. sieht man schon nur eine Paraphyse. Auch FRANCOTTE 10. Pl. II., Fig. 23. zeichnet zwei Anlagen der Paraphyse u. zw. von Embryonen der *Lacerta muralis*.

Nach meinen^{*)} Untersuchungen haben die Petromyzonten also eine Paraphyse, die nicht die am besten in der Reihe der Wirbelthiere entwickelte ist, wie man nach den zuletzt erschienenen Arbeiten meinen könnte, sondern deren Form eine ganz einfache, einfacher als irgend anderswo ist.

Auch bei keinem anderen Thiere finden wir die Paraphyse in ihrem Baue einem Sinnesorgane ähnlich; die Hypothese SELENKA's muss meiner Ansicht nach also noch weiter als eine Hypothese betrachtet werden. Das eine wird aber nach Annahme meiner Auffassung klar: die sog. Paraphyse ist kein Organ von hohem Alter,^{*)} ihre späte Entwicklung bei Petromyzon Planeri, übrigens auch bei Acipenser, stimmt entschieden dagegen.

Die sog. Paraphyse finden wir in der Thierreihe in den meisten Fällen in der Form einer membranösen, sackförmigen Ausstülpung. Besonders weit und von der übrigen membranösen Wand des Vorderhirns wenig differenzirt finden wir sie bei Petromyzen, sehr ähnlich auch bei Protopterus. Als eine engere mit verengter Basis dem Vorderhirndache aufsitzende Aussackung finden wir sie z. B. bei den meisten Amphibien und Reptilien. [Anura, Lacerta, Anguis etc.] Ganz rudimentär ist sie meinen Untersuchungen zufolge an einem Teleostier, dem Lophius nämlich, wie ich davon unten berichten werde; auch am menschlichen Gehirne ist sie ganz rudimentär. Nach von P. FRANCORTE gelieferten Photographien [10. Pl. II., Fig. 20—22] hat sie an einem embryonalen, menschlichen Gehirne die Form wie eine gewöhnliche ganz unbedeutende Aussackung der Plexus chorioidei.

Die Paraphyse entwickelt sich in der Wirbelthierreihe zu zwei Extremen. Den einen bildet die Paraphyse des Acipenser, des Ceratodus (?) und die von Ichthyophis, den anderen soweit bekannt die Paraphyse der Ophidier.

Bei Acipenser entwickelt sich die Paraphyse aus einer ganz einfachen Ausstülpung, wie sie KUPFFER 18. Taf. VIII., Fig. 19. zeichnet, durch die Bildung zahlreicher secundärer Ausstülpungen in eine Art von nach aussen gewendeten, Plexus chorioideus [Unsere Taf. Fig. 9. 26. Taf. I., Fig. 3. 4]; etwas ähnliches ist auch bei manchen Amphibien bekannt [BURCKHARDT bei Ichthyophis 3. Taf. XXXI; Fig. 1.] wahrscheinlich auch bei Ceratodus nach WILDER. [28. Fig. 1, 2. Supraplexus?]

*) Vergl. EYLESHYMER [7. Pag. 217.] der der Paraphyse auch aus demselben Grunde eine „less important ancestral function“ zuschreibt.

Diese manchmal, so gerade bei Acipenser, sehr umfangreiche Paraphyse hat ohne allen Zweifel dieselbe Funktion, wie jeder andere Plexus chorioideus.

Etwas fremd erscheint uns die Paraphyse der Ophidier, die an *Tropidonotus* untersucht wurde und die FRANCOTTE 10. Pl. II., Fig. 19. von einem ganz jungen, ich 24. Tab. XIX., Fig. 5, 7, von einem in der Entwicklung sehr vorgeschrittenen Embryo zeichne. Dieselbe macht durch ihre regelmässige Form und mit ihren verdickten Wänden einen sehr stattlichen Eindruck, wie ein einst wichtiges, jetzt degenerirtes Organ; sie ist hier [an den von mir untersuchten Postembryen] grösser und auffallender als die Epiphyse selbst.

Die vergleichende Anatomie weiss jedoch heute bestimmt noch nichts von einer solchen Bedeutung der Paraphyse, so dass wir uns durch die Form derselben bei den relativ so hoch stehenden Ophidien nicht verleiten lassen dürfen. Es kommt mir beim Betrachten des stattlichen Organes von *Tropidonotus* so vor, wie wenn wir hier eher ein erst sich bildendes Organ vor uns hätten.

Anhang.

Die sog. Paraphysis cerebri bei den Teleostiern.

Von der Existenz einer Paraphyse an dem Teleostiergehirne finde ich in der Litteratur keine bestimmte Angaben. Es wird allgemein angenommen, die Paraphyse komme bei diesen Fischen überhaupt nicht zur Erscheinung.

Diese Ansicht kann ich in dieser Arbeit corrigiren, indem ich im Stande bin, von dem Auffinden einer wirklichen Paraphyse in dieser Thiergruppe Bericht zu geben.

Schon an RABL-RÜCKHARD'S Abbildungen [21.] Taf. XII., Fig. 1, 2. finde ich an der oberen Gehirnwand in der Gegend vor dem Zirbelpolster einige Unebenheiten, die man als Homologa der Paraphyse betrachten kann.

Eine ganz deutlich entwickelte Paraphyse gelang es mir unlängst an den Gehirnen von *Lophius piscatorius* und von *Anguilla vulgaris* zu finden.

Von *Lophius piscatorius* L. untersuchte ich eine Serie von Querschnitten durch das Gehirn eines entwickelten Fisches, das ich mir bei Gelegenheit meines Aufenthaltes an der k. u. k. zoologischen Station in Triest conservirt hatte. Ich fand in der Gegend, wo bei

den nächst den Teleostiern verwandten Ganoiden die Paraphyse sich befindet, vor dem sog. Velum transversum nämlich, eine kleine blasenförmige, vorne in einige Zipfel gespaltene, mittelst eines engen Stengels an die Gehirnwand sich ansetzende Ausstülpung. [Unsere Taf. Fig. 14, 15.] Eine kleinere secundäre und zwar nach hinten gerichtete Ausstülpung fand ich an dem Stiele der grösseren [Taf. Fig. 17.]. Denjenigen Theil der membranösen Wand des Gehirns, wo sich die Paraphyse an dieselbe ansetzte, fand ich merklich verdickt [Taf. Fig. 16. 17.]. Eine ähnliche Verdickung fand ich an derselben Stelle der Gehirnwand auch bei einem anderen Teleostier, wo die Paraphyse nicht zur Erscheinung kam, bei einem kleinen Exemplare von *Scardinius erythrocephalus* nämlich. [Fig. 12].

Bei jungen, etwa 1 dm. langen Exemplaren von *Anguilla vulgaris* L., die ich der Güte meines Freundes J. F. BABOR verdanke, fand ich die Paraphyse in der Form einer relativ grossen dünnwandigen Blase, die mit verengter Basis mit dem Gehirn sich verbindet. [Fig. 10.] Gleich hinter dieser Blase finde ich an anderen Querschnitten der Serie den Zübelpolster, der hier durch den Druck des Pinealorganes an seinem vorderen Ende in zwei Theile gespalten ist. [Fig. 11].

Prag, 31. Jänner 1895.

Litteraturverzeichnis.

1. 1883. AHLBORN F. Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Zeitschr. für w. Zool. XXXIX.
2. 1893. BÉRANECK, E. Contribution a l'embryogenie de la glande pinéale des Amphibiens. Revue suisse de zoologie, 1893.
3. 1891. BURCKHARDT, R. Untersuchungen am Gehirne und Geruchsorgan von Triton und Ichthyophis. Z. f. w. Zool. LII.
4. 1892. — Das Centralnervensystem von *Protopterus annectens*. Berlin, 1892.
5. 1893. — Die Homologien des Zwischenhirndaches und ihre Bedeutung für die Morphologie des Gehirns bei niederen Vertebraten. Anat. Anzeiger, IX.
6. 1894. — Die Homologien des Zwischenhirndaches bei Reptilien und Vögeln. Ibidem.
7. 1892. EYCLESYMER, A. C. Paraphysis and Epiphysis in *Amblystoma*. Anat. Anz., VII.

8. 1887. FRANCOU, P. Contribution a l'étude du Développement de l'Épiphyse.
Bull. de l'Acad. royal de Belgique. 3me Série T. XIV.
9. 1888. — Recherches sur la Développement de l'Épiphyse.
Archiv de Biologie, VIII.
10. 1894. — Note sur l'oeil pariétal, l'épiphyse, la paraphyse etc.
Bull. de l'Acad. royal de Belgique, 3me Série, T. XXIII.
11. 1893. GAGE, S. P. The Brain of *Diemyctylus viridescens*.
The Wilder Quarter Century Book, Ithaca N. Y. 1893.
12. 1891. HILL, Charles. Development of the Epiphysis in *Coregonus albus*.
Journ. of Morphol. V.
13. 1894. — The Epiphysis of Teleosts and *Amia*. Ibidem IX.
14. 1893. HIS, W. Zur allgemeinen Morphologie des Gehirns.
Arch. f. Anat. u. Physiol. V.
15. 1885. HOFFMANN, C. K. Weitere Untersuchungen zur Entwicklung der Reptilien.
Morph. Jahrb. XI.
16. 1894. HUMPHREY, O. D. On the brain of the snapping Turtle. [*Chelydra serpentina*].
Journ. comp. Neurol. IV.
17. 1893. KLINCKOWSTROEM, A. Beiträge zur Kenntnis des Parietal-
auges. Zool. Jahrb. VII.
18. 1893. KUPFER, C. v. Die Entwicklung des Kopfes von *Acipenser sturio*. Studien zur vergl. Entw. d. Kopfes d. Cranioten, I.
19. 1894. — Die Entw. d. Kopfes von *Ammocoetes*. Ibidem, II.
20. 1891. LEYDIG, F. Das Parietalorgan der Amphibien und Reptilien.
Abhandl. d. Senckenbg. Ges. 1891.
21. 1883. RABL-RÜCKHARDT, H. Das Grosshirn der Knochenfische und seine Anhangsgebilde.
Arch. f. Anat. u. Ph.
22. 1890. SELENKA, E. Das Stirnorgan der Wirbelthiere.
Biol. Centralblatt X.
23. 1893. STUDNIČKA, F. K. Sur les organes pariétaux de *Petromyzon Planeri*.
Sitzb. d. kg. Ges. d. Wissensch., Prag.
24. 1893. — Příspěvek k morfol. parietálních orgánů craniotů. Ibidem.
25. 1894. — Zur Morphologie der Parietalorgane der Cranioten.
[Ein Abstract des vorangeh. — v. Prof. Dr. Vejdovský].
26. 1894. — Zur Lösung einiger Fragen in der Morphologie des Vorderhirns der Cranioten.
Anat. Anzeiger IX.
27. 1894. SORENSEN, A. D. Comparative Study of the Epiphysis and the Roof of the Diencephalon. Journ. of comp. Neurol. IV.
28. 1887. WILDER, B. G. The Dipnoan Brain. Amer. Naturalist.

Erklärung der Abbildungen.

Gemeinsame Bezeichnungen:

- P.* = Das Pinealorgan. *Pf.* = Die Paraphyse.
Pp. = Das Parapinealorgan. *Gh.* = Ganglion habenulæ.
Zb. = Zirbelpolster. [Die hintere Epiphyse Sorensens].
Tch. = Tela chorioidea des Vorderhirns.
Ls. = Lamina supraneuroporica.

- Fig. 1. Ein Längsschnitt durch die Parietalorgane und die sich erst bildende Paraphyse von einem ganz jungen *Ammocoetes* von *Petromyzon Planeri* Bl. REICHERT, Obj. 6. Oc. 2.
 Fig. 2, 3. Zwei Querschnitte durch die Parietalorgane von einem *Ammocoetes*. REICHERT, Obj. 3. Oc. 3.
 Fig. 4, 5. Wie die vorangehenden. Dieselbe Vergrößerung.
 Fig. 6, 7. Die Paraphyse eines *Petromyzon Planeri* Bl. (Querschnitt.) Eine kleine secundäre Ausstülpung wendet sich von derselben nach oben. REICHERT, Obj. 3. Oc. 2.
 Fig. 8. Aus dem Querschnitte des Gehirns einer Larve von *Pelobates fuscus* Wagl. REICHERT, Obj. 3. Oc. 2.
 Fig. 9. Die in einen Plexus chorioideus umgewandelte Paraphyse von *Acipenser sturio* L.; *pig.* = Weisse in den Hirnhäuten gelagerte Pigment. REICHERT, Obj. 1. Oc. 2.
 Fig. 10, 11. Die Paraphyse eines ganz jungen (etwa 1 dm. langen) Exemplares von *Anguilla vulgaris* L. An dem hinteren Schnitte [Fig. 11] ist die eine Hälfte des Zirbelpolsters getroffen. REICHERT, Obj. 6. Oc. 2.
 Fig. 12. Die Decke des Ventr. III. von einem *Scardinius*. Die Stelle, wo sich anderswo die Paraphyse befindet, ist deutlich verdickt. REICHERT, Obj. 6. Oc. 2.
 Fig. 13—17. Die Decke des Ventr. III. von *Lophius piscatorius* L.
P. = Der Stiel des Pinealorganes. Sein an dem in Fig. 13. dargestellten Schnitte noch einfaches Lumen ist in Fig. 14. in zwei Theile getrennt, in Fig. 15. sind wieder beide Theile vereinigt. Der nervenführende Stengel des Pinealorganes von *Petromyzon Planeri* spaltet sich, wie ich in meiner ersten Arbeit [93 a. Pag. 18.] mitgetheilt habe, ähnlich; oft in zahlreiche wieder sich vereinigende Stränge. REICHERT, Obj. 3. Oc. 3.
 Alle Abbildungen sind mit Hilfe einer Abbé'schen Camera lucida gezeichnet.





Fig. 2.

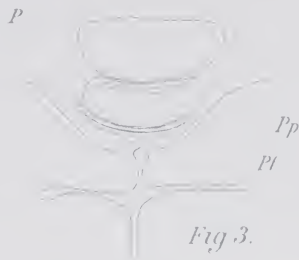


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 8.



Fig. 1.

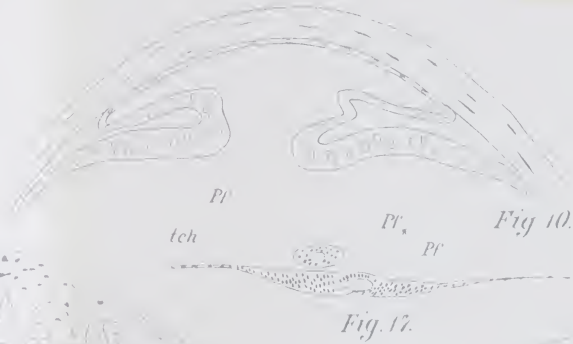


Fig. 10.



Fig. 7.



Fig. 12.

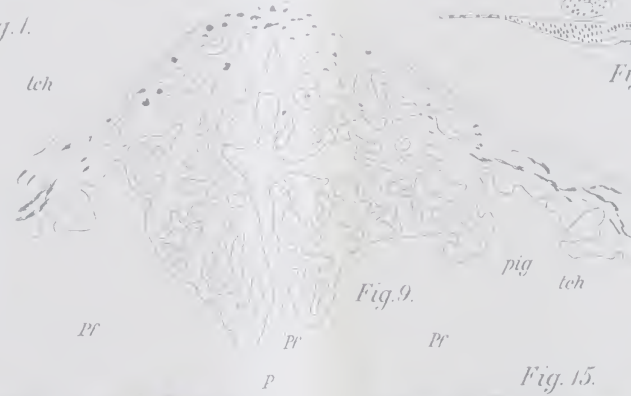


Fig. 9.



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.

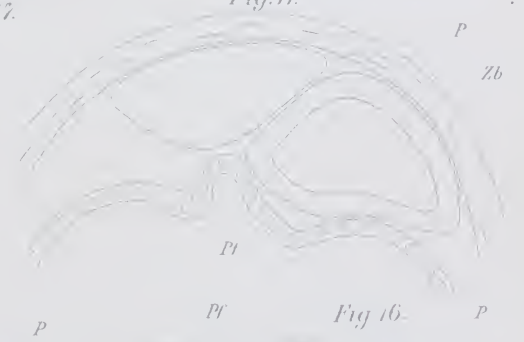


Fig. 11.



Fig. 16.

VI.

Příspěvek k morfologii stefanitu.

Napsal Viktor Nejdí v Praze.

(Předloženo dne 8. února 1895).

Stefanit zpracoval r. 1886 monograficky prof. K. VRBA¹⁾ a stanovil pro krystaly Příbramské na základě 20 přesných měření úklonů

$$P(111) : c(001) \text{ a } k(011) : c(001)$$

poměr poloos

$$\bar{a} : \bar{b} : \bar{c} = 0.62913 : 1 : 0.68514,$$

kterýž nepatrně se liší od parametrů Haidingerových, Schröderových a Mortonových.

Řada krystallová stefanitu dle práce uvedené vykazuje 89 zjištěných tvarů, 3 pak tvary nejisté totiž $i_1\{190\} \infty P\bar{9}$, který uvádí DANA bez úhlů měřených a bez naleziště; dále jest to tvar $\Psi\{212\}P\bar{2}$ uvedený SCHRÖDEREM na jediném krystalu z Andreasberku, též bez udání úhlů; třetí tvar uvádí VRBA z Příbrami $T\{727\}P\bar{2}$. Dvoji odečtení pomocí lupy skytlo úhly

	Měřeno	Počtem
$T(727) : \beta(101)$	7° 8'	7° 36½'
: $P(111)$	17° 47'	17° 15½'.

Nejbohatší vývoj jeví krystaly Příbramské, na nichž pozorováno bylo VRBOU celkem 68 tvarů jednoduchých v kombinacích typu hranolového, jehlanového a brachydomatického. Z českých lokalit popsány dále stefanity z Jáchymova, na nichž stanoveno bylo 16 tvarů, z Ratibořic, jež skytly 11 tvarů, ze Staré Vožice vykazující 13 tvarů a z Remišova o 20 tvarech. Zajímavou jest zajisté okolnost, že na

¹⁾ Beitrag zu einer Monographie des Stephanit von Karl Vrba. Mit 10 Taf. Sitzungsab. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1886.

stefanitech z českých lokalit nebyl pozorován vývoj tabulkovitý dle oP . Mimo obyčejný zákon dvojčatný na stefanitu — rovina dvojčatná plocha hranolu základního $o\{110\} \infty P$ — stanovil VRBA na krystalech z Příbrami a ze Staré Vožice nový zákon dvojčatný — rovina dvojčatná plocha $\pi\{130\} \infty P\checkmark$ —, kterýž byl později ARTINIM pozorován též na stefanitu z Baccu Arrodas a Giovanni Bonu a to na srostlicích penetračních i kontaktních. Zákon tento nemá analogie na aragonitu, avšak na cerussitu z Diepenbachu a ze Španělska znám jest. Oba zákony bývají dle VRBY i ARTINIHO začasté realizovány na jediném komplexu dvojčatném a sice tak, že dvojčata dle $o\{110\} \infty P$ opět dvojčatně se k sobě druží dle $\pi\{130\} \infty P\checkmark$ a podmiňují tak složené skupiny dvojčatné.

O krystalech stefanitu z Vejprt, které jsou buď ojedinelé, neb ve skupinách narostlé v dutinkách bílého, vrstevnatého barytu a žlutého, zrnitého fluoritu, činí zmínku v. ZEPHAROVICH¹⁾. Krystaly z tohoto naleziště jeví pseudohexagonální habitus podmíněný tvary

$$o\{110\} \infty P, b\{010\} \infty P\checkmark, c\{001\}oP,$$

a zároveň jsou polysynthetickými dvojčaty dle $o\{110\} \infty P$. ZEPHAROVICH pozoroval tvary převládající

$$c\{001\}oP, h\{112\}\frac{1}{2}P, P\{111\}P, d\{021\}2P\checkmark, o\{110\}' \infty P, \\ b\{010\} \infty P\checkmark, l\{310\} \infty P\checkmark,$$

a podřízené

$$m\{113\}\frac{1}{3}P, r\{221\}2P, e\{041\}4P\checkmark.$$

Stefanit z Frohnbachthalu u Wolfachu (Wenzelsgang) popisuje SANDBERGER²⁾; uvádí jen jednoduché kombinace

$$1. c\{001\}oP; P\{111\}P; d\{021\}2P\checkmark; o\{110\} \infty P; h\{112\}\frac{1}{2}P.$$

$$2. o\{110\} \infty P; b\{010\} \infty P\checkmark; d\{021\}2P\checkmark, k\{011\}P\checkmark; P\{111\}P; \\ R\{121\}2P\checkmark; c\{001\}oP.$$

$$3. P\{111\}P; d\{021\}2P\checkmark; o\{110\} \infty P; b\{010\} \infty P\checkmark; c\{001\}oP.$$

Dvojčata z naleziště tohoto jsou skoro vždy narostlá s chalkopyritem a sfaleritem na tetraedritu.

Dvě analýsy stefanitu uveřejnil G. T. PRIOR.³⁾ Substratem první analýsy byl stefanit z Copiapo v Chili, na němž MIERS stanovil goniometricky

$$c\{001\}oP; d\{021\}2P\checkmark, k\{011\}P\checkmark; f\{133\}P\checkmark P\{111\}P.$$

¹⁾ V. v. ZEPHAROVICH. Min. Notizen XI. „Lotos“ 1889.

²⁾ Grot', Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 13. 409.

³⁾ Min. Magaz. 1890, 9, 9.

Druhá analýse provedena se stefanitem z Wheal Boys v Cornwallu, který měl dle PRIORA hustotu 6.24 při 17° C. MIERS určil na něm

$$c\{001\}oP; P\{111\}P; \beta\{101\}P\infty; h\{112\}_{\frac{1}{2}}P; o\{110\}\infty P; \lambda\{310\}\infty P\frac{2}{3}; \\ a\{100\}\infty P\infty; \Gamma\{371\}7P\frac{2}{3}$$

a srůst dvojčatný dle obou zákonů, jakož i hemimorfni vývoj dle vertikaly. Lučební rozbor obou uvedených krystalů potvrdil známý vzorec

$$Ag_5 Sb S_4.$$

DAVISEM¹⁾ popsané krystaly z Wheal Ludcotu v Cornwallu jevíly dle MIERSA tvary

$$c\{001\}oP; o\{110\}\infty P; m\{113\}_{\frac{1}{3}}P; h\{112\}_{\frac{1}{2}}P; P\{111\}, t\{023\}_{\frac{2}{3}}P\infty; \\ d\{021\}2P\infty$$

a srůst dvojčatný dle obou zákonů, $o\{110\}\infty P$ a $\pi\{130\}\infty P\checkmark$.

H. A. MIERS²⁾ popsal na stefanitu z Wheal Boys, Endellion, vývoj hemimorfni dle směru vertikálního; pozoroval na obyčejném dvojčeti dle $o\{110\}\infty P$ stefanitu kombinace

$$c\{001\}oP; a\{100\}\infty P\infty; o\{110\}\infty P; d\{021\}2P\infty; P\{111\}P$$

na plochách hranolových šikmé rýhování, které svíralo s vertikální hranou hranolovou úhel $23^{\circ} 21\frac{1}{2}'$. Na hoření polovině sloupečku objevovalo se toto rýhování na všech plochách $o\{110\}\infty P$, a odpovídalo směru kombinační hrany tvaru $\Gamma\{371\}7P\frac{2}{3}$ s tvarem $o\{110\}\infty P$ a sice vždy jen dle dolejších ploch $\Gamma\{371\}7P\frac{2}{3}$.

Zřejměji vystupuje tento hemimorfni vývoj, který jest takřka konstantně maskován hemitropním srůstem dvojčatným dle $c\{001\}oP$, kde tato plocha je rovinou souměrnosti obou jedinců a plochy $\Gamma\{371\}7P\frac{2}{3}$ jsou vyvinuty na jednom pólu. Tu pak při zmíněném srůstu dvojčatném dle $c\{001\}oP$ vzniknou v pásmu hranolovém malé zapuklé hrany dvojčatné a na plochách hranolových dvojčatná, rýhováním patrná čára, dělicí zdánlivě jednoduchý krystal ve dvě souměrné polovice. Takové kontaktní dvojče vykládá MIERS, jako na pyrargyritu, již dříve SCHUSTER³⁾, pak on sám byl učinil, dvojčatnou orientací dle $o\{110\}\infty P$ a srůstem dle $c\{001\}oP$.

¹⁾ Geol. Magaz. 1866. 3. 432.

²⁾ Groth, Zeitschrift f. Kryst. u. Min. 18. 68.

³⁾ Groth, Zeitschrift f. Kryst. u. Min. 14. 79.

I ta okolnost upomíná na pyrargyrit, že plochy $\Gamma\{371\}7P\frac{2}{3}$, hemimorfismus podmiňující, mohou se objevovati buď dovnitř k sobě obráceny, tedy na negativním konci vertikaly, buď od sebe odvráceny, nahore na pozitivním konci osy c . Zajímavost jest dále, že skoro vždy dvě, neb několik takto vytvořených dvojčat znovu dvojčatně srůstají dle ploch $o\{110\}\infty P$. MIERS pozoroval také krystalky zdánlivě holodrické, které jevily svrchu zmíněné šikmé rýhování; při bližším ohledání ukázalo se však, že rýhování na obou polích je různé; jednak rýhování s úklonem $23^{\circ}21\frac{1}{2}'$ ku hraně $o\{110\}\infty P$, tedy rovnoběžné ku hraně kombinační $[\Gamma\bar{o}]$, jednak rýhování, svírající s hranou $o\{110\}\infty P$ úhel $40^{\circ}46'$, podmíněné tvarem $\rho\{241\}4P\frac{2}{3}$, kteréžto rýhování ploch hranolových již dříve byl popsal VERBA na stefanitu z Andreasberku na Harzu jako obyčejný zjev.

Hemimorfni tento vývoj rozpoznal MIERS na krystalech z Wheal-Boys, Endellionu a Cornwallisu, později na exemplářích z Freiberga, Andreasberka, Gersdorfu, Guanaxuato a Chañarcillo.

MIERS uvádí ve jmenované práci též tvary nové. Na stefanitu z Freiberga, jehož kombinace stanovena

$$c\{001\}oP; d\{021\}2P\infty; h\{011\}P\infty; t\{023\}\frac{2}{3}P\infty; a\{045\}\frac{4}{3}P\infty; P\{111\}P; r\{221\}2P,$$

pozoroval nový tvar $S\{065\}\frac{5}{3}P\infty$. Určení toto zakládá se na úklonu

	Měřeno	Počtem
$c(001) : S(065)$	$39^{\circ}26'$	$39^{\circ}25\frac{1}{2}'$

Na jednom krystalu z Příbrami pravděpodobně uvádí MIERS co tvary nové:

$$D\{213\}\frac{2}{3}P\frac{2}{3}, \\ M\{316\}\frac{1}{2}P\frac{2}{3}, \\ A\{059\}\frac{5}{3}P\infty,$$

na kombinaci

$$o\{110\}\infty P; c\{001\}oP; m\{113\}\frac{1}{3}P; h\{112\}\frac{1}{2}P; P\{111\}P; s\{012\}\frac{1}{2}\infty; \\ k\{011\}P\infty; d\{021\}2P\infty; q\{114\}\frac{1}{4}P; U\{223\}\frac{2}{3}P; r\{221\}2P; \beta\{101\}P\infty; \\ p_2\{554\}\frac{5}{4}P; T\{142\}2P\frac{4}{3}; t_2\{3. 13. 6\}\frac{1}{6}P\frac{1}{3}; \Theta\{152\}\frac{5}{2}P\frac{5}{3}^8); \xi\{311\}3P\frac{2}{3}; \\ \tau\{512\}\frac{5}{2}P\frac{5}{3}; w\{131\}3P\frac{2}{3}; \xi\{312\}\frac{2}{3}P\frac{2}{3}; D\{213\}\frac{2}{3}P\frac{2}{3}; M\{316\}\frac{1}{2}P\frac{2}{3}; \\ A\{059\}\frac{5}{3}P\infty$$

⁸⁾ Místo Θ má být θ dle označení VERBA.

a odůvodňuje symboly uvedené úhly pozorovanými, k nimž připojeny jsou úhly theoretické

	měřeno	počtem
$c(001) : D(213)$	$37^{\circ} 14'$	$37^{\circ} 16\frac{1}{2}'$
$D(213) : D'(2\bar{1}3)$	$20^{\circ} 55'$	$20^{\circ} 56\frac{1}{2}'$
$c(001) : M(316)$	$29^{\circ} 37'$	$29^{\circ} 5\frac{1}{2}'$
$: A(059)$	$20^{\circ} 45'$	$20^{\circ} 50'$

Roku 1891 vydal E. ARTINI¹⁾ práci o stefanitu z Baccu Arrodas a Giovani Bonnu, ve které uvádí tyto nové tvary pro stefanit, kterým jsem připojil signatury, neboť ARTINI uvádí jen symbol MILLERŮV, značku NEUMANNOVU a LÉVY-ovu.

$$\begin{aligned}
 & ? A\{510\} \infty P5 \\
 & C\{230\} \infty P\frac{3}{2} \\
 & V\{0.5.11\}_{11}^5 P\infty \\
 & * X\{818\} P8 \\
 & \xi_2\{18.5.5\}_{5}^{18} P\frac{18}{5} \\
 & \xi_1\{13.4.4\}_{4}^{13} P\frac{13}{4} \\
 & \Theta\{7.11.9\}_{9}^{11} P\frac{11}{7} \\
 & * Z\{372\}_{\frac{3}{2}} P\frac{7}{3} P\frac{7}{3} \\
 & * \Omega\{141\} 4P4 \\
 & Y\{2.10.1\} 10P5 \\
 & * \Phi\{161\} 6P6.
 \end{aligned}$$

Hvězdičkou označené tvary stanoveny byly na krystalech z Giovanu Bonu. Stanovení těchto tvarů opírá se o velmi četná měření úklonů ku tvarům známým. Srůst dvojčatný na krystalech obou nalezišť pozoroval ARTINI dle týchž zákonů jako VRBOU a MIERSEM byl popsán.

Na materialu z Příbrami, který mně laskavě poskytl pan prof. Dr. K. VRBA vyskytly se některé tvary na stefanitu sice již známé, ale na krystalech z této lokality dosud nepopsané; jsou to

$$\begin{aligned}
 & C\{230\} \infty P\frac{3}{2} \\
 & i_1\{190\} \infty P9 \\
 & a\{013\}_{\frac{1}{3}} P3.
 \end{aligned}$$

Dále tvary pro stefanit vůbec nové, totiž

¹⁾ Giornale di Min., Cristal et Petrografia dir. dal Dott. F. Sansoni. Fasc. 4. Vol. II. 1891.

$$\begin{aligned}
 & N\{522\}_{\frac{5}{2}}P_{\frac{5}{2}} \\
 & r_3\{441\}4P \\
 & h_2\{9.13.18\}_{\frac{1}{18}}P_{\frac{1}{9}}^{\frac{3}{3}} \\
 & t_3\{8.33.16\}_{\frac{1}{6}}P_{\frac{1}{3}}^{\frac{3}{3}}
 \end{aligned}$$

Tvar $C\{230\} \infty P_{\frac{5}{2}}^{\frac{3}{3}}$ skytl reflexy slabé, umožňující toliko odečtení lupou. Tvar $i_1\{190\}$ možno pokládati za zjištěný, neboť byl pozorován též ARTIXIM na stefanitu z Baccu Arrodas, ač i on jako VRBA uvádí tvar ten za pochybný, neudáváje úhlů měřených. Zjištění mé opírá se o trojí měření úklonu $b(010) : i_1(190)$, jež skytlo $10^{\circ}6'$ (střed), což je s theoretickým úklonem počítaným z parametrů VRBOVÝCH na $10^{\circ}0'56''$ souhlas dosti dobrý, uváží-li se, že plochy tvaru i_1 byly silně rýhované, ač jinak vyznamenávaly se značnou rozsáhlostí. Tvary $a\{013\}_{\frac{1}{3}}P_{\infty}$, $N\{522\}_{\frac{5}{2}}P_{\frac{5}{2}}^{\frac{3}{3}}$ a $r_3\{441\}4P$ jevily se co drobné facetty, z nichž první reflektovala velmi dobře, druhé dvě daleko slaběji. Zajímavé a charakteristické jest pro stefanit objevení se nových ploch vicinálních $h_2\{9.13.18\}_{\frac{1}{18}}P_{\frac{1}{9}}^{\frac{3}{3}}$ a $t_3\{8.33.16\}_{\frac{1}{6}}P_{\frac{1}{3}}^{\frac{3}{3}}$; kteréž obě reflektovaly velmi dobře. — Již VRBA poukázal ve své monografii na okolnost, že tvary jednotlivé stefanitu tvoří po případě arithmetické řady. Nelze upřít, že jednoduché arithmetické vztahy indexů ploch mají svůj morfologický význam zejména tehdy, jedná-li se o realitu té oné plochy vicinální, kde mohou po případě býti — mimo to že leží v určitém pásmu ploch — důležitým kriteriem, jak vhodně již VRBA ukázal pro plošný komplex $\omega_2, \omega, \omega_3, \omega_4, \omega_5$ a ω_6 .

Uvedený krystal stefanitu skytl celkem 33 jednoduché tvary, které by, vytvořeny jsouce všemi plochami zároveň, podmiňovaly komplex 208plochý.

V následujícím jsou sestaveny a tvary pro Příbramský stefanit nové označeny †, pro stefanit vůbec nové hvězdičkou.

$$\begin{aligned}
 & b\{010\} \infty P_{\infty}; \quad c\{001\}oP; \quad l\{310\} \infty P_{\frac{3}{3}}; \quad o\{110\} \infty P; \quad \dagger C\{230\} \infty P_{\frac{5}{2}}^{\frac{3}{3}}; \\
 & U\{120\} \infty P_{\frac{2}{2}}; \quad \pi\{130\} \infty P_{\frac{3}{3}}; \quad I\{150\} \infty P_{\frac{5}{5}}; \quad \dagger i_1\{190\} \infty P_{\frac{9}{9}}; \quad \dagger a\{013\}_{\frac{1}{3}}P_{\infty}; \\
 & k\{011\}P_{\infty}; \quad d\{021\}2P_{\infty}; \quad e\{041\}4P_{\infty}; \quad \zeta\{311\}3P_{\frac{3}{3}}; \quad *N\{522\}_{\frac{5}{2}}P_{\frac{5}{2}}^{\frac{3}{3}}; \\
 & m\{113\}_{\frac{1}{3}}P; \quad h\{112\}_{\frac{1}{2}}P; \quad l\{223\}_{\frac{2}{3}}P; \quad P\{111\}P; \quad p\{332\}_{\frac{3}{2}}P; \quad r\{211\}2P; \\
 & r_2\{331\}3P; \quad *r_3\{441\}4P; \quad *h_2\{9.13.18\}_{\frac{1}{18}}P_{\frac{1}{9}}^{\frac{3}{3}}; \quad \omega_3\{3.9.11\}_{\frac{1}{11}}P_{\frac{3}{3}}; \\
 & \omega_5\{3.9.10\}_{\frac{1}{10}}P_{\frac{3}{3}}; \quad f\{133\}P_{\frac{3}{3}}; \quad v\{132\}_{\frac{3}{2}}P_{\frac{3}{3}}; \quad w\{131\}3P_{\frac{3}{3}}; \quad T\{142\}2P_{\frac{4}{4}}; \\
 & \quad t_2\{3.13.6\}_{\frac{1}{6}}P_{\frac{1}{3}}^{\frac{3}{3}}; \quad *t_3\{8.33.16\}_{\frac{1}{6}}P_{\frac{1}{3}}^{\frac{3}{3}}; \quad K\{155\}P_{\frac{5}{5}}.
 \end{aligned}$$

Symbody uvedených tvarů stanoveny byly z úhlů měřených níže uvedených, k nimž připojeny úklony theoretické.

		Měřeno (střed)	Počtem :
$b(010)$	$i(190)$	$10^0 6'$	$10^0 0' 56''$
	$I(150)$	$17 12\frac{1}{2}$	$17 38 7$
	$\pi(130)$	$27 58\frac{1}{4}$	$27 54 57$
	$U(120)$	$38 20\frac{1}{2}$	$38 28 32$
	$C(230)$	$46 51\frac{1}{2}$	$46 39 33$
	$o(110)$	$57 49\frac{1}{2}$	$57 49 28$
$c(001)$	$\zeta(311)$	$73 23$	$73 19 24$
	$\lambda(310)$	$90 3\frac{1}{2}$	$90 0 0$
	$\alpha(013)$	$12 51\frac{1}{4}$	$12 51 52$
	$k(011)$	$34 24\frac{3}{4}$	$34 24 59$
	$d(021)$	$53 50\frac{1}{4}$	$53 52 44$
	$e(041)$	$69 52\frac{1}{2}$	$69 57 13$
	$f(133)$	$37 47$	$37 47 18$
	$v(132)$	$49 18$	$49 18 39$
	$\omega_3(3.9.11)$	$32 24$	$32 23 26$
	$\omega_5(3.9.10)$	$34 50\frac{1}{2}$	$34 54 30$
$o(110)$	$r_3(441)$	$10^0 54\frac{1}{4}$	$10 59 45$
	$r_2(331)$	$14 31\frac{3}{4}$	$14 31 29$
	$r(221)$	$21 13$	$21 13 14$
	$p(332)$	$27 26\frac{1}{4}$	$27 23 29$
	$P(111)$	$37 54$	$37 51 20$
	$l(223)$	$49 23\frac{1}{2}$	$49 22 44$
	$h(112)$	$57 14\frac{3}{4}$	$57 14 48$
	$m(113)$	$66 47\frac{1}{2}$	$66 47 13$
$P(111)$	$f(133)$	$25 16\frac{1}{2}$	$25 16 13$
	$K(155)$	$31 46\frac{1}{2}$	$31 45 0$
	$k(011)$	$41 54$	$41 56 10$
	$N(522)$	$24 0\frac{1}{4}$	$24 3 37$
	$\xi(311)$	$27 43\frac{3}{4}$	$27 42 26$
	$P'(1\bar{1}1)$	$49 42\frac{3}{4}$	$49 43 34$
	$w(131)$	$29 23\frac{1}{2}$	$29 24 21$
$b(010)$	$t_2(3.13.6)$	$37 26$	$37 29 21$
	$t_3(8.33.16)$	$38 54$	$38 51 40$
	$T(142)$	$39 42\frac{1}{2}$	$39 43 29$
	$h_2(9.13.18)$	$66 27\frac{1}{2}$	$66 30 42$
	$v(132)$	$47 59$	$47 55 52$
$h(112)$	$f(133)$	$17 50\frac{1}{2}$	$17 49 34$
	$\omega_3(3.9.11)$	$15 58\frac{1}{2}$	$15 58 30$
	$\omega_5(3.9.10)$	$16 37\frac{1}{2}$	$16 39 30$

VI. Viktor Nejd1

	$a = 100$	$b = 010$	$c = 001$	$P = 111$	$o = 110$	$h = 011$	$d = 021$
$A(510)$	7° 10' 18"	82° 49' 42"	90° 0' 0"	44° 41' 21"	25° 0' 14"	85° 57' 13"	84° 12' 44"
$C(230)$	43 20 27	46 39 33	90 0 0	39 13 47	11 9 55	67 10 28	56 19 50
$V(0.5.11)$	90 0 0	72 42 7	17 17 53	44 41 20	80 53 22	17 7 6	36 34 51
$A(059)$	90 0 0	69 9 41	20 50 19	43 41 20	79 4 49	13 34 40	33 2 25
$S(065)$	90 0 0	50 34 27	39 25 33	42 10 45	70 11 10	5 0 34	14 27 11
$X(818)$	42 39 50	86 41 6	47 31 42	21 32 53	49 15 10	53 52 12	63 35 48
$S_3(18.5.5)$	17 10 51	80 23 20	75 53 45	30 52 59	26 9 40	72 49 9	73 49 42
$S_1(13.4.4)$	18 54 13	79 26 55	74 29 53	29 9 37	26 4 2	71 5 47	72 12 50
$M(316)$	61 36 50	71 37 28	29 10 47	22 48 49	62 47 42	39 1 46	53 27 1
$\mathcal{M}(212)$	48 8 45	76 57 17	48 46 59	11 49 4	43 19 19	47 50 26	55 42 23
$N(522)$	24 0 13	76 42 40	70 23 37	24 3 37	26 24 24	65 59 47	67 26 47
$D(213)$	54 42 34	79 31 46	37 16 28	19 53 1	10 8 31	40 36 31	51 59 0
$r_3(441)$	33 48 38	58 29 3	79 0 15	26 51 35	54 59 45	62 28 0	56 45 6
$h_2(9.13.18)$	63 59 10	66 30 42	36 20 39	17 15 27	41 18 20	27 9 30	37 10 37
$\Theta(7.11.9)$	56 59 59	57 25 20	49 59 3	9 56 49	41 36 17	33 24 32	35 30 53
$Z(372)$	57 50 28	38 36 54	70 59 1	27 50 50	29 56 14	44 43 43	34 35 14
$k_2(8.13.16)$	72 32 22	38 51 40	56 33 42	29 59 40	48 2 23	26 31 53	17 28 45
$\Omega(141)$	69 31 45	28 20 43	71 16 5	36 47 30	40 7 31	38 43 39	27 17 53
$Y(2.10.1)$	72 32 37	19 16 46	82 4 52	46 59 44	40 49 56	49 40 20	32 28 8*
$\Phi(161)$	75 33 54	19 46 53	76 46 3	45 21 20	44 35 48	43 53 15	26 29 3

*) Arxni uvádi $Y(2.10.1):d(021)$ 32° 50' měreno, 32° 48' počtem. Počítaje ze symbolu(2.10.1) tento úhel pomocí parametrů Y nových $a:b:c=0:62913:1:0:68514$ dospěl jsem k úhlu 32° 28' 8", tedy k úhlu o 19' 52" menšmu.

	Měřeno (střed)	Počtem:
$d(021) : t_2(3.13.6)$	17 2 $\frac{1}{2}$	17 3 13
: $p(332)$	49 14	49 13 19
: $\xi(311)$	70 47	70 51 12

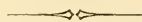
Pracemi MIERSA, ARTINIHO a *autora* rozhojněna byla řada kry-
stalová stefanitu. Z 89 tvarů zjištěných a 3 nejisté tvary, vzrostla
na 108 tvarů zjištěných a 3 tvary nejisté, totiž

$$\mathcal{A}\{510\}_{\infty}P\bar{5}, \Psi\{212\}P\bar{2}, \mathcal{T}\{727\}P\bar{2}.$$

Pro nové tvary na stefanitu stanovené po publikaci monografie
VRBOVY počítal jsem úkoly ku třem pinakoidům, brachydomatům
 $k\{011\}P\infty$ a $d\{021\}2P\infty$, hranolu základnímu, jakož i k jehlanu zá-
kladnímu. Výsledky sestaveny jsou v tabulku podobnou jako v mono-
grafii VRBOVĚ, kterou doplňuje.

Ku konci uvádím důležitější pásma, ve kterých nové tvary leží.

$\mathcal{A}(510)$	— [$a\mathcal{A}lob$]
$C(230)$	— [$aoC\pi b$]
$V(0.5.11)$	— [$eVkbd$]
$\mathcal{A}(059)$	— [$csAk\bar{b}$]
$S(065)$	— [$ckS\bar{d}b$]
$X(818)$	— [$\beta PRXb$]
$\xi_2(18.5.5)$ a $\xi_1(13.4.4)$	— [$a\xi_2\xi_1\xi Pk$]
$M(316)$	— [$cM\xi\xi\lambda$]; [$\beta^{1/2}Mhr\bar{b}$]
$\Psi(212)$	— [$cD\Psi\Sigma L$]; [$\beta\Psi RW\bar{b}$]
$N(522)$	— [$a\xi NPk$]
$D(213)$	— [$\beta^{2/3}Dlub$]; [$cD\Psi\Sigma L$]
$r_3(441)$	— [chr_3o]; [ar_3qWe]
$h_2(9.13.18)$	— [$\beta^{1/2}hh_2v\bar{b}$]
$\Theta(7.11.9)$	— [$g\xi P\Theta d$]
$Z(372)$	— [$d\omega Z\phi o$]; [$\xi p\chi Zb$]
$t_3(8.33.16)$	— [$\beta^{1/2}hvt_3b$]
$\Omega(141)$	— [$\beta PR\Omega b$]; [$ar_3\phi\Omega e$]; [$v_1\Omega o$]
$Y(2.10.1)$	— [$cK\gamma YI$]; [$gr\phi Yb$]
$\Phi(161)$	— [$\beta PR\Phi b$].



VII.

Zur klinogonalen Darstellung der Rotationsflächen.

Von Prof. Carl Pelz in Graz.

Mit einer Tafel.

(Vorgelegt den 22. Feber 1895).

1. Unter allen mir bekannten Autoren, welche der schiefen Projection ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben, hat keiner das Wesen und den Werth dieser Projectionsmethode so treffend charakterisirt, wie es durch die bündigen Ausführungen, die das ausgezeichnete „Lehrbuch der darstellenden Geometrie“ von Herrn Geh. Hofrath, Prof. Ch. Wiener diesem Gegenstande widmet, zum Ausdruck gebracht wurde.¹⁾

Wenn der construirende Geometer bei der Darstellung der Raumbilde, in schiefer Projection, die axonometrische Methode anwendet, d. h. das klinogonale Bild des Gebildes mittelst der Projectionen der Coordinaten seiner Punkte — in Bezug auf ein rechtwinkliches Coordinatensystem — entwirft, so gelangt er alsbald zu der Überzeugung, dass ihm dieser Vorgang nur dann praktische Vortheile bietet, wenn er sich mit speciellen Lagen des Axensystems gegen die Bildebene begnügt.

In der That beweist Wiener am cit. Orte, dass die Anwendung der schiefen Projection nur dann gerechtfertigt erscheint, wenn man die Bildebene parallel mit einer Coordinatenebene, etwa mit derjenigen (X) (Z)²⁾ stellt. „Jede mit dieser Ebene parallele Figur erhält dann

¹⁾ Siehe pag. 444. Bd. I. und 600 Bd. II. des genannten Buches.

²⁾ Um jede Verwechslung zu vermeiden und Zweideutigkeiten hintanzuhalten, bezeichnen wir die Punkte im Raume mit kleinen, Linien mit grossen Buchstaben, die wir mit runden Klammern versehen. Ihre schiefen Projectionen mit demselben Buchstaben ohne die Klammer. Eine Ausnahme macht nur der Coordinatenanfangspunkt, den wir, sammt der Coordinatenebene (X) (Z), in der Bildebene liegend annehmen und mit A bezeichnen. Ein in die Bildebene umge-

eine mit ihr congruente und parallele Abbildung;“ ein Vortheil den die orthogonale Axonometrie, bei welcher bekanntlich alle Coordinatenachsen zur Bildebene geneigt angenommen werden müssen, nicht bieten kann. Man wird also die schiefe Projection insbesondere dann anwenden, „wenn bei dem abzubildenden Gegenstande Ebenen von übereinstimmender Stellung vorkommen, welche wegen ihrer Wichtigkeit congruent abgebildet werden sollen.“ Da bei der Abbildung krummer Flächen dieser Umstand nicht in Frage, der erwähnte Vortheil daher nicht zur Geltung kommt, während sich die Nachtheile der schiefen Projection gerade hier empfindlich bemerkbar machen, so ist die klinogonale Projection zur Darstellung von krummen

legter Punkt wird mit einer eckigen oder geringelten Klammer versehen, ebenso eine Gerade. Da die Z-Axe in der Bildebene stets vertical angenommen wird, so können die üblichen Bezeichnungen der Coordinatenebenen als Aufriss- oder Verticalebene, Grundriss- oder Horizontalebene und Seitenrissebene beibehalten werden, wobei die erstgenannte zugleich Bildebene ist. Es ist also gerechtfertigt die Bilder der Spuren einer Ebene Σ mit Σ^v oder Σ^b , Σ^h und Σ^s resp. zu bezeichnen. p'' p' p''' sind Bilder der orthogonalen Projectionen eines Punktes (p) im Raume auf die Aufriss-, Grundriss- und Seitenrissebene beziehungsweise, wobei infolge der getroffenen Annahme p'' auch die senkrechte Projection von (p) auf die Bildebene ist. Im Wesentlichen ist unsere Bezeichnungsweise dem Wiener'schen Lehrbuche entnommen, nur werden dort die Punkte mit grossen und Gerade mit kleinen Buchstaben bezeichnet. Eine andere Bezeichnungsweise hat in der schiefen Projection Herr L. Burmester in seiner Abhandlung „Grundzüge der schiefen Parallelperspective“, „Zeitschrift für Mathematik und Physik“ 16. Bd. pag. 449 eingeführt. Er bezeichnet den Punkt im Raume mit einem grossen Buchstaben und der Marke r , z. B. Ar , sein klinogonales Bild mit A . Diese Bezeichnung wurde von einigen Autoren acceptirt und angewendet. Ich habe sie aus dem Grunde nicht gewählt, weil sich der Geometer bei vielen Problemen genöthigt sieht, in derselben Figur mehrere durch gewisse Beziehungen verwandte Punkte mit demselben Buchstaben zu bezeichnen, die er durch Indices unterscheidet. In Verbindung mit der Marke würde dies — allerdings nur im Text — zu einer etwas complicirten Bezeichnung führen, was ich vermeiden wollte. Dagegen ist die Annahme des Axensystems — wie aus dem früher Gesagten hervorgeht — hier genau dieselbe, wie sie Burmester in seiner cit. Schrift trifft, und seiner hierauf basirten Lösungsweise der Grundaufgaben in schiefer Projection zolle ich vollen Beifall. Sie hat — nach meiner subjectiven Ansicht — vor jener, die Herr Wiener in seinem trefflichen Lehrbuche entwickelt (siehe pag. 449 Bd. I.) und mit Zuhilfenahme einer zur Bildebene parallelen Hilfsebene durchführt, den Vorzug einer grösseren bildlichen Anschaulichkeit. Man vergleiche Fig. 12 auf der zweiten Tafel der Burmester'schen Abhandlung mit Fig. 309 (verknüpft mit Fig. 307.) I. Band Wiener, welche dieselbe Aufgabe behandeln. Ohne Text wird man — glaube ich — bei der ersten den Inhalt sicherer und schneller lesen, als bei der zweiten.

Flächen im Allgemeinen nicht geeignet und diese werden in jener nur dann abgebildet, wenn man — wie Wiener treffend bemerkt — „wegen anderer vorherrschender Gegenstände die schiefe Projection gewählt hat.“

Unter allen krummen Flächen treten jedoch die Rotationsflächen am häufigsten als integrirende Bestandtheile von abzubildenden Gegenständen in der technischen Praxis auf. Sie bilden also frequenter als jede andere Flächengattung den Gegenstand klinogonaler Darstellungen. Wenn ich daher im Nachfolgenden auf die Construction von Contouren allgemeiner Rotationsflächen in schiefer Projection näher eingehe, so erscheint dies nicht nur vom theoretischen sondern auch vom praktischen Standpunkte durchaus und um so mehr gerechtfertigt, als das über diesen Gegenstand bereits producirte in keinem Betracht etwas nennens- und beachtenswerthes bietet, und eine directe (ohne Transformation des Objectes oder der Projectionsebenen durchgeführte) Lösung des Problems bisher meines Wissens nicht versucht wurde.

Wiewohl die im Nachstehenden erläuterte Contourbestimmung für Flächen von viel allgemeinerer Art, als die Rotationsflächen sind, in schiefer Projection gilt, so beziehe ich sie doch ausschliesslich nur auf die letzteren, denn nur für diese involvirt — gemäss der praktischen Bestimmung der klinogonalen Projectionsmethode — die gegebene Lösung einen unbedingten Werth.

2. Der wesentlichste Unterschied zwischen der schiefen und der orthogonal-axonomischen Projection besteht bekanntlich darin, dass die Contour der Kugel in jener als Ellipse, in dieser als Kreis sich darstellt. Dieser Umstand muss als Nachtheil der schiefen Projection gegenüber der orthogonalen Axonometrie bezeichnet werden, der sich insbesondere bei der Construction der Umrisslinien von Rotationsflächen in schiefer Projection fühlbar macht, da diese als Enveloppen der Contouren, von der Rotationsfläche eingeschriebenen Kugeln, nicht so erfreulich einfach gezeichnet werden können, wie in orthogonaler Projection.¹⁾ Vortheilhafter gestaltet sich in schiefer Projection die Construction der Contourcurve einer Rotationsfläche mit Hilfe der Umrisslinien von Rotationskegeln, welche die Fläche nach Parallelkreisen berühren. Die praktische Durchführung der Contourbestimmung

¹⁾ Siehe Fiedler's Musterwerk „Darstellende Geometrie“ pag. 490 des zweiten Bandes, dritte Auflage.

der Rotationsflächen in diesem Sinne erfordert jedoch eine einfache und gewissen particulären Bedingungen entsprechende Lösung der Aufgabe der Bestimmung der Polare S eines Punktes s bezüglich einer Ellipse, von welcher zwei conjugirte Durchmesser, oder bloß ein Durchmesser, die Lage des conjugirten und die Richtung von S gegeben sind. Da die Construction dieser Polare und ihrer Schnittpunkte mit der Ellipse auch dann, wenn s ausserhalb der verfügbaren Tafelgrenze liegt, einfach durchführbar sein muss, so sind hier die bekannten, aus der affinen Beziehung des Kreises zur Ellipse resultirenden Lösungen der Aufgabe, gleich von vornherein ausgeschlossen, weil sie für die erwähnte Voraussetzung umständliche Hilfsconstructions erheischen und infolge dessen kein genaues Resultat bieten können. Eine für unsere Zwecke wesentlich vortheilhaftere Lösung erörtert der nachfolgende Artikel.

3. In Fig. 1 (siehe beiliegende Tafel) ist eine Ellipse E durch die conjugirten Durchmesser aa_1 , bb_1 gegeben, man bestimme die Polare S des Punktes s bezüglich E .

Wir erhalten den Schnittpunkt α von S mit aa_1 , indem wir die Ellipsentangente des Punktes a_1 mit ms in δ zum Schnitt bringen und $\delta\alpha \parallel$ zu a_1s ziehen. Denn schneidet die durch s parallel zu bb_1 geführte Gerade den Durchmesser aa_1 in α_1 , so folgt aus der Ähnlichkeit der Dreiecke $ma_1\delta$, ma_1s und $ma\delta$, ma_1s , dass hier die Relation:

$$ma_1^2 = m\alpha \cdot ma_1$$

besteht, daher $aa_1\alpha\alpha_1$ vier harmonische Punkte sind.

Ebenso erhalten wir den Schnittpunkt β von S mit bb_1 , indem wir $b\tau \parallel$ zu aa_1 und $\tau\beta \parallel$ zu bs ziehen. Dadurch ist die Polare S bestimmt. Sie wird (siehe Fig. 2) von ms im Centralpunkt n der ihr in Bezug auf E zugehörigen Involution geschnitten, während ihre Schnittpunkte I, II, mit bs und $b\tau$ resp. ein conjugirtes Punktepaar dieser Involution bilden. Die Schnittpunkte pp_1 von S mit E genügen daher der Relation:

$$np^2 = nI \cdot nII.$$

Wird also $I\lambda = nII$ aufgetragen, so schneiden sich die mit dieser Strecke aus II und λ beschriebenen Bögen in ψ derart, dass

$$n\psi = np = np_1$$

ist.

Ebenso einfach gestaltet sich selbstredend die Lösung der dualen Aufgabe.

In Fig. 3 ist eine Ellipse E durch die conjugirten Durchmesser aa_1 , bb_1 gegeben; man construirt den Pol s der Geraden S bezüglich E . Wir bringen S mit bb_1 und a_1b_1 in den Punkten β , e resp. zum Schnitt, ziehen $\beta h \parallel$ zu ab_1 und $eh \parallel$ zu aa_1 . Dann hat b_1h die Richtung des Durchmessers ms . Denn betrachten wir die Ellipse als schiefe Projection des Kreises, so ist im Raume (h) der Höhenschnitt des Dreiecks $(b_1)(\beta)(e)$.

Infolge Fig. 1 ist $bs \parallel$ zu $\beta\tau$, somit s bestimmt. Die Schnittpunkte pp_1 von S mit E genügen wie früher der Relation:

$$np^2 = nI \cdot nII.$$

4. Wird s unendlich fern angenommen so können wir auf zwei verschiedenen Wegen zum Ziele gelangen.

α) Wir verbinden (siehe Fig. 4) a mit s und bringen diese Verbindungsgerade mit bb_1 in e zum Schnitt. Wird die Hypotenuse eb eines aus den Katheten mb , mc construirten rechtwinkligen Dreiecks beiderseits m auf bb_1 aufgetragen, so gehen die nach s gerichteten Tangenten T , T_1 von E durch die so erhaltenen Punkte d , d_1 . Der Beweis resultirt aus dem bekannten Satze, dass die Summe der Quadrate zweier conjugirten Durchmesser der Ellipse constant und gleich ist der Summe der Quadrate ihrer Axen, angewendet auf die Projection der Ellipse und zurecht gelegt, für den besonderen Fall, wenn die Projectionsrichtung parallel ist zur Ebene der Ellipse. In der Figur wurde nur eine T von den beiden Tangenten gezeichnet und wir erhalten ihren Berührungspunkt p , indem wir die Ellipsentangente a mit T in t zum Schnitt bringen und $a_1p \parallel$ zu mt ziehen. Oder: Wir ziehen $ch \parallel$ zu ab und $mp \parallel$ zu b_1h . Denn es ist — wie schon vorher bei Fig. 3 hervorgehoben wurde — im Raume (h) der Höhenschnitt des Dreiecks $(a)(b_1)(c)$, wenn E als schiefe Projection des Kreises gedeutet wird.

Wäre umgekehrt aa_1 , der dazu conjugirte Durchmesser bloss der Lage nach und T gegeben, so kann man die Länge bb_1 erhalten, indem man (siehe Fig. 4) die Lage des Durchmessers aus e mit der Länge md durchschneidet.

β) Ist s der unendlich ferne Punkt der durch b (siehe Fig. 5) gezeichneten Geraden bc und $ch \parallel$ zu ab , so hat a_1h die Richtung der gesuchten Polare S . Diese geht durch m und ist also der Lage

nach bestimmt. Bringen wir S mit bc , der Ellipsentangente b und der durch $a \parallel$ zu bc gezeichneten Geraden zum Schnitt, wodurch die Punkte I, II und 1 resp. erhalten werden, so ist:

$$mp^2 = mI \cdot mII$$

und überdies mp auch gleich der Länge der Hypotenuse eines aus den Katheten mI und $m1$ construirten rechtwinkligen Dreiecks.

5. In den beiden vorausgehenden Art. haben wir alle vorbereitenden Constructionen vorgeführt und begründet, die zur allgemeinen Lösung des Problems der Contourbestimmung einer beliebigen Rotationsfläche in schiefer Projection erforderlich sind.

In Fig. 8. stellt \mathcal{A} die Projection der Rotationsaxe (\mathcal{A}) und M die Projection einer beliebigen Meridiancurve (M) einer allgemeinen Rotationsfläche in klinogonaler Darstellung vor. Die durch die conjugirten Diameter xx_1, yy_1 bestimmte Ellipse K_x ist die Projection des dem Punkte (x) von (M) zugehörigen Parallelkreises (K_x). Die zweite zu (M) bezüglich (\mathcal{A}) orth. symmetrische Hälfte (M_1) der vollständigen Meridiancurve, wurde im Bilde nicht gezeichnet. Demungeachtet wurden aber einzelne Punkte von M_1 , welche — da M_1 schief symmetrisch zu M für das homologe Punktepaar xx_1 ist — jederzeit leicht bestimmt werden können, in die Construction dann einbezogen, wenn es die Deutlichkeit, Anschaulichkeit und Übersichtlichkeit der graphischen Darstellung zu begünstigen schien. Durch die gegebenen Daten ist das Bild der Fläche vollständig determinirt und kann gezeichnet werden.

Es sei (K_a) ein beliebiger Parallelkreis der Fläche, (m) sein Mittelpunkt und (π) der Scheitel des die Fläche entlang (K_a) berührenden Kegels. Dann hat (K_a) zur schiefen Projection eine mit K_x ähnliche und ähnlich gelegene Ellipse K_a , von der wir zwei conj. Durchmesser der Lage nach erhalten, indem wir durch m die Parallelen zu xx_1, yy_1 ziehen. Der zu xx_1 parallele Diameter ist auch der Länge nach direct gegeben, da ein Endpunkt a desselben auf M liegen muss, während die Länge des zweiten Durchmessers — wie wir sofort sehen werden — zur weiteren Construction nicht erforderlich ist. Die K_a berührt die Contourcurve der Fläche in den Punkten pp_1 , deren Verbindungsgerade P die Polare von π bezüglich K_a ist. Diese Polare hat eine constante Richtung und zwar jene des zu \mathcal{A} conjugirten Durchmessers der Ellipse K_x . Wird daher durch

y_1 die Parallele zu \mathcal{A} bis zum Schnittpunkte y' mit xx_1 gezogen und die durch y' zu xy_1 gelegte Parallele mit yy_1 in h zum Schnitt gebracht, so ist x_1h parallel zu den Berührungssehnen aller Parallelkreisprojectionen mit der Contourcurve der Rotationsfläche. Ob nun der Punkt π — der als Schnittpunkt von \mathcal{A} mit der in a an M gelegten Tangente T erhalten wird — innerhalb oder ausserhalb der Tafelgrenze liegt, ist für die Construction ganz gleichgiltig. Wir erhalten (infolge Fig. 1) den Schnittpunkt α von aa_1 mit P , indem wir (siehe Fig. 8) $a\delta \parallel$ zu yy_1 und $\delta\alpha \parallel$ zu T ziehen. Dadurch ist die Polare P der Lage nach bestimmt; sie wird von T und $a\delta$ in einem homologen Punktepaar jener Involution geschnitten, von welcher die gesuchten Berührungspunkte pp_1 die Doppelpunkte sind und deren Centralpunkt n auf \mathcal{A} liegt. Um die Übersichtlichkeit der Figur zu heben, haben wir P nicht mit T und $a\delta$ sondern mit der Tangente T_1 (im Punkte a_1 an M_1) in 1 und der durch $a_1 \parallel$ zu yy_1 gezogenen Geraden in 2 zum Schnitt gebracht. Dann ist:

$$np^2 = n1 \cdot n2.$$

Die Tangenten der Contourcurve in den gefundenen Punkten pp_1 gehen durch π und wir werden im nachfolgenden Art. einfache Constructionen derselben für den Fall angeben, wenn π ausserhalb der Tafelgrenze liegt.

Im Punkte b der Curve M ist die Tangente T parallel zu \mathcal{A} . Hier geht also P durch den Mittelpunkt m der zugehörigen Ellipse K_b und wird von den durch b_1 zu \mathcal{A} und yy_1 parallel gezogenen Geraden in den Punkten 3, 4 resp. geschnitten, welche die gesuchten Berührungspunkte qq_1 harmonisch trennen. Es ist also:

$$mq^2 = m3 \cdot m4.$$

Die Rückkehrpunkte $rr_1 \dots$ der Umrisslinie der Rotationsfläche liegen auf den Contouren jenes Cylinders, den die Geraden (P) im Raume in ihrer Gesammtheit erzeugen und dessen Querschnitt (Γ_x) auf der Ebene (\mathcal{A})(x) den geometrischen Ort des Punktes (α) bildet. Zur Bestimmung der Contourgeraden dieses Cylinders ist jedoch in unserer Figur die Curve Γ_x weniger geeignet, als das Bild Γ_y seines Schnittes, mit der Ebene (\mathcal{A})(y). Die Construction der Curve Γ_y bedarf keiner erläuternden Auseinandersetzung. Der zu yy_1 parallele Durchmesser von K_a wird mit der Berührungssehne pp_1 zum Schnitt gebracht; dieser Schnittpunkt β ist ein Punkt von Γ_y .

Auf den zu x_1h parallelen Tangenten der Curve Γ_y liegen die fraglichen Rückkehrpunkte. Eine solche Tangente berührt Γ_y in γ und schneidet \mathcal{A} in ν . Wir ziehen durch γ die Parallele zu yy_1 bis \mathcal{A} in μ geschnitten wird und zeichnen den zu xx_1 parallelen Durchmesser cc_1 des Bildes jenes Kreisschnittes der Rotationsfläche, dessen Mittelpunkt (μ) ist. Schneidet die Tangente c_1 der Curve M_1 die Gerade $\gamma\nu$ in I und ist II der Schnittpunkt von $\gamma\nu$ mit der durch c_1 zu yy_1 gezogenen Parallelen, so sind die auf $\gamma\nu$ liegenden Rückkehrpunkte rr_1 durch die Relation:

$$vr^2 = \nu I \cdot \nu II$$

bestimmt.

Unsere Fig. enthält noch eine zweite zu x_1h parallele Tangente der Curve Γ_y . Diese berührt Γ_y in γ_1 und schneidet \mathcal{A} in ν_1 . Die auf ihr liegenden Rückkehrpunkte r_2r_3 werden in derselben Weise wie rr_1 gefunden. Wir ziehen $\gamma_1\mu_1 \parallel$ zu yy_1 , dann $\mu_1d \parallel$ zu xx_1 , u. s. w.

Die Tangenten der Punkte rr_1 gehen durch den Schnittpunkt ρ von \mathcal{A} mit der Tangente c_1 der Curve M_1 und jene von r_2r_3 durch den Punkt ρ_1 , in welchem \mathcal{A} die Tangente d der Curve M schneidet.

Von Wichtigkeit sind noch die auf \mathcal{A} liegenden Punkte ε , φ der Contourcurve. Sie sind die Schnittpunkte von \mathcal{A} mit jenen Tangenten, die parallel zu xv und x_1v an M gelegt werden können, wobei v einen der beiden Endpunkte des Durchmessers \mathcal{A} der Ellipse K_x bezeichnet. Wir bringen — um v genau zu erhalten — hx_1 mit \mathcal{A} in χ zum Schnitt und ziehen durch y_1 die Parallele zu hx_1 bis zu ihrem Schnittpunkte ν mit \mathcal{A} . Dann ist ov gleich der Hypotenuse eines aus den Katheten ov , $o\chi$ construirten rechtwinkligen Dreiecks.

6. Wird die Rotationsaxe (\mathcal{A}) der Fläche parallel zur Bildebene angenommen, so resultirt hieraus keine wesentliche Vereinfachung für die Construction der Umrisslinie der Rotationsfläche. Wir erörtern einen solchen Fall um auf einige Particularitäten, die zu berühren bisher keine Gelegenheit sich ergab, hinzuweisen. Bekanntlich kann hier, ohne Schädigung der Allgemeinheit der Annahme, die Rotationsaxe (\mathcal{A}) der Fläche als in der Bildebene liegend angesehen werden, sobald die klinogonalen Bilder \mathcal{A} , H der Axe und des Hauptmeridians¹⁾ der Fläche gezeichnet vorliegen. Hier ist H congruent und parallel mit (H), was einen Vortheil für die Construction gewährt.

¹⁾ Ist die Rotationsaxe der Rotationsfläche parallel zur Bildebene, so bezeichnen einige Autoren die zur Bildebene parallele Meridianebene als Hauptmeridianebene.

Unter dieser Voraussetzung sei aa_1 (siehe Fig. 6) der in der Bildebene liegende Durchmesser eines beliebigen Parallelkreises (K) der Rotationsfläche und s der Scheitel des der Fläche entlang dieses Kreises umgeschriebenen Kegels. bb_1 ist die schiefe Projection des auf aa_1 senkrecht stehenden Durchmessers ($b(b_1)$) des Kreises (K) und folglich bm das orthogonale Bild des schiefen Projektionsstrahles ($(b)b$). Für den Schnittpunkt α von aa_1 mit der Polare P des Punktes s bezüglich K wenden wir dieselbe Construction wie früher an. Es wird $a\delta \parallel$ zu bb_1 und $\delta\alpha \parallel$ zu as gezogen. Hier können wir aber für α noch eine andere einfache Construction in Anwendung bringen. Betrachten wir den Höhenschnitt o des Dreiecks aad , so ist — in Folge der Entstehungsweise dieses Dreiecks — ao senkrecht auf as und oa normal auf mb . Wir erhalten daher α , indem wir in a die Senkrechte auf as errichten, diese mit \mathcal{A} in o zum Schnitt bringen und $o\alpha$ normal auf mb fallen. Diese Construction kann auch durch räumliche Betrachtung und zwar mit Hilfe einer dem Kegel längs (K) eingeschriebenen Kugel bewiesen werden. Der Punkt o ist der Mittelpunkt, oa die Bildtrace und (P) die Grundrissspur der Ebene der Selbstschattengrenze dieser Kugel, für $(b)b$ als Lichtstrahl u. s. w.

Ziehen wir durch die Grundrissprojection b' von b die Parallele zu a_1b bis bb_1 in g geschnitten wird, so ist $ag \parallel$ zu P . Hiedurch ist die Polare P als auch ihre Punktinvolution bezüglich K und zwar durch den Centralpunkt n und das conjugirte Punktepaar I, II bestimmt. Die Construction der Doppelpunkte pp_1 erfolgt wie früher. Wir machen $II = nII$ und beschreiben mit dieser Länge aus λ und II Kreisbögen; ist ψ ein Schnittpunkt derselben, so ist:

$$n\psi = n\beta = np_1.$$

Nebenbei sei noch bemerkt, dass der Schnittpunkt β von P und bb_1 mit der Seitenrissprojection b'' des Punktes b auf einer zu bs parallelen Geraden liegt. Ebenso ist $b''\beta$ parallel zu b_1s . Wird überdies $mc = mc_1 = ma$ aufgetragen, und durch b'' die Parallele zu bc_1 bis zu ihrem Schnittpunkt h mit bb_1 gezogen, so ist $o\beta \parallel$ zu ch .

Liegt s ausserhalb der Tafelgrenze, so gelten für die Bestimmung der Tangenten der Contourcurve in den Punkten p, p_1 nachfolgende Constructionen:

α) Ist ν der Schnittpunkt der Geraden as mit der Senkrechten, die von p auf \mathcal{A} gefällt wird, und ε der Schnitt von \mathcal{A} mit der Normale von p auf as , so ist $p\nu$ normalgerichtet auf $\varepsilon\nu$.

β) Die durch $m \parallel$ zu $a_1 p$ gezeichnete Gerade trifft ad im Punkte t und dieser liegt auf ps . Desgleichen enthält die durch $m \parallel$ zu ap geführte Gerade den Schnittpunkt t_1 , den die Ellipsentangente a_1 mit ps hervorbringt.

Wie die Ellipsentangenten der Punkte aa_1 können auch jene von bb_1 zur Construction der fraglichen Contourtangenten verwerthet werden. Wir ziehen durch m die Parallele zu $b_1 p_1$ bis die Ellipsentangente b in τ geschnitten wird; dann liegt τ auf $p_1 s$.

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, dass da die Richtung für alle P dieselbe ist, die Bestimmung der zu bb_1 parallelen Diameter bei den Projectionen der weiteren Kreisschnitte der Fläche überflüssig erscheint. Der Lage nach werden diese Diameter nur dann gezeichnet, wenn es die Construction der Curve Γ_y (siehe Fig. 8) — behufs Ermittlung der allfälligen Rückkehrpunkte — erfordert

7. Ist die Axe (\mathcal{A}) der Rotationsfläche zur Bildebene geneigt so kann — wie Fig. 8 beweist — die Projection M irgend eines Meridians (M) der Fläche als Basis für die Construction der Contourcurve gewählt werden. Vortheilhafter erscheint es jedoch in diesem Falle den Vorgang zu befolgen, den FIEDLER in seinem classischen Werke bei der Construction des Umrisses einer Rotationsfläche in centraler Projection angibt.¹⁾ Nämlich statt einer beliebigen Meridiancurve jene (H) im Bilde darzustellen, welche durch die Endpunkte der zur Bildebene parallelen Durchmesser aller Parallelkreise der Fläche gebildet wird. Da diese Durchmesser im Bilde in der wahren Länge erscheinen, so ist zur Construction von H nur ein Reductionsmaassstab, jener von (\mathcal{A}) erforderlich.

In Fig. 7 wurden die Coordinatenaxen X, Z in der Bildebene liegend angenommen und y stellt uns die Projection jenes Punktes (y) der (Y) Axe vor, dessen Entfernung von A gleich ist dem Radius des um A in der Bildebene beschriebenen Kreises Ω . Hiedurch ist das Axenkreuz und die Projectionsrichtung vollständig bestimmt. Die Axe (\mathcal{A}) einer Rotationsfläche ist durch \mathcal{A} und das Bild \mathcal{A}' ihrer Grundrissprojection gegeben.

Wir construiren die orthogonale Projection \mathcal{A}'' von (\mathcal{A}) auf der Bildebene und ein neues Axensystem, dessen eine Coordinatenebene Σ auf (\mathcal{A}) senkrecht steht und eine Coordinatenaxe mit der Bildspur Σ^v von Σ zusammenfällt. Wird Σ durch (y) gelegt, so geht Σ^h durch

¹⁾ Siche Fiedler's „Darstellende Geometrie“, dritte Auflage, Bd. II, pag. 488.

y und wird mit Hilfe der Projection e des Höhenschnittes (e) des durch die Geraden X , (\mathcal{A}') und $x_1(y)$ gebildeten Dreiecks $x_1v'(d)$ erhalten.

Σ^h ist parallel zu x_1e , während Σ^v auf \mathcal{A}' senkrecht steht. Betrachten wir die von (y) auf Σ^v gefällte Normale als die zweite in Σ liegende Coordinatenaxe, so erhalten wir den neuen Coordinatenanfangspunkt \mathfrak{A} als Fusspunkt der von A auf Σ^v gefällten Senkrechten. Die dritte Axe ist parallel zu (\mathcal{A}) und folglich das neue System vollständig bestimmt. Wird auf die neuen Axen vom Ursprungspunkte \mathfrak{A} eine Strecke aufgetragen, deren wahre Länge gleich ist $\mathfrak{A}(y)$, somit gleich der Hypotenuse zy eines aus den Katheten Az , $A\mathfrak{A}$ construirten rechtwinkligen Dreiecks Azy , so erhalten wir im Bilde die Punkte ξ , y und ζ . Hiebei wurde $\mathfrak{A}\xi$ direct gleich zy aufgetragen, $\mathfrak{A}\zeta$ jedoch mit Hilfe der Umlegung von (\mathcal{A}) erhalten. Es wurde bloss der Grundrissdurchstosspunkt (h) von (\mathcal{A}) umgelegt und [h] mit dem Durchstosspunkte v , den (\mathcal{A}) mit der Bildebene hervorbringt, verbunden. Schneidet yh die Ax in i und wurde der Radius Az des Kreises Ω normal auf \mathcal{A}' gefällt, so ergibt sich [h] als Schnittpunkt von xi mit der in h'' auf \mathcal{A}'' errichteten Senkrechten. Auf [\mathcal{A}] wurde $v[u] = zy$ aufgetragen und durch [u] die Parallele zu $h[h]$ bis zum Schnittpunkt u mit \mathcal{A} gezogen; dann ist $vu = \mathfrak{A}\zeta$.

Ist nun a ein beliebiger Punkt von H , so erhalten wir den Mittelpunkt m der Projection K_a des durch den Punkt (a) gehenden Parallelkreises (K_a), indem wir am parallel zu Σ^v zeichnen. Um die auf K_a liegenden Punkte pp_1 der Contourcurve zu bestimmen, ist es nothwendig zunächst die Richtung der Verbindungsgeraden P dieser Punkte zu ermitteln. Dies kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen:

α) P ist parallel zu jenem Durchmesser der durch die conjugirten Halbdiameter $\mathfrak{A}\xi$, $\mathfrak{A}y$ bestimmten Ellipse, dessen conjugirter die Lage $\mathfrak{A}\zeta$ hat. Die Construction wurde in Fig. 8. erörtert.

β) Im Raume ist (P) parallel zur Schnittlinie der Ebene Σ mit einer auf dem Projectionsstrahl (y) y senkrecht stehenden Ebene S . Wir legen S durch den Punkt x ; die Bildspur S^v steht normal auf Ay und schneidet Σ^v in v . Die (S^h) steht auf der Grundrissprojection von (y) y senkrecht und da das Bild der letzteren zu Az parallel ist, so hat S^h die Richtung des zu Az conjugirten Diameters jener Ellipse, die durch die conjugirten Halbdurchmesser Ax , Ay bestimmt ist. Wir legen durch den Schnittpunkt f , von Az mit xy , die Parallele

fg zu Ay und ziehen $Ag \parallel$ zu x_1y ; dann ist g ein Punkt von S^h . Die Spuren Σ^h , S^h schneiden sich in h und hp ist parallel zu P .

Die weitere Construction der Punkte pp_1 ist bekannt. Man zieht $ad \parallel$ zu $\mathcal{A}y$ und $\delta a \parallel$ zur Tangente as des Punktes a der Curve H , bis am in a geschnitten wird. P geht durch a und wird von den Geraden as , ad in den Punkten I, II getroffen, welche pp_1 harmonisch trennen. Der Halbierungspunkt n von pp_1 liegt auf \mathcal{A} u. s. w.

8. Auf die Behandlung specieller Rotationsflächen und insbesondere jener von der zweiten Ordnung hier näher einzugehen, halte ich angesichts meiner darüber vor Jahren publicirten Abhandlungen,¹⁾ in welchen die Contourcurven von allgemeinen Flächen zweiten Grades in centralen, klinogonalen und orthogonalen Darstellungen durch directe Ermittlung senkrechter Axen bestimmt wurden, für völlig überflüssig. Bloss eine auf die Contourbestimmung einer Oberfläche zweiten Grades bezughabende Aufgabe soll hier erörtert werden, weil sie in theoretischer Hinsicht für die klinographische Axonometrie von eminenter Wichtigkeit ist, und aus diesem Grunde bereits von mehreren Autoren verschiedenartig gelöst wurde; nämlich: Aus den Projectionen dreier conjugirten Kugelradien die wahre Länge des Halbmessers und die Contour C der Kugel constructiv zu ermitteln.²⁾

Unter Zulassung schiefer Projectionsstrahlen können — in Folge des Pohlkeschen Fundamentalsatzes — die erwähnten Projectionen ox , oy , oz der Richtung und Länge nach beliebig gewählt werden; durch ihre Annahme ist die Projectionsrichtung vollständig bestimmt.³⁾ Denken wir uns irgend zwei von den gegebenen Strecken z. B. ox , oy — siehe Fig. 9 — als conjugirte Halbmesser einer Ellipse E

¹⁾ Für klinogonale Darstellung siehe insbesondere meine Abhandlung: „Über eine allgemeine Bestimmungsart der Brennpunkte von Contouren der Flächen zweiten Grades“ Sitzb. der k. Akademie der Wissenschaften Jahrg. 1877.

²⁾ Eine sehr einfache Lösung des Problems hat Herr Prof. A. Beck in Riga in der Abhandlung: „Über die Fundamentalaufgabe der Axonometrie“ im CVI. Bd. des Journals für reine und angewandte Mathematik gegeben.

³⁾ Bei orth. Projection kann man bekanntlich bloss zwei von den Strecken ox , oy , oz beliebig wählen, z. B. ox , oy , da durch diese Wahl oz der Lage und Länge nach bestimmt ist. oz fällt — der Lage nach — mit der kleinen Axe der durch die conjugirten Halbdiameter ox , oy bestimmten Ellipse zusammen und ist gleich der Excentricität dieser Ellipse. Oder man kann, in gewissen Grenzen, die Längen der drei Strecken beliebig annehmen, ihre gegenseitige Lage ist hiedurch bestimmt. Siehe diesfalls die lichtvolle Darstellung in K. ROUS u. E. PAPERITZ trefflichem „Lehrbuch der darstellenden Geometrie“ I. Bd., pag. 109.

aufgefasst und ihre Brennpunkte mit ff_1 bezeichnet, so habe ich in der cit. Abhandlung gezeigt, dass die Contourcurve C confocal ist mit jener Ellipse, von welcher of , oz conjugirte Halbdiameter sind. Die Lösung der Aufgabe ist also einfach und mit Hilfe der Chasles'schen Construction der Brennpunkte einer Ellipse, die durch zwei conjugirte Halbmesser bestimmt ist, leicht durchführbar. Von x wird die Normale auf oy gefällt und auf dieser $xc = xd = oy$ aufgetragen; dann halbiren die Axen von E die Winkel cod und $(180 - cod)$.

Die Brennpunkte ff_1 werden mit Hilfe eines durch die Punkte cd gelegten Kreises, dessen Mittelpunkt μ auf der Nebenaxe von E liegt, erhalten. Wird diese Construction noch einmal und zwar für die Ellipse mit den conjugirten Halbdiametern of , oz durchgeführt, so erhalten wir die Brennpunkte FF_1 der Umrissellipse C . Wir fällen von f_1 die Senkrechte auf oz , machen $f_1g = f_1h = oz$ und zeichnen die Halbirungsgeraden der Winkel goh und $(180 - goh)$. Ein durch die Punkte gh gelegter Kreis, dessen Mittelpunkt ν auf der Nebenaxe der in Rede stehenden Ellipse liegt, geht durch die gesuchten Brennpunkte. Zur weiteren Bestimmung der Umrisslinie C genügt die Bemerkung, dass die Contourgeraden eines jeden der Kugel umgeschriebenen Cylinders Tangenten von C sein müssen. Wenn wir also z. B. parallel zu oy die Tangenten an die Ellipse mit den conjugirten Halbdiametern ox , oz legen, so werden diese auch C berühren. Von einer dieser Tangenten construiren wir den Fusspunkt x der auf sie von F gefällten Normale N , die oy in n schneidet.

Gemäss der erörterten Construction ist $x\mu$ normal auf N , daher der Fusspunkt ξ die senkrechte Projection von x auf dieser Geraden. Ziehen wir $z\xi$ parallel zu oy , d. h. projeciren wir z ebenfalls orthogonal auf N , so wird in Folge des bereits wiederholt citirten Satzes, von der Summe der Quadrate zweier conjugirten Durchmesser der Ellipse, nz gleich sein der Hypotenuse eines aus den Katheten $n\xi$, $n\xi$ construirten rechtwinkligen Dreiecks. Der Punkt x liegt auf dem Scheitelkreise der grossen Axe aa_1 der Ellipse C , folglich ist $ox = oa = oa_1 = Fb$. Die kleine Halbaxe ob von C ist gleich dem gesuchten Kugelradius. Die grosse Axe hat die Richtung der senkrechten Projection des Projectionsstrahles und $\sphericalangle OFb$ ist gleich dem Neigungswinkel des letzteren mit der Bildebene.

Die erörterte Aufgabe wird von den Geometern gewöhnlich indirect — mit Benützung umgeschriebener Cylinderflächen — durch

vorhergehende Bestimmung zweier conjugirten Diameter, oder eines Diameter, der conjugirten Richtung und eines Punktes von C , mit Hilfe der Affinität, gelöst. Auch von diesem Gesichtspunkte aufgefasst, lässt sich die Lösung einfacher, genauer und übersichtlicher durchführen, wenn man von der affinen Beziehung des Kreises zur Ellipse keinen Gebrauch macht, dafür aber die in Fig. 4 und 5 gelieferten Constructionen in Betracht zieht.

In Fig. 10 sei ox , oy , oz ganz beliebig gegeben; man bestimme ein conjugirtes Durchmesserpaar $\alpha\alpha_1$, $\beta\beta_1$ von C .

Wir construiren zu x , y die diametral gegenüberliegenden Punkte x_1 , y_1 und wählen oz als Lage des Durchmessers $\alpha\alpha_1$. Dann ist $\beta\beta_1$ parallel zu x_1h ; wobei $y_1y' \parallel$ zu oz und $y'h \parallel$ zu xy_1 gezogen wurde. Sind — für x_1h als Projectionsrichtung — $o\xi$, $o\eta$ die Projectionen von ox_1 , oy_1 auf der Geraden oz , so ist:

$$o\alpha^2 = o\xi^2 + o\eta^2 + oz^2 = o\varepsilon^2 + oz^2,$$

die Länge $o\alpha$ ist daher gleich der Hypotenuse $\varepsilon\xi$ eines aus den Katheten $o\varepsilon$, oz construirten rechtwinkligen Dreiecks $\varepsilon o\xi$.

Den rechten Winkel dieses Dreiecks benützen wir auch zur Construction von $o\beta$. Tragen $ou = ox$ auf die Kathete $o\xi$ auf und durchschneiden aus ε mit dem Radius yu diese Kathete in γ ; dann ist

$$o\gamma = o\beta = o\beta_1$$

Hier genügt es zu bemerken, dass $o\varepsilon$ als Hypotenuse eines aus den Katheten $o\xi$, $o\eta$ construirten rechtwinkligen Dreiecks, gleich ist dem halben (der Lage nach) mit oz zusammenfallenden Durchmesser der Ellipse xx_1 , yy_1 , woraus, durch zweimalige Anwendung des Satzes von der Summe der Quadrate zweier conjugirten Durchmesser einer Ellipse, die Richtigkeit der Construction resultirt.

Aus den conjugirten Diametern $\alpha\alpha_1$, $\beta\beta_1$ lassen sich die senkrechten Axen von C leicht bestimmen. Unter den vielen bekannten Constructionen, welche die Aufgabe dieser Axenbestimmung lösen, kann für den vorliegenden Fall die nachstehende als die zweckmässigste bezeichnet werden.¹⁾

¹⁾ Siehe meinen Aufsatz: „Construction der Axen einer Ellipse aus zwei conjugirten Diametern“. III. Programm der Staats-Realschule in Teschen 1876, pag. 9, Fig. 7 u. 8.

Wir errichten in o die Senkrechte auf aa_1 und tragen $oc \equiv oa$ auf; verbinden c mit β_1 und beschreiben um c mit dem Radius $c\beta$ den Kreisbogen, bis $c\beta_1$ in d geschnitten wird. Dann hat βd die Richtung einer — hier der grossen — Axe der Ellipse C . Diese Axe schneidet cd im Halbirungspunkte ν der Strecke $\beta_1 d$ und es ist: $c\nu$ gleich der grossen, $\nu\beta_1 = \nu d$, der kleinen Halbaxe von C .

Die Gerade ov ist die orthogonale Projection des Projectionsstrahles, νd der Kugelradius u. s. w.



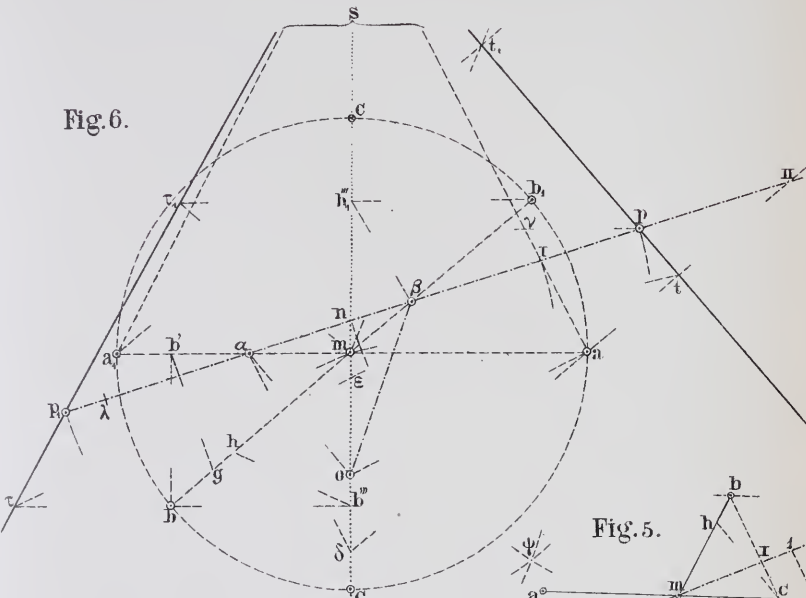


Fig. 6.

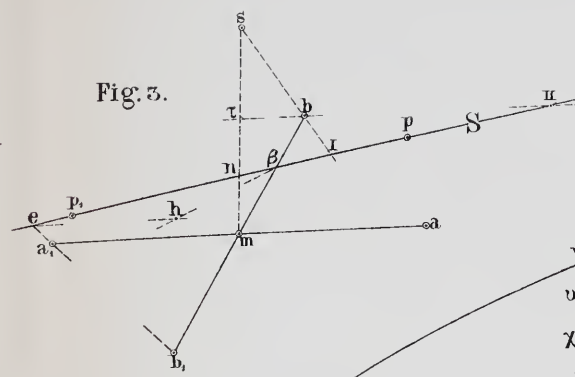


Fig. 3.

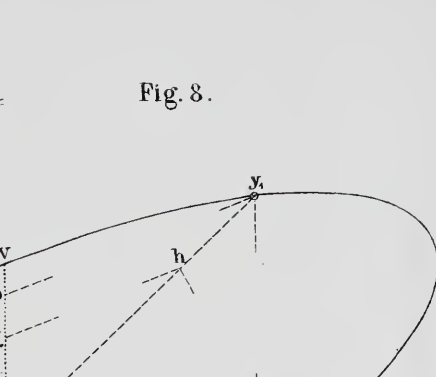


Fig. 8.

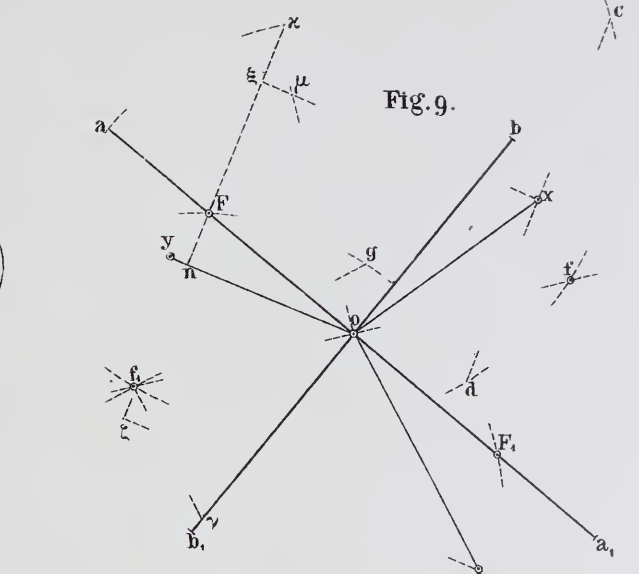


Fig. 9.

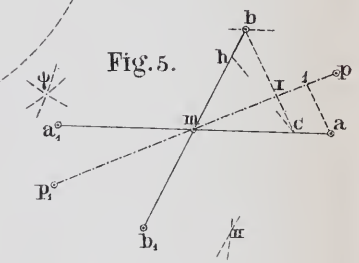


Fig. 5.

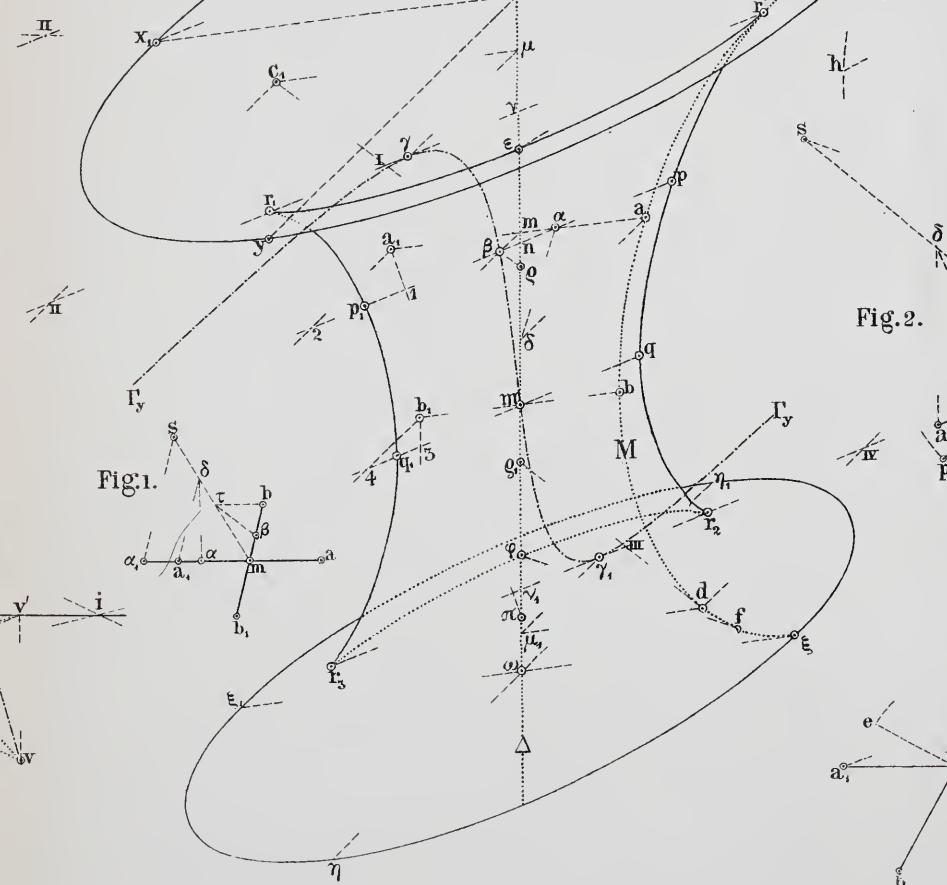


Fig. 2.

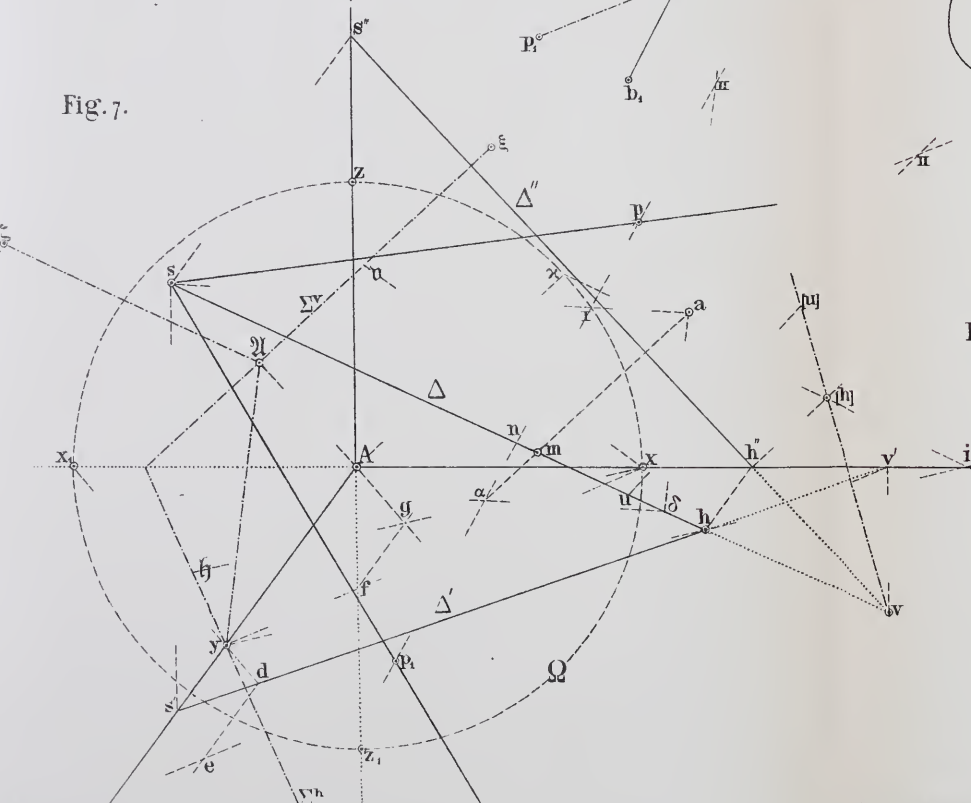


Fig. 7.

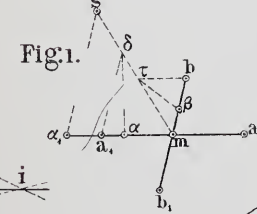


Fig. 1.

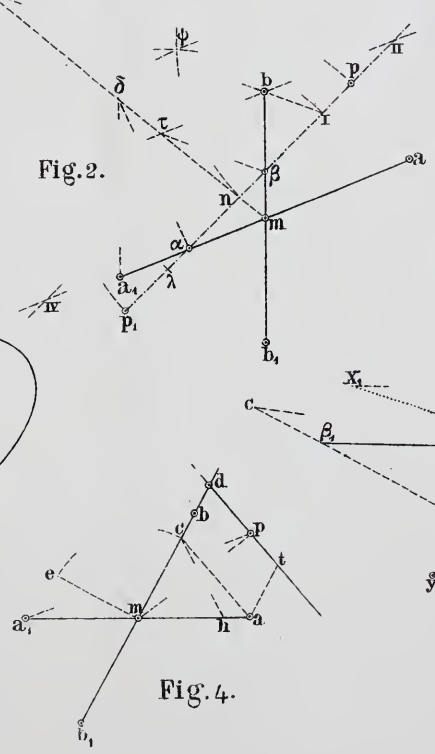


Fig. 4.

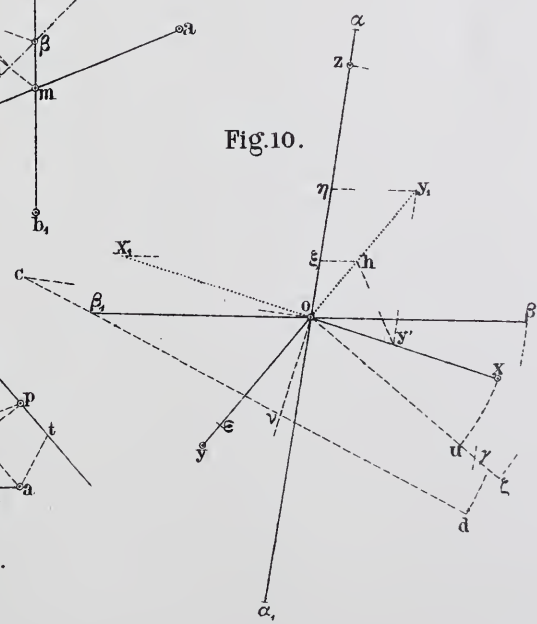


Fig. 10.

VIII.

Pásmo IX.

útvary křídového v okolí Řipu.

Řepínské podolí.

Sepsal Čeněk Zahálka v Roudnici.

S 5 tab. a 3 obr. v textu.

(Předloženo dne 22. února 1895.)

1. Přehled orografických a geologických poměrů Řepínského podolí.

Stopovavše jednotlivá pásma křídového útvaru z Řipské vysočiny do vysočiny Dubské, došli jsme na Mělnicku do dolního oddílu Kokořínského důlu v okolí Mělnické Vrutice a Hleďsebí. Divoce romantický Kokořínský důl, ve svém horním a středním oddílu úzký a sráznými pískovcovými stěnami omezený, ztrácí na svém půvabu již v okolí Lhotky a Hleďsebí. Tu a tam zřídka ještě vystupovati blíže dna údolního mohutné kvádrové pískovce pásma VIII. — po vyšších kvádrovcích náležejících pásmu IX., není tu již stopy. Však u Hleďseb zmizí již v pravé straně důlu i pilíře kvádrovce pásma VIII. a u Vrutice, kde Kokořínský důl se rozvírá nejvíce do šířky, nevidíme již ani po levé straně nápadně je vystupovati, ač poslední, slabé však jen stopy pískovců, naléztí lze ve stržích, úvozech a lomech pod Hostinnou, jak jsme se o tom při popisu pásma VIII. zmínili. Příčinou vymizení malebných těchto pískovcových skal jest změna faciová, která nastává téměř ve všech pásmech zdejšího útvaru křídového, sledujeme-li je z vysočiny Řipské do vysočiny Dubské, ba ona se stupňuje až do oboru severočeských pískovcových skal na úpatí Sudet. Ztrácejíce slinitých součástí a přibírajíce za to křemeného písku mění se vrstvy petrograficky v uvedeném směru vždy víc a více. Proto mizí poněkud i hrubozrnné kvádrové pískovce od

Kokořina ku Mělníku, vrstvy jejich mění se v jemné slinité pískovce deskovité, později v písčité slíny a vápence u samého Řípu. Právě v těch místech Kokořinského důlu, kde očividná tato změna faciová nastává, ústí do Kokořinského důlu Řepínský důl. Proto je žádoucí, abychom před návštěvou labyrintu pískovcových skal krajiny Kokořinské a ústřední části vysočiny Dubské tohoto důlu blíže si povšimli.

Řepínským důlem označujeme v krajině mělnické důl, který v délce 6 km. směrem asi východozápadním od Řepína (dno 218 *m* n. m.) až po Kokořinský důl (dno 188 *m* n. m.) sahá. Má spád 5‰. Průměrná šířka dna údolního obnáší as 100 *m*. Při úpatí strmí sráznější stráně as 40 *m* nade dnem, pak se stráně povlovněji zdvihají do značné výše. Řepín, jenž zaujímá na Shonech 303 *m* n. m., zdvihá se 87 *m* nade dnem údolním. Protější stráň Libeňská dosahuje na vrchu Libni 299 *m* n. m. čili 83 *m* nade dnem důlu. Jeníčovská stráň dosahuje v Jeníchově 286 *m* n. m. to jest 98 *m* nade dnem údolním, kdežto protější stráň dosahuje na vrchu Hostinné 280 *m* n. m. čili 92 *m* nad týmž dnem důlu. Řepínský důl je však jen dolní oddíl 15 *km* dlouhého důlu, jehož počátek padá až mezi Nebužely a Velký Oujezd do výše 310 *m* n. m. Tam při samé silnici Mšenské vzniká ze dvou malých ale náhle hluboko se zarývajících roklí Husův důl, směřující ku JV. až mezi Živonín a Chorušice (dno 240 *m* n. m.), kdež má hloubky 60 *m* pod povrchem okolním. To jest vlastně horní oddíl Řepínského důlu o délce 4·5 *km* a spádu 15·56‰. Odtud až mezi Řepín a Radouň (dno 218 *m* n. m.) je důl velmi klikatý celkem asi směru JJV., zarývá se až 83 *m* pod nejvyšší stráň v Řepíně. Má délku 4·5 *km* a spád 4·89‰. To je vlastně střední oddíl Řepínského důlu. Po celé své dráze přerušeny jsou stráně Řepínského důlu většími neb menšími roklími příčnými, z nichž největší jest Jeníčovský důl. Levá stráň důlu prohloubena je blíže svého ústí souběžným údolím Kouty mezi Raholinami a Hostinnou, několika příčnými roklími v Borech po obou stranách čedičové Homole, pod Radouní a Zahájkem.

Řepínský důl mezi Řepínem a Kokořinským důlem, o němž tuto pojednati hodláme, má podobný ráz povrchový jako přílehlý Kokořinský důl, proto jej ještě k Dubské vysočině počítáme. Má také svou důležitost po stránce geotektonické, jak jsme již ve zprávě své „Geotektonika křídového útvaru v okolí Řípu“ uvedli. Řepínským důlem naznačena jest dislokační čára směru ZV., kterou jsme nazvali Řepínskou dislokací. Na dislokaci tu přišli jsme již v krajině mezi Chlolkem a Mělnickou Vruticí, v prodlouženém směru Řepínského

důlu. Vrstvy útvaru křídového ležící po levé (jižní) straně Řepínského důlu mají mírný sklon SSZ. Pravá strana (severní) Řepínského podolí přerušena jest napříč ústím Jeníčovského důlu. Mezi Řepínským, Kokořínským a Jeníčovským důlem má téměř pásma VIII. sklon 12' k JJZ. Sklon ten určen je z trojúhelníka Debří, Kozlovec, Štampach-Střemy, kde téměř pásma VIII. vychází ve výši: 222·27, 225·1, 231·76 *m n. m.* S tím souhlasí též výchoz pásma VIII. od Debří až ku Jeníčovskému důlu, který jde ku VJV., dle směru vrstev, a proto je vodorovný (obr. 48.). Výchoz téměř pásma VIII. ve stráni od Jeníčovského důlu až pod Řepín se též nápadně od vodorovné polohy neodchyluje. Bude to směr vrstev, jichž sklon nebylo však možno zjistiti, poněvadž nám chybí výchoz téměř pásma VIII. mimo Řepínský důl ležícího. Západně od Jeníčovského důlu je sklon téměř pásma IX. 47·5' k JJZ., což vychází z trojúhelníka: Debří-Jeníčov, Štampach-Střemy, Bonňov-Nebožely, kde vrcholy trojúhelníka mají výšku: 266, 280, 289 *m n. m.* Také východně od Jeníčovského důlu jest sklon téměř pásma IX. ku JJZ. však o velikosti 25·5', což vyplývá z trojúhelníka: Řepín, Topolka, Kušálov, jehož vrcholy mají výšku 277, 270, 287 *m n. m.* Srovnáme-li sklony nižších a vyšších pásem útvaru křídového na jednom a témž místě Řepínského podolí, jako ku př. sklon téměř pásma VIII. se sklonem téměř pásma IX. západně od Jeníčovského důlu, shledáme, že sice sklon míří u obou ku JJZ, že však velikost jeho není stejná; u pásma VIII. obnáší 12', u pásma IX. 47·5'. Příčinou toho je ta okolnost, že pásmu IX. ve směru SSV. na mocnosti přibývá. Rovněž přibývá v tom směru mocnost pásma IX. v okolí Řepína a po levé straně Řepínského důlu, jak to zejména (na obr. 49.) od Hostinné ku Homoli, totiž ku SSV. znatelně jest.

Při ústí Řepínského důlu shledáváme tatáž pásma útvaru křídového jako v přilehlém Kokořínském důlu. Nejhlubší vrstvy při samém dnu náleží pásmu VI. Pásmo VII. jsme nedaleko odtud v Hleďsebi neviděli celé, zde jest přístupno úplně až k základu. Následkem mírného sklonu vrstev však mocnějšího spádu údolního dna, ztrácí se brzy pásmo VI. pod zemský povrch. Výchoz pásma VII. udržuje se při úpatí až ku Jeníčovskému důlu, pak zmizí i toto pod dnem důlu. Mocné pásmo VIII., které na Debří ve Skalkách, při ústí Řepínského důlu dosti vysoko nade dnem čnělo, vroubí z počátku boky strání, za Jeníčovským důlem až pod Řepín úpatí, až konečně za mostem staré silnice Řepínsko-Libeňské zmizí poslední kvádrovce pode dnem důlu. Pásmo IX. zaujímá největšího místa, protože jest nejmocnější a úplně

nad povrchem dna důlu vystupuje. Nejmladší pásmo našeho útvaru křídového v okolí Řípu — pásmo X. — zachováno jest jen v nejvyšších místech našeho podolí a to kol Řepína, Jeníchova, Hostinné a Libně.

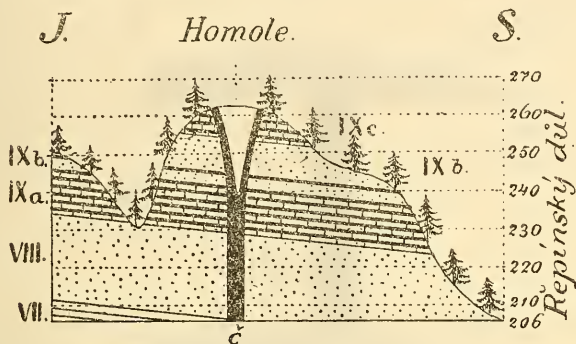
Mocné nevrstevnaté hlíny diluvialní kol Řepína, Libně a Jeníchova chrání co příkrov pásmo X. před snadným větráním a splavením. Často nalézáme pod diluvialní hlinou vrstvu diluvialního štěrku, jenž složen jest z kousků slinitého vápence stmelého bělavým mastným jílem slinitým. Jak štěrk, tak i tmel jeho pochází z nejvyšších vrstev pásma X. Diluviální hlína poskytující velmi úrodné pozemky pokrývá nejen pásmo X., nýbrž prostírá se široce po vyšších vrstvách pásma IX. ba mnohdy zahaluje i nejspodnější vrstvy pásma toho, čím se přibližuje až k úpatí Řepínského důlu, jako jest to ku př. při cestě Libeňské, Za Vinicí, pod východním koncem Řepína. Výminečně sahá diluviální hlína i přes pásmo VIII. jako to jest pod nejjižnějším koncem Řepína, kde nalezl v ní mohutnou stoličku od *Elephas primigenius* pan učitel J. Jansa v Řepíně. Z takové polohy diluvialní hlíny lze souditi, že již za doby usazování se těchto hlín, Řepínský důl z větší části měl svou podobu nynější. Dříve již zmíněná Řepínská dislokace, jejíž vznik s velkou pravděpodobností do doby třetihorní klásti lze, byla velmi nápomocna ku svádění dešťových vod dle sklonu souklonných vrstev v místa, kde je čára dislokační, čím vymílání vrstev a prohlubování Řepínského důlu nastalo. Četné rokle, které rozrývají levou stranu podolí od Radouně až ku Hostinné mají také směr SSZ., souhlasný se sklonem tamějších vrstev útvaru křídového.

Alluviální náplavy, zvláště pískové, pokrývají dno důlu neb postranních údolí a roklí, jakož i četné stráně v nich, zahalující vrstvy útvaru křídového.

Vyvřelé horniny prorážející útvar křídový v Řepínském podolí zastoupeny jsou čedičem a čedičovým tufem.

V Borech mezi Hostinnou a Libní vystupuje mezi dvěma hlubokými roklema při cestě Byšické kopec zvaný Homole. Ve vrcholu jeho vystupoval před léty pevný černošedý čedič. Když na přítomnost čediče tohoto upozornil pan učitel J. Jansa z Řepína, byl vybrán pevný čedič pro štěrk na silnice až do hloubky asi 30 m, i povstala po vybrání jeho obráceně kuželovitá dutina. Stěny této dutiny posud se skládají ze sloupovitého čediče. Sloupy tyto sotva delší jednoho metru jsou kolmé ku stěnám dutiny kuželové a ve styku s písčítým slínem, jenž čedičovou Homoli objímá. Zbylý čedič jest křehký, proto

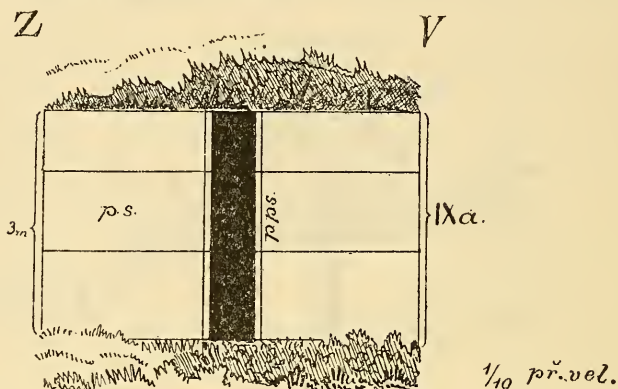
nevybírán pro štěrk. Ve styku s čedičem jest slín málo změněn. Jest též křehčí a poněkud do žluta zbarven. Čedič obsahuje veliké množství augitu ve sloupkách deskovitých 1 až 5 mm dlouhých, s plochami $\infty P \infty . \infty P . P$. Také vápence v kuličkách o průměru až 5 mm je hojný. Vápence i augit větrají blíže povrchu a barví čedič v šedý, žlutý až rezavý. Písčítý slín při vrcholu Homole náleží souvrství c pásma IX. zdejšího útvaru křídového.



Průřez Homolí u Řepína.

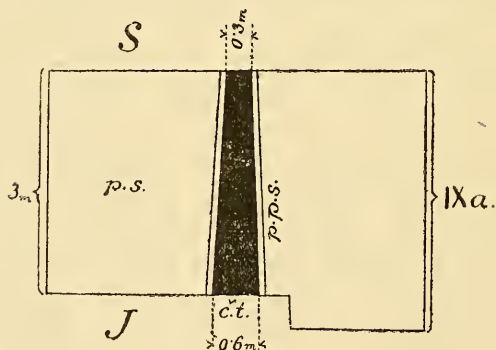
Zajímavé jest vyskytování se čedičového tufu v Řepínském důlu, na něž upozornil mne pan učitel J. Jansa. Čedičový tuf tvoří žíly svíslé vyplňující rozsedliny v útvaru křídovém směru JS. Jedna z těchto rozsedlin nalézá se v lomu jižně pod Řepínem. Jdeme-li z Řepína po silnici do důlu, odbočuje ze silnice cesta na východ při dolním konci obce pod č. d. 194. u křížku. Odměříme-li od křížku dle této cesty úsečku 70 m dlouhou a na tuto pak kolmou pořadnici 30 m k severu, octneme se u tufové čedičové žíly v lomu, ve kterém se dobývá ku stavbě písčítý slín pásma IX. a. v mocných stolicích. Tuf jest fialově červený, měkký, takže se krájí nožem jako jíla. Vystaven dešti, rozpadává se v bláto velmi snadno. Činí dojem tufů, jaké spatřujeme v údolí Běly v Českém Středohoří. Tufové žíla jest na svém výchozu 0.6 m široká, dále do skály, k severu, se zúžuje tak, že ve vzdálenosti 3 m jest jen 0.3 m široká. Dále k severu nebylo možno žílu tufovou stopovati. Ve směru svíslém přístupna byla do výše 3 m. Vyvěření čedičového tufu mělo patrný vliv na sousední horninu. Neboť při samém tufu jest písčítý slín zdejší zbarven do ruda až do vzdálenosti 1 neb 2 cm. Za tímto pak jest písčítý slín ještě do vzdálenosti 8 cm zbarven hnědožlutě. Teprve za touto obrubou jest slín

neporušený barvy šedé jako v celém lomu. V rudém i hnědožlutém proměněném písčitém slínu, který svou barvou jako obruba žílu tufovou doprovází, nalézají se nepravidelné pecky světlejšího slínu písčitého, který v kyselině vře. Pecky obaleny jsou 1 až 3 mm silnou tmavohnědou železitou kůrou. Tato kůra a proměněný písčité slín v kyselině více nevrhou. V jedné ze jmenovaných pecek písčitého slínu našel jsem *Volu quinquocostatu* Stol.



Nárys žíly z čedičového tufu u Řepína.

č.t. = čedičový tuf. p.s. = písčité slín. p.p.s. = tůž proměněný.



Vodorovný řez téže žíly.

Podle pana učitele Jansy nalézají se podobná žíla čedičového tufu směru JS nedaleko od předešlé na západ. Jdeme-li po silnici od

nejjižnějšího konce Řepína na jih, otáčí se silnice v pravém úhlu na západ. Od tohoto ohybu 40 m na západ má se nalézati rozsedlina s čedičovým tufem. Proráží zde nad silnicí nejvyšší část kvádrovce pásma VIII. a na něm spočívající písčité slíny pásma IX. *a*. Když jsem r. 1894 s panem učitelem Jansou místo to ohledal, bylo ssutinami úplně zahaleno.

Vytknutými třemi erupcemi sotva bude počet jejich vyčerpán. Západně pod obcí Hostinnou ve výši 257 m n. m. při cestě do Mělnické Vrutice nalézají se při hlubším kopání velmi pevné a stvrdlé desky glaukonitického vápnitého slínu z pásma X. *a.*, z nichž mnohé jsou velmi porovité. Tyto utvrdlé slíny činí dojem slínů, jaké nalézáme v blízkém kontaktu s čedičem. Hned vedle tohoto naleziště jsou slíny při povrchu zase v jíl rozpadlé a dále od povrchu týchž vlastností jako všude jinde v okolí zdejších.

2. Petrografie.

Horniny v pásmu IX. Řepínského podolí náleží písčítým slínům, vápencům a pískovcům.

Písčité slíny. V čerstvém lomu, dále od povrchu jsou šedé, lámou se ve stolice až 1 m mocné, jak to viděti v lomech pod Řepínem a nad mostem při staré silnici k Libni. Na povrchu se rozpadávají v tenčí desky a mají-li více glaukonitu neb pyritu, žloutnou. Při ústí Řepínského důlu, ve stráni Jeníčovské, zvláště ale Hostinnské, převládají v pásmu IX. písčité slíny. V nejhlubším souvrství *a*. pásma IX. jakož i v souvrství *c*. udržují se téměř v celém důlu. Někde jsou slíny tyto velmi písčité zejména tam, kde jsou na přechodu v pískovce. Tak jest tomu v nejspodnější části souvrství *b*. v němž přibývá od západu k východu vždy více písku, takže pod Řepínem a Libní ve velmi slinité jemnozrné pískovce přecházejí.

Hrubozrné písčité slíny. Jsou nejméně zastoupeny v pásmu IX. Obyčejně v souvrstvích *c*. a *d*. Pod Libní a v Řepíně přechází ve slinitý hrubozrný pískovec na povrchu sežloutlý neb zrezavělý. U Hostinné obsahuje v sobě nepravidelné bělavé partie vápnitější.

Křemitý vápenec. Jest jako v jiných pásmech i zde věrným průvodcem písčítých slínů. Jeho lavice pevné a tvrdé nejsou v čerstvém lomu na prvý pohled od písčítých slínů k rozeznání. Po bližším ohledání rozeznáme jej však nejen dle tvrdosti, ale i dle tmavší, modravé barvy od šedého měkkého písčitého slínu. Na povrchu zemském se ovšem pozná na prvý pohled tím, že z oboru snadno zvětrajících

vrstev písčitého slínu vyčnívá v pevných lavicích. Na povrchu mění svou modravou barvu v šedou. V oboru souvrství *c.*, zřídka v jiném objevují se ve vrstvách písčitého slínu vedle vrstev křemitého vápence též ojedinělé pecky neb koule křemitého vápence. Na stráních aneb v úvozech snadno koule takové vypadávají. Kde vrstvy písčitých slínů přecházejí v pískovce, tam také v nich obsažené křemité vápence stávají se písčitéjší a mění se ve vápnité pískovce velmi pevné a tvrdé.

Pískovce. Rozšířeny jsou hlavně v souvrství *b.* Jsou rozmanité. Jemnozrné šedé velmi slinité pískovce jsou na povrchu deskovité. Šedé neb žluté drobnozrné aneb hrubozrné pískovce mají velmi chudý slinitý tmel; vystupují jako holá skaliska neb v souvislých stěnách z povrchu jsouce rozděleny v mocné kvádry. Chudý tmel jejich snadno se vodou vylouží a křemenná zrnka jejich od sebe se oddělují. Ve vyšší poloze hrubozrných pískovců souvrství *b.* objevují se místy jako hrách velká zrna křemenná roztroušená. Pod Libní a Řepínem soustředěna jsou zrna ta ve vrstvě jediné ve velkém množství, takže tvoří *slепенec*. V nejvyšší části souvrství *b.* pod Hostinnou nalézáme písčité slíny s křemitými vápenci. Dále odtud ku Libni přibývá těmto vrstvám křemitého písku tou měrou, že se mění v pískovec jemnozrný. Pískovec tento nevystupuje ještě kvádrotivě, nýbrž jest na samém povrchu v nápadně žlutý písek rozpadlý jako ku př. při cestě Byšické pod Homolí aneb při silnici k Jenichovu. Ještě dále na východ ku Řepínu a Libni přibývá pískovcům těm drobných zrněk křemenných a již počínají se objevovati tu a tam v holých skaliskách kvádrového pískovce. Když konečně pod Řepínem a Libní přibudou pískovcům těm i hrubá zrna křemene, pak počínají se objevovati v souvislejších tarasech kvádrových.

3. Stratigrafie a palaeontologie.

Pásmem IX. v okolí Řípu nazýváme ono pásmo, které zaujímá polohu mezi starším pásmem VIII. a mladším pásmem X. Chceme-li vymeziti celé pásmo toto v Řepínském podolí, třeba zjistiti přesně uvedení jeho základ i patro.

O základu pásma IX.

Bylo již na jiném místě dokázáno, že vyšší část pásma VIII. sledována jsouc z okolí Roudnice podle Labe ku Štětí přechází nad Štětím poněmáhle ve kvádrový pískovec. Tento kvádrový pískovec

stopovali jsme zároveň s ostatními pásmy podle četných strání jednak přes Liběchov k Tupadlům, jednak do Mělnicka až do dolního oddílu Kokořínského důlu a stanovili tak, že jest kvádr tento spodním čili prvním Kokořínským kvádrem. Poslední popisy kvádřovce pásma VIII. vztahují se ku západní stráni Hostimské výšiny, východně od Mělnické Vrutice¹⁾ a ku stráni nad Hleďsebí²⁾ pod Vystrkovem. Naleziště tato jsou po obou stranách ústí Řepínského důlu. Kvádřovec pásma VIII. čili prvý Kokořínský kvádr vystupuje pod Vystrkovem v holých souvislých skalách na povrch a lze jej stopovati až do Skalek v Debrži, to jest až na pravou stráž při ústí Řepínského důlu.

Zde má pásmo VIII. následující složení a polohu:

Pásmo IX.	34·46 m nade dnem údolí.	222·27 m n. m.	
Pásmo VIII.	11. Kvádřový pískovec drobnozrnný nahoře hrubozrnný, šedý nebo žlutý	10·80 m	} 16·2
	10. Kvádřový pískovec hrubozrnný šedý nebo žlutý	1·80 „	
	9. Kvádřový pískovec drobnozrnný šedý nebo žlutý	4·32 „	
	8. Pevná lavice bílého pískovce	0·22 „	} 23·65 m
	7. Pískovec chudý tmelem, žlutavý na povrchu v písek roz- padlý	0·86 „	
	6. Pískovec pevnější šedý	0·11 „	
	5. Pískovec slinitý jemný sypký šedý	1·94 „	
	4. Velmi písčité slíny šedé s lavicí křemitého vápence	2·16 „	
	3. Pevná lavice křemitého vápence šedého	0·22 „	
	2. Písčité slín šedý	1·08 „	
	1. Písčité slín hrubozrnný	0·86 „	
Pásmo VII.	10·81 m nade dnem údolí.	198·62 m n. m.	

Odtud pozorujeme celé pásmo VIII. na východ až ku Jeníčovskému důlu. Za Jeníčovským důlem, pod Bednicí, ztrácí se již pod povrchem spodní část pásma VIII. složená z jemných pískoveň, z písčitých slínů a křemitých vápenců a pod Hrašticí a Pustou Vinicí již jen svrchní část, totiž kvádřový pískovec, v úpatí stráně vystupuje. Zde se láme jako pevný a trvanlivý kámen ku stavbě. Vzduchu větrání i když dešti po dlouhý čas je vystaven, kterouž vlastnost jinde u kvádřovce toho jsme nenalezli. Pod Řepínem u mostu Starolibeňské silnice, ztrácí se konečně pod povrch zemský i nejvyšší kvádřovec pásma VIII. následkem výstupu dna údolního. Proti mostu má následující polohu:

¹⁾ Pásmo VIII. útvaru křídového v ok. Řípu. Věstník Kr. Čes. Spol. Nák 1893. K tomu profily obr. 34. a 41.

²⁾ Tamtéž. K tomu profily obr. 35. 37. a 41.

Pásmo IX. 5·91 m nad mostem. 221·91 m n. m

Pásmo VIII. Nejvyšší část kvádového pískovce s chudým tmelem, drobnozrný, šedý neb zažloutlý	1·4 m	} 5·91 m
Alluvialní písčité náplavy zakrývají kvádový pískovec	4·51 „	

Dno Řepínského důlu. Most staré silnice Libeňské. 216 m n. m.

Podobně jako na pravé straně, vychází pásmo VII. i po levé straně Řepínského důlu. Od zmíněného mostu přes Bory do Raholín, při čem je často porostem lesním kryto a pak ve stráni pod obcí Hostinnou. Nad mostem má takovou polohu:

Pásmo IX. 5·85 m nad mostem. 221·85 m n. m.

Pásmo VIII. Nejvyšší část kvádového pískovce drobnozrného, šedého neb zažloutlého	5·85 m
--	--------

Dno Řepínského důlu. Most staré silnice Libeňské. 216 m n. m.

V Raholínách jest pásmo VIII. valně lesy pokryto. O jeho poloze nejnižších vrstev poučuje nás však předce následující profil dle cesty z Debrí k Raholínám:

Nejvyšší bod cesty hostinnské v Raholínách. 203·88 m n. m.

Pásmo VIII. ↑	}	2. Pískovec slinitý hrubozrný šedý	0·60	} ↑ 1·79
		1. Písčitý slín šedý	1·19	
		202·09		

Pásmo VII.	}	8. Pískovec slinitý hrubozrný šedý rhynchonellový	2·38	} 10·71 ¹⁾
		Obsahuje: <i>Vola quinquecostata</i> (h), <i>Rhynchonella plicatilis</i> (h), Fucoidy (vř).		
		7. Pískovec slinitý šedý na povrchu rozdrobený	1·19	
		6. Poloha nepřístupná pískem s hůry splaveným pokryta	1·19	
		5. Pískovec slinitý šedý málo přístupný	1·19	
		4. Pískovec slinitý drobnozrný jako 3. na povrchu rezavý 1·19 m mocný s <i>Rhynchonellou plicatilis</i> .	} 2·17	
		3. Pískovec slinitý drobnozrný šedý 1·19 m mocný s <i>Rhynchonellou</i> <i>plicatilis</i> a Fucoidy.		
		2. Pevná lavice pískovce vápnitého bílého	0·21	
		1. Písčitý slín šedý	2·38	
		191·38		

Pásmo VI.	}	Písčitý slín šedý (0·88) s pevnou lavicí křemitého vápence nahore (0·31)	1·19
-----------	---	---	------

Alluvium.	Náplav písčité zakrývá hlubší vrstvy útvaru křidového a vyplňuje dno údolí	2·38
-----------	---	------

Dno Řepínského důlu poblíž svého ústí do Kokořínského údolí pod
Debrí 187·81 m n. m.

¹⁾ Poněvadž vrstvy ku Řepínskému důlu se skloňují, jest skutečná mocnost pásma VII. menší nežli 10·71 m. Číslo 10·71 m jako každé jiné v profilu značí výšku jakou zaujímá výchoz pásma a tato výška jest jen tehdy rovna mocnosti pásma, jsou-li vrstvy vodorovné. Při nepatrném sklonu se výška přiblíženě mocnosti rovná.

Pod Hostinnou nalezáme pásmo VIII. ve větší výši, což porovnáním základu jeho se základem v předešlém profilu na jevo vychází. To se také shoduje s popsáním sklonem zdejších vrstev.

Pásmo IX.

231·35 *m* n. m.

Pás. VIII.	{	Kvádrový pískovec nahoře hrubozrnný, dole drobnozrnný	8 <i>m</i>	} 23·79 <i>m</i>
		Souvrství písčitých slínů, křemitých vápenců a pískovců		

Pásmo VII.

207·56 *m* n. m.

Popis zevrubný jednotlivých vrstev pásma VII. i VIII. v tomto profilu uvádíme níže.

Ze severní stráně Hostinnské přicházíme na západní stráně, východně od Mělnické Vrutice, kdež jsme již pásmo VIII. popsali (Pásmo VIII. út. kř. v ok. Řípu).

Pásmo VIII. uloženo jest na pásmu VII., jak jsme uvedli již v profilu pod Raholinami a mimo to popíšem jeho složení i polohu v profilu v severní stráni Hostinnské a v profilu cesty v Debrí, čímž doplní se dřívější studia naše o tomto pásmu v Hledšebí (Pásmo VII. út. kř. v okolí Řípu. Z profilů obr. 35., 37. a 41.).

O patru pásma IX.

Patrem pásma IX. je velmi charakteristické souvrství *a.* pásma X. (Viz: Pásmo X. útvaru kříd. v ok. Řípu). I zde složeno je z glaukonitického vápnitého slínu a chová místy též tenké vrstvičky hrubozrnného pískovce. Význačná jsou v něm též ojedinělá hrubá zrna křemenná, která někdy i velikostí hráchu dosahují a barvu zelenavou často mají. Nesmírné množství tmavozelených až černých úlomků spongií, hladkých jader gastropodů a Arc. i vápencových ostreí nalézáme všude, kde souvrství to na povrch vychází. Mocné diluvialní hlíny pokrývající pásmo IX., zakrývají též souvrství X. *a.*, přec však odkryto je souvrství to na několika důležitých místech ve styku s nejvyššími vrstvami pásma IX. Jedno takové místo popsali jsme již pod Hostinnou. Druhé nalézá se při cestě vedoucí od SZ. konce obce Libně přes vrch Libeň na silnici Řepínsko-Libeňskou. Místo to má výši as 180 *m* n. m. blízko lesa. Třetí naleziště je při staré silnici Řepínsko-Libeňské, SZ. od Libně v místech, kde odbočuje cesta vozová do důlu k lomům ve výši 279 *m* n. m. Čtvrté naleziště jest ve Hraštici, 1 *km* na JZ. od Řepínského kostela, ve hlubokém úvozu ve výši 273 *m* n. m. Páté naleziště ornici kryté a pouze náhodou při kopání jámy pro kompost odkryté jest při jihozáp. konci

Řepína „Za humny“ na stráni pod č. d. 125. ve výši 274 *m* n. m. Šesté naleziště jest na jihu od Jeníchova, při silnici ve výši 250 *m* n. m. Palaeontologických poměrů těchto nalezišť povšimneme si ještě v následujících profilech.

Nad souvrstvím X. *a.* následují souvrství *b, c, d.* pásma X., která z vápnitých slínů a slinitých vápenců jsou složena. Vápnité slíny nadržují vodu, pročež obce podolí Řepínského: Řepín, Jeníchovo, Hostinná, Libeň (podobně Radouň a Vtelno) založeny jsou v oboru tohoto pásma. Z pevných, velkých a rovných desek slinitého vápence bílého, který tu sluje *křídílák* provádí se stavby. Na Řepíně, kde křídílák mocnou diluvialní hlinou je pokryt, třeba k vůli dobývání křídíláku hloubiti ve hlíně jámy až ku křídíláku, načež se ve vodorovných chodbách kámen vybírá. Palaeontologických poměrů souvrství vyšších pásma X. povšimneme si ještě později.

O souvrstvích pásma IX.

Pásmo IX. v Bechlíně u Roudnice vykazuje v dolní části 6 *m* slinitých jílu modrých, pak 2 *m* šedých slinitých jílu a nejvýše 2 *m* písčitých slínů; úhrnem 10 *m* mocnosti (Pásmo IX. út. kř. v okolí Řipu.). Od Roudnice ku Mělníku stává se však pásmo IX., jak již popsáno, písčitéjší a písčitéjší. Tak na Chlomku u Mělníka je pásmo to složeno v dolní části z písčitých slínů, které se střídají s křemitými vápenci, výše jsou hrubozrnné písčité slíny. Mocnost pásma celého obnáší tu již 14 *m* Nad Vrutici Mělnickou, západně od Hostinné, kde jsme pozorování naše ukončili, složena je též dolní část pásma IX. z písčitých slínů a křemitých vápenců, výše z velmi písčitých slínů, které činí přechod v jemnozrnné slinité pískovce a na povrchu v písek jsou rozpadlé. I tyto chovají lavice křemitých vápenců. Nejvyšší vrstvy tvořeny byly hrubozrnnými písčitými slíny. Výška povlovně svaženého výchozu tohoto obnášela zde 18 *m*, mocnost však bude o něco větší, an vrstvy ku SSZ se skloňují.

Přejdeme nyní ze západních strání Hostinné výšiny na strání severní. Tím přicházíme zároveň v levou strání Řepínského důlu. Vrstvy útvaru křídlového přístupny jsou nejlépe v cestě, která z údolí „Kouty“ vstoupá z počátku povlovně až ku křižovatce (214 *m* n. m.), pak příkře až ku pláni lesní, též „Kouty“ zvané, západně pod obcí Hostinnou. (Obr. 44.) Profil dle jmenované cesty jeví se s hůry dolů takto:

Pásmo X. Souvrství a. Při cestě z Hostinné do Vrutice. 257 m n. m.

Pásmo IX.	d.	Hrubozrné písčité slíny šedé na povrchu zažloutlé s bílými vápnitějšími partiiemi	3:42	25765 m
			253:58	
	c.	Pískovce velmi slinité drobnozrné šedé na povrchu rezavé s pevnými peckami šedého velmi písčitého křemitého vápence takřka vápnitého pískovce	3:42	
			250:16	
	b.	Velmi písčité slíny s velmi písčitými křemitými vápenci. Obojí barvy šedé a tvaru deskovitého	8:55	
		241:61		
	a.	Písčité slíny šedé střídají se s lavicemi křemitého vápence šedého. Místy je křem. vápenec uložen v podobě pecek a je velmi četný	10:26	
		231:35		

Pásmo VIII.	15.	Kvádrový pískovec hrubozrný šedý neb žlutavý zakončen v nejvyšší části velmi hrubozrným pískovcem, jehož zrna četná velikostí hráchu dosahují	4:0	2379 m	
	14.	Kvádrový pískovec drobnozrný bílý neb šedý	4:0		
	13.	Pískovce drobnozrný deskovitý, na povrchu rezavý, v písek rozpadlý, střídá se s pevnějšími lavičkami téhož pískovce	1:0		
	12.	Velmi písčité slín šedý	0:5		
	11.	Křemitý vápenec modravý na povrchu šedý, pevná lavice	0:2		
	10.	Velmi písčité slín šedý deskovitý	1:3		
	9.	Křemitý vápenec šedý, pevná lavice	0:3		
	8.	Písčité slíny šedé, deskovité	2:0		
	7.	Pískovec chudý tmelem, bílý, sypký na povrchu, pevnější než 5.	0:2		
	6.	Pískovec slinitý drobnozrný, žlutý, tence deskovitý	0:4		
	5.	Pískovec chudý tmelem, žlutavě rezavý, velmi sypký, jemný, Fukoidový	0:1		
	4.	Písčité slíny šedé, lámající se v pěkných deskách	3:35		
			Křižovatka 214 m n. m. ———		
	3.	Velmi písčité slín na povrchu zažloutlý, dále od povrchu šedý. Láme se dále od povrchu v pěkných deskách jako 4.	1:07		
2.	Velmi písčité slín šedý na povrchu rozdrobený	1:07			
1.	Naplavený písek zahaluje vrstvy. Pouze stopy křemitého vápence lze pozorovati	4:30			
		207:56			

Pásmo VII.	9.	Pískovec slinitý hrubozrný, šedý, rhynchonellový	1:07	8:56 m
	8.	Pískovec slinitý drobnozrný, zažloutlý neb šedý, rhynchonellový s písčitými lavicemi křemitého vápence šedého též s Rhynchonellami	1:07	
	7.	Pískovec slinitý šedý, rhynchonellový	1:07	
	6.	Písčité slín šedý	0:64	
	5.	Hrubozrný písčité slín šedý deskovitý	0:32	
	4.	Písčité slín šedý v pěkných deskách	1:29	
	3.	Nepřístupné, splaveným pískem ukryté vrstvy	0:96	
	2.	Písčité slín šedý s dvěma lavicemi křemitého vápence	1:07	
	1.	Písčité slín šedý v pěkných deskách	1:07	

Nejnižší místo cesty hostinnské v údolí Kouty, SZ. od Hostinné . 199 m n. m.

Ve vrstvě 5. pásma VII. jest :

Lima multicostata Gein., velké, (h)

Rhynchonella plicatilis Sow. (h)

Spongites saxonicus Gein. (zř)

Fucoides (h).

Ve vrstvě 6. pásma VII.:

Rhynchonella plicatilis Sow. (h)

Fucoides (vh).

Ve vrstvě 7. pásma VII.:

Rhynchonella plicatilis Sow., v chomáčích (vh)

Spongites saxonicus Gein. (zř).

Ve vrstvách 8. pásma VII.:

Lima multicostata Gein. (zř)

Vola quinquecostata Sow. sp. (h)

Rhynchonella plicatilis Sow., v chomáčích (vh)

Fucoides (vh).

Ve vrstvách 9. pásma VII.:

Vola quinquecostata Sow. sp. (h)

Exogyra conica Sow. (h)

Rhynchonella plicatilis Sow., v chomáčích (vh)

Fucoides (vh).

Rhynchonelly dosahují v tomto pásmu velkých rozměrů.

Vrstva 5. pásma VIII. jest úplně propletena tenkými co brk *Fucoidy*.

Ve kvádrovci 15. pásma VIII. jsou 1 *m* od doła:

Lima multicostata Gein. (zř)

Vola quinquecostata Sow. sp. (zř).

V souvrství *c.* pásma IX. jsou velmi hojné *Fucoidy*.

V nejvyšší části souvrství *d.* pásma IX. je *Rhynchonella plicatilis* Sow.

V souvrství *a.* pásma X. nalézají se vedle již uvedených zka-menělin (Viz pásmo X. Hostinné.) ještě tyto:

Actinocomax Strehlensis Fr. [v] (vz)

Mitra Römeri d'Orb. [g] (zř)

Acteon ovum Duj. [g] (zř)

Arca subglabra d'Orb. [g] (zř)

Exogyra conica Sow. [g] (vz)

Serpula gordialis Schl. [v] (vh)

Plocoscyphia. [g] (zř)

Camerospongia monostoma Röml. [g] (vz)

Verrucocoelia vectensis Hinde [g] (vz).

Ze souvrství X. *d.*, které jsme byli již dříve popsali (Viz Pásmo X.) uvádí Frič¹⁾.

¹⁾ Priesener Schichten. S. 34. 35. Stud. im Geb. d. böhm. Kreideform. 1893.

Oxyrhina angustidens.
Osmeroides. Šupiny.
Cyclolepis Agassizi.
Dercetis?
Aptychus.
Inoceramus Cuvieri.
Pecten Nilssoni.
Anomia.
Rhynchonella (cf. *pisum*).
Callianassa brevis.
Stenocheles.
Holaster.
Micraster.
Sequoia Reichenbachi.
Confervites fasciculatus.

Také zde na počátku Řepínského důlu jsou si vrstvy pásma IX. ještě dosti podobny; skládají se hlavně z písčitých slínů, z nichž vyčnívají pevné lavice křemitých vápenců. Nejvyšší vrstvy pásma IX. liší se tak jako všude, i zde od hlubších svými hrubozrnnými písčitými slínou obsahujícími bělejší vápnitější místa. V tomto nejvyšším souvrství, které obsahuje nápadnou *Rhynchonellu plicatilis* poznáváme nejvyšší souvrství pásma IX. v Řepínském důlu, které pod souvrstvím X. a. vystupuje a bohato jest *Rhynchonellami*. Poznamenáváme je s *d.* Při bedlivém prohlédnutí vrstev pod souvrstvím *d.* ležících shledáme však předce malé rozdíly ve složení petrografickém. Nejspodnější vrstvy *a.*, jsou jako nad Vrutici složeny z obyčejných písčitých slínů s lavicemi křemitého vápence. V takovém složení nalézáme je v celém Řepínském důlu. Nad souvrstvím *a.* jsou sice též písčité slíny s křemitými vápenci, však oboje jsou mnohem písčitéjší. Větší rozdíl petrografický mezi souvrstvím *a* a *b* shledáme dále na východ. Mezi souvrstvím *b.* a *d.* jsou vrstvy tak písčité, že je velmi slinitými pískovci nazvati můžeme. V tomto souvrství *c.* jest také křemitý vápenec velmi písčitý a objevuje se též v ojedinelých peckách neb koulích jako to uvidíme v souvrství *c.* pod Libní a v Řepíně.

Mocnost pásma IX. ve vytknutém profilu bude obnášeti o něco méně, než jeho výška 25·65 *m*; zaujímá pak výšku nadmořskou 231·35—257 *m*.

S jednotlivými souvrstvími pásma IX. i jeho základu setkáváme se v téže podobě při cestách, které od severního konce obce Hostinné na západ, sever a východ se svažují. Mezi vrchem Hostinnou a Vy-

sokou Libní zakryty jsou vyšší vrstvy pásma IX. mocnou diluvialní hlinou, zvláště u Harbaska. Splavený písek z vyšších vrstev pásma IX. zakrývá tu více tam méně vychozy vrstev útvaru křídového ve stráních Raholin, v Kloučkách, v Borech i v Babině, přec však v úvozech cest pěkné profily vrstev jsou odkryty, zejména v Borech, po obou stranách čedičové Homole. Pozorujeme-li blíže petrografické poměry pásma IX. ve vytknutých stráních, shledáváme, že souvrství *a.* zůstává nezměněno, souvrství *b.* však písčitéjším se stává tak, že v Borech již v pískovec je proměněno; však pískovec ten není ještě kvádrovým. Spodní vrstvy souvrství *b.* jsou ještě deskovité, velmi slinité a jemné pískovce, také vyčnívají z nich pevné a tvrdé lavice křemitých vápenců a i v těch vidíme příbytek písku a mnohé z nich činí dojem vápničných pískovců. Nejvyšší poloha pásma IX. se prozrazuje v Borech co rezavý písek, který povstal zvětráním pískovce drobnozrnného se slinitým tmelem. Souvrství *c.* jeví se složeno z písčitéch slínů a křemitých vápenců, kdežto nejvyšší souvrství *d.* v Borech i v Babině v pískovec slinitý deskovitý, dosti hrubý, se proměňuje, následkem přibývání hrubých zrn křemenných. V té podobě s hojnými Rhynchonellami plicatilis nalézáme jej nad Babinou při cestě 1500 *m* na západ od Libně, kdež pod souvrstvím X. a. na povrch vychází. Profil dle cesty Byšické z Řepínského důlu k Homoli jeví se takto:

Vrchol Homole		as 263 <i>m</i> n. m.
P á s m o I X.	c.	Písčité slíny šedé s křemitým vápencem. Dává dobrou půdu lesní a bývá lesním porostem zakryt as 12 <i>m</i>
	b.	2. Pískovec drobnozrnný slinitý, žlutavý, na povrchu v žlutý neb rezavý písek rozpadlý. 1. Velmi slinité deskovité pískovce šedé s křemitým vápencem neb vápničtým pískovcem. 1 + 2. = as 16 <i>m</i> .
	a.	Písčité slíny šedé střídají se s křemitým vápencem . . . as 12 <i>m</i>
	Pás. VIII. Kvádrový pískovec šedý neb žlutavý 17 <i>m</i>	
Dno Řepínského důlu.		206 <i>m</i> n. m.

Mocnost souvrství *a.* jen málo se zvětšuje při postupu našem od západu k východu. Za to však mocnost souvrství *b.* se téměř zdvojnásobuje a ještě větší měrou roste souvrství *c.* a *d.*, jak nás o tom poučuje profil obr. 45. od mostu v Řepínském důlu, podle staré silnice na Libeň, doplněný velmi pěkně odkrytými vrstvami v roklicích, lomech a v úvozech cest na východ od silnice, pod Libní a Radouní.

Temeno vrchu Libeň.

299 m n. m.

Diluvium žlutá hlína „červenka“ s cívčáry as 2 m

Pásmo X. $\left. \begin{array}{l} d. \text{ Slinitý vápenec bílý „křídák“} \\ b. c. \text{ Vápnité slíny modravé vodu nadržující} \\ a. \text{ Vápnitý slín glaukonitický s hrubšími zrnky křemene} \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \text{kryté žlutou diluvi-} \\ \text{ální hlínou} \\ \dots \dots \dots 1 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} 17 \\ 18 \end{array} \right\}$

		297				
Pásmo IX.	d.	2. Slinitý pískovec hrubozrný šedý po zvětrání žlutý až rezavý	5·85	10·1		
		1. Hrubozrný písčité slín šedý s pevnějšími lavicemi téhož	4·25			
			268·9			
	c.	3. Písčité slíny šedé drobné střídají se s pevnými lavicemi křemitého vápence šedého, které na povrchu v koule se oddělují. Také tvoří křemitý vápenec ojedinelé pecky kulovité	12·65	13·71		
		2. Šedé písčité slíny	0·74			
		1. Šedé hrubozrné písčité slíny	0·32			
			255·19			
	Pásmo IX.	b.	13. Pískovec chudý tmelem, žlutý, velmi křehký	0·53	20·58	57·15 m
			12. Pevná lavice pískovce bělavého	0·11		
			11. Kvádrový pískovec s chudým tmelem, drobnozrný, šedý neb žlutý	2·34		
10. Týž pískovec s hrubými jako hrách zrnky křemene			0·21			
9. Kvádrový pískovec s chudým tmelem, drobnozrný, šedý neb žlutý			6·59			
8. Šedý křemitý vápenec			0·21			
7. Velmi slinitý pískovec šedý			1·38			
6. Šedý křemitý vápenec			0·21			
5. Velmi slinitý pískovec šedý křehký			0·74			
4. Šedý křemitý vápenec			0·21			
3. Velmi slinitý pískovec šedý, křehký	3·27					
2. Pevná lavice slinitého pískovce šedého	0·21					
1. Slinitý pískovec šedý, jemnozrný	4·57					
		234·61				
Pásmo VIII.	a.	2. V čerstvém lomu mocné stolice písčitého slínu šedého s pevnějšími lavicemi křemitého vápence šedého neb zamodralého, který s písčitém slínem splyvá v jednu stolicí	6·38	12·76		
		1. Písčité slín šedý s pevnějšími lavicemi téhož	6·38			
		221·85				

Pásmo VIII. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Kvádrový pískovec drobnozrný, šedý neb zažloutlý, jehož nejvyšší} \\ \text{část vystupuje na povrch v nejnižším místě Řepínského důlu} \end{array} \right\} 5·85 \text{ m}$

Most staré silnice Vysoko-Libeňské (jízdní dráha) v Řepínském důlu. 216 m n. m.

Ve vrstvách IX. a. 1. jest *Exogyra conica* Sow.
 Vrstva IX. b. 11. obsahuje v horní části velmi mnoho *Fucoidů*.
 V souvrství IX. c. 3. je *Trigonia limbata* d'Orb. vzácná.
 V souvrství IX. d. 1. nalézá se:
Trigonia limbata d'Orb.
Ostrea semiplana Sow. (zř)

Exogyra lateralis Reuss. (h)

Rhynchonella plicatilis Sow. (vh).

V souvrství IX. d. 2. objevuje se *Rhynchonella plicatilis* Sow. všude hojně, velmi hojně však v prostředních vrstvách, kde některé kusy pískovce takřka ze samých *Rhynchonell* sestávají a pískovec jen co tmel slouží. V prostředních vrstvách objevuje se též *Vola quinque-costata* Sow. V nejvyšší poloze objevuje se hojně *Magas Geinitzi* Schl. v menším množství *Rhynchonella plicatilis* Sow. a zřídka *Ostrea semiplana* Sow. a *Biflustra Pražaki* Nov. Hned nad touto vrstvou spočívá

souvrství X. a., které obsahuje:

Natica vulgaris Reuss. (zř)

Trochus Engelhardti Gein. (zř)

Aporhais? (zř)

Inoceramus Brongniarti Sow. (zř)

Magas Geinitzii Schl. (vh)

Parasmilia centralis Mant. (zř)

Úlomky spongií (vh)

V uvedeném profilu udrželo souvrství *a.* pásma IX. ještě svůj ráz. Skládá se i zde z písčitých slínů a křemitých vápenců. Upotřebuje se jich jako výborného kamene stavebního. Spodní část souvrství *b.* (vrstvy 1.—8.) jsou však ještě písčitéjší než-li v Borech a horní část souvrství *b.* jest ještě hrubozrnější než-li v Borech a vystupuje již v kvádrech na povrch. Ve vrstvě 10. jsou zrna velikosti hráchu. Souvrství *c.* se takřka nezměnilo a skládá se z písčitých slínů a křemitých vápenců, kteréžto poslední se též v osamocených koulích objevují. Mnohem větší změnu nabylo souvrství *d.*, neboť má v souvrství 2. pískovec hrubozrný. Mocnost celého pásma IX. od Hostinné až k Libni se více než zdvojnásobila.

Obraťme se nyní ku pravé straně Řepínského podolí, počnouce opět od ústí důlu v Kokořínský důl, tedy od Debrí. Debrím jde nová silnice do Jeníchova. Ve Skalách odbočuje od silnice cesta na jih, která vede pak do Hostinné. Podle této cesty odkryty jsou zřetelně vrstvy pásma VII. a spodní část pásma VIII. (Obr. 47.) V samém důlu jest lom na vrstvy pásma VII. a VI. U silnice ve Skalkách odkryta je pásma VIII. část horní a v úvozu silnice souvrství *a.* pásma IX. a spodní část souvrství *b* téhož pásma. Svrchní část souvrství *b.* je nepřístupna. Za to lépe souvrství *c.* a *d.* Pod samým Jeníchovem počíná pásmo X. Jednotlivé vrstvy tohoto poučného profilu následují s hora dolů takto:

Hruška, 400 m na severozápad od Jenichova. 289 m. n. m.

Pásmo X.	d.	{	4. Vápnito-slitná ornice povstalá větráním vápnitého slínu	0·3	} 3·8	} 23 m
			3. Pevný deskovitý slinitý vápenec bílý (křídálák)	0·5		
			2. Vrstva modravého vápnitého slínu, obyčejně v kousky nebo bílý jíl rozpadá	1·5		
			1. Pevný deskovitý slinitý vápenec bílý (křídálák) as	1·5		
	b. c.	{	Vápnité slíny modravé, vodu nadržující, na povrchu v mastný, mokrý jíl rozpadlé, žlutou hlinou diluvialní kryté	18·2		
	a.	{	Vápnitý slín glaukonitický rozpadlý na povrchu ve žlutavý mastný jíl s tu a tam hrubším zrnem křemene	1·0		

Rozcestí. 266

Pásmo IX.	d.	{	2. Pískovec slinitý šedý jako 1. který po zvětrání zrezaví	6·25	} 7·50	} 43·73 m				
			1. Pískovec slinitý šedý	1·25						
			258·5							
			c.	{			8. Písčité slíny zažloutlé s křemitým vápencem	1·25	} 10·50	
							7. Hrubozrné písčité slíny šedé s pevnější lavičkou	1·25		
							6. Pískovec slinitý poněkud hrubší, šedý	2·50		
							5. Nepřístupné vrstvy	2·50		
							Váha. 251			
								4. Vrstvy na povrchu v rezavý písek rozpadlé	} 3	} Pískové přídly zakrývají vrstvy.
								3. Pískovec šedý, na povrchu rezavý		
			2. Pískovec velmi slinitý obsahuje lavičky vápnitého pískovce bílého							
			1. Pískovec šedý nebo zažloutlý slinitý							
248										
			6. Ornice písková zakrývá polohu pískovcových vrstev	10·60						
237·4										
b.	{	5. Velmi písčité slíny šedé	3·24	} 16·01						
		4. Pevná laviče velmi křemitého vápence šedého	0·22							
		3. Velmi písčité slíny šedé	0·65							
		2. Pevná laviče velmi křemitého vápence šedého	0·22							
		1. Pískovec rezavý, místy velmi písčité slíny šedé	1·08							
231·99										
a.	{	3. Písčité slíny šedé střídají se s pevnými lavicemi křemitého vápence šedého	5·4	} 9·72						
		2. Písčité slíny šedé střídají se s pevnými lavicemi křemitého vápence šedého	3·24							
		1. Hrubozrný písčité slíny šedé	1·08							
222·27										

Pásmo VIII.	{	11. Kvádrový pískovec drobnozrný, nahoře hrubozrný, šedý nebo žlutý	10·80	} 23·05 m
		10. Kvádrový pískovec hrubozrný šedý nebo žlutý	1·08	
		9. Kvádrový pískovec drobnozrný šedý nebo žlutý	4·32	
		8. Pevná laviče pískovce bílého	0·22	
		7. Pískovec, chudý tmelem, žlutavý na povrchu v písek rozpadlý	0·86	
		6. Pískovec pevnější šedý	0·11	
		5. Pískovec slinitý, jemný, sypký, šedý	1·94	
		4. Velmi písčité slíny šedé s lavičkou křemitého vápence	2·16	
		3. Pevná laviče křemitého vápence šedého	0·22	
		2. Písčité slíny šedé	1·08	
		1. Písčité slíny hrubozrné	0·86	

198·62

Pásmo VII.	}	9. Týž pískovec co ve vrstvě 8. ale pevnější	0.22	7.24 m
		8. Pískovec málo slinitý hrubozrný žlutavý, velmi sypký rhynchonellový, dál od povrchu šedý	2.16	
		7. Pevnější stolice velmi písčitého slínu hrubozrného rhynchonellového čili velmi slinitého hrubozrnitého pískovce	0.54	
		6. Písčitý slín šedý	0.43	
		5. Pevná lavice křemitého vápence šedého	0.22	
		4. Písčitý slín šedý	0.65	
		3. Pevná lavice křemitého vápence na povrchu šedého, dál modrého	0.43	
		2. Týž písčitý slín nad lomem jako 1. v lomu 0.65	2.59	
		1. Písčitý slín šedý vybírá se v lomu 1.94		
191.38				
Pásmo VI.	}	2. Pevná lavice modrého křemitého vápence. Přístupna v lomu jen do hloubky	0.32	2.38 m
		1. Alluvialní půda písčitá přikrývá hlubší vrstvy pásma VI.	2.06	
Rozcestí v Debrí při ústí Řepinského důlu.				189 m n. m.

Ve vrstvě VII. 5. je *Rhynchonella plicatilis*.

Ve vrstvě VII. 7. je:

- Lima multicosata* Gein. (zř)
- Vola quinquocostata* Sow. sp. (h)
- Rhynchonella plicatilis* Sow. (h)
- Fucoidy (vh).

Ve vrstvách VII. 8. jsou:

- Arca subglabra* d'Orb. (zř)
- Vola quinquocostata* Sow. sp. (h)
- Exogyra conica* Sow. (zř)
- Exogyra lateralis* Nils. (h)
- Rhynchonella plicatilis* Sow. (vh)
- Fucoidy. (h).

Vrstvy VIII. 6. a 8. obsahují Fucoidy.

Vrstva IX. a. 2. má nejvýše *Exogyru conicu* Sow. (zř)

Vrstvy IX. c. 1. obsahují Fucoida.

Vrstvy IX. c. 7. mají *Exogyru lateralis* Rss. (h).

Ve vrstvách IX. d. 2. jsou:

- Rhynchonella plicatilis* Sow. (zř)
- Biflustra Pražaki* Nov. (zř).

Ve vrstvách X. a. jest množství úlomků spongií a gastropodů, které svou zelenavou barvou pro toto souvrství jest význačno.

Ve vrstvě X. d. 3. jest *Inoceramus* (h).

Profil z Debrí do Jeníchova svědčí o tom, že také od Hostinné na sever vrstvy pásma IX. ztrácí na slínu, a písku křemenného jim přibývá. Nejen přístupné vrstvy dolní části souvrství b. na to poněkud, ale i souvrství c. a d., jichž vrstvy u velké míře ve slinité

pískovce jsou proměněny. Vyšší část souvrství *b.*, která tu není přístupna a kterou jsme viděli pod Libní z kvádrového pískovce složenou, bude i zde v pískovec, třeba nebyl kvádrový ještě, proměněna. Půdy jsou totiž v oboru nepřístupných jeho vrstev pískové a pak nedaleko odtud, sotva 1 km na východ spatřujeme vyšší část souvrství *b.* v podobě kvádrového pískovce ve stráních Jeníčovského důlu vystupovati.

Zajímavo jest, že takové slinité vápence Inoceramové *d.* pásma X., které u Roudnice zřídka kdy zrnko křemenné (mikroskopické) chovaly, zde u Jeníchova neobyčejně mnoho mikroskopických zrnek křemenných mají, jak Frič¹⁾ uvádí. Že se také písčitéjším stalo pásmo VII. a VIII. u porovnání s profily po východních stráních Vrutických pod Hostínem, to vychází na jevo srovnáním dotčených profilů.

Že mocnosti pásma IX. od Hostinné k Jeníchovu přibýlo valně, též z porovnání profilů následuje.

Stopujeme-li nyní pásmo IX. po pravé stráni Řepínského důlu na východ ku Řepínu, shledáváme, že má tytéž vlastnosti, jaké jsme viděli u souvrství jeho po levé straně důlu. Mezi Jeníčovskými důlem a Řepínem přístupny jsou vrstvy pásma IX. v Hraštici a na Pusté vinici. Též v Řepíně samém a pod Šibenicí, zvláště dle cesty, která vede z Řepína směrem k Libni. Tu a tam jsou některé vrstvy zakryty diluvialní hlinou, co vsak na jednom místě nepřístupno, to na druhém doplniti možno. Tak zhotoveny jsou oba následující profily, z nichž prvý jde z Řepínského důlu podle silnice obcí Řepínem až ku kostelu, druhý od mostu v témž důlu dle cesty ku vých. okraji Řepína. (Obr. 46.)

Kostel v Řepíně.

296 m n. m.

Alluvium { Ornice, „červenka“ zvaná 0·5 až 1·05 m
294·95

Diluvium { 2. Žlutá hlína „červenka“ zvaná 2·0 } 3 m
1. Štěrka z úlomků bílého slinitého vápence ve hlíně žluté . 1·0 }
291·95

Pásmo X.	{	<i>d.</i> {	Slinitý vápenc „křídák“, blíže povrchu bílý, dále od povrchu modravý, v pevných velkých plotnách se lámající, střídá se s měkčími vrstvami, které se na povrchu v bílý jíl rozpadávají	} 15·95 m 16·95 m
		<i>b. c.</i> {	Vápnitý slín modravý dále od povrchu pevný blíže povrchu v mastný modravý jíl rozpadlý. Nadržuje vodu. V něm obecní studna	
		<i>a.</i> {	Vápnitý slín glaukonitický, žlutavý do zelena, na povrchu v jíl rozpadlý s hrubými zrny křemene. Přístupný ve Hraštici, méně v Řepíně pod č. d. 125. 1·0	

275

¹⁾ Priesener Schichten S. 33. Studien im Geb. d. böhm. Kreideform. 1893.

Pásmo IX.	d.	2. Vyšší slinité pískovce hrubozrnné, na povrchu rezavé, nepřístupné v Řepíně. (Přístupné ve Hrašticí)	8·41	
		1. Pískovec slinitý, žlutý deskovitý rhynchonellový ¹⁾ v zahradě u č. d. 61.		
	267·5			53·09 m
	c.	3. Málo přístupné vrstvy písčitéch slínů a křemitých vápenců jako ve 2.	11·17	
		2. Šedé písčité slíny střídají se s vrstvami šedého křemitého vápence. Křemitý vápence tvoří též ojedinelé pecky v písčitém slínu. Jen hlubší část přístupna v mocnosti 5 m u č. d. 104.		
1. Hrubozrnný písčité slín šedý v mocnosti asi 0·32 m				
255·42				
b.	3. Nepřístupné vrstvy pískovce	1·34	21·14	
	2. Kvádrový pískovec šedý neb žlutý drobnozrnný. Ve vyšší poloze (1 m pod čís. domu 103) má hrubá zrna křemenná	8·45		
	1. Vrstvy pískovců jemnozrnných hlouběji s pevnějšími křemitými vápenci	11·35		
234·28				
a.	Šedé písčité slíny. V lomech tvoří lavice až 1 i 2 m mocné. Velmi dobrý kámen stavební. Obsahuje též vrstvy pevnějšího křemitého vápence		12·37	
221·91				

Pásmo VIII. { Kvádrový pískovec drobnozrnný šedý neb zažloutlý. Výborný kámen stavební. Na povrchu nesnadno větrá. Přístupno } 11·91 m

Dno Řepínského důlu jižně od Řepína.

210 m n. m.

Jaké zkameněliny objevují se v souvrství *a.* pásma IX., jež uvádí Frič²⁾ dle sbírek Jos. Pražáka, uvedli jsme již dříve (Viz Pásmo IX. út. kříd. v okolí Řipu).

Ve sbírkách pana učitele Jos. Jansy v Řepíně viděl jsem vedle mnohých tam uvedených zkamenělin, též

Isocardiu sublunulatu d'Orb.

a při tufové žíle uvedl jsem již v předn:

Volu quinquecostatu Stol.

V souvrství IX. *c.* našel pan učitel Jos. Jansa při č. d. 104:

Pachydiscus peramplus Mant.

Trigonia limbata d'Orb.

Ve vrstvě IX. *d.* 1. je:

Pachydiscus peramplus Mant.

Rhynchonella plicatilis Sow. (vh).

V nejvyšší poloze souvrství IX. *d.* 2. v úvozu ve Hrašticí jsou:

Arca subglabra d'Orb. (zř)

Lima multicostata Gein. (zř)

¹⁾ Srovnej Frič: Teplické vrstvy. Fig. 17. Vrstva 5.

²⁾ Jizerské vrstvy. Str. 11. a 12.

Vola quinquecostata Stol. (zř)
Ostrea (zř)
Exogyra lateralis Reuss. (h)
Rhynchonella plicatilis Sow. (vh)
Magas Geinitzi Schl. (zř)
Biflustra Pražaki Nov. (zř)

V souvrství X. a. ve Hraštici jsou:

Turritella (vz) [g]
Natica vulgaris Reuss. (zř) [g]
Aporhais Reussi Gein. sp. (zř) [g]
Trochus Engelhardti, Gein. (zř) [g]
Mitra Römeri d'Orb. (vh) [g]
Acteon ovum Dujard. (h) [g]
Arca subglabra d'Orb. (vh) [g] s přirostlou
Serpula gordialis Schl. (vh) [v]
Venus (zř) [g]
Inoceramus Brongniarti Park. (zř) [v]
Exogyra lateralis Reuss. (zř) [v]
Ostrea semiplana Sow. (zř) [v]
Parasmilia centralis Mant. sp. (zř) [g]
Ventriculites angustatus Röm. (zř) [g]
Úlomky spongií (vh) [g].

V souvrství X. b. c. v Řepíně, našel pan učitel Jos. Jansa tyto druhy:

Terebratula semiglobosa Sow.
Micraster cor testudinarium Goldf.
Haplophragmium irregulare Röm. sp.
Abies minor Vel.
Chondrites.

Týž našel v souvrství X. d.:

Lepidenteron longissimum Fr. s šup. po *Osmeroides*¹⁾
*Otodus appendiculatus*¹⁾ *Callianassa brevis*¹⁾
*Aptychus*¹⁾ *Holaster*¹⁾
*Inoceramus Cuvieri*¹⁾ *Micraster cor testudinarium*
*Ostrea hippopodium*¹⁾ *Sequoia Reichenbachi*
Rhynchonella (c. f. *pisum*¹⁾) *Confervites fasciculatus*¹⁾.

¹⁾ Uvádí Frič: Priesener Schichten. S. 34. a 35.

Okraj Řepína severovýchodní.

300 m n. m.

Alluv. }	Ornice „červenka“ zvaná	1·0	} 1 m
Diluv. {	2. Žlutá hlína „červenka“	4·0	
	1. Štěrk z úlomků bílého slinitého vápence (křídlatku) v mastné žluté hlíně	1·0	} 5 m

294

Pásmo X.	d.	Mastný jíł modravý v zahradě č. d. 14.	2·0	} 17 m
		Slinitý vápenec bílý velkodeskovitý ku stavbě se vybírá	1·5	
	Slinitý vápenec modravý, vodu nadržující. Pevná lavice. Blíže povrchu bělavý	12·5		
	Pevné stolice vápenců slinitých pevných střídají se s měkkými na povrchu v jíł rozpadlými vrstvami; oboje jsou na povrchu barvy bílé			
b.c.	Vápnitý slín modravý, dál od povrchu pevný, blíže povrchu v mastný jíł modravý rozpadlý. Nadržuje vodn. Zakryt žlutou diluvialní hlinou	1·0		
a.	Vápnitý slín glaukonitický, krytý žlutou diluvialní hlinou			

277

Pásmo IX.	d.	Pískovce slinité hrubozrnné, deskovité, rhynchonellové zahaleny jsou rovněž žlutou hlinou diluvialní	9·27	} 55·09 m	
		267·73			
	c.	2. Šedé písčité slíny střídající se s pevnými lavicemi křemitého vápence aneb obsahující ojedinělé pecky téhož vápence, jsou zahaleny žlutou diluvialní hlinou	12·31		
		1. Hrubozrnný písčitý slín šedý			0·32
	255·42		} 21·14		
	b.	14. Pískovec s vápnitým tmelem, bílý, velmi pevná lavice			0·10
		13. Pískovec chudý tmelem, žlutý neb šedý, velmi sypký			1·03
		12. Pískovec bělavý s vápnitým tmelem, velmi pevný			0·21
		11. Kvádrový pískovec chudý tmelem, žlutý a šedý, velmi sypký			1·29
		10. Kvádrový slepenec se zrny křemene jak hrách velkými			0·46
9. Kvádrový pískovec chudý tmelem, drobnozrnný šedý neb žlutý, sypký		6·70			
8. Pískovec s tmelem vápnitým, bílý, pevný		0·21			
7. Velmi slinitý pískovec šedý, jemnozrnný		5·77			
6. Pískovec s tmelem vápnitým, bílý, pevný		0·21			
5. Velmi slinitý pískovec šedý, jemnozrnný		1·44			
4. Křemitý vápenec šedý	0·21				
3. Velmi slinitý pískovec šedý, jemnozrnný	1·44				
2. Křemitý vápenec šedý	0·21				
1. Pískovec velmi slinitý jemnozrnný	1·86				
234·28		} 12·37			
a.	4. Nepřístupné vrstvy písčitého slínu jako 3.		3·09		
	3. Písčité slíny šedé s lavicemi křemitého vápence šedého		2·06		
	2. Velmi pevná lavice křemitého vápence bělavého		0·21		
	1. Písčité slíny šedé s lavicemi křemitého vápence šedého	7·01			

221·91

Pásmo VIII.	}	2. Kvádrový pískovec s chudým tmelem, drobnozrnný šedý n. zažloutlý 1·4	} 5·91 m
		1. Alluvialní písčité náplavy pokrývají kvádrový pískovec	

Most staré silnice Vys. Libeňské v Řepínském důlu.

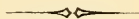
216 m n. m.

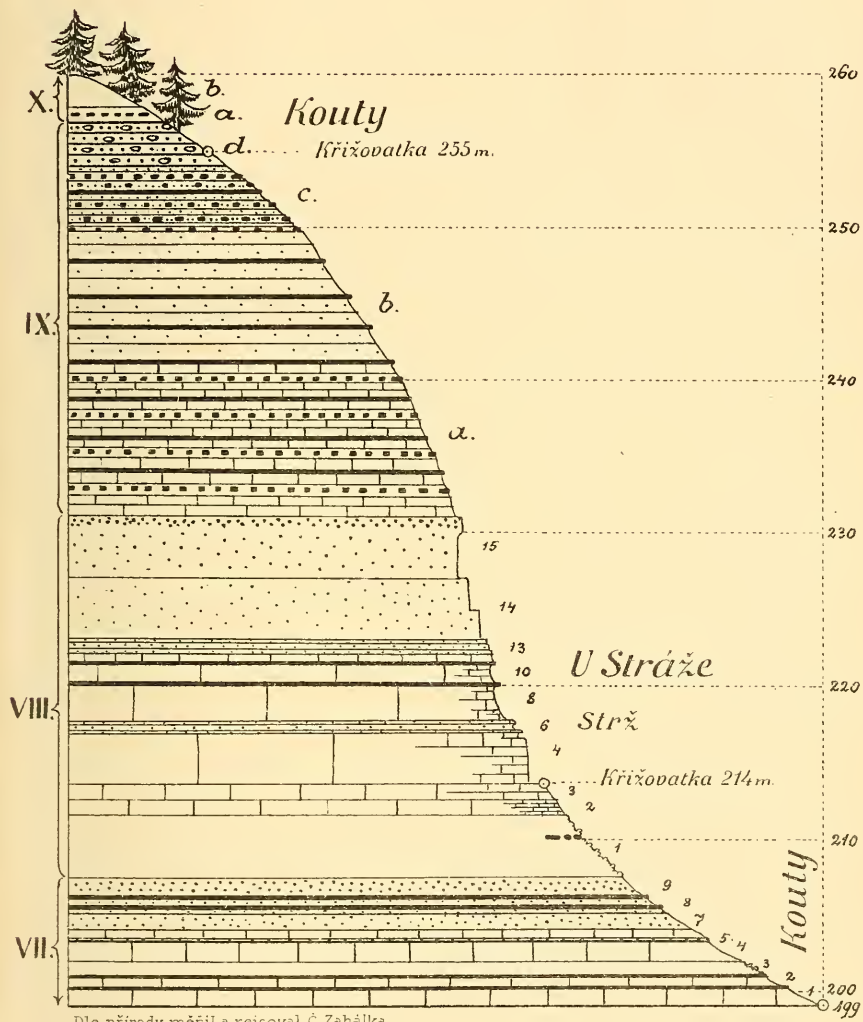
Tak dospěli jsme, sledující pásmo IX. mezi jeho základem i patrem, naproti profilu Libeňskému i shledáváme, že se souvrství pásma IX. u Řepína shodují se souvrstvími pod Libní.

Celkem jsme shledali, že lze pásmo IX. v Řepínském podolí rozdělití ve čtyři souvrství *a.*, *b.*, *c.*, *d.* Jak se tato souvrství petrograficky ještě více změní, poznáme, až proniknem z Řepínského podolí dále na sever. To bude úlohou naší v budoucím pojednání. Však již nyní vychází na jevo po stránce stratigrafické i palaeontologické, že naše pásmo IX. Řipského okolí jest *aequivalentem* následujících vrstev útvaru křídového, které Frič v okolí Kokořína popsal:

- | | | |
|-----|---|--|
| IX. | { | <i>d.</i> = <i>Bryozoické vrstvy Kaninské.</i>
<i>c.</i> = <i>Trigoniové vrstvy Choroušecké.</i>
<i>b.</i> = <i>Druhý kvádr Kokořinský.</i>
<i>a.</i> = <i>Hleďsebské vložky opukové.</i> |
|-----|---|--|

Souvrství IX. *d.* obsahuje u porovnání s týmž souvrstvím v blízkém Živoníně a v Nebuželích poměrně málo Bryozoi ještě, však veliké množství *Rhynchonell plicatilis* ve společnosti hojně *Magas Geinitzii* a *Biflustra Pražaki* jest význačno pro Bryozoické vrstvy okolí Nebužel a Živonína, tak jako u Řepína a Libně, při čem všude nejvyšší vrstvy Bryozoické pod charakteristickým patrem X. *a.* ze slinitého pískovce zažloutlého jsou složeny a na povrchu v rezavý písek jsou rozpadlé a pod Hostinnou má souvrství *d.* tytéž bělavé pecky slínu jako u Nebužel.

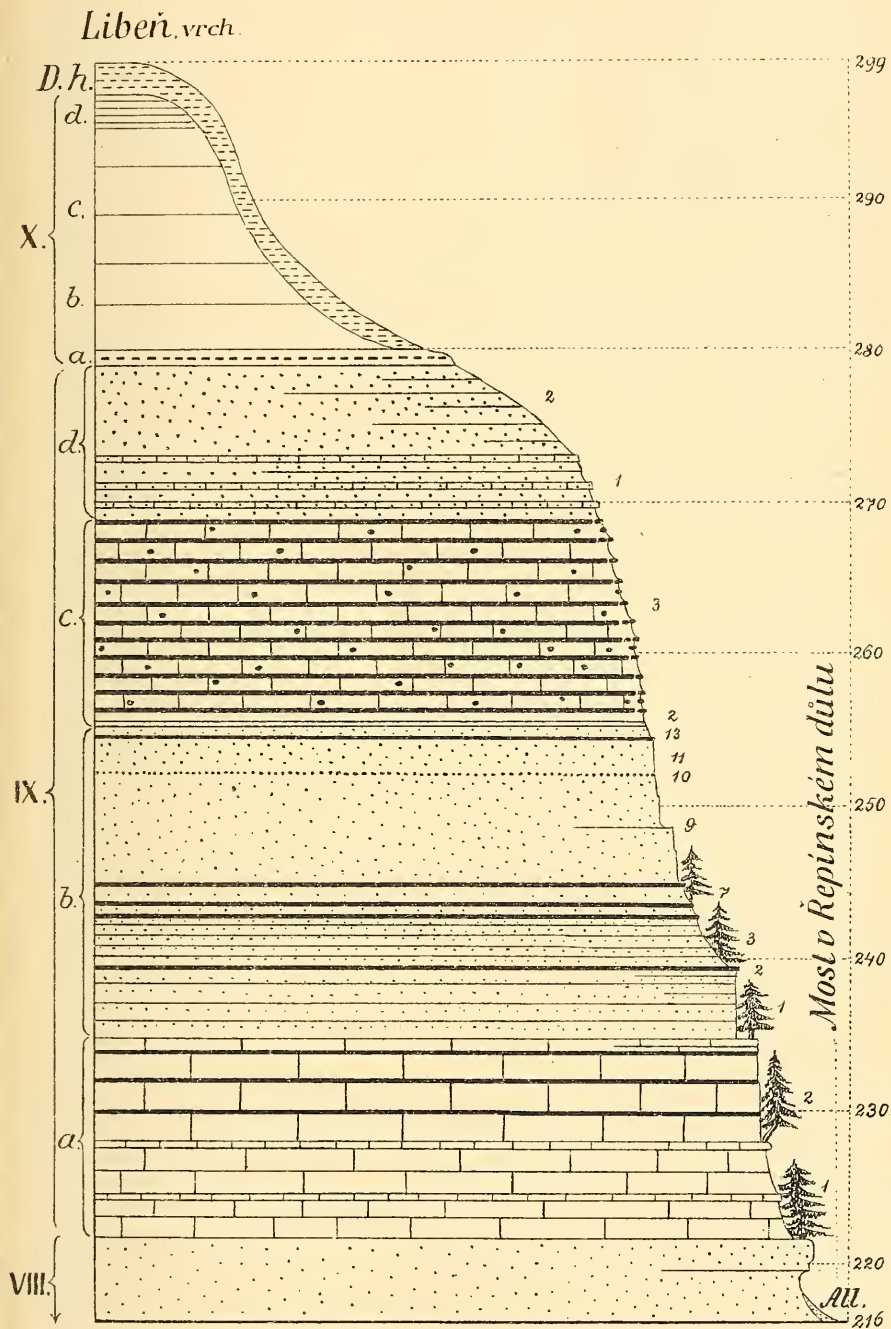




Obr. 44. Průřez dle cesty z Raholin pod Hostlinu.

Poměr délky 1:12500.

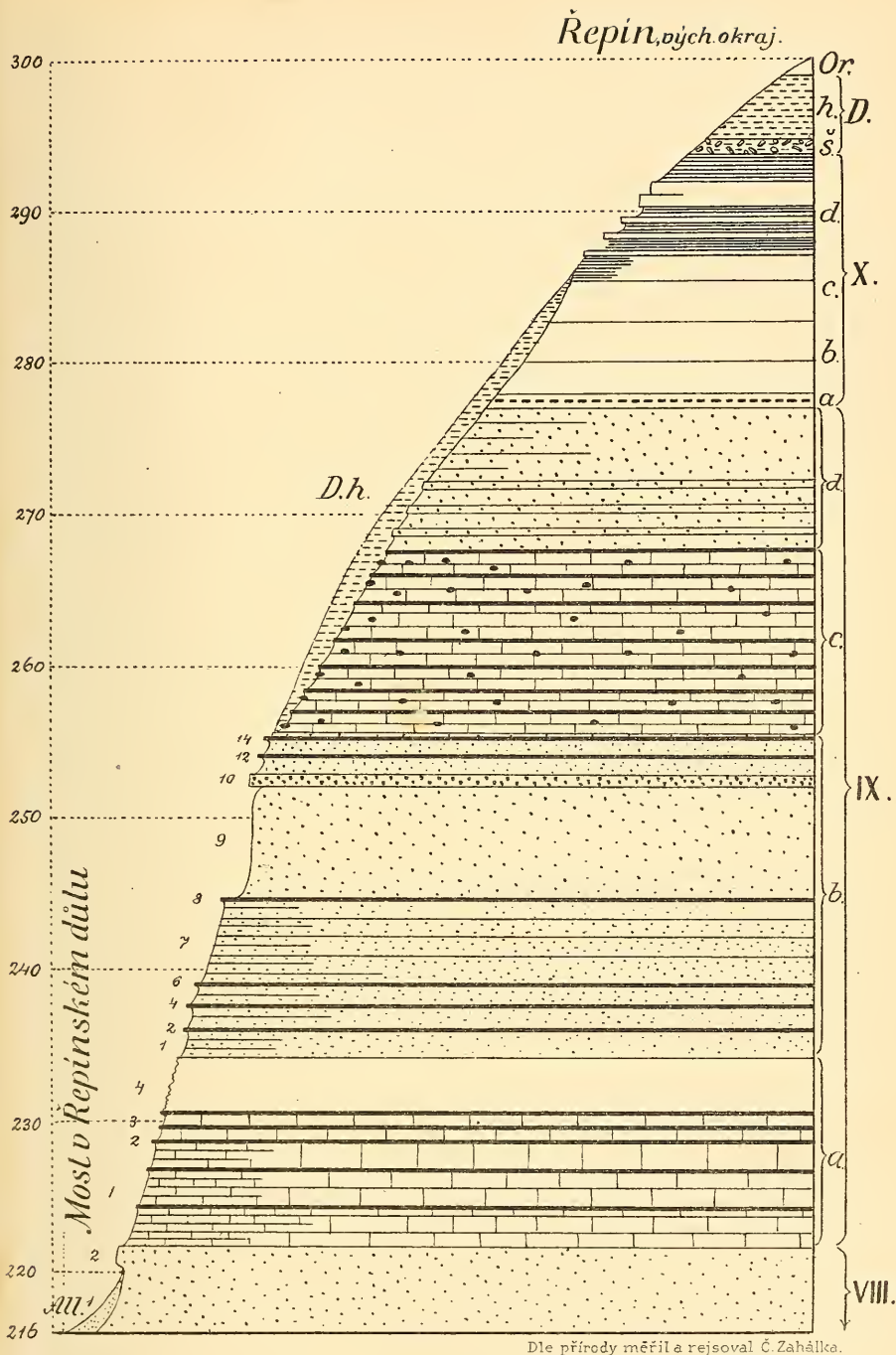
Poměr výšky 1:500.



Obr. 45. Průřez z Řepinského důlu na orch Libeň.

Poměr délky 1:12500.

Poměr výšky 1:500

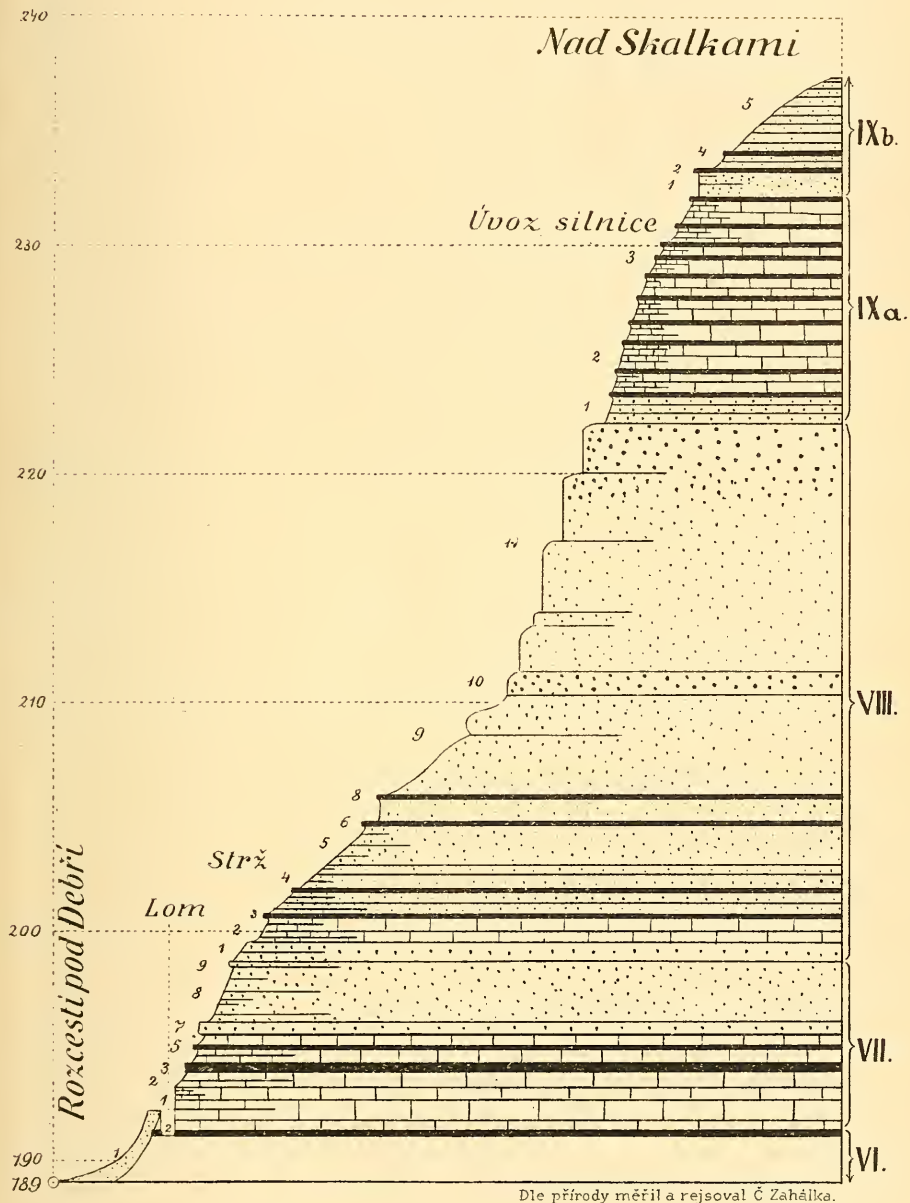


Dle přírody měřil a rejsoval Č. Zahálka.

Obr. 46. Průřez z Řepínského důlu ku vých. okraji Řepína.

Poměr délky 1:12500

Poměr výšky 1:500

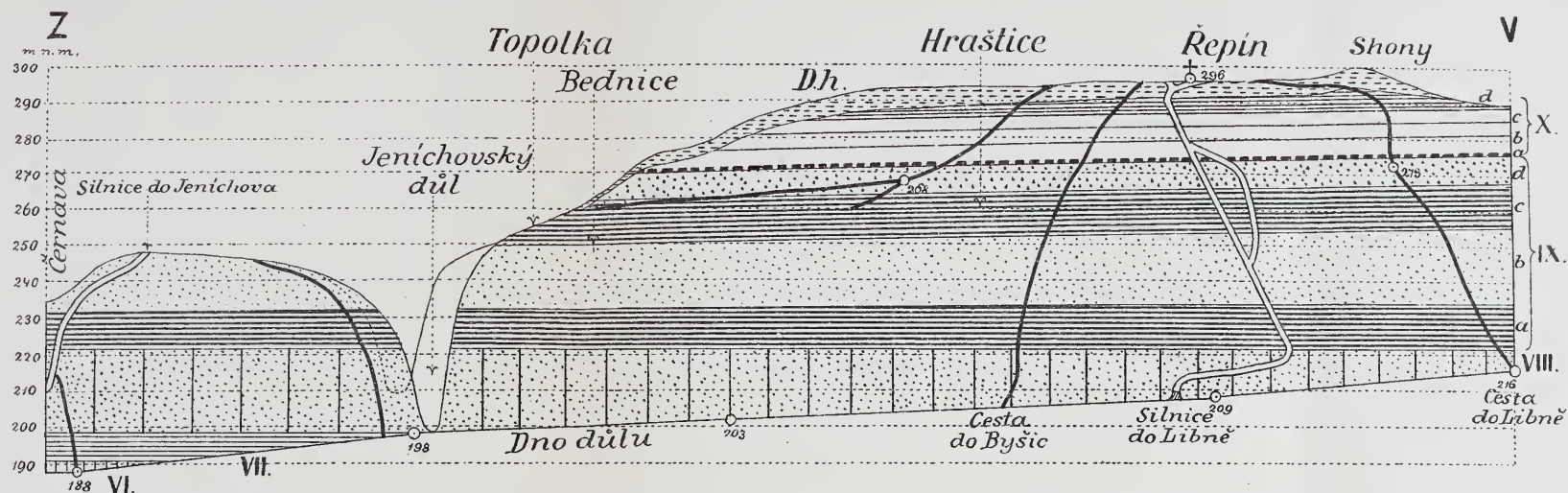


Dle přírody měřil a rejsoval Č. Zahálka.

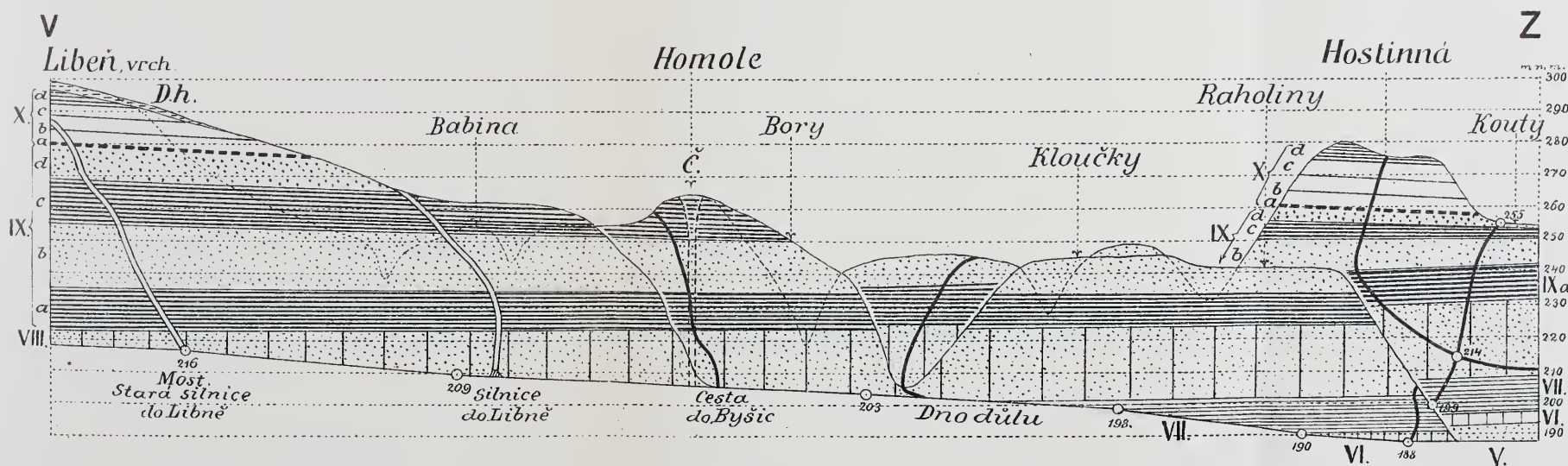
Obr. 47. Průřez z Řepínského důlu dle Jenichovské cesty a silnice.

Poměr délky 1:5000

Poměr výšky 1:3333



Obr. 48. Narys pravé straně Řepínského důlu na rovině Z.V. Hledsebi-Řepin (Kostel)



Obr. 49. Narys levé straně Řepínského důlu na rovině Libeň-Homole, Homole-Raholiny a Homole-Hostinná.

Poměr délky 1:25000 Poměr výšky 1:2000

Dle přírody měřil a rejsoval Č. Záhálka.

IX.

Nové zprávy o turbellariích.

(Sdělení předběžné).

S 8 dřevoryty.

Sepsal **F. Vejdovský** v Praze.

(Předloženo dne 22. února 1893).

Sbíraje v posledním dvacetiletí material k dřívějším svým pracím, setkával jsem se tu a onde s různými zástupci fauny sladkovodní, jež tím více pozornost moji na se poutaly, že buď pro své sporadické se vyskytování jen zřídka kdy pozorovány byly aneb se vůbec neznaly, buď pro své morfologické zvláštnosti a systematické postavení k podrobnějším zkoumáním vyzývaly.

Tak jsem během let snesl řadu pozorování, jejichž výsledky v několika menších pojednáních uveřejniti jsem se odhodlal; i počínám v přítomném pojednání s turbellariemi, o nichž v Čechách již vícekrát bylo publikováno.¹⁾

¹⁾ 1. Vorläufiger Bericht über die Turbellarien der Brunnenwässer von Prag, nebst Bemerkungen über einige einheimische Arten. Sitzungsber. d. kön. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag. 1879 p. 501—507. — 2. Thierische Organismen der Brunnenwässer von Prag. 1882. Mit 8 Tafeln. — 3. Exkrementní soustava planarií. Sitzungsber. kön. böhm. Gesellsch. Wissensch. Prag. 1882 p. 273—280. Mit 1 Taf. — 4. O novém rodu zemských planarií (*Microplana humicola*). Věstník spol. nauk v Praze 1889. — 5. Note sur une nouv. Planaire terrestre (*Microplana humicola*) Revue biolog. du Nord de la France. 1890. 2 Planches. — 6. O rodu *Opistoma*. Věstník spol. nauk v Praze 1894. — 7. Organismace nové *Bothrioplany*. Ibidem 1894. Mimo to uveřejnil SEKERA následující práce o turbellariích: Ergebnisse meiner Studien an *Derostoma typhlops*. Zool. Anzeiger 1886. 233. — Příspěvky ku známostem o turbellariích sladkovodních. I—V. Věstník společn. nauk v Praze 1886. 1888. Pojednáno zde: 1. O druhu *Derostoma typhlops*. — 2. O hlavních poměrech rodu *Microstoma*. — 3. Ueber die *Stenostomiden*. — 4. Ueber neue oder wenig bekannte Turbellarien. — 5. Anatomie a histologie *Planaria albissima* Vejd.

Nyní mám za to, že nutno, aby se vše v tomto ohledě známé sneslo, v souhlase s faunami jiných zemí srovnalo a na základě tom pak dále pracovalo. Jest nutno totiž připomenouti, že od vyjití velkého díla GRAFFOVA o Turbellariích formám sladkovodním se celkem málo pozornosti věnuje, ačkoliv jest jisto, že by se i v menších územích na vodstvo bohatých celá řada nových a zajímavých druhů objevila, jak nedávno SILIMAN v Americe a BRAUN z okolí Dorpatu ukázali. Tím více zasluhuje rozmanitý charakter vod českých, aby se zdejší fauna turbellarií zevrubněji a důkladněji poznala, než dosud. Na jisto pak by bádání v tomto směru musilo vésti k výsledkům důležitějším, než problematické seznamy druhů z různých rybníků českých, jež v nejnovější době u nás na veřejnost přicházejí, jejichž bezúčelnost však v tom se již jeví, že neobsahují ani jediného data nového jak v ohledě faunistickém, tak oekologickém a tím méně morfologickém. Upozorňuji tedy znovu na bohatou faunu turbellarií ony, jimž se *opravdu* jedná o poznání biologických poměrů našich pánví sladkovodních.

Přítomná práce rozpadá se v následující odstavce:

1. O pohlavních poměrech rodu *Derostoma*.
2. O dvou druzích rodu *Vortex*, se zvláštním zřením k jich pohlavním poměrům.
3. O čeledi Prorhynchidů.
4. O novém druhu *Macrostomid*.
5. O slepých *Planariích*.
6. Nový přehled *Triclad* českých.

Obsáhlejší práce tato vyjde také v *Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie* 1895.

§ 1. Pohlavní apparát rodu *Derostoma*.

Rod *Derostoma* jest v Čechách velmi rozšířený; v bahnitých vodách, na jichž dnu čteně *Tubifex* a *Limnodrilus* žije, nalezneme rozhodně více druhů *derostom*, z nichž jest *D. unipunctatum* nejobecnější. S ním zároveň však se objevují tři jiné druhy, z nichž jeden *D. typhlops* před lety ode mne objeven a od SEKERY podrobněji popsán byl. Poněvadž prvé jmenovanému druhu se strany LIPPITSCHÉ, žáka Graffova, zvláštní pozornost věnována a již před tím BRAUN mnohé zprávy o tomto rodu podal, zdá se býti téměř nemožným, aby se ještě něco nového a závažného o morfologii *Derostom* podalo. Ale

právě tyto práce a mně známé druhy jsou příčinou, že jsem znovu podrobil analýsi zvláště pohlavní orgány, jež teprve nyní v nejlepší soulad bude lze uvést s ostatními rody, jež slučuje v. GRAFF v čeledi Vorticidae.

V hlenu klecanského rybníka u Prahy, který byl přinešen v listopadu 1894 do mého ústavu, objevilo se *Derostoma* v ohromném množství a to ihned ve 4 druzích, jež takto za sebou následovaly: Předně a to v největším množství *D. unipunctatum*, pak poněkud spořeji *D. anophthalmum* n. sp., ještě později nejmenší ze všech druhů *D. gracile* n. sp. a posléze *D. typhlops* Vejd. Tak jsem mohl otázku o pohlavních orgánech na živém materialu řešiti, kterážto metoda pro poznání všeobecné polohy a tvaru jmenovaných ústrojí daleko větší má přednost před methodou řezovou, ač i té jsem použil.

Vzhledem k morfologickému významu jednotlivých komponent v pohlavním apparátu jest nade vše radno znáti též jeho vývoj, kterýžto obor u turbellarií až dosud velice jest zanedbán, což zase tím lze vysvětliti, že se celý apparát velice záhy zakládá a brzy funguje.

Jakkoliv jsou v tomto ohledu i mé zkušenosti velmi nedostačné, předce mohu poněkud objasniti prvé doby pohlavního vývoje. V mladém 1.5 mm. dlouhém *Derostoma anophthalmum*, zakládají se pohlavní orgány následovně: V střední čáře břišní, asi v přední třetině těla, objeví se objemné, nepravidelně opsané prohloubení pokožky tělesné, jež jest vystláno velikými hyalinními buňkami s velikými jádry. Jest patrné, že se hypodermis vchlipuje do nitra těla, i vede tento otvor do prostorné dutiny, v níž zmíněný epithel pokračuje a na venek vrstvou svalovou jest opatřen.

Tato dutina představuje prvotné antrum, z něhož se teprve dále ku předu 2 sekundárná vychlípení tvoří. Jedno z nich, pravé, představuje dlouhý, tlustostěnný válec, na zevnějšku slabou podélnou a okružnou vrstvou pokrytý, uvnitř vysokým epithelem vyložený. Světlost jeho jest nepatrná, jevíci se jako uzounký kanálek, naduřující na vnitřním konci v tenkostěnný váček.

Levé vychlípení primárního antra jest však v tomto stádiu zrušeno již v apparát kopulační a obsahuje zakládající se malými ostny pokrytou pyji.

K dalším součástem mladistvého apparátu pohlavního, o nichž se však dokázati nedá, že by povstaly vchlípením vaku tělesného, nýbrž spíše jakožto orgány povstale z vnitřních pletiv, náleží:

1. Váček silně svaštělý, příkládající se k slepému konci pravé chodby. Sestává z jasných buněk, jež na svém nitru vylučují kuti-

kulární blánu silně svaštělou, tak že tato světlost váčku celkem vyplňuje. Jest to základ spermatheky č. receptacula seminis (zásobárny chámu), o níž lze tedy přijati, že vznikla jakožto sekundární vychlípení pravého válce. Děje se to patrně na tom místě, kde se nalézají výše zmíněný slepý váček.

2. Druhá součást pohlavního aparátu, která patrně však nepovstává z řečeného vchlípení vaku tělního, představuje základ trsu zárodkového. Jest to velká hruškovitá buňka pohlavní, jejíž zúžený konec přímo v mediální čáře těla, nad základem spermatheky jest upevněn, kdežto naduřená část její obloukovitě k břišní straně se ohýbá. Toto stadium pohlavní buňky jest po hřichu velmi vzácné k nalezení; poznal jsem je jen jedinkráte, z čehož soudím, že se pohlavní buňka velice záhy a rychle rozdělí v zárodky vaječné. Tato buňka, histologicky se lišící od pozdějších vajíček, jest dosud izolovaná, t. j. ležící v parenchymu tělesném a nesouvisící s vývodem pohlavním pomocí vejcovodu, kterýž dle všeho vzniká po rozdělení pohlavní buňky z nejzevnějších buněk zárodečných, jež tvoří i t. zv. tunicu propriu na trsu zárodečném a tato prodlouživši se až k vývodu společnému stává se vejcovodem.

Z embryonálních komponent v předcházejícím odstavci vylíčených, vzniká komplikovaný aparát, jak se nachází u dospělých Derostom.

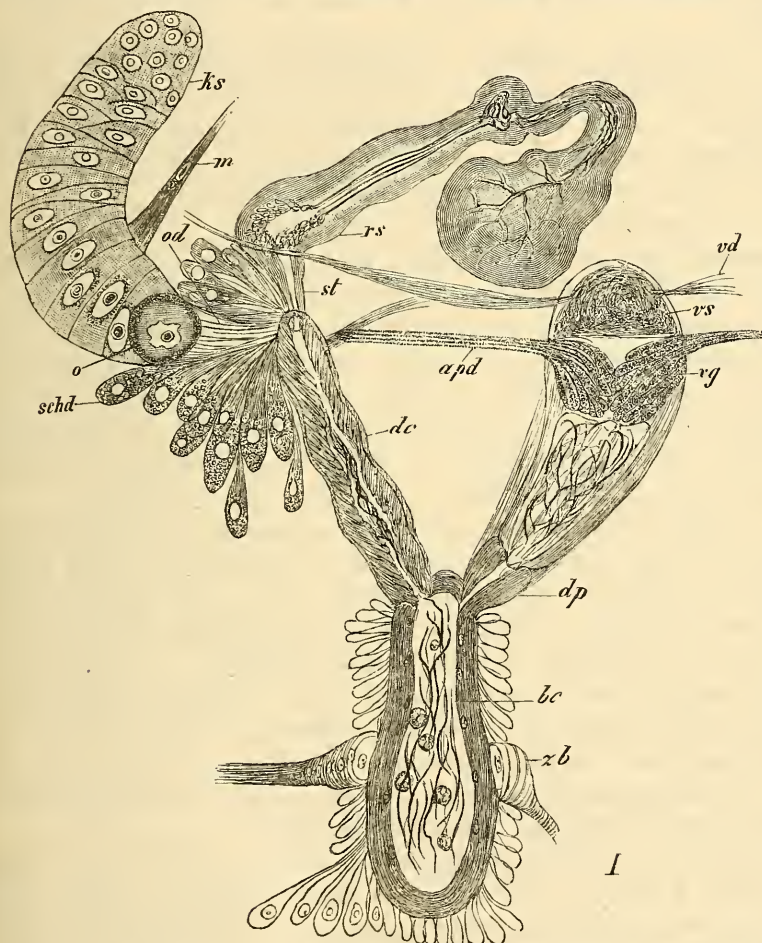
V tomto ohledě souhlasí všechny 4 pozorované druhy. Nejprve vzniká diferencování prvotného antra v antrum superius a inferius, což se děje tak, že se stěny prvotného antra v střední téměř zóně zaškrtní a tak povstává vlastní antrum přední a zadní; prvé silněji roste a tak se dostane nad zadní oddíl, čímž vzniká antrum superius a inferius. V té době jest vaječník (obr. I. *ks*) opatřen již řadou vajíček a vejcovodem (*od*) spojen se společným vývodem (*dc*), kterýž tedy povstal z pravého vychlípení prvotného antra. Spermatheca (*rs*) jest již dutá. I možno nyní posouditi jednotlivé komponenty pohl. aparátu následovně:

a) Antrum inferius počíná okrouhlým otvůrkem, který po stažení neb roztažení svalů zde radiálně rozdělených, svůj průměr zvětšiti neb zmenšiti může. Vniterný okraj otvoru jest většími buňkami epitheliálními vyložen, jež v době pohlavní činnosti živě víří.

Porus genitalis vede do kulovitě neb soudečkovitě naduřeného antra spodního, jež jest zevně mohutnou vrstvou svalů okružných a uvnitř vířivým epithelem vyloženo. Dle stahování svalů může antrum inferius tvar svůj měniti a ze své prvotně kolmé polohy do šikmé

přejítí, v kterémžto posledním případě poměry jeho k antru hořenímu jsou velmi jasné. V době, když jest antrum superius vyplněno vajíčkem, bývá antrum inferius tím tak zatlačeno, že se jeví jako pyškovitý val prvého.

b) Silně zúženým proximálním koncem přechází antrum inferius do a. superius. Pokud nenastala činnost pohlavní, bývá obtížno přesvědčiti se na živém materiálu o tvaru a struktuře této dutiny a rovněž tak, je-li vyplněna kokonem. V příznivých případech obje-



Obr. I. Pohlavní orgány *Derostoma unipunctatum*, bezprostředně po páření. *bc* antrum genitale, zastupující funkci bursy copulatrix; *dc* ductus communis, do něhož ústí: spermatheca (*rs*) pomocí stonku (*st*); vaječník (*ks*) pomocí vejcovodu (*od*), v němž se nachází zrající vajíčko (*o*); žlázy skorápkové (*schd*). — *dp* ductus penialis; *vg* vesicula granulorum, *apd* vývody prostaty, *vs* vesicula seminalis, *vd* chamovod.

vuje se antrum superius jakožto podélná, tlustostěnná dutina, naplněná jasnou tekutinou. Uvnitř jest plochým epithelem, zevně mohutnou vrstvou svalovou a posléze hyalinními žlazami pokryta. Zastupuje-li a. s. úkol uteru, nabývá tvaru kulovitěho dle kokonu; účinkuje-li a. s. jakožto vagina, jest válcovitá neb láhvicovitá, po délce těla prodloužená.

c) Ductus penialis (*dp*) jest v hotovém aparátu velmi krátký, ježto se proximálná jeho část značněji differencovala v kopulační aparát.

d) Ductus communis (*dc*) představuje naproti tomu dlouhý tlustostěnný kanál, lišící se histologicky od antra; to však dle doby pohlavní. Za doby páření jest epithel ductu vysoký válcovitý; když jest kokon v antru, ztenčí se stěny ductu a jeho nitro jest naplněno zbytky žlutkových trsů a jiných elementů zrnitých.

e) Spermatheca (*rs*) pokud jest prázdná, vyznačuje se svou svraštělostí, což pochází od vnitřní silné kutikuly, jež vykládá celé nitro zevní tlusté a světlé stěny epitheliální. Spermatheca jest co do tvaru různá u *D. typhlops*, *anophthalmum* a *unipunctatum*; u tohoto představuje dlouhý vak, jenž téměř pod pravým úhlem přechází ve stonk receptacula, krátký. Celkem však sestává vak ze dvou odstavců, břišního, slabě naduřelého a přecházejícího dlouhou trubici v hřbetní silně zduřelý odstavec. Tato část jest zahnutá ku hřbetní straně, takže často nelze spojení se spodní částí vystihnouti.

U *Derostoma typhlops* jest receptaculum rovněž ze dvou odstavců složené, z nichž spodní jest skoro kulovitě naduřený a úzkou sponou spojený se hřbetním, málo prodlouženým vakem. Tvar tento zřetelně vystoupí, když jest receptaculum naplněno spermaty, kdežto po vyprázdnění jich naplňují se tělisky žlaz přídatných, o čemž níže se ještě zmíním. Pokud nenastalo páření, jest receptaculum rovněž svraštělé a spodní odstavec jeví se jako laločnatá, z jasných buněk složená koule, sedící krátkým stonkem na společném vývodu.

f) Skořápečné žlázy (*schd*) ústí do společné chodby na stejném místě, jako receptaculum a kratičkový vejcovod.

Jeví se tedy veškeré součásti zmíněné za různých dob života *Derostom* v různých poměrech tvaru, takže fyziologická funkce jejich při ojedinelém pozorování stává se záhadnou. Nejdůležitější jest ovšem výklad nádoru pod antrem se nalezajícího, jenž v poslední fási činnosti pohlavní představuje dělohu, což není nesnadné dokázati, když jest vyplněna vajíčkem. Jinak jest to v první fási pohlavní, kdy hraje úkol vaginy aneb chceme-li bursy copulatrix. K tomu jest zapotřebí

sledovati tuto činnost, s níž zároveň ve spojení se nalezá zrání nejstaršího vajíčka ve vaječniku.

Následující pozorování objasní tento poměr.

Individua krátce po spáření pozorovaná ukazují, že dutina za antrem následující jest naplněna hojnou tekutinou hyalinní, v níž se hojně prohání spermat dále se pohybujících a kuličky světlo lámající. Dle délky doby, v níž trvá páření, bývá dutina ta buď větším, buď menším počtem spermat naplněna, někdy jest zcela plná. Poněvadž zároveň se spermaty vycházejí produkty accessorních žláz, jež možno dobře jako předstojné označiti, jest zjevno, že i tyto přejdou do dutiny zmíněné a jsou to tudíž ony kuličky a tělíska světlo lámající, bezbarvá neb žlutavá, někdy až oranžová, jež ve větším neb menším množství zde se nashromažďují.

Tak tedy slouží nádor zaantrový v této době činnosti pohlavní jakožto vagina neb i bursa copulatrix.

Teprve prodlením času přechází sperma do receptacula, což se děje nikoliv volným stěhováním chámu do tohoto orgánu, nýbrž konvulsivním stahováním se bursy a společného vývodu, což se několi-krát za sebou opakuje. Nejprve stáhne se bursa a vlnou tak povstalou vytlačí se nejpřednější partie spermat do společného vývodu, jehož lumen se na tomto místě značně rozšíří. Na to přenáší se convulsivní stažení z bursy na společný vývod, čímž posune se sperma dále až k vrcholi svému, t. j. na bási stonku receptacula. Při tom nastává stažení vejcovodu v té míře, že se ústí jeho úplně uzavře, takže ani jediné sperma k vajíčku se nedostane. Zatím tlačí se nové dávky spermat touže cestou z bursy do receptacula, kteréž se však nestahuje; zde pohybují se spermata současně až do nejzážšího prostoru, při čemž vyrovnávají se vniterné kuticulární záhyby vnitřní, a stěna stává se úplně hladkou.

Úplně vyprázdněná vagina zůstává naduřelou jako dříve, kdežto kuličky předstojné žlázy vystěhovaly se odtud se spermatem do spermatheky.

Druhá fáse činnosti pohlavní působí rovněž na tvar dosud poznávaných komponent vývodů pohlavních. Jí předchází *zrání vajíčka*. To se děje ve vaječniku i mohl jsem seznati aspoň utvoření vřeténka první buňky polové.

V řadě vajíček jest nejstarším ono, jež se nalezá v ústí vaječ-
níku a vejcovod; kdežto všecka mladší za ním se nalézající jsou terčkovitě k sobě po řadě stlačená, zkulatí se ono nejstarší vajíčko, plasma jeho jest hustší, což zvláště platí o periferii. Skoro ve středu

nalezá se veliké, jasné, určitě blanou opsané jádro s velikým dvojnásobně konturovaným jádrkem.

Takto upravené, volné vajíčko shledal jsem v 10 hodin dopol. O půl jedenácté, kdy zatím pozornost svou věnoval jsem více vnikání spermat do receptacula, zmizela blána jádra, takže plasma jeho nyní volná nabyla tvaru amoebovitého, aniž by však splývala se žloutkem, anebo tento vnikal do obsahu jádra. Jádrko však dosud bylo beze změny. Vajíčko v této době na povrchu měnilo svůj tvar, tvoříc laloky střídavě se ztahující a opět se vychlipující. Zkrátka jevílo pohyby amoebovité. Tak bez další změny vniterné trvalo vajíčko do 11 $\frac{1}{2}$ hodiny, v kteréžto době byl jsem nucen pozorování přetrhnouti a pokračovati v něm až ve 2 hodiny odpolední. Vajíčko trvalo na svém místě, bylo však opět kulaté, plasma nezměněné, jádrko zmizelo a jádro nabylo tvaru vřeténkovitého. Dále však se mi nezdařilo ostatní zjevy sledovati. Tolik však jest jisto, že se zde vytvořilo prvé vřeténko zrajícího vajíčka.

Sestup vajíčka do dutiny zaantrové, která od té doby hraje úkol dělohy, dosud pozorován nebyl. Mně se jen jedinkráte podařilo poznati procesy, které v zápětí potom následují.

Vajíčko bylo již v děloze i obdáno vrstvou buněk žloutkových i rovněž i teničkou blanou č. chorionem. Přes to však dosud sestupovaly těliska žloutková společnou chodbou do dělohy, sprovázena hustou, světlou lámající tekutinou, kteráž se nalezala na celé délce vývodu společného. Je to žlutavá, homogenní hmota, která patrně velmi rychle tuhne, neboť již na své cestě k vajíčku jevíla záhyby tuhnutí hmoty. Otázka tedy, kde vzniká látka, z níž povstává tuhá otočka dospělého vajíčka, nemůže býti nijak jinak zodpovězenou, než že se vylučuje současně, když vajíčko stoupá do společného vývodu. Skutečně zde také existují veliké a hojné žlázy jednobunečné s dlouhými vývody, jež ústí současně s vejcovodem do dutiny společné chodby. Z výtoku jejich tuhne obal vajíčka, což však se děje až v děloze.

S vajíčkem však sestupují do dělohy také spermata ze spermatheky. Otázka, zdali jen část jich, či všecka spermata receptaculum opouští při tomto processu, možno zodpověditi jen v posledním smyslu. Shledal jsem totiž v případech, kde se nalezalo vajíčko v děloze, právě sestouplé, a tudíž ještě měkkou, bledou a průsvitnou blankou opatřené, že receptaculum seminis neobsahovalo již ani jediného spermatu, i že tudíž při výstupu vajíčka z vaječnicku tak musí podrážditi receptaculum, že toto vypustí tlakem veškerá spermata zde se nalézající.

Následky po opuštění vajíčka z vaječníku a vstupu jeho do dělohy, jsou na vývodech pohlavních velice patrné.

Předně na spermathece a za druhé ve společné chodbě. Tato jest silně naduřelá, tenkostěnná, hojnou tekutinou průsvitnou naplněná, v níž splývají kuličky na zdání tukové a tělíška světlo lámající, podobná krůpějím žloutkovým. Těmi v míře daleko větší jest i naplněno receptaculum. Jest to patrně obsah oněch tělísek, jež při páření ze žláz předstojných do receptacula vnikly a po vyjití chámu z receptacula zde zřetelněji vystupují.

6. Až dosud jsem neučinil zmínky o spojení trsů žloutkových se samičím aparátem. Žloutkové trsy jsou totiž přítomny již v mladších stadiích avšak jejich komunikace s popsányi komponentami není dosud tak zřetelná, aby se mohlo udati místo, kde ústí. Teprvé krátce před druhou fází činnosti pohlavní jest to možné.

Co se týče rozdělení trsů žloutkových v těle, udává se všeobecně dle M. SCHULTZE, že jsou u *D. unipunctatum* rozvětveny, tvoříce jednotnou síť na břišní straně. Totéž znázorňuje v. GRAFF u *D. salinarum* a LIPÍČ udává, že žloutkové trsy do antrum superius vúsťují. Dle mých pozorování chovají se trsy žloutkové stejně u všech 4 druhů. Jsou rovněž párovité, jako u příbuzných rodů, avšak obě hlavní větve jsou laločnatě rozvětveny, jak zvláště v zadu zjistiti lze. V středu těla jsou laloky sblížené, ano mohou i splývati a pak se zdá, že jsou trsy síťovité.

Za doby, když jest spermatheka chámy naplněna a nejstarší vajíčko se hotuje k opuštění trsu zárodkového, stávají se žloutkovody zřetelnými, ježto se plní tělísky žloutkovými. Jsou dva; z prava a leva jdou šikmo k společnému vývodu a spojují se na břišní straně téhož přímo proti ústí vejcovodu. S antrem nemají nic společného.

O pohlavních orgánech a jejich vývodech u *Derostom* psáno již častěji; považují to vše za známé, leč protože se mne věc týká osobně, musím se zde poněkud zdržeti. O SCHMIDT poprvé u druhu *D. unipunctatum* popisuje a kreslí pohlavní aparát, který ovšem velmi těžko v souhlas lze uvést s tím, co ve skutečnosti existuje, tak že mně nezbyvá, než ukázati na jeho schematické znázornění na tab. II. 5b. Ovšem jest otázka, jest-li druh tento souhlasí s mým. M. SCHULTZE aspoň správněji naznačil, že spermatheka a vaječník mají společný vývod. Ovšem v receptaculu neshledal spermat, což patrně závisí od oné fáse vývoje, v kterém se *Derostoma* pozoruje. Jinak také z tvaru spermatheky a poměru délky společného vývodu nelze nijak si soud utvořiti, jestli *D. unipunctatum* (*Schmidtianum* Schultze)

jest totožné s mým. Bylo by v budoucnosti rádně tyto orgány v přirozené poloze a v tvaru dokonale znázorniti, neboť mám za to, že specifické určení druhu také na těchto orgánech, hlavně spermathece závisí. Dle příčných a podélných řezů těžko lze vlastní tvar těchto orgánů správně určit. Zevrubnější zprávy o pohlavních orgánech podal BRAUN, u něhož jen to litovati jest, že jen dle řezů určuje polohu a tvar dotýčných orgánů. Dle něho jest u *D. unipunctatum* antrum skoro hruškovité, do něhož ústí z předu „ein zweizipfliger Uterus“. Stranou od pyje nalezá se stonkovitý váček, buď receptaculum neb bursa seminalis, ústící do vejcovodu. Na obvodu zralého vajíčka i na nejbližších jemu vajíčkách ve vaječniku shledal jádra, jako by zde byl follikulární epithel, což patrně byla blánka vaječnicková.

U *D. balticum* shledal BRAUN uterus větší než u prvního druhu. „Bursa a vejcovod ústí těsně vedle sebe, snad týmže otvorem do uteru. Bursa jako dlouhý kanál, probíhá zprvu na hřbetní straně, pak v oblouku na zad. U *D. megalops* ústí do úteru přímo penis, bursa a vaječník. Bursa jest velmi dlouhá, podkovovitě ohnutá, zcela spermaty naplněná a ústí po straně vedle penisu do uteru. Na tomže místě ústí také vaječník velmi krátkým vývodem, jakož i trsy žlutkové.

Popisované vlastnosti uteru všech tří dotýčných druhů, o jejichž hodnotě se vysloviti nemohu, zobrazuje BRAUN jen na podélných řezech mediáních a kreslí hlavně jen antrum, uterus a do tohoto ústící pyji. Že měl před sebou různé stavy vývoje těchto orgánů jest velmi pravděpodobné; na každý způsob však jest litovati, že nezobrazil ústroje ty v celkové poloze a tvaru; pak by bylo teprvé lze se vysloviti, jak dalece se uchylují jmenované druhy od mých. Mnou pozorované *D. unipunctatum* souhlasí ve všech hlavních částech, t. j. v poměru uteru k společnému vývodu, vaječniku a receptaculu úplně s *D. typhlops*, o jehož samostatnosti nemůže být sporu. I jest dle toho na pováženou, aby druhy BRAUNOVY, jejichž specifické vlastnosti sotva bude lze přesně rozlíšiti, tak podstatně se lišily, aby spermatheka a vaječník samostatně ústily do uteru.

Než posoudím práci SEKEROVU, zmíním se dříve o třetím autorovi, LIPITSCHOVI, kterýž rovněž jen methodou řezovou sledoval apparatus pohlavní u *D. unipunctatum*, pocházející z ostrova Hvaru v Dalmacii a dle serií řezových podélných zkonstruoval schema, které odpovídá celkem správněji poměrům skutečným, nic však méně nedostačuje pro posouzení polohy a ústí jednotlivých komponent.

Vlastní antrum genitale označuje jakožto „atrium genitale inferius“, jež vede do „Atrium genitale superius.“ Do tohoto ústí na

zadní stěně trsy žloutkové skrže zadní jeho vychlípení, do něhož také s hora ovidukt vyustuje. Jest zjevno, že toto vychlípení odpovídá našemu společnému vývodu (ductus communis), což až dosud tedy jest správné. Avšak dle jmenovaného autora receptaculum seminis „svým dlouhým vývodem“ prý ústí do vejcovodu „dicht an der Stelle, wo er vom Keimstock abgeht.“ To jest zajisté omyl, vzniklý právě jen sledováním serií řezových.

Jinak jest mně nesrozumitelné, že kreslí Lipitsch ovidukt příliš dlouhý, kdežto víme, že jest to u obou našich druhů kratičká, slabě svalnatá chodbička. Dle dalšího líčení jest však vidno, že ovidukt Lippitschův není ničím jiným, než naším společným vývodem, neboť ústí do „atrium genitale superius.“

Toto pak zase představuje náš uterus. O žlázách skořápečných, jež ústí do společného vývodu, nezmiňuje se nikdo, jen SEKERA je kreslí; za takové však považovali IHERING a BRAUN žlázy na periferii antra a uteru rozdělené.

Již počátkem let osmdesátých znal jsem poměry pohlavní u *D. unipunctatum* a *typhlops* tak jak jsem je výše, ovšem v jediné pouze fási vývoje, vyznačil. Později odevzdal jsem SEKEROVI materiál ten k zevrubnějšímu zpracování. Mezi jiným i výkres od *D. unipunctatum*, na němž ústí do antra penis a společný vývod. SEKERA však tvrdil, že vedle těchto součástí pozoroval ještě zvláštní „bursu seminalis,“ takže podal výkres nový, jak se v jeho práci pod čís. 21. nalezá, kdežto udání autorské zůstalo nezměněným, jako by výkres ten pocházel ode mne. Jest to též výkres, o němž ve své práci LIPPITSCH úvahy přičiňuje a k výsledku dospívá, že u *Derostomy* vůbec nějaká „bursa seminalis“ existovat nemůže. Výše jsme naznačili již svůj názor. Posuzující pak výkres SEKEROV, musíme uznati, že viděl správně nádor uterový s jeho dutinou, v níž snad i spermata pozoroval za doby páření, avšak souvislost její se společným vývodem nevystihl, tento pak samostatně jako žloutkovod naznačuje. Na druhé straně výkres pohlavních orgánů od *D. typhlops*, jak jej SEKERA dle její řezových zkombinoval, jest valně pochybený, zvláště že přehlédl receptaculum seminis, že přijímá zvláštní bursu seminalis do antra vlastního ústící a že dělohu označuje jakožto samostatný, ze společného vývodu na bási vaječníku ku spodu se odvětvující vak. Naproti tomu pozoroval správně žlázy skořápečné, jež označuje jmenem „přídavných“.

Druhy v Čechách známé. Až dosud bylo několik druhů rodu *Derostoma* popsáno, z nichž jen několik málo bylo zevrubně a určitě charakterisováno. Ano i *D. unipunctatum* Schmidt jest sotva něco

jiného, než r. 1828 od DUGÉS pod jmenem *D. megalops* uvedený druh. Avšak BRAUN vykreslil pod tímto jménem ještě jiný druh, který dle veškerých známek souhlasí s *D. unipunctatum*, jež v této práci jest uváděno. Ve vodách českých není až dosud skutečně jiného druhu očima nadaného, než tohoto a kdyby BRAUN neuváděl vedle *D. megalops* ještě jakési jiné *D. unipunctatum*, zrušil bych toto poslední a naši formu bych uváděl jmenem Dugésovým. Bohužel však neuvádí Braun zvláštních znaků pro veškeré své druhy než ty, jež řezovou methodou v antru shledati mohl, což jak známo jest věcí velice choulostivou a sotva kdo po Braunovi určí ony specie, které týž autor popisuje.

V Čechách mnou nalezené druhy možno zcela bezpečně dle pohlavních orgánů určití, i rozpadají se ve 2 skupiny, kteréž se později snad jakožto 2 subgenera označí. Do prvé náleží

1. *Derostoma unipunctatum* = *D. megalops* Dugés, Braun.

Se dvěma velikýma, červenýma očima (při napadajícím světle, jinak černýma), tvaru těla a zbarvení, jak Braun při *D. megalops* udává. Pohlavní orgány bezprostředně za jícnem. Copulační orgán hladký, bez háčků. Brylky sekretu ze žláz předstojných v tak zvané vesicula granulorum šikmo k duktu ejaculatoriu seřaděné. Spermatheca velmi dlouhá s velmi naduřelou proximalní a dlouhou distální komůrkou.

Druhá skupina druhů rodu *Derostoma* obsahuje slepé formy, jejichž tělo jest na přídě přišpičatělé, vzadu rozšířené a utaté, nebo třemi laloky opatřené, z nichž jeden uprostřed, druhé dva po stranách těla se nalezájí.

Zašpičatělá přída postrádá očí a jest třemi podélnými červenavými pruhy opatřena. Pohlavní orgány nalezájí se dále za jícnem, než u *D. unipunctatum*, tak že otvor pohlavní asi v prvé třetině těla leží. Tyto druhy velice se štítí světla, ony se brodí na mnoze v hleny a jen za temna vylézají ze tmy a plazí se po stěnách nádob, kde se chovají.

Z těchto slepých druhů popsal OERSTED *Derostoma coecum*, kteréž GRAFF dle vyobrazení za nějakou Macrostomidu považuje. Dle popisu jest však jisto, že zde je co činiti s *Derostomem*. Jest 3·3 mm dlouhé, napřed zašpičatělé, vzadu utaté, stlačené, běločervenavé barvy a bez očí. Jícen v přední třetině těla s dlouhým skulinovitým otvorem ústním.

Aniž by se o práci Oerstedtově zmiňoval, popisuje nejnověji O. FUHRMANN též jakési slepé *Derostoma*, jež náhodou rovněž jakožto

D. coecum n. sp. označuje. Dle popisu skutečně však se zdá, že tento druh s Oerstedtovým souhlasí. Fuhrmanův popis jest ovšem velice mezerovitý i musí se pohlavní jeho orgány důkladněji rozebrati, aby se příbuznost jeho s druhy v Čechách nalezenými na jisto postavila. Jmenovitě jest nutno rozdělení ostnů na pyji a tvar spermatheky podrobněji vystihnouti. Varlata u *D. coecum* jdou prý od zadu až k jícnu.

V Čechách jsem již r. 1879 *D. typhlops* uvedl, které potom jen ještě jednou pozorováno bylo. Pak jsem shledal ještě 2 jiné druhy slepé i popisují zde jen jejich pohlavní orgány, jakožto nejjistější charaktery rozeznávací.

2. *Derostoma gracile* n. sp.

Jest to snad nejmenší druh, měřící 1·5, zřídka 2·5 mm délky. Tělo celkem průsvitné, avšak velice měkké, takže pod krycím sklíčkem brzy zachází. Na přídě jest silně zúžené, na nejzevnějším konci téměř rovně uťaté, v zadu se středním lalůčkem. Pohlavním aparátem rozeznává se *D. gracile* ode všech ostatních druhů. Varlata jsou po obou stranách těla, jdouce od zadu až na hranici druhé třetiny těla, pozvolna se zužují, až přejdou do tenkých chámovodů.

Penis jest velmi štíhlý a hladký, bez háčků. Vesicula granulorum sestává z mála štíhlých brylek. Spermatheca jest opatřena zadní, krátkou komorou, jež se prodlužuje kanálovitě od přední komůrky. Spermata jsou velmi dlouhá, s tlustými ale špičatými hlavičkami, hýbajíce se živě v ductu ejaculatriu a spermathece, nikoliv však ve vesicule seminalis, kde tvoří hrubovláknité klubíčko. Trs vaječný jest nápadný svými nepatrnými rozměry a s ním ve spojení jsou pouze 3 tvořící se vajčka.

D. gracile zdá se, že jest vzácnější, anebo že až dosud bylo přehlédnuto. Nalezl jsem pouze 4 exempláře v hlenu z klecanského rybníku.

3. *Derostoma anophthalmum* n. sp.

Dosahuje velikosti *D. unipunctatum*, jest na přídě zašpičatělé, vzadu uťaté a vůbec zevně následujícímu *Derostoma typhlops* podobné. Analýsa pohlavních orgánů ukazuje však, že zde co činiti s jiným druhem. Nejnápadnější rozdíly jsou na tvaru pyje a spermatheky. Brylky sekretu ve vesicula granulorum jsou velice štíhlé a sporé. Vesicula seminalis kulovitá. Kopulační orgán, pokud zatažen, jest tvaru kůželovitého a několika řadami ostnů pokryt. O počtu řad

a tvaru ostnů možno se přesvědčiti teprve po vychlípění pyje. Tehdy vyjde z otvoru pohlavního a lze na ní spodní a svrchní stranu rozeznávaní. Se spodní strany pozorována, jeví se pyje vyzbrojena 3 řadami ostnů, jež v levé řadě jsou štíhlé, ve střední řadě krátké a tupé, v pravé pak řadě rovněž takové ale četnější. Na svrchní straně jest posléze čtvrtá řada ostnů, četných a různé velikosti. Vedle této čtvrté řady jsou zde ještě izolované 2 delší a 2 kratší hroty, jež se rozeznávají od ostnů tím, že spočívají na chitinové bási, kdežto ostny z jediného kusu sestávají.

4. *Derostoma typhlops* Vejd.

Sekretové brylky ve vesicule granulorum mohutné, kolmo a sloupkovitě těsně vedle sebe zařaděné, pyje dlouhými a rovnými ostny stejnoměrně na povrchu rozdělenými posázena. Spermatheka krátká, z dvou komůrek sestávající.

§ 2. O dvou družích rodu *Vortex* se zřetelem k jich pohlavním orgánům.

Pohlavní orgány rodu *Vortex* jsou, jak okazují všechny práce dosavadní dle jednoho typu sestrojeny, leč shledáváme zde tolik modifikací, na něž GRAFF poukázal, že nutno opět touto otázkou se zabývati.

Jak udává GRAFF, jest receptaculum toho rodu jako samostatný, stonkovitý, od vaječniku zcela nezávislý orgán, spojený s Antrum genitale¹⁾). Mimo to předpokládá GRAFF, že snad u všech druhů jest vyvinuta bursa copulatrix, jednoduchý uterus a více méně složitý copulační aparát chitinový. Celkový obraz tohoto aparátu líčí GRAFF takto: „Copulační orgán sestává z párovitých hůlek, jež po délce ku stěně penisu přiléhají.“ Z pravidla jsou hůlky tyto členité, takže rozeznáváme na stěně vývodu (ductus ejaculatorius) přirostlý „stonek“ a na konci tohoto vkloubenou „větev“ čili „háček“. Tento může býti opět členitým a rozvětvovatí se ve více sekundárních větviček, t. j. „zubů“ čili „ostnů“. Tento aparát vniká do bursy copulatrix a pak se větve se svými ostny pomocí zvláštního aparátu svalového rozvinou. V nejjednodušším případě má *V. graffi* místo párovitých hůlek

¹⁾ Tak praví Graff na str. 342. Dále však na str. 349 praví „Doch ist letzteres (Receptaculum seminis) bald mit dem Keimstock verbunden, bald selbständig.“ Co jest tedy pravda?

kroužek chitinový na celém obvodu dutiny pyjové.“ U *V. sexdentatus* jest 6 izolovaných stonků atd. U všech ostatních druhů jsou 2 hůlky spojené 1—2 příčkami, anebo docela zblížené, dotýkající se (*V. Millportianus* a *V. truncatus*) hůlky. Na každé hůlce sedí pak 1—2 i více větví, jež zase více bodlinami jsou pokryté.“

Na str. 148. praví pak Graff, že *Bursa copulatrix* a *receptaculum seminis* se nalezejí u všech druhů rodu *Vortex* jakožto samostatně oddělené orgány. „Das Genus *Vortex* zeigt uns sehr schön, wie das ursprüngliche Verhalten in dem alleinigen Besitz einer *Bursa seminalis* gegeben ist, und wie diese allmählich dadurch zur *Bursa copulatrix* wird, dass ein anderer Theil des *Atrium* die Funktion eines *Receptaculum* erhält.“

Dle stavby pohlavních organů lze *Vorticidy* ve 2 skupiny rozdělit: V jedné (*V. armiger*, *Schmidtii*, *truncatus*, *Millportianus*, *pictus*, *cuspidatus* a *sexdentatus*) není *receptaculum* ještě samostatně vyvinuto, ježto zde funguje co takové vývod vaječnicku. U druhé skupiny (*V. scoparius*, *viridis*) odčlenilo se *receptaculum* od vaječnicku a jeví se posléze u *V. Hallezii* jakožto samostatné. Graff pozoroval u *V. armiger*, *truncatus* a *sexdentatus*, že zde vývod vaječnicku jako *receptaculum* slouží. A ježto do něho i trsy žloutkové ústí, jest správně vykládati jej jako vychlípenu *atria*; kteréžto vychlípění dále u *V. scoparius*, *viridis* a *Hallezii* stává se *Receptaculum*.“ *Bursa copulatrix* u *Vorticidů* byla u *Schultze* jako *uterus*, u *Schmidta* jako *receptaculum*, vykládána, anebo i přehlédnuta (*Hallez* dle *Graffa* přehlédl ji u *V. Hallezii* a *Schmidt* u *V. scoparius*).

Dle toho, co tedy Graff sdělil o poměrech pohlavního aparátu rodu *Vortex*, jest jisto, že bystře vystihl to, co jednak sám pozoroval, a co z literatury před ním uveřejněné s výsledky svých bádání srovnal. Ovšem látka srovnávací tím nijak vyčerpána není i nutno znovu v úvahu bráti veškerá fakta dosud známá s tím, co se při novém zkoumání jakožto pozoruhodné objeví. Shledal jsem v našich vodách od Příbrami a Chotěboře 2 druhy, jež nelze nikterak v rámeček výsledků *Graffových* vsunouti, i nesou se otázky mnou v následujících řádcích přetřásané v těchto směrech:

1. Nemožno se všeobecnovati pravidlo, že u všech druhů r. *Vortex* jest *bursa copulatrix* a *receptaculum* od sebe odděleně vyvinuto.

2. Není-li tomu tak, jaký jest poměr morfologický mezi *receptaculem* a *bursou*?

I. *Vortex microphthalmus* n. sp.

Velikosti větší Vortexů totiž namnoze 1·5 mm, vyvinul se v několika exemplářích v nálevech s hlenem, pocházejících jednak z Příbrami, jednak z Chotěboře. Vylíhl se v polovici listopadu a opětoval se i v prosinci. Jest bělavý, více méně červený neb oranžový následkem pigmentových buněk podkožných. U některých exemplářů převládala bílá barva, u jiných oranžová. Anatomii specialně jsem nezkoumal, jen pohlavním orgánům jsem pozornost větší věnoval. Nic však méně u srovnání s ostatními Vortexy nápadné jsou malé tečkovité oči, ležící na prvním okraji laloků mozkových, který sám jest před jícnem. Přída těla jest hojnými smyslovými brvami pokryta a jinak zdá se, že v organisaci neliší se od ostatních Vortexů.

Leč pohlavním apparatusem tak jest odchylný, že považuji předece za práce hodné tyto orgány vylíčiti, zvláště v ohledu srovnávání jich s jinými Vortexy.

Z předu vytknu již karaktery, jimiž se liší ode všech známých:

1. že má zvláštní pyjový aparát žlábkovitý,
2. že nemá bursy copulatrix, jakou předpokládá Graff pro všechny Vortexy.

Varlata vakovitá leží v předě těla, až i v sousedstvu jícnu a sahají až asi do poloviny délky těla. Odtud prodlužují se v jemné chámovody, jež zřetelněji spermaty naplněné při ústí svém do vesicy jsou znatelné. Vesicula pyjová jest mohutné, skoro kulovité nadmutý váček, poněkud odškracený periferickou rýhou od následujícího odstavce pyjového, jenž jest rovněž naduřený, dále však se pozvolna zužuje ve žlábek pyjový. Zúžená část vězí ve zvláštní pochvě, jejíž stěny jsou stlustlé, leč nezdařilo se mně jader v nich najíti; spíše se mně zdá, že skládají se z homogenní hmoty, neboť mají tentýž vzhled a lesk, jako chitínová trubice pyjová, na každý způsob však nutno míti za to, že jsou pružné, takže se při vychlípění pyje z těla sraští a po zatažení opět natáhnou. Prvější zjev jsem viděl.

Naduřená část pyje obsahuje známou schránku sekretu, jež sestává ze sloupců zrnité hmoty v kruhu kolem kanálku vnitřního — mezi vesiculou a pyjí — sestavených. Pokud nenastalo páření, jest vnitřní otvor zavřen hmotou jiného sekretu, který ve způsobě dlouhé zátky sahá od vesicy až ku žlábkému pyjovému. Sekret ten sestává ze zvláštních terčků k sobě se těsně řadících a na zevním konci ve 2 kratičké větvy se rozstupujících.

Že však sekret ten jak se dosud jevil, není hmota homogenní, ukazuje pozměněná jeho část na zevním konci. Tu se mění v pěnítu hmotu, jejíž jednotlivé alveolky se mohou však oddělití a jeví se jako matně lesklé kuličky, jež při páření patrně vycházejí žlábkem pyjovým ven. Z takových také alveolek sestávají zmíněné ony terčky; jestli použijem silnějšího tlaku na pyji, objeví se každý terček na zevní ploše, složený ze samých stejně velikých a pravidelných krůpějí, jež později se rozdělují od sebe a vycházejí žlábkem ven.

Sotva pak se uvolní tato sekretová zátka, již prýští zrnka sekretu zrnitého a posléze spermata smíšeně až do ústí pyje.

Otázka, odkud vzaly se oba sekrety, rozřeší se snadno pozorováním předstojných žláz, jež nad míru v hojně míře po jedné, totiž po pravé straně těla jsou vyvinuté. Žádný jiný vortex nemá tak značně vyvinuté žlázy předstojné. Jako veliký hrozen visí zde žlázy tyto až na zad těla, prozrazující se svým obsahem a podélnými kanály vývodnými.

Jedna část těchto kanálů ubírá se na pravo, druhá na levo, takže tímže způsobem ústí v pravo a v levo ve zmíněné výšce mezi vesiculou a pyjí do schránky sekretové. Jsou 2 druhy buněk předstojných. Jedny jemno-, druhé hrubozrné; obojí však stejného tvaru a stejně jádrem kulatým opatřené. Možno sice shledati, že zrnitý obsah pozvolna se vyvíjí i v hyaliních žlazách, takže tyto možno považovati za změněné hyaliny. Stoupání zrnitého obsahu do schránky sekretové jest velmi jasné, any zrnka sekretu jako růžencovité lesklé řady za sebou postupují a vesiculu granulorum naplňují.

Leč nutno za to míti, že i žlázy bledé současně secernují, ovšem tekutější, či lépe vazký sekret, jenž pak prostupuje ústí vesikuly a ve způsobě oněch alveolek se ukládá v zátku.

Nádor pyjový sestává z ploského epithelu, jehož buňky čím níže tím sploštělejšími se stávají; na místo pak kde vzniká chitinová výzbroj, nelze již buňky rozeznati.

Dotčená výzbroj sestává ze známých dvou lišten chitinových, jež jsou střední žebrou přední spojené. Od této žebry spojeny jsou však až na konec tak, že se rozšířily v plochý chitinový lupen, jenž se na břišní straně s obou stran svíjí aniž by se však kraje po celé délce dotýkaly; někdy se vůbec okraje ty nedotýkají, tak že vzniká žlábek po celé délce otevřený, jindy se dotýká jen nejrozšířenější část lupenu, kdežto předek a zadek jest široce otevřený. Tímto žlábkem vychází sperma a sekret žláz předstojných.

Tato žlábkovitá pyje jest vůbec poprvé u tohoto druhu známa, ostatní Vorticidi mají pouze známý chvošťovitý apparatus, jehož funkce není zcela ještě známa. U našeho druhu patrně vniká do antra pohlavního žlábek pyjový, nikoliv však výzbroj zevní, která i zde jest přítomna, sestávajíc ze tří větví, jež se vkloubují k lištnám podélným v onom místě, kde se nalézá žebro příčné. I rozeznáváme radličku svrchní a radličku pravé strany, kteréž vůbec postrádají větví postranních. Svrchní jest velmi krátká, krátkostopečná, na volném konci hrotnatě rozšířená a špičatá. Téhož tvaru jest radlička pravá, avšak má delší stopku a lopatkovitě rozšířený hrůtek jest lžicovitě prohloubený, takže když jest přitlačena k pyji, jeví se nožkovitě trojstranná. Levá radlička jest nejdelší, leč její zakončení radličkovité lze teprve po vypraeparování poznati. Charakterem této radličky jest jednostranné speření; vycházejí z ní totiž ku straně, jež se přikládá těsně k pyji, ostny postranní počtem 7, z nichž zevní nejkratší, poslední nejdelší.

Podobá se tak zevní výzbroj pyjová oné, již Graff popisuje u *V. armiger*. Dle výkladu, jež tento autor podává o zmíněné výzbroji, působí tato tak, že prý vniká do pohlavního otvoru a zde se rozvine. Tomu jistě tak není u *V. microphthalmus*, neboť vypraeparujeme-li pyji, což jest velmi snadné, jeví se žlábek, z něhož vytéká sperma, rovným, jak se nalezal v pochvě pyjové, kdežto zevní jeho výzbroj z prvotné polohy se rozvine tak, že pravá a levá radlička se vztýčí obloukovitě na zad a obě jako křídla pyjová se rozbíhají na pravo a levo. Též hřbetní radlička se vztýčí na zad jako ostrý hrot. Ony zřejmě nevnikají do antra.

Do skupiny, kam náleží *V. microphthalmus*, patří také starý *Vortex pictus* O. Schm., jenž sice jest rozšířen hojně, leč dosud málo zkoumán.

Zde však dle O. SCHMIDTA spojují se oba žlutkové trsy ve společný vývod. Vajíčka postrádají stonku. A pak jest odchylný kopulační orgán. Sestává ze 2 polovin, z nichž každá 2 větve nese. Zevní větve jako u *V. viridis*, rozčleněná v řadu ostnů. Vnitřní větve jsou zrovna tak dlouhé jako zevní, avšak rovné a nečleněné. Pyje zde není.

Tážeme-li se po morfologickém významu svalnatého vaku u *V. microphthalmus*, který bezpochyby dle O. SCHMIDTA a HALLEZA u *Vortex pictus* též jest přítomen, kde však prostě jako rec. seminis se uvádí, — tož jen srovnání orgánu toho u jiných rodů nás bližší poučí. Dlouhá svalnatá a vůbec téměř histologickými charakterly se vyznačující chodba na př. u *Opistoma*, do níž trs zárodečný, trsy žlutkové a spermatheka ústí a kterou jsem nazval *Ductus communis*, kdežto

M. Schultze ji jako vaginu označuje — jen tato chodba jest jediným homologem orgánu, jež GRAFF jakožto „bursa seminalis“ přijímá. Tato „bursa seminalis“ představuje u *V. microphthalmus* ústroje dva, totiž svalnatou chodbu, již možno za vaginu označit, a spermatheku. V podobném způsobě bude nutno snad všechny „bursae seminales“ vykládati.

2. *Vortex quadrioculatus* n. sp.

Těchže rozměrů a nuancí barev, jako *V. microphthalmus*. U plouvících zvířat jest však přední okraj těla zaokrouhlý a ocáskovitě prodloužení ne tak ostře vystupující, jako u klidně sedících poněkud zatažených zvířat, jejichž přední okraj těla se pak jeví jako rovně utatý. Druh ten jest ostatně jinému — *V. truncatus* — zevně tak podobný, že jsem jej původně — neznaje jeho pohlavní orgány, za týž považoval. Kdežto však oči *V. truncatus* u největší části individuí jsou jednoduché a jeví se jako pár černých bodů a jen výmínečně tak jsou rozdělené, že po každé straně mozku jeví se 2 černé body, tož u *Vortex quadrioculatus* 4oční body jsou pravidlem, t. j. zadní body jsou větší, mískovité, a přední 2 body jsou malé. Ostatní organisaci nervové soustavy, zaživací roury a exkreceho aparátu jsem speciálně nezkoumal, hledě vyšetřiti jen pohlavní orgány. A tyto jsou zcela rozdílné od oněch *V. truncatus* a vůbec všech ostatních Vorticidů.

Otvor pohlavní jest okrouhlý a po obou jeho stranách nachází se po skupení velikých žlaz jednobuněčných, naplněných hrubozrnným, lesklým obsahem. Antrum jest velice obsáhlé a jeví se u živých zvířat jako mohutně naduřelá, tenkostěnná dutina. Na vypraeparovaných orgánech pohlavních však splaskne a pak se objeví její značná svalovina okružná.

Do antra ústí tři orgány: 1. společný vývod spermatheky a vejcovodu, tudíž ductus communis; 2. bursa copulatrix, a 3. samičí vývod.

ad 1. Ductus communis přijímá krátký vejcovod na konci distálním a současně s ním štíhlý, ale dlouhý stonk spermatheky, kteráž jest kulatá a nabita spermaty. Konečně ústí do společného vývodu také žloutkovody, nemohu však zcela správně udati místo, kde se to děje.

Dle poměrů u jiných druhů známých souhlasí náš druh hlavně s *Vortex Hallezii*, u něhož spermatheca rovněž dlouhým stonkem ústí do společného vývodu (ductus communis).

ad 2. Bursa copulatrix jest více méně zřetelně vystupující, krátkostopečný váček s ostře označenými stěnami.

Dle samičích orgánů souhlasí tedy *Vortex quadrioculatus* s největší částí druhů v díle GRAFFOVĚ uvedených. Avšak samčí poměry jsou u našeho druhu tak zvláštní, že se jimi liší ode všech dosud v Evropě známých, ježto kopulační orgán jest oddělen od vlastní pyje.

Varlata nalezají se v přídě těla, dosahující až k oběma stranám jícnu. Chámovody spojují se s vesiculou seminalis, jež jsem na pozorovaných ještě nacházel prázdnou. Tato, jakož i vesicula granulorum a ductus ejaculatorius představují samostatný orgán, kterýž ductem ejaculatoriem postranně do dutého vaku ústí, v němž jest kopulační orgán uložen. Tento vak prodlužuje se jakožto tenkostěnný ductus penialis až do antra.

Žláza předstojná (prostata) jest zcela zvláštně rozvětvená a sestává z nečetných buněk žlaznatých, jež svými vývody mezi sebou anastomosují a pomocí společného vývodu do šikmo položené vesicule granulorum ustí. Pod touto se nalézající ductus ejaculatorius jest rozšířený, zužuje se k distálnímu konci v kanálek krátký, ostře rysovaný a svalnatými stěnami opatřený; tento právě ústí do výše zmíněné pochvy s kopulačním orgánem.

Kopulační orgán jeví se v profilu jakožto jednoduchá chitínová hůlka, dělí se na spodním konci ve 4 postranní větve, z nichž možno označiti 2 za svrchní a 2 za spodní. Svrchní jsou namnoze 9, spodní 7 ostny chitínovými posázené.

Vajíčka tohoto druhu jsou stonkovitá.

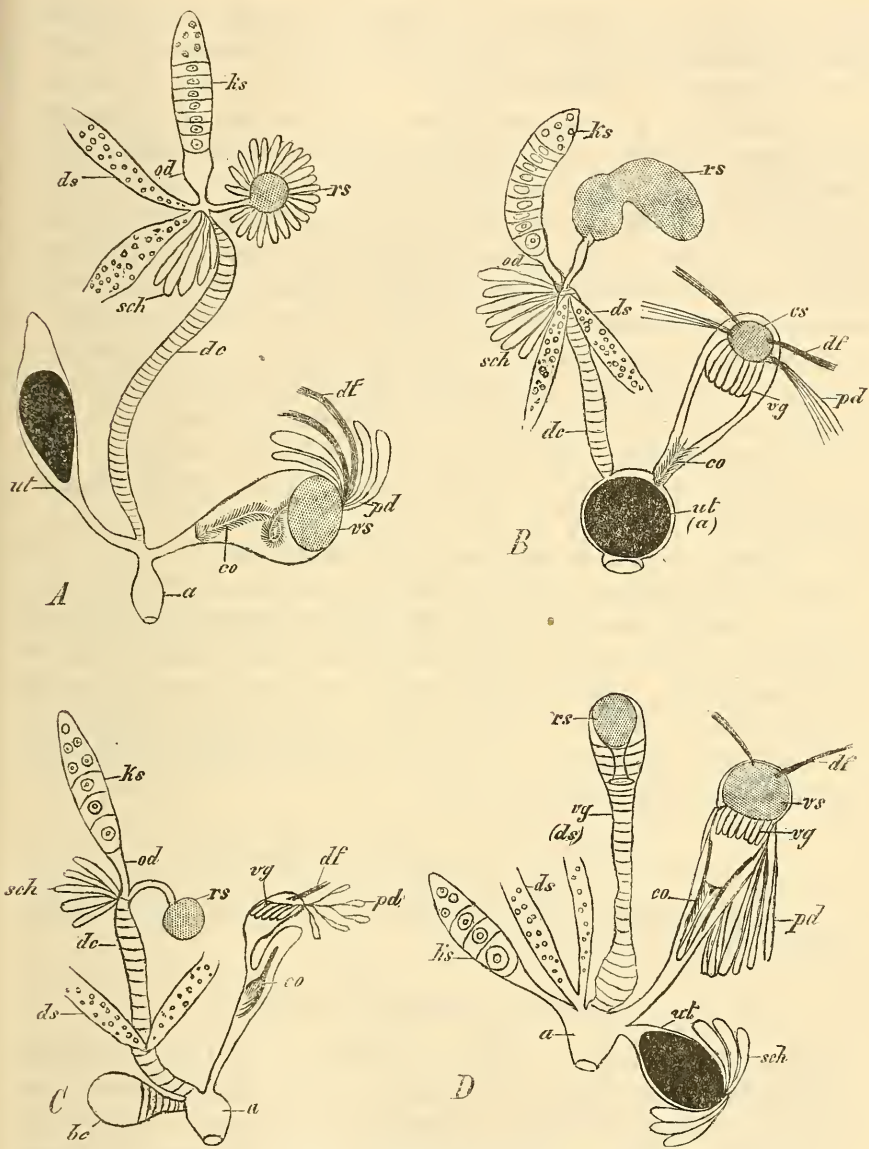
Vortex quadrioculatus žije v lesních tůňkách u Příbrami.

Srovnání samičích orgánů pohlavních u čeledi Vorticidů.

V předcházejících dvou odstavcích seznali jsme pohlavní aparát samičí rodu *Derostoma* a *Vortex*. Přibereme-li k tomu ještě rod *Opistoma*, bude nám úkolem orgány ty na jedno a totéž schéma uvéstí. Obtížným to není nijak pro *Opistoma* a *Derostoma*, jestliže jejich dlouhé chodby, nazvané ductus communis, za homologické označíme. U obou rodů povstaly patrně jakožto sekundárně vychlípeniny prvotného antra, z něho zase postranním vychlípěním povstala spermatheka a do nich ústí krátké vejcovody a trsy žlutkové.

Obtížnější jest jmenovanou homologii stanoviti u *Vortex*, hlavně že se zde setkáváme s 2 typy, z nichž jeden zastoupen druhem *V. microphthalmus* a druhý *V. quadrioculatus*.

S posledně jmenovaným druhem není tak zle; i zde setkáváme



Obr. II. Schemata pohlavních ústrojí čeledi Vorticidů.

A. *Opisthom Schultzzeanum*.

B. *Derostoma typhlops*.

C. *Vortex quadrioculatus*.

D. *Vortex microphthalmus*.

a antrum genitale; de ductus communis, ds trsy žloutkové, rs spematheca, ks vaječník, od vejcovod, sch žlázy skořápkové, co copulační organ, pd prostata, vs vesicula granulorum, df chámovody.

se s týmiž komponentami jako u *Opistoma* a *Derostoma*: do antra ústí dlouhý společný vývod (ductus communis) spermatheky i vejcovodu a bezpochyby i žloutkovody.

Jinak však u *V. microphthalmus*, kde vejcovod s trsy žloutkovými přímo do antra ústí. Pouze onen slepý vak z antra sekundárně se vychlípivší a na distálním konci spermatheku nesoucí, mohl by odpovídati společnému vývodu předešlého druhu. Čemuž tak skutečně histologická struktura nasvědčuje. Avšak tento kanál má pouze funkci vaginy, kdežto se vnitřní konec jeho přetvořil na spermatheku. Von GRAFF označil takovéto orgány živých turbellarií jakožto „Bursa seminalis“ vykládaje ji za něco různého od ostatních ústrojí turbellarií a za orgán jediný. My vidíme však, že to pouhá modifikace kanálu, jež jsme vyznačili jakožto „ductus communis“ a že představuje ústroje dva: vaginu a spermatheku.

Přiložená schemata znázorní nejlépe výsledky těchto theoretických úvah.

Poměry pohlavního aparátu rodu *Vortex* mohou míti dle toho hlubší význam systematický. Až dosud byl veliký počet druhů (30) popsán a pravděpodobně se ukáže, že pohlavní aparát jejich jest buď dle toho, buď dle onoho typu ustrojen (t. j. dle plánu *V. microphthalmus* neb *V. quadrioculatus*), takže bude radno k vůli pohodlí již rozeznávati 2 podrody, z nichž jeden se bude vyznamenávati přítomností bursy cupulatrix, čili vaginy bez spermatheky, druhý pak přítomností vaginy se spermathekou.

§ 3. Rod *Prorhynchus* v Čechách.

Dle dosavadních zkušeností byl do nedávna znám z Čech jediný zástupce rodu *Prorhynchus*¹⁾, totiž

1. *Prorhynchus stagnalis* M. Schulze,

kterého jsem před lety²⁾ ve fauně naší uvedl a udal, že ve velikém množství v bývalých kašných pražských se objevoval. Neméně hojným byl v tůni na královské louce u Smíchova, kdež ovšem v nové době i s jmenovanou tůní za své vzal. Pokud pak paroplavba na Vltavě v té míře, jako nyní, se neprovozovala, býval *Prorh. stagnalis* velice hojným ve Vltavě podél levého břehu, plíže se zde pod kamením a ve

¹⁾ Dle zpráv SEKEROVÝCH byl v Čechách nalezen též *P. balticus* Kennel.

²⁾ Vorläufiger Bericht etc. 1879.

rmutu vodním. Jednak tedy paroplavba, především ale jedovaté výtoky z lihovaru smíchovského jsou příčinou, že jmenovaná turbellarie jest ve Vltavě velikou vzácností. V řadě let dostalo se mně jen tu a ondy nějakého exempláře.

V následujících řádcích hodlám přispěti k poznání domácí fauny popisem dvou nových druhů, kteréž již od několika let znám, dosud jsem se však o nich — leč ve výkladech školních — nezmínil, poněvadž jsem doufal pozdějšími ještě nálezy zbývající mezery u poznání jejich organisace vyplniti. Pohříchu však nedostalo se mně nového materiálu, takže budoucí pozorování musí doplniti to, co zde postrádáno.

2. *Prorhynchus fontinalis* n. sp.

Druh ten nalezl jsem r. 1882 v několika exemplářích na Šumavě, a sice v malém praménku, jenž stéká se Špičáku na cestě mezi nynějšími hotely a Černým jezerem. Červ ten plíží se zde pod kaménky a v bahně a jest zřetelným po bělostné své barvě. Objevoval se pouze na místě, kde voda přímo ze země prýštila, kdežto dále odtud v dolním toku praménku ani jediného exempláře jsem neuložil.

Mám dle tohoto fakta, a dle jiných okolností za to, že dotčený *Prorhynchus* jest forma čistě podzemní, jež jen pramenitou vodou na venek se dostává a zde ještě v bahně a pod kamením místa proti světlu ochranného vyhledává.

Dosahuje délky až 8 mm, jsou však exempláře menší nebo i při silném protažení těla delší, štíhlé, na přídě rovně utaté a maličko úškovitě rozšířené. Široké, celkem však mělké jamky vířivé jsou daleko nápadnější, než u *Prorhynchus stagnalis*. V nich jsou brvy delší, než na ostatním těle. Otvor úst vede do velice zúžené, tenkostěnné pochvy, v níž vězí podlouhlý a štíhlý jícen, jímž se rozeznává druh šumavský od obyčejného *Prorhyncha*. Jícen ten se pod krycím sklíčkem rychle vychlipuje, při čemž zřejmo, že jest na volném okraji hluboce vykrojovaný a vroubkovaný. Až na třetinu své délky může se z úst vychlípiti, při čemž se tato ovšem značně rozšíří. Žaludek úplně neprůsvitný a na stranách nezřetelně lalůčkovitý sahá až na konec těla; při křehkosti těla snadno se protrhává zadek těla a obsah žaludku prýští ven.

Z ostatní organisace mohl jsem zjistiti pouze párovitou zauzlinu mozkovou, jejíž předlouhé poloviny zúžují se na zad a vybíhají ve dvě štíhlé větve, souběžně podél jícnu na zad se beroucí. Slabé a krátké větévký nervové vycházejí též ku přídě a sice šikmo k jamkám čicho-

vým, jediným to orgánům smyslovým, jež jsem mohl zjistiti. Neboť oči, jež až dosud známe u všech druhů toho rodu, scházejí druhu šumavskému.

Formu popisovanou řadím k rodu *Prorhynchus*, neboť veškeré dosud vylíčené znaky potvrzují tento výklad. Avšak k definitivnímu zjištění příslušnosti jeho bylo by zapotřebí znáti i pohlavní aparát, který jsem bohužel nenalezl, neboť veškerá individua byla mláďata, bez žláz a vývodů pohlavních. U jednoho exempláře zdálo se mně však, že těla jejich v zadní třetině značně jsou, jakoby k dělení zakřčená.

Že *Prorhynchus* popsáný náleží spíše k fauně podzemní, soudím z následujících fakt:

- a) že jest úplně bělostný, beze všeho pigmentu;
- b) že jest dokonale průsvitný, až na stěny žaludku;
- c) že postrádá oči;
- d) že jest to forma světla se štítící (photophobní), zalezající do bahna a pod kaménky;
- e) že jen ve východišti pramene se objevoval.

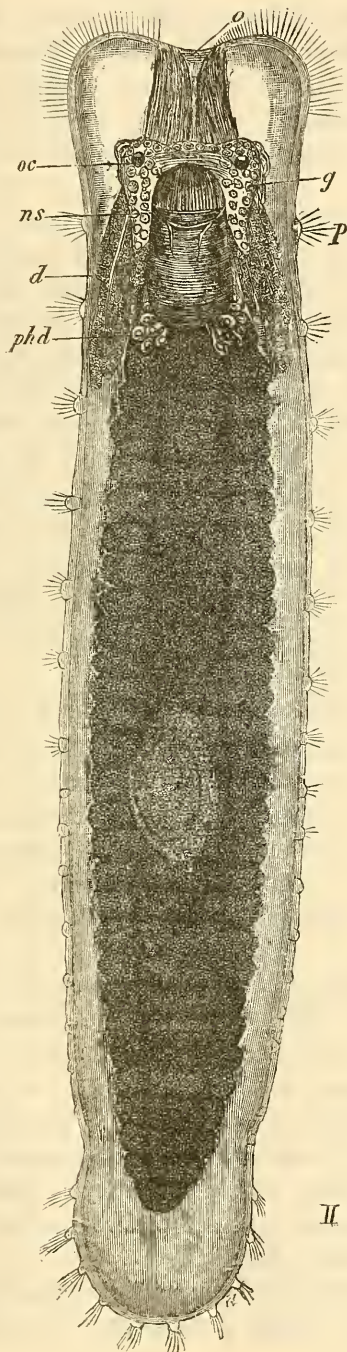
3. *Prorhynchus hygrophilus* n. sp.

K. PÍSAŘOVIC a J. BABOR připomínají ve Věstníku nauk v Praze z r. 1892,³⁾ že p. dr. A. Štolc objevil v údolí jarovském za Závistí u Zbraslavi zvláštního *Prorhyncha*, doposud nepopsaného. Podařilo se mně několik exemplářů jeho získati na podzim r. 1890 a 1891 a podávám výsledky svých pozorování v následujícím kusém popisu.

Prorhynchus hygrophilus žije v dotčeném údolí ve vlhké půdě a pod spadlým listím na břehu malého potůčku. Miluje tedy vlhko, avšak vodu nemiluje; neboť přenešen do vody, ihned odtud přechází a leze po vlhkých stěnách nádoby, v níž byl chován. Ovšem ale malé nálevníky a vířníky ve vodě, do které byl přenešen, uchvacuje a polyká. Jinak jest dosti otužilý a vydrží několik dnů na živu i v zasetí; třeba jen udržovati vzduch v nádobě ve stavu vlhkém. Ve způsobu života podobá se tedy *P. sphyrocephalus*, ježž DE MAN v Nizozemí rovněž ve vlhké půdě nalezl.

Dosahuje délky 3—4 mm a jest barvy šedobílé, někdy i značně bělavý. Na předě jest rozšířený a mělce srdcovitě vykrojený, v kterémžto zářezu se nalezá otvor úst, poněkud na břišní straně. Na zadě se tělo zúžuje, když červ se plazí; když však se přisazuje, rozšíří se

³⁾ *Rhynchodemus terrestris* v Čechách. Věstník král. spol. nauk v Praze 1892.



Obr. III. *Prorhynchus hygrophilus* n. sp.

o otvor úst; *oc* oči; *g* mozek; *ns* nervy jícnové; *phd* žlázy slinné; *p* papily kožní.

konec těla lopatkovitě. Tělo je dosti průsvitné, takže poloha orgánů jeho, s výjimkou exkrecečních, snadno dá se sledovati.

Za živa jsou na přídě vidny tuhé štětinky smyslové; třaslavé pohyby jejich jsem nespatrił ani hom. immersí. Takovéto brvy lze i na ostatním těle na zvláštních bradavkách ve skupinách upevněné vystihnouti.

Hypodermis hřbetní strany jest nápadná přítomností četných byalinních žlaz kožních, jež svým tvarem a lesklým obsahem v šedé hmotě tělní jsou velice nápadné. Z nich vytéká při podráždění zvířeti zdánlivě lepkavá hmota na způsob lesklých lalůček, aniž by se však od těla odlučovala. Žlázy ty jsou mně známy ještě jen u *Bothrioplany*, kdežto u *Prorhynchus stagnalis* sledovali je již SCHNEIDER, HALLEZ a KENNEL. GRAFF považuje je jakožto stejnomocné v ohledu fysiologickém se sliznými žlazami jiných turbellarií, čemuž asi sotva lze přisvědčiti.

Břišní plocha hypodermis postrádá těchto žlaz; jsou zde ovšem jiné, veliké, a velikými jádry opatřené, ale jen v malém počtu.

Po obou stranách úst vyúsťují na venek 2 skupiny velikých, na zad šikmo utatých, ku přídě se zúžujících žlaz se šedým neprůsvitným obsahem. Sahají až za jícen. Dle polohy své mohly by odpovídati slizným žlazám jiných turbellarií.

Prorhynchus hygrophilus postrádá tyčinek v pokožce.

Pharynx je celkem tvaru soudečkovitého; přední jeho část sestává z normálních vrstev svalových; s texturou histologickou, jaká platí pro „pharynx doliiformis“ dle GRAFFA. Tato část pharyngu jest však protraktilní a vychlipuje se z úst při přijímání potravy. Svaly okružné jsou tu jen v jediné vrstvě přítomny, kdežto v zadní části jícnu jest vnitřní vrstva okružních svalů velice mohutná, mnoho-vrstevná.

Na rozhraní pharyngu a žaludku jsou 2 skupiny žlaz hyalini plasmou opatřených. Žaludek sám jest pravidelně laločnatý, ačkoliv jsou lalůčky tupé a nepatrné. Shledal jsem jich 26 v celé délce těla.

Zauzlina mozková leží před jícnem, nad pochvou jícnovou a skládá se ze 2 dlouhých ganglií, jež úzkou příčnou kommissurou jsou spojené. Z postraních nervů sledoval jsem jen zadní větve. Zajímavější jsou však jemné větévky, které z mozkových polovin asi u prostřed vycházejí a nad jícnem se v jemné pletivo nervové rozvětvují. Na živém zvířeti velmi pěkně vystupují.

Velmi zajímavou jest dále ventrální jícnová kommissura, která obě poloviny mozku z břišní strany spojuje a tak jícnovou pochvu

objímá. Rozeznává se od hřbetní kommissury tím, že sestává jen z gangliových buněk, velikých to bipolárných elementů.

Vedle smyslových brv jsou ještě oči smyslovými orgány tohoto druhu. Oči jsou červenohnědé se světlým tělískem, jež by se mohlo vykládati za retinu. Jamky vířivé jsem nepozoroval, ač je pravdě podobné, že i ty jsou přítomné.

Taktéž z exkrečních orgánů znám jen části, znatelné po hojných vířivých plaménecích, zvláště v okolí mozkové zauzliny.

Pohlavní orgány. Skoumal jsem jmenovaný druh vždy jen v říjnu a shledal u všech exemplářů, že mužský apparát pohlavní byl již zcela degenerovaný, kdežto samičí žlázy se ještě v plné činnosti nacházely. Dle těchto pozorování, jakož i dle sdělení mých předchůdců, jež se touto otázkou zabývali, jest jisto, že *Prorhynchus* jest proterandrický obojnatec. Dle KENNELA a BRAUNA možno na jisto postavit, že varlata *Prorhyncha* po obou stranách střeva jakožto malé, kulovité follikule se zakládají, jichž posledně jmenovaný autor 2—3 páry podle žaludku shledal, kdežto KENNEL o různém množství a postavení jich mluví. Na svých praeparátech shledal jsem jen 3 follikule varlatové, jež však již byly nečinné. Též vesicula seminalis nebyla již vyvinuta a pyje scházela; ovšem ale svalnatý vývod samců ústí do pochvy jícnové.

O samičích orgánech mám tyto zkušenosti:

V zadní části těla nachází se na břišní straně trs žloutkovaječný. Střední část této žlázy jsou v řadě za sebou následující zárodky vaječné, po obou stranách pak mladé buňky žloutkové. Řezy učí, že vaječné buňky jsou během vývoje uzamčeny do zvláštních follikulů, jejichž buňky jsou změněné žloutkové. Otvor pohlavní nachází se v středu těla.

Prorhynchus hygrophilus jest druhým zástupcem tohoto rodu, který se suchozemskému životu přizpůsobil. Jak známo, naučil nás DE MAN prvního takého *Prorhyncha* znáti pod jmenem *P. sphyrocephalus*, jež v těchže poměrech života v Holandsku nalezl. Oba druhy jsou si tak podobné, že jsem prvotně měl za to, že jarovská forma jest totožná s holandskou, liší se však od ní mnohými charaktery při bližším srovnání.

Prorhynchus hygrophilus jest dle tvaru svého nejpříbuznějším *P. applanatus* Kennel, kterého KENNEL na ostrově Trinidad v rybníce hojně porostlém pozoroval. Podobnost jest tak značná, že, srovnávaje vyobrazení dotčeného autora s svými, měl jsem z počátku za to, že to táž forma, která na jiných místech může žít ve vodě, kdežto u nás zvykla si na vlhkou půdu. Ovšem ale při podrobnějším srovnání jeví

se značné rozdily, pro které nutno rozeznávat oba druhy co samostatné. Jest *P. applanatus* bělavý, 3—4 mm dlouhý, na přídě rozšířený a srdcovitě vykrojený, na zadu zaokrouhlý a četnými papilkami přidržovacími opatřený. Jícen zdá se rovněž souhlasiti s tímže orgánem u *P. hygrophilus*. Oči mají u *P. applanatus* pigment při propadajícím světle žlutavý, při nepadajícím bělavě lesklý. To jsou veskrze znaky souhlasné pro oba druhy.

Avšak střevo druhu trinidadského jest podstatně jiné; představuje tenkou, rovnou trubici, jež se táhne od pharyngu až na konec těla, zasahá však též slepým přívěskem pod jícen. Toto rovné střevo jest po celé délce opatřeno postranními slepými laloky, jež jsou úzké, kolmo ku hlavní větvi stojící a hustě v pravém úhlu od střeva se ku stranám těla rozbíhající. Nejsou rozvětvené, ukazují však, jakoby bylo střevo pravidelně segmentováno.

To jest nejpodstatnější rozdíl mezi *P. applanatus* a *hygrophilus*. Neboť o pohlavním apparatu zmiňuje se KENNEL jen potud, že nenalezl rovněž samčích orgánů, domnívaje se, že se tyto vůbec velmi pozdě zakládají, což u srovnání s *P. hygrophilus* případné není, víme-li, že u tohoto druhu v říjnu vůbec nebylo ani varle ani kopulační apparát vyvinut. Avšak ani u *P. applanatus* nenalezl KENNEL ničeho, co by na známou chitinovou pyji u *P. stagnalis* upomínalo. KENNEL nalezl *P. applanatus* 20. února na Trinidadu a pozoroval jej v následujících dnech.

§ 4. O novém druhu *Macrostomid*.

V nálevu od Chotěboře nalezl jsem četná individua nového druhu *Macrostoma*, které pro své zvláštnosti může býti příčinou, aby se charaktery čeledi *Macrostomidae* rozšířily. Jest to malé, sotva 1·5—2 mm dlouhé, bělostné turbellarium na zad ve známý lopatkovitý „ocas“ prodloužené, na před stejnoměrně široké a ufaté. Pro hojně brylky tyčinkové lze však jen dosti nesehnatě vniternou organizaci sledovati. Pokryv brv má se asi tak, jako u *M. hystrix*, rovněž tak jako třaslavé bičíky, jež na prvý pohled se zdají, jakoby to byly brvy tuhé, za něž se také u všech turbellarií dříve považovaly. GRAEF zjistil však, že se míhají a potřásají, i dal jim název „Geisselhaare“. Ony jsou zvláště na přídě těla hojně, avšak i po stranách jich dosti roztroušeno.

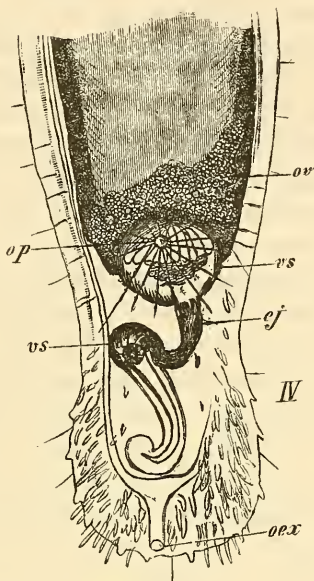
Ostatně co se týče tyčinek kožních a lepivých buněk v ocase, souhlasí tento druh s *M. hystrix*; ano má s ním i mnoho jiných známek společných, jako u př. nervovou soustavu, jež rovněž tvoří podkovovité ganglion, sestávající arcíř ze 2 polovin a v oblouku se



Obr. IV.

Obr. IV. *Macrostoma obtusum* n. sp. Přída těla; *zg* bičíky třaslavé; *nf* kanálky nefridiové; *g* mozek s body očními; *o* ústa; *dr* žlázy slinné; *mr* svaly jícní.

Obr. V. *Macrostoma obtusum* n. sp. Zadek. *ov* vajíčko (?); *op* otvor pohlavní ♂; *vs* vesicula seminalis; *ej* ductus ejaculatorius; *oex* otvor exkrecní.



Obr. V.

pod otvorem ústním a po obou stranách jícnu prostírající. Oči jsou nad míru malé černé tečky, jež ovšem leží uvnitř mozkové zauzliny, na povrchu těla jest viděti pouze jasnou obrubu, patrně jamku, v níž se vlastní pigmentová skvrna nalezá. Vedle očí a smyslových brv (třaslavých) jest *Macrostoma obtusum* n. sp. opatřeno 2 jamkami postranními, čímž se liší ode všech ostatních dosud známých druhů. Jamky ty leží po obou stranách těla, asi ve výši skuliny ústní, jsou však dosti nesnadno k objevení, ano u některých exemplářů vůbec se mně nepodařilo jich nalezti; při plování vůbec nelze je viděti; teprve když zvíře je v klidu a více méně se stahuje a roztahuje, objeví se na břišní straně v dotčené končině tělní 2 zřetelné a hluboké jamky,

odpovídající téměř orgánům Stenostomid, Prorhynchid, Microstomid. Ale ovšem organisace jejich jest nesnadno k rozřešení; jeví se pouze jako vchlípení kutikulární do nitra, ganglion zvláštní na jich bási nezdařilo se mně naleztí, s tíží pak lze objeviti slabé větve nervové, jež se šikmo z mozkové zauzliny k těmto jamkám ubírají.

Otvor ústní je dlouhá skulina jako u *M. hystrix* a vede do rovněž velice ztažitelného jícnu, jenž představuje známý „Pharynx simplex“, jak jej GRAFE definuje. Pharynx ten se nevychlipuje, nýbrž při přijímání a vyvrhování potravy ze žaludku se pouze mohutně rozevře a to tak mohutně, že i buňky žaludkové na povrch trčí. Tehdy zbytky potravní, u př. skořepiny diatomaceí neb sladkovodních rhizodů přímo ze žaludku se vyvrhují. K roztažení jícnu slouží 2 páry mohutných svalů — dilatatores pharyngis, — jež na pravo a levo po páru na zevní obrubě jícnu inserují, šikmo pak parenchymem na zad probíhají a ku stěně tělesné, asi ve výši, kde počíná žaludek, se připínají. Pharynx má stavbu podobnou oné, jakou se vyznačuje *M. hystrix*. Jen žlazami, ve stěně pharyngu se nacházejícími, se poněkud liší naše *M. obtusum*. Žlázy ty leží mezi normálními buňkami pharyngu, jsou četné a hojným hrubozrným obsahem lesklým naplněné. Zevním koncem přechází každá žláza jícnová, jež má asi též význam jako slinné žlázy v jícnu soudkovitém, v dlouhý stonek, který posléze přechází ve vlastní, rozvětvené tělo žlázy. Tyto elementy slinných žlaz jsou svými větvemi a nádory velmi nápadné.

Jícen i žaludek uvnitř velmi živě víří; brvy žaludečné jsou převelmi jemné.

Exkreční soustava *Macrostomid* dosud není známa; jen tu a onde byly pozorovány jednotlivé části její. *M. obtusum* pro svou větší průsvitnost, než jakou se vyznamenává *M. hystrix*, dovoluje alespoň v hrubých poměrech poznati kanálky exkreční. Po obou stranách těla v přídě vidno, že se tu táhne velice vlnitý a kličky tvořící kanálek od zadu ku přídě; odsud však až k přednímu okraji obrací se nazpět, rovněž četné a odpovídající kličky tvoře; pokud nepřekáží žaludek, lze tuto zpětnou větev dosti daleko sledovati, patrně však během dalšího průběhu naduřuje v kanálek silnější, jenž v zadní třetině těla po obou stranách žaludku zřejmějším jest, ač i zde nutno nejsilnějších zvětšení k jeho objevení použiti. Brv neshledal jsem ani v předních kličkách, ani v zadním rozšířeném vývodu, rovněž ani plaméneků vířivých. Oba vývody sbíhají na zad z prava a z leva až do lopatkovitě rozšířeného konce těla, kde sjednocují se v jediný naduřelý odstavec, jenž téměř terminálně na venek vyústuje.

Pohlavními orgány blíží se *M. obtusum* starému druhu *M. hystrix*, jeví však některé zvláštnosti specifické. Viděl jsem samčí aparát v listopadu a prosinci vyvinutý, kdežto o samičím mám nepatrné zkušenosti.

Dvě malá poměrně, hruškovitá varlata leží na břišní straně ne daleko počátku žaludku. Přecházejí ve velmi jemné chámovody, jež po pravé a levé straně těla na zad se táhnou a zde se, na rozhraní mezi vlastním tělem a rozšířeninou jeho, s vesiculou seminalis spojují. Ve varlatech bývají vidna již spermatozoa volně se pohybující, jakož i v chámovodech, avšak v největším množství shromažďují se v schránce chámové.

Jest to ozdobný orgán tato vesicula seminalis, tvaru nejvíce kulovitého, nebo sphaeroidálního, obdaná na spodní své polovině plochým epithelem, jenž do nitra velmi čile se pohybujícími brvami jest vyložen. Svrchní polovina vesiculy jest ohrazena velmi velkými, klínovitými buňkami, patrně žlaznatými, jež jsou upraveny v rosetu kolem otvůrku, jímž ústí chámovody do nitra. Vesicula jest naplněna jakousi hyalíní tekutinou, která bezpochyby jest vyplňována ze zmíněných klínovitých žláz. Zde velmi čile, ve chvostech spojená, anebo ojedinelá, pohybují se spermata dlouhá a vlnitá, jež však se tvarem liší úplně od oněch, jež známe u *M. hystrix*.

Sperma *M. obtusum* jest dlouhé, jemné vláčenko na jednom konci velice čile bičíkovitě se pohybující, na druhém konci však vřetenkovitě naduřené, kolem kteréhožto nádoru vinou se známé obruby spirální. Vřetenko jest z hyalíní plasmy tvořené, obruby spirální z plasmy temnější, zrnité, z jaké se skládá též vláknitá část spermatu. V této části nalezá se také tyčinkovitě jádro.

Vývod vesiculy, odpovídající ductu ejaculatoriu jiných turbellarií, jest vlastně zúžená část vesiculy, rovněž velmi tenkostěnná a tvořící oblouk po svém průběhu. Zřetelnějším jest tvar vývodu tehdy, když jest naplněn spermaty, při čemž se objeví distální jeho část opět nepatrně naduřelou a touto částí jest vývod ve spojení s vesiculou granulorum.

Tento orgán jest vždy nápadný svým obsahem lesklým, to jest sekretem žlázy, předstojné, která leží na jedné straně těla; není tedy prostata párovitá jako u jiných turbellarií. Dlouhý vývod prostaty jest vyplněn rovněž zrnky, která se shromažďují u velikém množství ve brylkách výše zmíněné vesicula granulorum. Celkem jest brylek těch asi 6—8, jak ukazují optické její průřezy. Lumen vesiculy jest nepatrný a jest ve spojení s kanálkem chitinové pyje, kteráž sice jest

velmi proměnlivá ve svém tvaru, avšak celkem odpovídá poměrům pyje, známé u *M. hystrix*. Jest vždy ohnutá, buď jednou v zobák rovný, anebo dvakráte v zobáček krátký a špičatý.

Ze samičích orgánů viděl jsem pouze velikou buňku amoebovitou, hrubozrným obsahem naplněnou a jádrem jasným opatřenou, která ve všech případech ležela nad vesiculou seminalis. Jaký význam má, nemohu říci, neboť jsem neviděl známé trsy žloutkovaječnickové, aniž vejcovodů a ostatních orgánů samičích. Buňka zmíněná, kteráž pravidelně u všech individuí v zmíněných poměrech se objevovala, může míti dvojí význam:

1. buď to jest rudimentní, zbylé vajíčko, dosud nepoložené. Avšak proti tomu mluví pravidelně se objevování buňky té. Za druhé jádro její nemá povahy jádra vaječného. Za třetí nelze za to míti, že by takové vajíčko v těle zbylo a zároveň aby se nejevily stopy žlaz žloutkozárodečných. Za čtvrté nemožno také přijímati, že by druh tento byl proterogynický, když varlata jeho jsme viděli právě v jich činnosti. Jest tedy možnost jiná, že to

2. je nejspíše pohlavní buňka samičí, obrovská, z níž tedy se mají po rozdělení tvořiti trsy žloutkozárodečné. Otázka to, která stojí za další řešení.

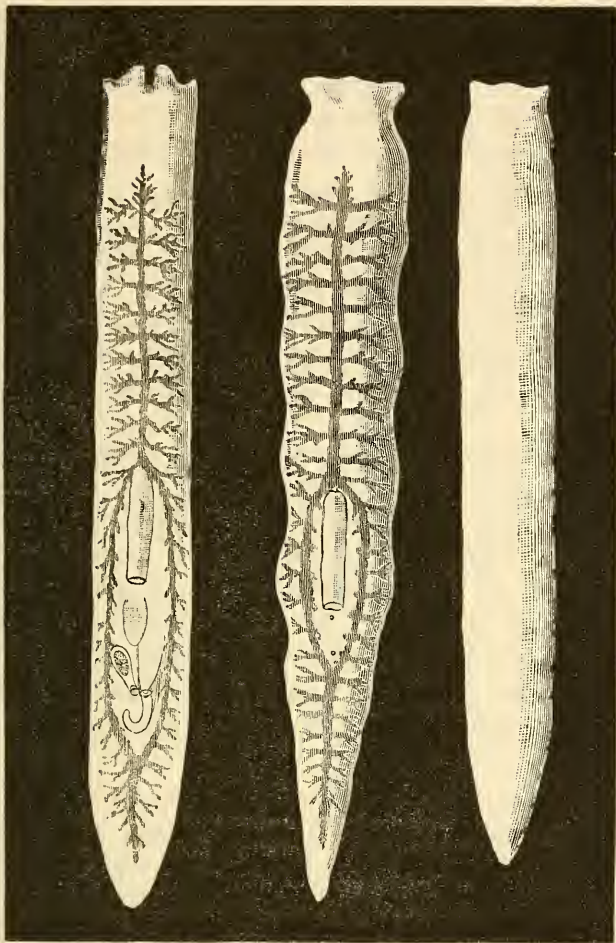
§ 5. O slepých planariích.

Mezi evropskými planariemi sladkovodními známe až dosud dva druhy, honosící se bělostnou barvou a postrádající úplně oči. Z těchto jednu, *Planaria coeca* poprvé popsal DUGÈS¹⁾, naleznuv ji v jediném exempláři v potůčku téměř vyschlém ve Francii. „Elle est allongée, tronquée, échancrée même en avant, obtuse en arrière, plate, mais moins mince que la précédente, et de couleur blanche comme elle.“ — „Elle diffère de la bandalette (*vitta*) et de la lactée par l'absence complète de points oculiformes et la disposition de l'arbre gastrique, du système circulatoire etc. Longueur 3 lig. $\frac{1}{2}$. Largueur $\frac{3}{4}$ de lig.

Tutéž planarii zařadil později STIMPSON²⁾ následkem nedostatku očí v nový rod *Anocelis coeca*. Definuje rod ten takto: „Corpus depressum elongato ovale, saepe antice truncatum. Oculi nulli. Fluvia-

¹⁾ A. DUGÈS, Aperçu d. quelques Observations nouvelles sur les Planaires et plusieurs genres voisins. — Ann. Sciences Nat. Tom. XXI. 1830. p. 72—90 Pl. 2. Fig. 20.

²⁾ STIMPSON: Prodróm. descript. anim. evertéb. etc. — Proceed. Acad. Nat. Scienc. Philadelphia. 1857. I. p. 19—31.



Obr. VI.

Obr. VII.

Obr. VIII.

Obr. VI. *Planaria cavatica* Fries.

Obr. VII. *Planaria Mrázekii* n. sp. dospělý exemplář.

Obr. VIII. *Planaria Mrázekii* n. sp. mladý exemplář.

tiles.“ Zda-li tento znak, — slepost — jest význakem rodovým, nemožno dosud s určitostí rozhodnouti, avšak exkretční aparát této planarie, jak jsem jej před lety vyložil,¹⁾ odůvodňuje samostatné rodové označení její v soustavě tritlad. Shledal jsem *Anocelis* v Ploučnici

¹⁾ ВЕДОВСКИЙ, Exkretční aparát Planarií. — Zprávy o zasedání král. spol. nauk v Praze. 1882. p. 273—280. Fig. 1—7.

u Děčína, od těch dob však jsem nenavštívil naleziště toto, jakož i nikdo jiný po mně neopakoval pozorování, aniž tudíž zjistil, jaké jsou pohlavní poměry této planarie. Necht jsou však jakékoli, pevně mám za to, že tento system orgánů, dle srovnání všech dosud známých forem, těžko lze použítí jakožto dělidlo klasifikační.

Druhá slepá planarie jest známa pod jménem *Planaria cavatica*, pod kterýmž jmenem ji S. FRIES do vědy uvedl, naleznuv ji v potoku, jenž protéká jeskyni Falkensteinskou ve Švábích. Později ji ještě dvakráte našel a r. 1829 zevrubněji popsal.¹⁾ Jest 2 cm. dlouhá a upomíná co do ústů, barvy, pohybu rozhodně na *Dendrocoelum lacteum*. Bělavá barva jest bledší a celé tělo průsvitnější. Uspořádání větví střevních upomíná na *D. lacteum*. Rozeznává se však od poslední nedostatkem očí.

Po té byla *Planaria cavatica* ještě v jedné studni v Mündenu (Hannoversko), a dále v jedné studni v Lillu, jak o tom MONIEZ²⁾ zprávu podává. Jeho exempláry, v lihu konservované, měly délky pouze 1 cm., byly bílé, průsvitné a bez očí. Po té podal jsem zprávu r. 1890,³⁾ že jsem od WRZEŚNIEWSKÉHO obdržel 3 exempláře této planarie ze Zakopaného v Tatrách, kde byla nalezena zároveň z Niphargem a Phreoryetem v jedné studni. Dle lihových exemplářů, měl jsem za to, že nutno ji zařaditi v rod *Dendrocoelum*, což ovšem musily rozhodnouti poměry pyje; avšak mé exempláře byly dosud nepohlavně vyvinuté.

P. HALLEZ⁴⁾ snažil se rozhodnouti tuto otázku na exemplárech doručených mu Moniezem a podává zprávu o tom následkem řezů, jež provedl na silně ztažených a porušených planariích ze studně Lillské. I praví, že náleží do rodu *Planaria*. Hlava prý nejví organizaci charakteristickou pro přídu těla *Dendrocoela*, řezy této končiny tělní upomínají na poměry u *Planarie* známé. Mozek, vaječníky a pharynx nemají ničeho, co by zasluhovalo zaznamenati. Část zajícnová, obsa-

¹⁾ S. FRIES Mittheilungen aus dem Gebiete der Dunkelfauna. Zoolog. Anzeiger 1879. p. 151—153.

²⁾ R. MONIEZ, Fauna des eaux souterraines du département du Nord et en particuliers de la ville de Lille. — Revue biologique du Nord de la France. Année 1888. p. 143—144.

³⁾ VEJDOVSKÝ, O novém rodu zemských planarií (*Microplana humicola*). Věstník spol. nauk v Praze 1889. Se 6 dřevoryty. — Francouzský překlad v Revue biologique du Nord de la France. 1890. S 2 tab.

⁴⁾ HALLEZ, Catalogue des Turbellariés du Nord de la France, atd. Ibidem 1890.

hující uterus a penis byla porušena. Shledal však HALLEZ, že zde jest hruškovitá „bursa copulatrix“, mající dutinu menší, než jaká známa jest u *Pl. torva* a *D. lacteum*. Histologie vývodu děložního ukazuje na poměry u rodu *Planaria* známé, kdežto oviducty spojují se v jediný společný kanál, který ústí přímo do kloaky a nikoli na basi uteru.

Tyto znaky Hallezem uvedené nedostačily by dle mého soudu a dle charakteristiky rodu *Dendrocoelum*, jak HALLEZ sám je udává a rod tento v platnosti udržeti se snaží, aby se *Pl. cavatica* řadila do rodu *Planaria*. Požaduje HALLEZ pro *Dendrocoelum* významného organu, totiž přisavky na předě těla, která je u *Pl. lactea* velmi značně vyvinuta, avšak i u *Pl. alpina* jak již z dřívějších prací známe, přítomna jest. Mimo to zjistil jsem tuto přisavku i na konservovaných exemplářích *Pl. gonocephala*, jako podélnou jamkou. Tato přisavka jest i u *Pl. cavatica* značně vyvinuta a tudíž by dle požadavků HALLEZEM vyznačených musila náležeti do rodu *Dendrocoelum* rovněž tak, jako níže uvedená mnou *Pl. Mrazekii*, kteráž téměř úplně souhlasí s uznávaným rodem *Dendrocoelum*. Avšak srovnáváje veškeré znaky, musím se vysloviti proti samostatnosti tohoto rodu a zařaditi jej přímo do rodu *Planaria*. Tudíž budu mluvití veskrze jen o *Pl. lactea* a nikoli o *Dendrocoelum lacteum*.

Pro poznání *Pl. cavatica* jsou podrobnější studie o její organizaci velmi žádoucí, i mám za to, že každý příspěvek k poznání její může býti vítaným. Sdílím proto vše, co jsem mohl na živých exemplářích zjistiti.

Planaria cavatica žije též v Čechách. Když se r. 1890 činily pokusy o jakosti pramenité vody z údolí Radotínského u Prahy, byly z jedné pokusné pumpy 2. dubna vyčerpány také 2 exempláře této Planarie a mně k určení dodány. Oba byly stejné velikosti 2 cm. délky a 1½ mm. široké v středním pásu těla. Jeden exemplář byl valně porouchaný a rozpadl se záhy, dříve než jsem jej mohl konservovati. Druhý byl dosti ještě celý, úplně bělostné barvy, leč mohl jsem jen tlakem krycího sklíčka některé detaily zjistiti, nikoliv však úplně, ježto červ nebyl nijak průsvitný. Prida těla jest velice charakteristická; vychází totiž ve 2 postranní lalůčkovité ústy, jež však nesměřují, jako u př. u *Pl. alpina*, na pravo a levo od těla, nýbrž ku předě. V střední čáře přیدی těla vchlipuje se hluboká jamka, živě se stahující a roztahující, v klidu pak tím nápadnější, že ohraničena je z obou stran značnými tupými lalůčky. Zde jest vyvinuta známá přisavka, již naše planarie energicky při lezení se zachycuje, a kteráž

v tomto stavu jako objemný terček mezi oběma lalůčky vystupuje. Souhlasí v tom tedy s *Pl. lactea*.

Tělo nerozšiřuje se v žádně části, nýbrž strany pravá a levá sbíhají souběžně až na zad, kde teprve nastává skoro náhlé zúžení, takže teprve nejzazší část těla jest tupě zakončitá.

Z těla prosvítá rozvětvený žaludek, na jehož stranách shledal jsem před jícnem 11 větví postranních. Též větve po obou stranách jícnu jsou rozvětvené, spojují se však za končinou pohlavní zase v jedinou společnou větev v tupě lalůčky postranní rozvětvenou.

Červi ze Zakopaného měly pouze varlata založená, jež byla rozdělena ve skupinách po celé délce těla. Červi z Radotína byli již opatřeni vývody pohlavními i shledal jsem dlouhou vychlípenou pyji, svrchní část uteru a žlznatý vychlípitelný orgán, jež označují jedni jakožto záhadnou přídatnou žlázu, HALLEZ pak bezdůvodně za bursu copulatrix.

Z exkrečního aparátu prosvítaly pouze tu a onde části hlavních podélných větví.

Nemohu-li tedy v anatomii *Pl. cavatica* dokonalejších zpráv podat, pokusím se o vylíčení jiného domácího druhu, jenž postrádá rovněž ústrojí zrakového a jest tedy třetí slepou Planarií, jež rovněž obývá ve vlasti naší a sice hojně v okolí Příbrami v obyčejných vodách potočních, kde ji sbíral A. MRÁZEK. Jest to druh zcela nový, jež označuji po objeviteli jeho jménem *Planaria Mrazekii* n. sp.

Jest to pěkná, v největších exemplářích až 24 mm. dlouhá planarie obyčejně bělistvá, nezřídka i slabě růžová, neb violová, jejíž přída těla v nestejných poměrech tvaru se vyskytuje. Mladé exempláře jeví slabé úšty postranní a nepatrný hrboulek střední. U starých jsou úšty značně ku stranám vyčnívající, rovněž jako zřetelnější do přídý trčí střední lalůček. Tato část s úšty jest značně zúženější než následující tělo, jež u mladých zvířat souběžně, bez postranních záhybů na zad se prodlužuje a zde pozvolna se zúžuje. Starší dospělá zvířata vlní se po stranách, jako obyčejné *Pl. lactea*. Podrážděná planarie zatáhne nejprve úšty, kdežto střední hrboulek jako lalůček z hluboké jamky trčí ven, posléze však i ten se zatáhne a pak se jeví na přídě hluboká skulina.

Jamka přísavná jeví se jen v příznivých případech klidu jako okrouhlá jamka na spodině jmenovaného středního lalůčku. Též na konservovaných exemplářech jest skulina ta zřetelná nikoliv však tak jasně a hluboko se vchlipuje, jako na konservovaných exemplářích *Pl. alpina*. Jest tedy přísavka *Pl. Mrazekii* „latentní“, jak se P.

HALLEZ vyjadřuje, přítomnost její však tím nápadněji při lezení Planarie se prozrazuje. Tehdy vychlípí se v střední jamce malý terček na spodní straně přídě těla, planarie jim se prvně přissaje a k předmětu se připevňuje. Neliší se tedy *Pl. Mrazekii* v tomto ohledě od *Pl. lactea*.

Při pozorování za živa jest nápadný především žaludek, sestávající z přední hlavní větve, rozštěpující se po obou stranách jíenu ve 2 větve, kteréž se za pohlavní končinou sjednocují opět v jedinou větev, zadní, táhnoucí se až skoro ku konci těla.

Tak jest bezvýmínečně u všech pozorovaných exemplářů. Avšak již dříve popsal jsem poprvé druhy, u nichž se žaludek jeví v těchže poměrech.

Anocelis coeca a *Planaria Vruticiiana* jsou ode mne v příčině této známy. Totéž platí nyní i pro *Pl. cavatica* a *Pl. Mrazekii*.

HALLEZ¹⁾ shledal však zvláštní monstrosity u *Dendrocoelum lacteum* a *punctatum* v tom směru, že u těchto druhů, v nichž normálně zadní 2 větve žaludku jsou volné, dosti často se sblíží za pohlavními orgány a splývají jednoduše jednou neb dvěma anastomosami příčnými, anebo srůstají docela.

Není pochyby, že poměry shledané u *Dendrocoelum Nausicae* Schm., *Pl. cavatica*, *Mrazekii*, *Vruticiiana* a *Anocelis coeca* jsou sekundární, kdežto rozdělené zadní větve žaludku jeví poměry původnější. Celá řada nyní známých turbellarií ukazuje na pozvolný tento vývoj, kterýž však nemusí ukazovati na užší druhovou příbuznost jednotlivých forem. Celý postup vysvětluji si z následujících forem, které mně osobně nejlépe jsou známy a u nichž veskrze jícen směřuje na zad, ústa se tedy nacházejí v zadní části těla. Prvotný tvar žaludku jest zajisté vakovitý, nerozvětvený jako u Rhabdocoelid. Příklad:

Opistoma Schulzeanum. Tento dosud nerozvětvený žaludek v mládí vysílá na zad 2 větve rovněž jednoduché, volné; příklad: *Microplana*. Dospělá tato planarie má však obojstranné jednoduché laloky z přední hlavní větve vycházející, kdežto zadní větve jen na značení těchto laloků ukazují.

U *Bothrioplana* máme další postup tohoto vývoje: zde srůstají zadní 2 laloky v jedinou společnou větev s postranními laloky jednoduchými.

Posléze u výše jmenovaných druhů Triclad jeví se srůst v těchže poměrech, avšak postranní laloky jeví i sekundární rozvětvení.

¹⁾ Sur l'origine vraisemblablement tératologique de deux espèces de Triclades. Compts rend. 1892.

S otázkou změny polohy úst a tvaru jíenu zabýval se HALLEZ ve výše jmenovaném sdělení a podrobněji v práci jiné¹⁾ Vycházejí ze srovnání, že tělo se progressivně zplošťuje, u Plagiostomid, Monotid a Triclad, má HALLEZ za to, že tvar žaludku jest právě následkem tohoto zplošťování. Mezi Plagiostomidy má rod Plagiostoma tělo zaoblené, žaludek jeho jest tudíž vakovitý a nelší se od žaludku Rhabdocoelid. *Cylindrostoma*, jež jest více zploštělé, má žaludek vakovitý a poněkud nepravidelně rozšířený. Monotidi jsou ještě více zploštělé a jejich střevo jest laločnaté.

Současně se dle HALLEZA mění posice jíenu. Umístěn v přední polovici těla s otvorem ústním mířícím ku předu v rodech Plagiostoma a Vorticeros, zaujímá orgán ten v podčeledí *Cylindrostomina* polohu skoro mediální s otvorem ústním buď ku přídě, buď na zad. mířícím a posléze je umístěn v druhé polovině těla a ústa směřují na zad. Tak to jest u podčeledí *Allostomina*, rovněž jako u Monotidů a Triclad. HALLEZ též má za to, že zploštění těla má vliv na tvar jíenu, jež ze soudkovitého stává se válcovitým a prodlouženým. Tato pak změna v posici jíenu má prý za následek rozdělení žaludku ve 2 části, před-jícnovou a zajícnovou. Jiný následek zploštění těla dle HALLEZA jest, že musí zbývatí místa pro jícen a objemné žlázy pohlavní, a tudíž že se musí vyvinouti 2 zadní větve postranní, které jsou tudíž homologické s retropharyngeální částí žaludku alloiocoel.

Nemyslím, že veškeré tyto zjevy mohou se vysvětliti pouze zploštěním těla. Oproti dokladům HALLEZOVÝM uvádím *Opistoma Schultzeanum*, jehož tělo jest válcovité a na příčných řezech tudíž okrouhlé. Žaludek jest vakovitý, jak požaduje HALLEZ, avšak jícen jest válcovitý, dlouhý a ústa na zad směřující. Anebo *Microplana* a zemská planarie, jež jest zcela oblá, má však žaludek trojvětevný, s postranními laloky a jícen rovněž takový jako veškeré Triclady úplně zploštělé. Tedy touto teorií zploštění těla nelze vysvětliti onu značnou proměnu u tvaru žaludku a jíenu a umístění úst.

Vycházejí od Opistomy, mám za to, že zadní laloky žaludkové, jakož i postranní rozvětvení Bothrioplany, Otoplany, Triclad atd. mohly míti příčinu svou ve snaze těchto zástupců turbellarií zjednatí si co možno značný prostor pro nahromadění potravy. Planarie, jak známo, vyznačují se svou žravostí a zhubnou ano i hynou, nedostává-li se jí jim s dostatek. Jednoduchý vak žaludkový, jako u Opistomy

¹⁾ HALLEZ, Morphogénie générale et affinités de Turbellariés. — Trav. et Mém. des Facultés de Lille. 1892. 1 pl.

nedostačil by k hojnějšímu nahromadění potravy, a tudíž založily si ještě větve zadní zprvu jako slabé laloky po obou stranách jčenu, jež se později prodloužily až na konec těla a hlavní větve tyto mimo to se i sekundárně rozvětvlily. Plocha trávicí se tedy rozšířila.

Jest ostatně též zajímavo, že tvrdé látky, planariemi pozřené, nenalezají se v hlavních větvích žaludkových, nýbrž vsunují se do postranních větví. Možno se o tom přesvědčiti experimentálně. Krmil jsem *Planaria Mrázekii* kusy dešťovek, jež hltavě vyssávala a v celých kusech i se štětinami požírala. Na trvalých praeparátech shledávám pak, že veškeré štětiny ve svazcích jsou nahromaděné v lalocích, nikoliv však v hlavních větvích žaludku.

Dle mého náhledu nepovstal rozvětvený apparát žaludkový následkem sploštění těla, nýbrž naopak, tělo *Triclad* a příbuzných *Alloiocoel* sploštilo se následkem rozšíření plochy trávicí.

Podobný proces vzájemný mezi tvořením se laloků žaludkových a splošťováním těla lze zjistiti i u pijavek. Sledoval jsem v tom ohledě dva druhy, totiž *Glossiphonia sexoculata* a *tessulata*, u nichž lze krok za krokem sledovati tento process. U obou jmenovaných druhů jsou embrya vaječnou blánu opustivši čistě oblá a úplně podobná embryím, jak jsem zobrazil u *Rhynchelmis* ve svém díle.¹⁾ Základ žaludku jest též, totiž oblý, hladký slepý vak. Tak jsem pozoroval u *Gl. tessulata* dne 16. června, kdežto u *Gl. sexoculata* jeví se tato embrya o měsíc dříve. Den nebo dva na to vyvíjí se přísavka, nic méně tvar těla nutno ještě za oblý považovati, ačkoliv se na žaludku objeví u *Gl. tessulata* 14 postrannými zářezy vyznačených lalůčků, z nichž 13 jest malých, 14. pak objemná část zadní. U *Gl. sexoculata* jest takových odstavců pouze 9, z nichž přední a poslední největší. O den později jeví se další postup, tělo jest na břiše plošší, na hřbetě vyklenuté; u *Gl. tessulata* jeví se prvých 6 laloků menších, 7 středních větších. U *Gl. sexoculata* rozvětví se prvý velký odstavec ve 4 páry malých předních lalůčků, z dalších pak 7. posledních zvětčí se nad ostatní a směřuje i na zad.

Vzrůstáním laloků těchto do šířky těla zplošťuje se toto čím dále tím více, až při úplném jich vývoji nabývá známého zploštělého tvaru.

Po těchto úvahách srovnávacích navraťme se opět k líčení dalších poměrů apparátu zažívacího, o němž ovšem jen málo nového říci možno. Týká se to

¹⁾ ВЕДОВСКИЙ, Entwicklungsgesch. Untersuchungen. Atlas, Taf. XII. Fig. 9. 14.

- 1) postranního rozvětvení hlavních větví žaludku,
- 2) histologie jícnu.

1. Tvar postranních větví žaludku jest z větší části velmi význačný. Shledal jsem totiž, že jsou větve tyto symetricky sestavené a na pravo a levo stejným směrem se rozbíhající zřídka lze zjistiti asymetrické rozdělení postranních větví, kdežto pro jiné druhy udává JIJIMA a ŠIŠKOV, že symetrie nějaké vůbec není možno dokázati. Základní tvar každé postranní větve, aspoň na předním odstavci žaludku odpovídá tomuto schématu:

Příčná (postranní) odnož žaludku vysílá hned nedaleko svého původu malý výhonek na přední straně, dále pak se rozvětňuje dichotomicky ve 2 větve přední a zadní, z nichž každá v tupé lalůčce uzlinaté zakončuje, ano i opět dichotomicky se rozděluje. Schematu tomuto odpovídají rovněž postranní odnože větví na stranách jícnu a za ním sbíhající, jednodušší jsou pouze nejzažší výhonky. Větve po stranách jícnu jsou rovněž na vnitřní straně rozvětvené, leč tyto odnože jsou kratičké, tupě zakončující lalůčky beze všeho dalšího rozvětvení.

Co do počtu odnožů postranních lze zaznamenati, že u menších individuí jest počet ten menší, u delších větší, leč zdá se, že podléhá určitému zákonu dle částí žaludkových. Uvádím jen 2 pozorování, totiž:

a) Menší individuum čítalo

na předním odstavci žaludku	11 párů odnoží
na větvích objícnových . . .	6 " "
na větví zajícnové	6 " "
dohromady . . .	23 párů odnoží.

b) Větší individuum čítalo

na předním odstavci žaludku	12 párů odnoží
na větvích objícnových . . .	7 " "
na větví zajícnové	7 " "
dohromady . . .	26 párů odnoží.

Největší proměně v počtu postranních větví podléhá zadní hlavní větev, na níž jsem napočítal někdy i 8—9 párů jich.

Bylo by radno v tom ohledě provéstí pozorování na velkém počtu individuí a srovnati i jiné druhy, u nichž rozbíhají se odnože postranní symetricky, aby se tak zjistilo, zda-li dle určitého zákona přibývá větví postranních na všech hlavních odstavcích žaludku

a v jakém poměru nalézá se toto zmožení k tak zvanému zákonu růstu.¹⁾

2. Jícen naší planarie co do polohy souhlasí s ostatními planariemi, nikoliv však v úpravě elementů histologických. V příčině této nebylo dosud dosti komparativních pozorování předsevzato; i sdílím na tomto místě úryvkovitě svá pozorování na třech planariích, totiž:

Planaria Mrazekii, *Pl. alpina* a *Pl. gonocephala*.

U všech těchto druhů jest zevní i vnitřní plocha jícnu pokryta tenkým epitelem, jehož jádra však těžko lze objeviti. Zevní epitel jest opatřen vířivými brvami.

Pod epitelem probíhá vrstva svalů podélných, u *Pl. Mrazekii* a *gonocephala* jednovrstevná, u *Pl. alpina* ze 2 vrstev se skládající; u prvě jmenovaného druhu jsou vlákna velice teničká, kdežto u *gonocephala* velmi silná a sploštilá, u *alpina* oblá, mohutná. Taktéž následující vrstva svalů okružných u *Pl. Mrazekii* jest velmi slabá, z přejemných fibril se skládající, daleko mocnější a ze silnějších vláken skládající se u *Pl. alpina*, nejmohutnější však u *Pl. gonocephala*. Pak následuje obsáhlý prostor, v němž jest zastoupeno vazivo, žlázy a svaly radiální, o čemž v této práci pojednávati pro obmezenost místa nebudu.

Nejpodstatnější rozdíl histologický v úpravě elementů jícnových jsou však vniterné svaly *Pl. Mrazekii*; kdežto totiž u *Pl. alpina* a *gonocephala* a dle jiných zpráv i u ostatních planarií následují za sebou: podélná a okružná vrstva svalová a epitel vnitřní, — u obou jmenovaných druhů dle zvláštního způsobu sestavené — není tomu tak u *Pl. Mrazekii*. Zde totiž jsou svaly okružné a podélné soustředně za sebou následující, tak totiž že na jednu vrstvu svalů podélných následuje vrstva svalů okružných, na tuto opět svaly podélné a zase okružné atd., tak že lze napočítati 7 vrstev svalů podélných a 7 vrstev svalů okružných.

Zajisté to nejzajímavější úprava svalů v jícnu planarií, o čemž později zevrubnější podám zprávy.

Nervová soustava má největší podobu s onou, jakou známe u *Pl. lactea*, avšak nelze ji na jiných exemplářích tak podrobně vystihnouti, ježto přída těla i vyhladovělých exemplářů jest takřka neprůsvitná.

¹⁾ Viz HALLEZ, Morphogénie générale etc. l. c.

Taktéž exkreceční soustava zdá se, že odpovídá téže soustavě posledně jmenované planarie.

Zbývají tedy ještě jen pohlavní orgány, jež lze u *Pl. Mrazekii* velmi snadno vystihnouti i za živa i na trvalých praeparatech i na řezech podélných a příčných.

Vaječníky jsou dvě značně vyvinuté žlázy, tak vyvinuté, že je lze již pouhým okem proti světlu v živých zvířatech rozeznati. Nacházejí se v přídě těla po obou stranách přední větve žaludkové a sice mezi 2. a 3. párem postranních odnoží, kdežto u *Pl. lactea*, jak JIJIMA udává, vaječníky v končině 4. a 5. páru leží. Úplně vyvinutá ovaria jsou eliptická, mladší však laločnatá. 1 shledávám jeden štíhlý lalok s nejmladšími buňkami vaječnými, kdežto 4 ostatní laloky, ostře ohraničené naplněny jsou již vajíčky dospívajícími a dospělými. Protoplazma jejich jest úplně průsvitné, jádra veliká a jadérka excentricky ežící.

Ovidukty rovnají se téměř orgánům u *Pl. lactea*, spojují se však na pravé straně od atria a společným vývodem tímto přímo do něho ústí. Tedy zrovna tak jako u *Pl. lactea*. O zvláštních žlázách, jež do tohoto společného ústí oviductu ústí, jakož i o trsech žlutkových a histologii vejcovodů a vaječníku pojednám jinde.

Varlata jsou rozdělena po celé délce těla a soudě dle trvalých plošných praeparátů, vždy mezi 2 větvemi žaludku. Shledávám je na přídě uložené po obou stranách hlavní větve žaludkové, pokračují rovněž mezi odnožemi větví objícnových a posléze i mezi větvemi zajícovými. Na přídě jest na mnoze po jednom páru jich, avšak i více jich možno shledati ve tvaru laločnatém neb jahůdkovitém.

Vesiculae seminales jsou značné nádory tenkostěnné, jež rovněž jako u *Pl. lactea* odloučeně od sebe do vaku pyjového ústí. Pyje má též tvar, jako u posledně jmenovaného druhu.

Totéž platí o *děloze*, jež však má daleko delší vývod a prostornější dutinu, z prava a leva mnoholaločnou a tenkostěnnou.

Orgán, nazvaný „räthselhafte Drüsen“ od starších autorů, od HALLEZA pak za „bursu copulatrix“ vykládaný, má též tvar a tutéž polohu, jako u *Pl. lactea*. Co do funkce však není příčiny považovati jej za bursu, homologiickou s podobným orgánem Rhabdocoelid.

Tomu nasvědčuje:

1. Převládající svrchní odstavec žlaznatý, který zde tedy přední úlohu hrátí musí.

2. Úzký a těsný vývod nesvědčí pro onu funkci, již mu HALLEZ přisuzuje. Zajisté jen tímto vývodem může vycházeti sekret žlaz na venek.

3. Zevní konec žláznatého toho orgánu jest zašpičatělý a svědčí právě pro snažší vychlípění orgánu toho na venek z atria. Nevím, zda někdo z autorů viděl toto vychlípění, mně však se podařilo, že působením kyseliny octo-chromové vychlípil se jak orgán řečený, tak i pyje. Tím tedy dokázáno, že se orgán ten vychlipuje a že žlaznatý sekret vylučuje. Bezpochyby že hraje zvláštní úkol při kladení kokonů.

Vylíčením ústrojnosti *Pl. Mrázekii* poznáváme, že druh tento jest nejpříbuznější obyčejné *Pl. lactea*, od níž se liší pouze nedostatkem očí, méně vyvinutou přisavkou přední, polohou velikých vaječniců a větším počtem jahůdek varlatových. Jest pravdě podobno, že *Pl. Mrázekii* jest přímým potomkem obyčejné *Pl. lactea*, které však příčiny to byly, jež působily na ztrátu orgánů zraku, nesnadno lze říci, když nový ten druh v těchže poměrech biologických a v obyčejných vodách povrchu zemského žije, jako *Pl. lactea*.

Nelze také již pochybovati, že i *Pl. cavatica* jest v nejbližší příbuznosti s oběma jmenovanými druhy.

§ 6. Nový přehled Planarií (Triclad) v Čechách dosud známých.

Roku 1891 podal jsem prvý zevrubnější seznam planarií ve vlasti naší pozorovaných. Od těch dob několik nových forem bylo objeveno, takže jest radno učiniti revisi druhů, jež do dneška v Čechách byly objeveny. Dle běžné soustavy, jež se mně zdá býti pro praktické rozeznávání Triclad velmi užitečnou, dělíme Triclady dle HALLEZA na 3 skupiny a sice:

- I. Tribus: Maricola.
- II. „ Paludicola.
- III. „ Terricola.

Z těch ovšem jen 2 poslední skupiny ve fauně české jsou zastoupeny.

I. Tribus. Paludicola.

„Druhy sladkovodní, jichž větve žaludkové jsou silně rozvětvené. Tělo zploštělé. Uterus položený mezi jícnem a pyjí, chodba děložná ve hřbetní straně.“ Z této skupiny 3 rody jsou v naší fauně zastoupené, totiž:

1. *Anocelis*.
2. *Planaria*.
3. *Polycelis*.

Bývalý rod *Dendrocoelum*, jež HALLEZ uznává, a jenž, jak výše vloženo, podstaty nemá, spojen v této řadě rodů s *Planaria*.

V přítomném rozboru fauny českých planarií počínám si analyticky a poněvadž u četných forem, vzhledem k prvému přehledu bylo nutno změnití jméno specifické, přidávám i veškerá důležitější synonyma.

I. Tribus. Paludicola.

A. Druhy barvy bílé neb bělistvé.

- a) *Slepé*.
- α) *Bez ústů*.

Rod *Anocelis* Stimpson.

1. *Anocelis coeca* Stimpson 1857.

Syn. *Planaria coeca* Dugés 1830.

Částečný rozbor anatomický: F. VEJDOVSKÝ, Exkreční aparát Planarií. 1882. V Čechách dosud na jediném nalezišti, v ústí Ploučnice do Labe u Děčína nalezena. Pohlavní orgány neznámé.

- β) *S úšty*.

Rod *Planaria* O. Fr. Müller.

2. *Planaria cavatica* Fries 1829.

S úšty ku předu směřujícími. V podzemních vodách v údolí Radotínském u Prahy.

3. *Planaria Mrazekii* Vejd.

S úšty ku stranám těla směřujícími. V potočných vodách okolí Příbramského.

- b) *S očima dvěma, valně od sebe vzdálenýma*.

- a) *Se žlázou přídatnou* (Bursa copulatrix HALLEZ).

4. *Planaria lactea* Müller 1776.

Syn.: *Hirudo alba* Linné 1746.

Fasciola lactea Müller 1773.

Dendrocoelum lacteum Oersted 1843.

Všeobecně po Evropě rozšířený druh.

- β) *Bez žlázy přídatné*.

5. *Planaria albissima* Vejdovský 1882.

Do dneška z mnoha nalezišť u nás známa. Po prvé objevil jsem ji v Kropáčově Vrutici, ve velkých tavných prameništích, kde však

letos marně jsem ji, jako — tehdy rovněž zde hojnou *Planaria vru-ticiana* — hledal. Převládá zde nyní *Planaria lactea*, jež bezpochyby všechny ostatní druhy — až snad na *Pl. alpina* — vyhubila. Jinak zdá se, že *Pl. albissima* jest v našich vodách dosti rozšířena; SEKERA ji našel u Hlinska v malé lesní tůni a dokázal, že postrádá žlázy přídatné. Toto faktum mohu potvrditi i na exemplářích nalezených A. MRÁZKEM u Kolína a Chotěboře.

c) *S očima dvěma v střední části těla sblíženými.*

6. *Planaria vitta* Dugés.

Pěkný ten druh jest velmi málo známým, ježto žije v blenu a zřídka na povrch přichází. Jest to bělostná, 1·5—2 cm dlouhá Planarie bez ústů, s otupělými hranami přídý těla, s očima ku střední čáře těla silně sblíženými. Pohlavní apparát skládá se z kratičké lalůčky porostlé pyje, přídatné žlázy a dělohy. Jinak se množí i dělením. Ve Vltavě a v potoce u Chotěboře.

B. Druhy barvy temné, hnědavé neb černé.

a) *S očima dvěma, silně k střední čáře tělní sblíženými.*

α) *Pyje normálná.*

αα) Bez vychlípitelné žlázy přídatné.

†) Přída těla ostře trojhranná, s ústy postranními.

7. *Planaria gonocephala* Dugés 1830.

Syn.: *Goniocarena gonocephala* Schmarda 1859.

? *Dugesia gonocephala* Girard 1851.

Planaria subtentaculata Zacharias.

Planaria aurita Kennel 1889.

Jest v potočích a pramenitých vodách středních Čech nejobyčejnější planarií. Vedle toho sbíral jsem ji též v praménku na Špičáku šumavském, kde ve společnosti s *Prorhynchus fontinalis* n. sp. žije. — V nejnovější době shledal ji KENNEL též v stojatých vodách na ostrově Trinidadu, a popsal ji za nový druh „*P. aurita*“. Pravda ovšem, že zde jest světlejšího zbarvení, avšak autor udává, že nalezl též hnědě a temně zbarvené exempláře, tedy jako naše. Tvar pyje, jak kreslí KENNEL, souhlasí s tímže apparátem domácího našeho druhu a proto nutno stotožniti „*Pl. aurita*“ s *Planaria gonocephala*.

††) Přída těla zaokrouhlená, neb jen nepatrně zašpičatělá.

8. *Planaria polychroa* O. Schmidt 1862.

SEKERA udává, že ji shledal u Hlinska. V hradebních příkopech u Prahy. HALLEZ má za to, že druh ten byl částečně považován za *Pl. torva* od Müllera.

β) *Se žlázou vychlápíitelnou.*9. **Planaria torva** M. Schultze 1852.

Syn.: Pl. Schultzei Diesing 1862.

V jihočeských rybnících, ve Vltavě a Labi.

10. Do příbuzenství těchto dvou jmenovaných druhů bude se asi řaditi **Planaria vruticiana** Vejdovský, kterou jsem před lety ve stavu nepohlavním našel v hojném počtu v prameništích Vrutice Kropáčovy. Postrádá ústů, přida pak ve slabý, centrální lalůček vybíhá, jenž se ovšem může značně do délky prodloužiti. Dosud nikdo jiný jí nepozoroval. Abych zjistil její příslušnost systematickou, hlavně abych poznal poměry pohlavní, navštívil jsem letos znovu prameniště u Kropáčovy Vrutice, leč, jak již výše poznamenáno, neshledal jsem po planarii té ani stopy, ježto místo její zaujala úplně *Pl. lactea*.

β) *Pyje s mohutným obalem chitinových lišten.*11. **Planaria alpina** Kennel 1888.

Syn.: Hirudo alpina Dana 1766.

Planaria torva Carena 1820.? *Planaria arethusa* Dalyell 1853.*Planaria abscissa* Jizima 1887.*Planaria subtentaculata* Vejdovský 1890.*Planaria montana* Šiškov 1892.

Jest to onen druh, jež jsem dosud uváděl z velkého množství nalezišť českých pod jménem *Pl. subtentaculata* Drap., o němž však zjištěno, že jej pod jménem *Hirudo alpina* Dana již r. 1766 popsal. Zajímavá tato planarie odchyluje se ode všech druhů dosud známých, jednak že má na předě přisavku jako *Pl. lactea* a její příbuzné, jednak však pro obdivuhodný aparát pyjový, do jehož pochvy, chitinovými dužinami ozbrojené, ústí společný vývod vejcovodový. Z tohoto hlediště bylo by radno stanoviti ji jakožto samostatný rod. V jiných zemích byla nalezena hlavně ve studených vodách horských, hlavně pak alpských i odvozuje odtud KENNEL, že jest to zbytek dávné fauny glaciální. U nás, jak řečeno, jest planarie ta rovněž tak v rovině, jako v horách (Šumava) rozšířena, a způsob života nijak nesvědčí pro odůvodnění výše zmíněného názoru. Jinak by se mohly veškeré planarie za zbytky fauny glaciální vykládati.

b) *S četnými očmi, jež jsou obloukovitě na předním okraji a po stranách těla rozdělené.*

Rod **Polycelis** Ehrbg.12. **Polycelis nigra** Ehrbg. 1831.

- Syn.: *Fasciola nigra*, Müller 1773.
Fasciola brunnea, Müller 1773.
Planaria nigra, Müller 1776.
Planaria brunnea, Müller 1776.
Polycelis nigra. Var. α . *brunnea* Diesing 1850.
Polycelis brunnea, Stimpson 1857.
Polycelis tenuis, Jizima 1881.

V středních Čechách hojně rozšířená.

13. *Polycelis cornuta* O. Schmidt 1860.

- Syn.: ? *Planaria felina* Dalyell 1814.
Planaria cornuta Johnson 1822.
Planaria viganensis Dugés 1830.
Polycelis nigra. Var. β . *viganensis* Diesing 1850.
Polycelis viganensis Stimpson 1857.
Goniocarena viganensis Schmarda 1859.
Polycelis viganensis Vejdovský 1890.

Žije u nás na Šumavě, ve splavu pod Černým jezerem a v bystřině Pancéřské; záhodno by bylo, aby se vyšetřil její pohlavní aparát, což by bylo záslušnější, než uváděti řady všedních a nemrčených věcí z fauny šumavské.

III. Tribus. Terricola, Hallez.

Suchozemské Triclady s jednoduše laločnatým žaludkem. Ventrální svalovina tělní velmi vyvinutá. V Čechách 2 rody s 2 druhy.

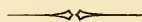
4. Rod *Microplana* Vejd. 1890.

14. *Microplana humicola* Vejd.

Až dosud jen v Bechlíně u Roudnice nalezená. Po objevení této turbellarie snažil jsem se každého roku několik exemplářů nalézt; ačkoli jsem však dal nanést co rok nové hromady kompostu, nezdařilo se mně ani jediný exemplář spatřiti. V dřívějším kompostu, kde se *Microplana* objevovala, nalezal se také hlen z rybníku a možno, že s tímto přišla *Microplana* do kompostu. Ovšem ale musila by *Microplana* ve vlhké zemi na břehu rybníka žítí, ježto ve vodě brzy zachází.

15. *Rhynchodemus terrestris* Leidy. 1851.

Teprvé před krátkou dobou byla tato zemská planarie též v Čechách objevena, totiž v údolí Javorském za Zbraslaví, kde s mnohými hygrophilnými živočichy žije. Na tomto zajímavém nalezišti nalezeni byli: *Prorhynchus hygrophilus* a *Arion Vejdovskýi* Babor a Košťál.



X.

Enstatitický diabas od Malého Boru.

Podává dr. **Jindřich Barviř** v Praze.

(Předloženo dne 22. února 1895).

V žule okolí Malého Boru, vesnice západně od Horažďovic rozložené, nalezneme četné žíly dílem rozličných hornin žulám příbuzných, dílem křemene, dílem pak žíly zvláštní horniny, upomínající na zelenokamy.¹⁾

O minulých prázdninách pozoroval jsem žíly poslední a seznal, že náleží *enstatitickému diabasu*.

Vyskytují se pak žíly diabasové u Malého Boru západně v žule biotitické a biotit-amfibolické, po obou stranách říšské silnice, zvláště pak po levé straně její před Hradešickým farním lesem, a poblíže cesty, vedoucí před lesem tímto ku Záhorskému dvoru. Směr žil těch není zcela přímý, nýbrž jeví rozmanité úchyly, snad (aspoň částečně) vzniklé teprve dislokacemi, ale celkem lze je označiti jako směr SV—JZ.

Hornina sama má barvu tmavošedou, zřetelně nazelenalou, většinou pak nabývá barvy světlejší, až nazelenale bělavé. Prostým okem lze poznati, a sice nejzřetelněji na místech poněkud zvětřených, že má *strukturu ofitickou*, že skládá se z úzkých lištniček živcových, různým směrem rozložených, a spojených černavou a zelenavou hmotou nerostnou. Tu a onde zaleskne se akcesorické zrnčko železného kyzu. Velikost lištniček živcových nebývá na všech místech stejná, někde činí délka jejich průměrně asi 1 mm, v jiných kusech méně, i lze horninu nazvati drobnozrnou až jemnozrnou. Jemnozrné partie zdají se na první pohled býti afanitickými, a teprve bedlivějším prohlédnutím

¹⁾ O horninách krajiny zdejší psal *V. v. Zepharovich* v „Beiträge zur Geologie des Pilsener Kreises.“ Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1854, p. 297—300, 305, 306, pak 1855, p. 476, 477, 481.

Srovn. „Vesmír“ 1894, p. 161.

sezná se jejich zrnité složivo. Celkem pak zrno bývá většinou stejnoměrné, a poměrně zřídka spatříme jakoby porfyricky vyvinuté zrno živce neb augitu asi na 2 mm velké, nebo tmavozelenou skvrnu té velikosti. Pro řídkost takových zrněk nelze ještě nazvat zrnitost horniny porfyrickou nebo nestejnoměrnou.

Navlažíme-li horninu kyselinou solnou, šumívá na některých místech, prozrazujíc přimísený uhličitán vápenatý.

Často pak nalezneme na povrchu horniny okrouhlé tmavé skvrny, většinou asi $\frac{1}{2}$ cm průměru mající, ve kterých vyskytuje se hadec se hnědelem anebo vápenec se hnědelem. Že pak uvnitř čerstvější horniny místa taková se nevyskytují, jsou původu druhotného a vznikají zvětráním. Lze pak snadno sledovati jejich vývoj. Blíže povrchu horniny zvětrá některé místo silněji nežli jiné a vznikne dutinka, která se zvětšuje kolkolem a často bývá látkami hořeji jmenovanými vyplněna. Tyto látky opět mohou zmizeti, ale větrání pokračuje pak od dutinek ještě rychleji nežli v souvislých částech horniny, dutinky se rozšiřují a nabývají velikosti třeba i přes 2 cm.

Mikroskopem poznáme jakožto součástky horniny: lištnovitě vyvinuté živce, červenavé průhledný augit, serpentin (tento někdy s malými zbytky enstatitu), akcesoricky pak titanové železo, titanit a zřídka kyz železný.

Živce jsou plagioklasý řady andesin-labradoritové, bývají větším dílem idiomorfne vyvinuty a zdvojitěny ponejvíce dle zákona albitového, dílem také dle zákona periklinového. Ve štěpných lupěncích nalezneme úchyly zřášení ku směru trhlín štěpných nebo ku směru obrysů buď malé (pozorováno 2° až 7°), nebo značnější: 17° , 18° , 19° i 25° . V konvergentním světle jeví se na kraji zorného pole jedno rameno tmavé hyperboly. Jakožto původní uzavřeniny plagioklasů lze zjistiti hlavně titanové železo, zde neb onde zrno červenavého augitu, v jednom větším individuu nalezl jsem tři partie serpentinové nepravidelného slohu, jejichž obrysy upomínaly na obrysy olivinových průřezů. Ostatně bývají plagioklasý největší částí více nebo méně rozloženy, a proto zakaleny. V zakalených místech nalezneme četné trhlínky a dutinky, které místem obsahují tekutiny, dále nápadně četné, velmi jemné čiré nebo maličko nazelenalé jehlice, které procházejí ku podivu také dosti dobře zachovanými částmi živců. Podobné často bývají z diabasů popisovány. Bývají většinou tak tenké, že polarisačních barev živců téměř neměňívají. Jsou seskupeny rovnoběžně nebo vějířovitě a procházejí často z jednoho individua plagioklasového do druhého. Zvláště četně vybíhají od serpentinových

lupénkû, kteréžto samy vznikly ovšem teprve rozkladem, a proto pokládám i jehlice ony většinou za druhotné. Mezi nimi vyskytují se u serpentinu zřetelné silnější nazelenalé urality s úchylkou zhášení, pleochroismem a dvojlomem jak u uralitu obyčejně bývá, a lze stopovati od těchto silnějších zřetelných uralitů přechody ku tenkým jehlicím, proto pokládám i nejtenší jehlice většinou za uralit, ač do živečů za přistěhovalý.

Pomocí nikolů poznáme v rozložených živecích druhotné šupinky bezbarvé slídy, snad také i kaolinu, drobounká zrníčka slabounce zažloutlého epidotu, zrnka vápence. Také vzezený serpentín uvidíme. Tu a tam objeví se v živecích poněkud načervenalá a zaokrouhlená zrnka titanitu, někdy, jak se podobá, původní, jindy pak bývá nesnadno rozhodnouti, nejsou-li snad později sem vniklá výměnou látek.

Augit činívá krátká zrnka narůžověle průhledná, skoro bez pleochroismu, průměrně 0·1 až 0·25 mm veliká, buď ojedinelá, nebo po dvou až třech vedle sebe položená. Obrysy jejich bývají dosti často aspoň v pásmu hranolovém idiomorfni, totiž buď dle ploch hranolových samých anebo také ještě dle orthopinakoidu. Častěji však bývají idiomorfni jen málo neb úplně allotriomorfni. Bývají provázeny serpentinovými partiiemi a s těmito vyplňují prostor mezi lištničkami plagioklasovými, avšak takovým způsobem, že na těch místech vývoj jejich překážel těmto ve přesně idiomorfni vývoji. Tu i tam augit bývá obdán plagioklasem z části dosti velké, někdy pak, ač zřídka nalezneme zrníčko augitové úplně uzavřené ve plagioklasu, ale zjev ten uvidíme hlavně jen na krajích nebo na koncích lištniček živečových. Celkem jest patrné, že vývoj plagioklasů započal dříve, a teprve později přidružil se k němu vývoj augitu.

Pokud se týče kolikostného poměru obou nerostů, tu plagioklas množstvím svým značně převyšuje množství augitu, i množství augitu se serpentinem. Štěpnost augitu jeví se hlavně dle prismatu, nedosti dokonalá, tu a tam objeví se trhlinka diagonální, a sice konstatovány trhlinky dle orthopinakoidu. Drobných uzavření mívá málo, dílem tmavá zrníčka rud, dílem různě omezené dutinky s tekutinou. Na tekutinu v dutinkách možno souditi dle lomu světla v nich, kterýž jest velmi rozdílný od lomu pyroxenového. Také mívají v tekutině bublinku plynovou. Ze větších zřetelných součástí horniny augity uzavírají toliko titanové železo, místem uží se v nich také serpentín, o němžto doleji.

Většinou augity mají vzhled dosti čerstvý, vyjímaje někde na krajích, tu nalezneme je přeměněny na uralit a serpentín. Uralit je-

vívá v silnějších tyčinkách zřetelný pleochroismus: || ku c barvu trávově zelenou s absorpcí větší, kolmo ku c barvu zelenavě žlutavou s absorpcí malou.

Bývají však v sousedství augitu obyčejně partie *serpentinu*, o kterých jest zcela zřejmo, že k augitu tomu nepatří, omezení jich bývá nepravidelné, někdy také lištnovité, a seskupení lupének serpentínových bývá nejčastěji takové, jako vidáme ve pseudomorfochách po enstatitu, ostatně také nepravidelno. Uprostřed takové partie nalezneme zrnka jednoklonného augitu, ale nikoli jako zbytky nerostu, z něhož by byl serpentín vznikl, nýbrž vzhledu čerstvého a třebaš i aspoň částečně krystalograficky omezená. Někde jest takového serpentínu značně méně nežli augitu, jinde zase značně více, také vyskytuje se serpentín bez jednoklonného augitu, a jest-li ho více pospolu, vznikají souvislejší partie. Pochází pak tento serpentín hlavně z rombických pyroxenův a sice z *enstatitu*, částečně, jak se podobá, také olivínu. Z enstatitu lze nalézt tu a tam ještě zbytky, arci skrovné, ty pak jsou bezbarvě průhledny, a mají nižší relief, nežli augity, ovšem pak také menší dvojlom. Také partie bastitové vyskytují se v serpentínu takovém. Z olivínu nepodařilo mi se nalézt zřetelných zbytků, na jeho přítomnost v čerstvé hornině soudím jednak z toho úkazu, že některé partie serpentínové mají sluh velmi nepravidelný, jednak z té příčiny, jak svrchu bylo poznamenáno, že nalezl jsem v jednom větším zruku živcovém tři nepravidelně složené partie serpentínu, jejichž obrysy upomínají na obrysy olivínu.

Enstatit a pravděpodobný olivín vyvínovaly se mezi původními součástkami horniny hlavně nejposléze. Doba hlavního jejich vývoje připadla na konec vývoje živcův a augitu. Obejímaly většinou ještě augity a vyplňovaly mezery mezi živci, resp. mezi těmito a augity. Ale poněkud stýkal se vývoj enstatitu přece s vývojem augitu, neboť, ačkoli dosti zřídka, nalezne se také uvnitř jednoklonného pyroxenu pseudomorfoša serpentínu po enstatitu a kolem ní užíme jako rámeček jednoklonný augit narůžověle průhledný a zcela ještě čerstvého vzhledu. ¹⁾

Serpentín obsahuje místem lištny titanového železa, které pak nežřídka zasahují do sousedních augitův a živcův, i sluší je pokládati za původní uzavření enstatitu neb olivínu. Druhotných rud

¹⁾ Cf. F. ZIRKEL: Lehrbuch der Petrographie, 2. Aufl., II. Bd., p. 633, 641.
H. ROSENBUSCH: Mikrosk. Physiogr. d. massigen Gesteine, 2. Aufl.
II. Bd., p. 188 a 204.

serpentin většinou neobsahuje, leda něco málo rudnilo prášku, a kde vyskytují se zřetelnější zrnka rud, a zdají se býti druhotnými, jest pravdě podobno, že partie ty vznikly z olivinu. Enstatit byl patrně železem velmi chudý. Za to však lze naléztí v serpentinu dosti často drobná, poněkud okrouhlá zrněčka slabě načervenalá, vysokého reliefu a velmi vysokých barev polarisačních, která lze identifikovati s látkou, vznikající rozkladem titanového železa. Jest to titanit. Mohl vzniknouti buď přeměnou zrněček titanového železa, původně zde nebo na jiném místě, ale podobá se pravdě, že vznikl částečně také při rozkladu enstatitu a snad i olivinu samého, že tudíž enstatit obsahoval místem hojně titanu.

U některých větších skupin serpentinu, 2 až 3 mm. širokých vyskytují se obrysy aspoň částečně upomínající na obrysy hranolového pásma pyroxenů; že pak partie takové jeví se býti dosti jednotně složeny z lupének serpentinových a mají sloh místem zřetelně okénkový, možno míti zato, že náleží původem svým větším, jakoby porfyricky vyvinutým zrnkům enstatitu.

Pokud týče se množství takového serpentinu, jenž jeví se býti vzniklým z enstatitu nebo z olivinu, lze říci, že celkem vyrovnává se množství augitu.

Místem nalezne se také zrnko *křemene* čirého vzhledu, že však uzavírá také uralit a serpentin, jest původu druhotného.

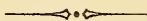
Titanové železo vyskytuje se ponejvíce jakožto úzounké lištničky, které dosahují $\frac{1}{4}$ až $\frac{1}{2}$ mm. délky a prostupují často dvěma i třemi rozličnými zrny nerostů, i také serpentínovými partiemi. Patrně vyvinuly se aspoň velkou částí nejdříve ze všech součástí. Na koncích svých jevívají někdy omezení rovné, jindy nepravidelné. Silnější zrnka mívají částečně krystalografické omezení. Ani lištničky ani zrnka titanového železa nejeví cizích uzavření. Přeměňující se obalují se bělavou korou (leukoxenem). Místem obal takový jest poněkud narůžověle průhledný, vysokého reliefu a velmi silného dvojlohu, i náleží titanitu. Bývá allotriomorfní, někdy však činí přece zřetelnou pseudomorfosu po železe titanovém.

Kyz železný vyskytuje se poměrně zřídka a to jakožto skupiny zrněček s výběžky pravoúhelnými a bývá spojen se železem titanovým. Uzavírává drobná zrněčka plagioklasu a augitu. Že pak obojí tyto nerosty bývají dosti čerstvého vzhledu, lze snad pokládati kyz železný za původní součástku naší horniny, avšak určitě dokázati z mých preparátů se nedá.

Dle výpisu právě učiněného máme v diabasu Malo-Borském příklad diabasu drobnozrného až velmi jemnozrného, který jest zajímavý hlavně tím, že obsahuje původně dosti hojně enstatitu, v částech zkoumaných arci již většinou proměněného na serpentin. Jest to tudíž *enstatitický diabas*. Pravděpodobně obsahoval také něco olivinu.

Z popisů V. v. ZEPHAROVICHE o žilnatých, na afanity upomínajících horninách z jiných lokalit v okolní žule lze souditi, že také ještě některé z nich náleží nejspíše ku diabasům. V. v. ZEPHAROVICH přiznává sice, že jsou velmi podobny afanitům dioritovým, čítá je však ku „afanitům granitového porfyru“ myslé, že živec jejich jest orthoklas.

Mineralogický ústav c. k. české university.



XI.

Nemura subtilis n. sp.

Eine neue südeuropäische Perlide.

Mit 2 Textfiguren.

Von Prof. Fr. Klapálek in Wittingau.

(Vorgelegt den 22. Feber 1895.)

Diagn. Caput castaneum. Pronotum duplo latior quam longior, subnitidum, fulvo- et castaneo-variegatum, marginibus lateralibus circulariter subrotundatis. ♂ lobo ventrali oblongo, angusto, apicem versus latiore; appendicibus lateralibus apice dilatatis, ibidem utrinque dente valido, recurvato instructis, angulo recto deflexis. Laminis subgenitalibus triangularibus, basi rotundatis, Alis exp.: 11 mm.

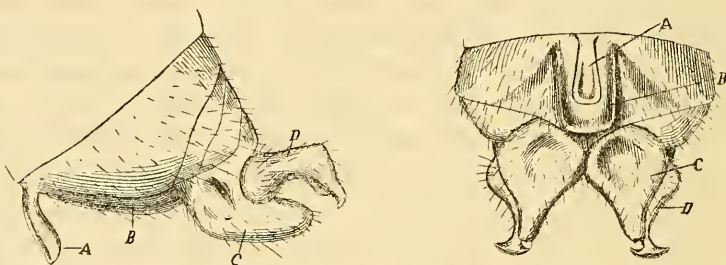
Kopf glänzend kastanienbraun, jedoch nicht gleichmässig gefärbt, denn zwischen den 2 hinteren Nebenaugen befindet sich eine gelbbraune Makel, welche nach hinten bis auf das Hinterhaupt verlängert ist. Die Fühler sind an der Basis gelbbraun, gegen die Spitze dunkler bis schwarzbraun. Pronotum quer länglich, etwa 2mal so breit als lang, kaum breiter als der Kopf ohne Augen, mit einem geraden Vorder- und Hinterrande und halbkreisförmig abgerundeten Seitenrändern. Seine Farbe ist glänzend kastanienbraun, aber die Mitte des Vorderrandes und die vordere Hälfte der Seitenränder ist mit einer grossen hell gelbbraunen Makel gezeichnet; auch oben auf der Scheibe finden wir hie und da hellere Wölkchen. Seine Fläche ist unregelmässig gewirrt und in der Mitte mit zwei kreisförmigen Gruppen von grösseren Punkten versehen. Meso-, Metanotum und Abdomen dunkelbraun. Flügel schwach bräunlich, fast hyalin mit starken blassbraunen Adern. Die 4. Apicalzelle hat entweder eine breite, zweiwinklige, oder eine

einfache spitzige Basis; es können beide Fälle an einem und demselben Individuum vorkommen. Beine gleichmässig gelbbraun, nur die Füße gegen die Spitze dunkler.

Beim ♂ ist der Lobus (A), welcher von der Bauchfläche des IX. Segmentes sich erhebt, schmal, länglich, am Ende etwas erweitert und ausgehöhlt. Das mittlere Feld des IX. Ventralringes (B. — die Ventralplatte bei Morton) ist länglich und gleichmässig breit. Die zwei unteren Lobi (C.) sind in der Ansicht von unten an der Basis stark erweitert, abgerundet, und dann dreieckig verengt und an der Spitze abgestumpft. Die seitlichen Appendices (Cerci? D.) sind stark, in der Seitenansicht nach unten knieförmig gebogen und spitzig, in der Ansicht von unten aus einer starken, an der Seite rundlich erweiterten Basis verjüngt, an der Spitze wieder jederseits in einen starken zurückgebogenen Zahn erweitert.

Flügelsp. 11 mm.

Ich habe diese kleine Nemura an dem Sturzbache bei Dragalevci nahe bei Sofia gesammelt.



1. Das Hinterleibsende des ♂ von der Seite, 2. dasselbe von unten. Etwa $\frac{6.0}{1}$.

Was die Verwandtschaft der *N. subtilis* anbelangt, so steht sie am nächsten der *N. variegata*, Oliv., mit welcher sie in der Form des Pronotum, des engen Lobus an der Bauchfläche des IX. Segmentes und theilweise in der Form der Spitze der seitlichen Analanhänge übereinstimmt. Sie unterscheidet sich von ihr aber durch die glänzende Oberfläche des Pronotum, durch die Form der unteren Lobi und durch die seitlichen Anhänge die bei *N. variegata* gerade, bei *N. subtilis* nach unten gebogen sind, und deren Spitze bei der ersten Art je einen Zahn oben und unten trägt, bei der zweiten aber die Zähne rechts und links hat. Ausser dem zeigt unsere Art einige Verwandtschaft mit *N. lateralis*, Pict. (sec. Morton) in der Form

der Genitalien, aber die abgerundeten Seitenränder des Pronotum und die stark gebogen seitlichen Analanhänge bieten uns sicheres Merkmal, wodurch wir beide Arten unterscheiden können. Eine Annäherung an die gekrümmte Form der seitlichen Analanhänge zeigt die *N. cambrica*, *Mort.* bei welcher aber diese Anhänge weit schwächer und besonders vor dem Ende schlanker sind; auch sind sie keineswegs so stark gekrümmt. Die blassen Farben der Fühler, des Pronotum und der Beine erinnern an die *N. inconspicua*, *Pict.*, sind aber noch heller als bei dieser Art, von welcher unsere *Nemura* so gleich durch die Form der Analanhänge unterschieden werden kann.



XII.

O novém Diplopodu z rodu *Strongylosoma*.

Podává **Bohumil Němec** v Praze.

S tabulkou.

(Z ústavu pro zoologii a srovnávací anatomii na c. k. české universitě v Praze.)

(Předloženo dne 22. února 1895.)

V červnu minulého roku nalezl jsem na výletu pořádaném „přírodovědeckým klubem“ na severovýchodní straně hory Lovoše u Lovosic stonožku, již dle počtu článků tělních (20) poznal jsem jako *Polydesmida* a sice z rodu *Strongylosoma*. Při bližším ohledání ukázalo se, že nelze toto individuum, šťastnou náhodou samčí, vřaditi do obyčejného druhu našeho *Strongylosoma pallipes*, a po rozhlednutí se v literatuře poznal jsem, že mám co činiti s druhem novým. Prohledal jsem zmíněnou lokalitu téhož roku ještě třikráte, ale bez výsledku. Poněvadž však toto jediné individuum docela stačí aspoň k vnějšmu důkladnému ohledání, odhodlal jsem se k publikaci zkušeností svých, srovnáv především důkladně nový druh s druhem *Str. pallipes*. Nový druh dovoluji si na počest ct. učitele svého p. prof. Vejdovského nazvati ***Strongylosoma Vejdovskýi***.

Strongylosoma Vejdovskýi n. sp. Mas: Corpus sat robustum, nitidum, nigrum, (segmentis 8.—16. superne parvulis maculis binis castaneo-nigris pone sulcum transversum metazonitorum notatis). Sulcus brevis, profundus. Segmenta omnia laevigata, non tuberculata, una serie setum transversa in margine postico praedita, carinis dilatatis, curvis, obtusis. Foramina repugnatoria in fine carinarum nigrarum posita, profunda. Antennae subclavatae, latitudine corporis multo longiores, articulus secundus longissimus. Pedes longi. In segmento penultimo in margine anteriori supra pedum coxas fasciculi duo pilorum perlongorum. Pedum articulus ultimus infra densissime cri-

nitus. Pedes copulativi biuncinati, unco externo trilobato. Longit. corp. 22 mm., lat. corp. 2·3 mm.

Tělo do předu skoro nezúžené, do zadu znatelně zúženo, silně lesklé za živa úplně černé. Ležením v lihu zhnědly poněkud nohy a na druhém článku středních kroužků tělních (8—16) objevily se vždy 2 malé, temně hnědé, pouhým okem však sotva viditelné skvrny. Hlava širší než u *Str. pallipes*, silněji klenutá, temenní rýha poměrně málo znatelná. Krční štít elliptický, po stranách tupě zaokrouhlený, s dobře znatelným postranním kýlem, následující článek beze stopy po kýlu, za to čára srůstu postranní části s deskou neutrální je vyznačena ostrou, vyčnívající hranou. HUMBERT a SAUSSURE považovali tuto hranu za pravý kýl postranní a mocné jeho vyvinutí uvedli jako znak pro čeleď Polydesmid.¹⁾ Podobně věc pojímá též VERHOEFF při svém *Str. lusitanum*.²⁾ Avšak podle poměrů pátého kroužku tělního význam této hrany dobře lze pochopiti. Kroužky nenosoucí otvorů žlaz mají kýly rovné, ostré. Kroužek pátý má ploský, široký a poněkud zahnutý kýl s mělkou brázdou uprostřed, jež končí ve velikém otvoru ochranné žlázy. Srůst postranní části desky dorsální s deskou ventrální také zde je naznačen ostrou, slabě obloukovitou hranou. Mezi touto a kýlem jemná paralelní rýha. Všecky kýly jsou černé. Přední články středních kroužků tělních bez příčných rýh, jaké nalézáme u *Str. pallipes*, zadní články s krátkou, hrubou rýhou, za jejímiž konci nalézají se zmíněné hnědé skvrny. Anální článek prodloužen v ocásek poněkud delší než u *Str. pallipes*, méně dolů skloněný, na konci jen se 3 štětinkami. Subanální deska polokruhovitá, u *pallipes* naznačeně trojboká.

Tykadla dlouhá, článek druhý nejdelší, další tři stejně dlouhé, šestý kratší než tyto. (1. 0·25, 2. 0·54, 3. 0·50, 4. 0·50, 5. 0·50, 6. 0·45, 7. + 8. 0·08 mm.) Poměr článků je zde tedy týž jako u *Str. lusitanum* Verh. Svrchní pysk měl u tohoto exempláře pouze jeden zub. Zub ten však neleží ve střední čáře symmetricky položen, proto považuji zjev tento za abnormální, buď že se hned původně jen jeden zub vyvinul, nebo že dva zuby později byly uraženy a při následujícím svlékání se již neobjevily. Zub ten je mnohem menší, než jsou zuby *Str. pallipes*. (Obr. 5.) Pysk ohýbá se dolů a tvoří lalok, k němuž přikládá se jemná, průsvitná destička trojboká. Duplikaturou

¹⁾ A. HUMBERT et H. DE SAUSSURE: Description de divers Myriapodes du Musée de Vienne. Verh. d. zool. bot. Ges. Wien. 1869.

²⁾ C. VERHOEFF: Neue Diplopoden der paläarktischen Region. Zool. Anz. No. 403.

patrové stěny dutiny ústní tvoří se ještě veliká, hebká lamella s jemnými chloupky prostírající se nad kusadly. Kusadla mohutná, líce úplně černé, lícní rýhy slabě vyznačené, lícní trojúhelník a ostatní čáry skoro tytéž, jak je vylíčil VERHOEFF pro *Str. lusitanum*. Hypostom hluboce vykroužen, promentum s mentem úplně splynulo. Mezi loby jazykovými je destička (lamella interlingualis) pro tento druh charakteristicky do předu posunutá (obr. 6.). Celé gnathochilarium je stejně široké jako u *pallipes*, ale aspoň o desetinu delší.

První a druhý pár noh slabší než ostatní, barvy světlejší. Nohy ještě delší než u *pallipes*. Copulační nožky (obr. 1.) podobné jako u *pallipes*. Coxa černá se silnou lištnou k upínání se svalů, následující zduřený článek hnědě skvrnitý bez význačné černé skvrny (otvůrek do spermatového vaku v tomto článku?) na vnější straně u base konečné větve. Coxální růžek do zadu ohnutý, na konci mnohem více zahnutý než růžek u *Str. pallipes*. Další část temně žlutá, zavalitá, delší větev na konci na 3 lalůčky mělce rozdělená, z nichž na vnitřním nejdělsím ústí t. zv. chámový kanál. Mohu potvrditi Attemsovo udání, že spermatový kanál je pouze rýha v chitinu s přehnutými okraji a ne úplně uzavřený kanál, jak se Verhoeff domníval¹⁾.

Kraterovité orgány za tykadly jsou u *Str. pallipes* i Vejdvovskými (obr. 7., 8.). U tohoto jsou větší, kruhovitě, se světlou obrubou. Od postranního okraje hlavy jde k nim rýha u *Str. Vejdvovskými* méně prohnutá a kratší než u *pallipes*. Podobné orgány nalézáme skoro u všech Diplopodů. Většinou jsou před očima, u *Craspedosoma flavescens* nalezl jsem jeden před očima, druhý za nimi. Nelze však tvrditi, že jsou na místě scházejících ocell. V dutině, do níž otvory tyto vedou, lze pozorovati hyalinní, lesklé čípky, snad zakončení nervů. Velmi zajímavý je orgán na předním článku předposledního kroužku tělního (obr. 2., 3.). Z nízkého, pohárkovitého násadce (obr. 4.) nad coxami těsně za okrajem článku vychází pět dlouhých, skelně lesklých štětinek, jež sáhají skoro až ke konci těla. Bohužel nemohu stanoviti, zda-li to je výhradním charakterem samečků, či náleží-li orgán tento, nejspíše hmatový, oběma pohlavím. U *Str. pallipes* nic podobného jsem nenalezl.

Hmatové štětinky na dorsální straně jsou dvoučlámkové, zrovna tak, jak to VERHOEFF²⁾ uvádí ve svém sdělení o exotickém starém

¹⁾ ATTEMS: Die Copulationsfüsse der Polydesmiden. Sitzber. d. kais. Ak. Wien. 103. I.

²⁾ C. VERHOEFF: Eine neue Polydesmidengattung. Zool. Anz. Nro. 437.

rodu Haplosoma. Basální článek, jehož pokračování dá se sledovati i v chitínu, rozširuje se (obr. 9.) v kloubek, na nějž vlastní štětinka s centrální, modravě lesklou osou, nasedá. Štětinky na nohách a j. nasedají v jamkách chitínu.

Rod Strongylosoma má nejvíce zástupců svých v tropech. Mnoho velkých a krásných forem odtud popsali PETERS, HUMBERT a SAUSSURE, MATTOZO a j. V Evropě na jihu od Alp žijí Str. iadrense Pregl, lusitanum Verh. a Bertkani Verh¹⁾. Tím zajímavější je tedy nalezení nové formy severně od Alp. PETERS²⁾ uvádí sice v seznamu Polydesmid berlínského musea u Str. pallipes varietu A a B, ale z tohoto udání nelze souditi, měl-li skutečně před sebou dvě různé formy, či jen barvou rozdílná individua téže formy.

Také o příbuzenských vztazích nového druhu k ostatním nemohu mnoho říci. Copulační nožky, na něž se v poslední době hlavní důraz klade, jsou sotva u tří forem důkladně prozkoumány, ostatní druhy stanoveny jsou pouze na základě barvy a struktury povrchu těla. Přece však je viděti, že Str. Vejdovskyi nejbližší stojí Str. pallipes, ač od toho se liší velice strukturou a chvosty štětinek na předposledním kroužku těla. Copulační nožky naznačeným rozdělením hlavní větve své ve 3 lalůčky, poněkud upomínají na Str. iadrense. Máme tu nejspíše co jednati s formou, jež ne příliš dávno se odědila od Str. pallipes Olivier.

Výklad tabulky.

Obr. 1—7, 9. Strongylosoma Vejdovskýi n. sp. ♂. 8. Strongylosoma pallipes ♂ 1, 4—8 Reichert obj. 4, oc. 2; 4—9 obj. 5, oc. 2; 2, 3, obj. 2, oc. 2; kresleno pomocí kamery.

¹⁾ Mezi tiskem této zprávy vyšla další část BRÖLEMANNOVÝCH prací o fauně stonožek pobřeží středomořského. (Contributions à la faune Myriapodologique méditerranéenne, Troisième note par Henry W. Brölemann. Mém. soc. zool. de France 1894). Latzelova varieta Str. pallipes var. gallicum na základě prozkoumání kopulačních nožek stanovena jako druh Str. gallicum. Druh tento, žijící ve Francii, Itálii a ve Švýcarsku je snad jen varietou Str. iadrense Pregl. Nový druh Str. erosum Brölemann (z Bosny a Hercegoviny) význačný je svou skulpturou. ♂ je Brölemannovi neznám. Pochybné posud Str. Guerini Gervais ze sev. Afriky, jež se však šíří též do jižního Španělska, definitivně stanoveno jako charakteristický druh, od ostatních Strongylosom velmi se lišící. Kopulační nožky jeho tvoří typ samostatný.

²⁾ MONATSBER. d. kön. pr. Akad. d. Wiss. Berlin, 1864.

- Obr. 1. Copulační nožka z vnitřní strany: *c. r.* = coxální růžek, *sp. k.* = spermatový kanál.
- Obr. 2. Zadní dva kroužky ze spodu *s. a.* = subanální deska, *š.* = štětinky hmatového orgánu.
- Obr. 3. Zadní kroužky se strany, *ž.* = foramen repugnatorium, *n* = násadec štětín.
- Obr. 4. Hmatový orgán, *n* = násadec štětín.
- Obr. 5. Svrchní pysk ze spodu.
- Obr. 6. Část gnathochilaria z vnější strany, *d* = lamellae linguales, *g* = lobi linguales, *k* = lamella interlingualis.
- Obr. 7. Kraterovitý orgán, Str. Vejdovskýi, *r* = rýha od kraje hlavy k otvoru *o*, *a* = tykadlo.
- Obr. 8. Týž, Str. *pallipes*.
- Obr. 9. Hmatavá štětinka z dorsální desky.

Resumé.

Zur lateinischen Artdiagnose will ich einiges beifügen. Von der beschriebenen neuen Art habe ich nur ein ♂ Exemplar am Berge Lovoš bei Lovosice gefunden. Es unterscheidet sich von dem einheimischen *Str. pallipes* durch die ganz schwarze Farbe, neben welcher erst nach längerem Aufbewahren im Alkohol hinter der sehr kurzen Quersfurche des hinteren Ringtheiles fürs blosse Auge fast unmerkliche kastanienbraune Fleckchen erschienen. Kopf mächtig, stärker gewölbt, der Körper vorn fast gar nicht verjüngt. Das zweite Fühlerglied ist das längste, die drei folgenden gleich lang. Die ganz schwarzen Kiele sind sehr breit, gebogen. Analsegment in ein langes Schwänzchen verlängert, dessen Ende nur drei Börstchen trägt. Der vorletzte Körperring trägt hinter seinem vorderen Rande über den Coxen des vorletzten Fusspaares auf einem niedrigen, becherförmigen Basalgliede 5—6 lange, dem Körper parallel nach hinten gerichtete glashelle Borsten. Die kraterförmigen Organe grösser als bei *Str. pallipes*, die zu ihnen vom Kopfrande ziehende Furche weniger gebogen. Das Gnathochilarium hat eine stark nach vorne ragende Lamella interlingualis und ist bei gleicher Breite länger als bei *Str. pallipes*. Das Coxalhörnchen der Copulationsfüsse nach hinten gebogen, das stielartig verlängerte Endglied ist am Ende etwas löffelförmig ausgehöhlt und schwach dreilappig. Am inneren Lappen mündet der Spermagang. Das untersuchte Individuum zeigte eine interessante

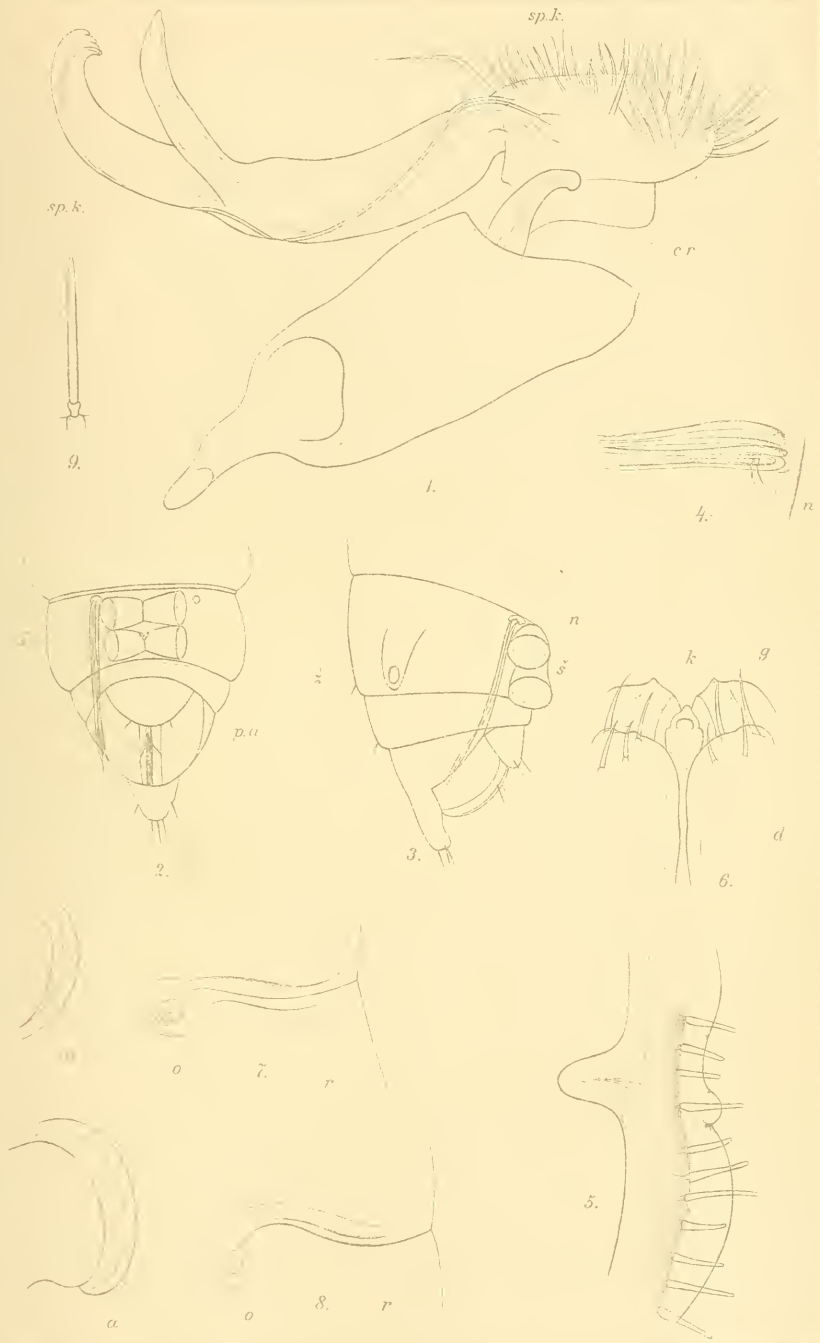
Abnormität, da es nur einen Oberlippenzahn besass. Die Rückenborsten zweigliederig

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1—7, 9 *Strongylosoma* Vej dovskýi n. sp. ♂, Fig. 8 *Strongylosoma pallipes* ♂. 1, 4—8 Reichert obj. 4, oc. 2; 4, 9 obj. 5, oc. 2; 2, 3 obj. 2, oc. 2.
- Fig. 1. Copulationsfuss von der inneren Seite gesehen, *c. n.* = Coxalhörnchen, *sp. k* = Spermakanal.
- Fig. 2. Die zwei hinteren Ringe von unten, *s. a.* = subanalplatte, *š.* = Borsten des vorletzten Körperringrandes.
- Fig. 3. Dieselben von der Seite, *ž.* = foramen repugnatorium *n.* = becherförmiges Basalglied.
- Fig. 4. Borstenorgan.
- Fig. 5. Oberlippe von unten.
- Fig. 6. Gnathochilarium, *d.* = lamella lingualis, *g.* = lobus lingualis, *k.* = lamella interlingualis.
- Fig. 7, Fig. 8. Kraterförmige Organe, *r.* = die zu ihnen vom Kopfrande ziehende Rinne, *o* = das Organ, *a.* = Antenne.
- Fig. 9. Rückenborste.



B. NĚMEC: STRONGYLOSOMA VEJDOVSKÝI n. SP.



XIII.

Sulle condizioni anemometriche di Praga.

Nota del Gius. Frejlach a Praga.

(Present. li 22 Febbraio 1895).

Questa nota è un compimento della comunicazione fatta in questa società li 11. Gennaio 1895¹⁾. Ma mentre in quella comunicazione non si sono riprodotti che i risultati per le diverse stagioni annuali, pubblichiamo ora i valori toccanti la frequenza di vari archi (rotazioni del vento) nei singoli mesi (senza riguardo alla direzione). Nello stesso tempo si tiene conto dei singoli intervalli (di quattro ore) del giorno. La medesima legge, la quale abbiamo enunciato in questo luogo sei settimane fa, viene messa in chiaro con minore regolarità e segnatamente quando si fa distinzione fra gl' intervalli diversi. È la ragione perchè non abbiamo marcato i valori del massimo e del minimo.

Per quanto riguarda al giudizio nostro circa la qualità ecc. delle osservazioni anemometriche, fatte all' Osservatorio astronomico di questa città nella quindicina di anni dal 1879 al 1893, rimandiamo specialmente alle opere „*Príspevky k poznání klimatu Prahy*“²⁾ (pag. 1 e ss.), alle „*Contribuzioni alla cognizione del clima di Praga*“³⁾ (pag. 1 e ss.) ed alla nota „*Intorno all' andamento diurno che ha la frequenza di rotazioni del vento nell' intervallo di quattro ore a Praga*“⁴⁾ (pag. 1 e s.). Il bisogno di un nuovo Osservatorio meglio situato e *convenevolmente aggiustato* si fa sentire più e più.

In quanto all' andamento dei numeri stessi, crediamo die non volerci di spiegazioni particolari.

¹⁾ „Zur Kenntniss der anemometrischen Verhältnisse von Prag“. Sitzgsber. der kön. böhm. Gesellsch. der Wissenschaften. Mathem.-naturwissensch. Classe 1895. Nro. II.

²⁾ „Rozpravy České akademie věd cis. Frant. Jos. I. Třída II. Ročník III. (1894) č. 29“ (Memorie dell' Academia di scienze dell' imper. Francesco Giuseppe I Classe II, Annata III. Nro. 29).

³⁾ „Bulletin international“ (I) della medesima Academia.

⁴⁾ „Věstník král. české společnosti náuk. — Třída mathematicko-přirodovědecká, 1894, č. XXXIV. (Rendiconti della reale Società boema die scienze. — Classe di scienze matematiche e naturali 1894. Nro. XXXIV.).

Gli archi oltrepassanti — 90°0′.

Mese	GP' intervalli (ore):						Somma Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	16	14	7	19	26	20	102
Febbraio . . .	18	16	18	19	20	26	117
Marzo . . .	22	13	20	18	13	35	121
Aprile . . .	22	11	20	20	21	38	132
Maggio . . .	32	18	20	17	19	42	148
Giugno . . .	38	16	20	25	29	55	183
Luglio . . .	37	16	20	18	17	42	150
Agosto . . .	33	18	20	16	22	33	142
Settembre . .	23	15	35	16	28	20	137
Ottobre . . .	15	17	10	12	17	20	91
Novembre . .	12	14	14	23	14	16	93
Dicembre . .	13	12	6	10	17	16	74

L' arco di — 90°0′.

Mese	GP' intervalli (ore):						Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	14	14	15	12	22	14	91
Febbraio . . .	17	16	10	24	18	22	107
Marzo . . .	16	23	11	27	27	22	116
Aprile . . .	18	11	13	22	17	22	103
Maggio . . .	31	13	17	20	12	31	124
Giugno . . .	15	7	12	21	15	29	99
Luglio . . .	26	13	13	18	25	34	129
Agosto . . .	19	10	16	12	14	29	100
Settembre . .	15	16	11	15	16	23	96
Ottobre . . .	18	12	16	21	24	24	115
Novembre . .	14	12	15	12	13	19	85
Dicembre . .	15	10	8	19	19	9	80

L' arco di $-67^{\circ}5'$.

Mese	Gl' intervalli (ore):						Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	12	15	8	14	21	14	84
Febbraio . . .	15	12	15	14	13	12	81
Marzo . . .	10	7	12	10	26	25	90
Aprile . . .	22	8	15	14	25	29	113
Maggio . . .	17	6	8	18	23	12	104
Giugno . . .	18	7	10	15	19	17	86
Luglio . . .	20	9	8	23	16	28	104
Agosto . . .	14	12	10	19	26	16	97
Settembre . .	17	4	7	18	14	25	85
Ottobre . . .	11	16	5	13	22	27	94
Novembre . .	15	11	13	21	16	18	94
Dicembre . .	15	14	10	15	13	18	85

L' arco di $-45^{\circ}0'$.

Mese	Gl' intervalli (ore):						Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	50	44	50	43	47	50	284
Febbraio . . .	48	48	34	41	43	46	260
Marzo . . .	42	40	31	42	64	56	275
Aprile . . .	56	39	30	37	58	47	267
Maggio . . .	51	34	35	40	59	70	289
Giugno . . .	51	31	30	45	47	56	260
Luglio . . .	51	29	39	41	65	50	275
Agosto . . .	57	34	26	46	57	70	290
Settembre . .	43	37	25	44	64	60	273
Ottobre . . .	39	40	30	51	52	56	268
Novembre . .	49	46	49	42	54	50	290
Dicembre . .	31	48	42	51	49	51	272

L' arco di — 22·5°.

Mese	GP intervalli (ore):						Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	62	48	49	48	50	55	312
Febbraio . . .	59	48	41	47	54	58	307
Marzo . . .	65	64	46	55	72	52	354
Aprile . . .	57	43	21	58	62	64	305
Maggio . . .	56	31	43	54	59	52	295
Giugno . . .	58	41	35	38	49	28	249
Luglio	65	50	41	48	45	46	295
Agosto . . .	66	49	31	54	53	44	297
Settembre . .	60	51	32	57	48	71	320
Ottobre . . .	62	61	35	63	66	57	344
Novembre . .	55	63	42	71	52	57	340
Dicembre . .	61	54	51	52	63	68	349

L' arco di 0·0°.

Mese	GP intervalli (ore):						Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	143	152	132	138	151	154	870
Febbraio . . .	135	121	127	100	129	110	722
Marzo . . .	158	135	131	136	123	123	806
Aprile . . .	129	123	111	138	106	112	719
Maggio . . .	137	112	126	126	111	86	698
Giugno . . .	115	109	116	116	121	98	675
Luglio	117	117	115	123	118	90	680
Agosto . . .	137	126	99	127	112	106	707
Settembre . .	112	145	91	131	108	95	682
Ottobre . . .	134	153	124	121	118	107	757
Novembre . .	139	141	119	121	117	138	775
Dicembre . .	153	138	162	119	127	140	839

L' arco di $+22^{\circ}5'$.

Mese	GP intervalli (ore):						Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	54	43	65	46	43	53	304
Febbraio . . .	42	50	52	65	54	54	317
Marzo . . .	55	65	53	69	46	40	328
Aprile . . .	41	55	63	56	50	33	298
Maggio . . .	40	52	62	62	53	33	302
Giugno . . .	43	55	56	55	59	41	309
Luglio . . .	51	57	54	56	62	42	322
Agosto . . .	44	71	58	51	53	40	317
Settembre . .	56	47	55	55	51	33	297
Ottobre . . .	82	48	62	62	44	54	352
Novembre . .	53	54	61	59	75	52	354
Dicembre . .	55	51	55	70	57	58	346

L' arco di $+45^{\circ}0'$.

Mese	GP intervalli (ore):						Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	39	54	56	61	43	39	292
Febbraio . . .	34	51	55	51	42	43	276
Marzo . . .	40	43	61	62	34	47	287
Aprile . . .	40	65	71	49	46	38	309
Maggio . . .	38	57	63	58	49	38	303
Giugno . . .	46	48	53	48	35	37	267
Luglio . . .	32	80	65	50	32	38	297
Agosto . . .	27	52	63	49	51	38	280
Settembre . .	39	54	66	55	38	35	287
Ottobre . . .	42	46	82	49	42	43	304
Novembre . .	40	36	60	39	41	36	252
Dicembre . .	38	58	74	47	46	39	302

XIII. Gius. Frejlach

L' arco di $+ 67.5^{\circ}$.

Mese	GP intervalli (ore):						Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	14	20	19	18	14	18	103
Febbraio . . .	13	11	19	18	11	15	87
Marzo . . .	7	14	25	17	15	11	89
Aprile . . .	15	20	26	12	15	14	102
Maggio . . .	8	42	31	16	17	13	127
Giugno . . .	13	22	31	26	18	18	128
Luglio . . .	11	24	29	27	15	12	118
Agosto . . .	7	13	41	23	12	17	113
Settembre . .	7	14	36	19	15	15	106
Ottobre . . .	13	17	28	15	12	16	101
Novembre . .	14	12	23	15	15	14	93
Dicembre . .	13	13	10	23	19	12	90

L' arco di $+ 90.0^{\circ}$.

Mese	GP intervalli (ore):						Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	17	16	17	23	13	6	92
Febbraio . . .	15	18	20	18	11	14	96
Marzo . . .	10	22	37	11	11	17	108
Aprile . . .	8	20	36	23	25	10	122
Maggio . . .	20	29	26	19	19	15	128
Giugno . . .	6	31	33	16	14	17	117
Luglio . . .	15	19	47	26	25	17	149
Agosto . . .	11	19	46	22	21	8	127
Settembre . .	12	14	27	10	12	14	89
Ottobre . . .	11	8	26	20	16	15	96
Novembre . .	10	19	19	15	16	10	89
Dicembre . .	11	10	13	17	8	9	68

Gli archi oltrepassanti $+90^{\circ}0'$.

Mese	GP intervalli (ore):						Σ
	XII-XVI	XVI-XX	XX-0	0-IV	IV-VIII	VIII-XII	
Gennaio . . .	9	12	25	18	14	8	86
Febbraio . . .	12	19	25	17	16	10	99
Marzo . . .	10	17	27	15	21	9	99
Aprile . . .	15	24	28	16	14	24	121
Maggio . . .	13	43	23	24	25	25	153
Giugno . . .	18	44	34	28	23	26	173
Luglio . . .	12	32	21	25	29	29	148
Agosto . . .	17	28	33	30	22	25	155
Settembre . .	20	17	43	15	12	11	118
Ottobre . . .	14	17	28	18	21	12	110
Novembre . .	19	17	23	15	20	16	110
Dicembre . .	17	19	15	15	9	9	84



XIV.

Beiträge zur Palaeontologie des älteren Palaeozoicums
in Mittelböhmen.

Von Dr. Friedrich Katzer in Leoben.

Mit 2 Tafeln.

(Vorgelegt den 22. Feber 1895.)

1. Chondrites Tschernyschewii m.

(Taf. I, Fig. 1 und 1a, b, c, d, e.)

In einer Mittheilung über schieferige Einlagen in den Knollenkalken der Barrandé'schen Etage Gg1¹⁾ habe ich des Vorkommens von problematischen Algenresten in diesen Schiefeln zuerst Erwähnung gethan. Die damaligen Funde wurden gelegentlich einer Excursion mit den Hörern bei Kuchelbad gemacht.

Dieselben pflanzenähnlichen Gebilde kommen aber in der Etage Gg1 überall vor, wo die schieferigen Zwischenlagen entwickelt sind, und zwar finden sie sich in der Regel um so reichlicher ein, je härter die Schiefer sind, wie namentlich am Südostgehänge der Dívčí Hrad (S von Prag) und am Damilberge bei Tetín. Wegen ihrer Verbreitung und Reichlichkeit, sowie deshalb, weil ausser ihnen aus den schieferigen Einlagen der unterdevonischen Knollenkalke Gg1 nur Spuren anderer Petrefacten bekannt sind,²⁾ verdienen sie allenfalls Beachtung. Ihre äussere Tracht erinnert an Tange, wonach sie zu den Chondriteaceen zu stellen wären. Sie besitzen in der That manche Eigenheiten, welche für einen pflanzlichen Ursprung sprechen, daneben aber allerdings auch Eigenschaften, welche diesbezüglich Bedenken erwecken. Weil es jedoch nothwendig ist, dass diese für die schieferigen Zwischenlagen des unteren Knollenkalkes so charakteristischen Gebilde einen

¹⁾ Sitzber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch., 2. Juli 1886.

²⁾ Bruchstücke von Schalen kleiner Lamellibranchier kommen häufiger vor.

Namen haben, und weil anderseits die Frage nach dem pflanzlichen Ursprunge so vieler algenähnlicher Fossilien noch keineswegs endgiltig im absprechenden Sinne gelöst ist, glaube ich die Bezeichnung *Chondrites* für diese Gebilde anwenden zu dürfen und benenne sie zu Ehren des unermüdlichen Erforschers der altpalaeozoischen Ablagerungen Russlands *Chondrites Tschernyschewii*.

Diese tangartigen Formen erscheinen licht bräunlich oder grau auf dunkelgrauem oder schwarzbraunem Grunde, wodurch sie sich deutlich von der Gesteinsunterlage abheben. (Fig. 1.) Sie besitzen zumeist eine wiederholt dichotomisch verzweigte Gestalt (Fig. 1, *a*), oder auch die Form eines Astes mit gemeinsamer Axe und gegenständigen Zweigen (Fig. 1*b*). Grössere verzweigte Stücke sind indessen trotz der Reichlichkeit der Gebilde sehr selten. Gewöhnlich breiten sich mehr minder isolirte Bruchstücke in grosser Menge auf den Spaltflächen der schieferigen Schichten aus (Fig. 1) und scheinen dadurch eine Erhöhung der Spaltbarkeit nach eben diesen Flächen zu bewirken. Verzweigte Stücke liegen aber selten in einer Ebene, sondern der eine oder andere abgegabelte Arm erhebt sich aus derselben und zuweilen gelingt es durch eine glückliche Spaltung festzustellen, dass er sich erst in einer höheren Fläche ausbreitet. Dieses Verhalten entspricht durchaus der Vorstellung, wie abgestorbene Tangenreste vom Schlamme bedeckt und eingehüllt werden und kann daher zu Gunsten des pflanzlichen Ursprungs dieser Fossilien gedeutet werden. Dafür würde auch die wiederholte Wiederkehr derselben Form, sowie die regelmässige Endigung vieler Aestchen sprechen.

Die weitaus grösste Zahl der in Rede stehenden Gebilde liegt so vollkommen in der Gesteinsfläche wie unzweifelhafte Pflanzenabdrücke. Die bandartigen Formen besitzen meist nur 2—3 mm Breite, einzelne sind aber auch 8—10 mm breit. (Fig. 1*d*.) Diese letzteren zeigen zuweilen eine zarte Längsstreifung, welche an den schmalen Bändern nur sehr selten ebenfalls zu erkennen ist. Uebergänge in der Breite zwischen 3 und 8 mm. sind weit seltener als die extremen Formen, kommen aber vor. Auch findet man Stücke, die an einem Ende schmal, am anderen breit sind, in welchem Falle stets die Andeutung einer, durch flache Einschnürungen des Randes bewirkten Quergliederung vorhanden ist. (Fig. 1*e*.)

Neben den ganz flachen Stücken findet man auch solche, deren Aestchen einen flach elliptischen Querschnitt haben (Fig. 1*c* in 6facher Vergrösserung) und die zur Gänze aus derselben minder bituminösen, kieselsäurereichen und daher vom übrigen Gestein durch ihre lichtere

Färbung sich abhebenden Gesteinssubstanz bestehen, wie die zahllosen plattgedrückten Formen.

Für das unbewaffnete Auge sind alle diese Gebilde gut begrenzt. Bei Vergrößerungen verliert der Umriss aber an Schärfe, weil zwischen den beiden wahrscheinlich nur chemisch verschiedenen Gesteinspartien in- und ausserhalb der tangähnlichen Formen kein Rest einer organischen Substanz eine Scheide bildet. Dies scheint allerdings nicht zu Gunsten eines organischen Ursprunges der Gebilde zu sprechen, beweist aber auch nicht das Gegentheil.

2. *Diplograptus palmeus* Barr.

aus den untersilurischen Schieferen Dd5.

(Taf. I. Fig. 2.)

In den dunkel-graugrünen, feinglimmerigen, dünn spaltbaren und aufblätternen untersilurischen Schieferen Dd5 bei Gross-Kuchel südlich von Prag, in der Nähe der Verwerfung „Krejčí“, fand ich zusammen mit *Trinucleus Goldfussi* Barr. einen ziemlich gut erhaltenen *Diplograptus*, der am besten mit *Diplograptus palmeus* Barr. übereinstimmt.

Aus dieser untersilurischen Stufe Böhmens sind Graptolithenfunde, abgesehen von unbestimmbaren Resten von Borek, die aber möglicherweise der an diesem Fundorte eigenthümlich entwickelten obersilurischen Etage Ee1 angehören, bis jetzt nicht bekannt gemacht worden. Nur aus den sogenannten „Colonien“ werden Graptolithen angeführt und insbesondere *Diplograptus palmeus* Barr. wird von BARRANDE als bezeichnender Vertreter der obersilurischen dritten Fauna im Bereiche der untersilurischen zweiten Fauna in den sogenannten „Colonien“ Krejčí, Haidinger, d'Archiac, hervorgehoben¹⁾.

Das Exemplar des *Diplograptus palmeus* Barr. aus den unzweifelhaft untersilurischen Schieferen Dd5 von Gross-Kuchel ist auf Taf. I., Fig. 2, abgebildet. Das Hydrosom ist 18 mm lang und 3 mm breit. Die Axe ist sehr deutlich und ragt über die obersten Zellen hinaus; sie ist hier gespalten. Am jüngsten Ende befindet sich eine längliche Partie von Chitinmasse, die aber mit dem Hydrosom kaum in organische Verbindung gebracht werden kann.

Der Fund, wie unbedeutend an sich, ist doch insofern von Interesse, als er einen weiteren Beleg dafür bietet, dass im böhmischen

¹⁾ Die anderweitig aus Dd5 erwähnten Graptolithen dürften ebenfalls aus den sog. „Colonien“ stammen und daher eigentlich dem Obersilur angehören.

Silur Uebergänge in die durch *Diplograptus* charakterisierte Tiefstufe des Obersilurs, gleichwie in anderen Verbreitungsgebieten, schon im oberen Untersilur vorhanden sind.

3. *Orthoceras Kayseri* nov. sp.

(Taf. II, Fig. 4, 5, 6, 7, 7a).

Das vorliegende Exemplar dieses beachtenswerthen *Orthoceras* stammt aus den früher für typisches Ff2 angesehenen, jedoch bloss eine Facies von Ggl¹⁾ vorstellenden, dunkelrothen, dichten und knolligen Kalken des Tmañer Steinbruches im Kobylawalde bei Měňan. Es ist gut erhalten und zeigt nebst einem Theile der Wohnkammer eine grössere Anzahl der Luftkammern.

Die Form der Schale ist cylindrisch-conisch mit sehr allmäliger Verjüngung und kreisrundem Querschnitt (Fig. 6.) Die Länge des vorliegenden Stückes (Fig. 4) beträgt 235 mm, der Durchmesser am breiten Ende 34 mm und am entgegengesetzten schmalen Ende 22 mm. Das Verhältniss der Wohnkammer zur ganzen Schale ist an dem erhaltenen Stücke nicht genau bestimmbar.

Die Scheidewände der Luftkammern sind fast halbkugelig concav gewölbt. Ihre Entfernung von einander beträgt am hinteren Ende der Schale etwa $\frac{1}{2}$, am vorderen Ende etwa $\frac{2}{3}$ des bezüglichen Durchmessers, so dass sie sich am hinteren Ende enger an einander reihen als gegen die Wohnkammer zu. (Fig. 4 und 5).

Der centrale Siphon ist von verhältnissmässig geringer Stärke; die Siphonaldüten sind kurz, die kalkige Siphonalhülle schwach convex.

Die Schale ist $\frac{1}{2}$ bis 1 mm stark und ihre äussere Schicht ist an mehreren Stellen erhalten. Sie ist durch parallele, horizontale, dicht an einander liegende, feine Querstreifen (Fig. 7) ausgezeichnet, die sich vergrössert als von Furchen getrennte abgerundete Rippen darstellen, so dass man im Querschnitt eine Wellenlinie erhält. (Fig. 7a).

Die Luftkammern sind zum grossen Theil mit körnigem Kalkspath und nur theilweise, so wie die Wohnkammer, mit der dichten Gesteinsmasse ausgefüllt.

Die nächsten Verwandten dieses *Orthoceras*, den ich zu Ehren des hochgeschätzten Forschers benannt habe, welchem wir wesentlich die Erkenntniss der richtigen stratigraphischen Stellung der oberen Stu-

¹⁾ KATZER: Geologie von Böhmen, Prag 1892, pag. 1026. — KAYSER und HOLZAPPEL: Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1894, 41. Bd., pag. 479 ff.

fen des älteren Palaeozoicums in Mittelböhmen verdanken, wurden von BARRANDE in seiner 13. Gruppe der longiconen Orthoceren ¹⁾ zusammengefasst. Es ist, nebenbei bemerkt, die einzige Gruppe, deren Vertreter in verhältnissmässig grösserer Anzahl bis in die höchsten Schichten des böhmischen Devons hinaufgehen (aus BARRANDE's Etage H sind vier Arten bekannt).

Von den am meisten ähnlichen Formen unterscheidet sich *Orthoceras Kayseri* wie folgt:

1. Von *Orthoceras capax* Barr. (aus Ee2) durch die viel allmäligeren Verjüngung;
2. von *O. capillosum* Barr. (E bis H) durch die weniger gedrängte Kammerung und die Gestalt des Siphos;
3. von *O. cavum* Barr. (E) durch die mehr cylindrische Gestalt und die verschiedene Oberflächensculptur der Schale.
4. In letzterer Beziehung besteht noch die grösste Uebereinstimmung mit *O. parallelum* Barr. aus den Riffkalken von Koněprus, welcher Name sich aber nur auf ein Bruchstück bezieht (Pl. 304, Fig. 6—8; Syst. silur. etc. Vol. II.), welches die zur Bestimmung eines Orthoceren erforderlichen Eigenschaften der Schale nicht erkennen lässt. Sollte es möglich sein durch Vergleich des Originalen sicherzustellen, dass dieses Bruchstück mit *Orth. Kayseri* übereinstimmt, dann müsste der Name *O. parallelum*, als einem unbestimmbaren Reste angehörig, eingezogen werden.

4. *Cyrtoceras aduncum* Barr.

(Taf. II., Fig. 1, 2, 2a, 3.)

In den Riffkalken von Koněprus (Etage Ff2 BARRANDE's) sind Cephalopoden bekanntlich selten. Aus der Gattung *Cyrtoceras* führt BARRANDE nur 6 Arten an, nämlich

- Cyrtoceras aduncum* Barr.
 „ *aequale* Barr.
 „ *heteroclytum* Barr.
 „ *memorator* Barr.
 „ *modicum* Barr.
 „ *sporadicum* Barr.,

die durchwegs zu den Seltenheiten gehören und zum Theil nur in

¹⁾ Syst. silur. du centre de la Bohême. Vol. II, Text, 3. partie, 1874, pag. 457 ff.

einem einzigen Exemplar bekannt sind. *Cyrtoceras modicum* Barr. gründet sich überdies nur auf ein kleines Fragment, welches sehr wohl das Jugendende einer anderen Art vorstellen kann.¹⁾ Von *Cyrt. aequale* Barr. wird ein Bruchstück von Měňan abgebildet²⁾ zum Beleg, dass diese Art, welche im Obersilur gemein ist³⁾, auch in der höheren Etage vorkommt. Da der genauere Fundort nicht angegeben und auch die Gesteinsbeschaffenheit nicht näher bezeichnet wird, ist es ohne Vergleich des Originalen nicht möglich sicherzustellen, welchem von den beiden in der Měňaner Gegend entwickelten Horizonten des Unterdevons, die BARRANDE als Pf2 zusammenfasste, das Stück entstammt.

In der südwestlichen Randpartie des Koněpruser Riffes fand ich schon vor einigen Jahren zusammen mit einigen Orthoceren einen grossen, auf einer Seite leider stark angewitterten Cephalopoden von breit dütenförmiger, am verjüngten Ende hornartig gebogener Gestalt, welcher sich nach Anfertigung eines Medianschnittes als *Cyrtoceras* mit vortrefflich erhaltenem Siphon erwies.

Das Exemplar misst 170 mm in der Länge, 90 mm im Durchmesser am vorderen und 33 mm am hinteren Ende. Nach der allgemeinen Form des Gehäuses, nach der Art der Krümmung, nach dem Grössenverhältniss der Wohnkammer zu der Luftkammerpartie und insbesondere nach der sehr bezeichnenden Kammerung, sowie nach der Lage des Siphon kann über die Zugehörigkeit dieses Restes zu dem endogastrischen *Cyrtoceras aduncum* Barr. kein Zweifel bestehen, wenn auch weder die Schale, noch die beiden Enden des Gehäuses erhalten geblieben sind. (Taf. II., Fig. 1.)

Unser Exemplar vereinigt in sich gewisse Eigenthümlichkeiten der von BARRANDE⁴⁾ abgebildeten Individuen, ist aber bedeutend grösser als diese und lässt namentlich die Gestalt des Siphon und das Verhältniss seiner Elemente zu den Luftkammern vollkommener und richtiger erkennen, als BARRANDE'S bezügliche Abbildung⁵⁾, welche einem Anschliff entspricht, der entweder die Medianebene *noch nicht erreicht* hat, oder schon *darüber hinausgegangen* ist und sich hiebei im oberen Theile mehr als im unteren der Mitte nähert.

Der perlschnurförmige Siphon besteht aus flach becherförmigen,

¹⁾ Syst. silur. etc. Vol. II. pag. 519, Pl. 118, Fig. 19—21.

²⁾ Ibid. Pl. 429, Fig. 4 u. 5.

³⁾ Ibid. Vol. II, pag. 479—80 werden nur Obersilurische Fundorte angeführt.

⁴⁾ Syst. silur. etc. Vol. II. Pl. 169, Fig. 9—14, Pl. 181, Fig. 10, 11.

⁵⁾ Ibid. Pl. 169, Fig. 14.

sich gegen die Wohnkammer zu erweiternden Elementen, die in einer zur Krümmung des Gehäuses parallelen Linie an einander gereiht sind, wodurch eine scheinbar excentrische Einmündung einer Ausweitung der Siphonhöhle in die andere bewirkt wird. (Taf. II., Fig. 2). Bei lothrechter Stellung der Siphonaelemente über einander wäre dieselbe aber vollkommen centrisch. (Fig. 3.)

Ebensowenig wie der hervorgehobene, übrigens nur scheinbare Unterschied in der Form des Siphos, könnte der Umstand, dass bei unserem Exemplar die Luftkammerwände einander noch mehr genähert sind, als in BARRANDE'S Abbildung, indem ihre Entfernung nur $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ des bezüglichlichen Schalendurchmessers beträgt, eine Trennung des vorliegenden Restes vom *Cyrtoceras aduncum* Barr. begründen. (Vergl. Fig. 2.).

Vielmehr wären in der Diagnose der Art die an unserem Exemplar sehr gut ersichtlichen Eigenschaften, namentlich in Betreff der Dimensionen der Schale, der Gestalt des Siphos und der gedrängteren Stellung der Luftkammerwände zu berücksichtigen; dagegen muss die Darstellung der angeblichen Eigenthümlichkeiten des Siphos, wie sie BARRANDE¹⁾ in seiner Beschreibung gibt, als unzutreffend entfallen.

5. *Nautilus anomalus* Barr.

(Taf. II., Fig. 8, 9, 10, 10a).

In demselben dichten dunkelrothen Kalkstein Gg1 des Tmaier Gemeinde-Steinbruches im Kobylawalde bei Měňan, aus welchem der oben beschriebene *Orthoceras Kayseri* stammt, fand ich zusammen mit einem schlecht erhaltenen Goniatites, wahrscheinlich *Gon. ambigena* Barr.²⁾ einen nautilusartigen Cephalopoden, welcher sich am zutreffendsten mit *Nautilus anomalus* Barr. identificiren lässt.

Die hoch scheibenförmige Gestalt der Schale, die Art ihrer spiraligen Aufrollung, die elliptische Form des Querschnittes der einzelnen Windungen, die Kammerung, die relative Grösse der Wohnkammer, die ventrale Lage und die Ausbildung des Siphos, — kurz alle Hauptmerkmale stimmen durchaus mit BARRANDE'S Beschreibung der Art³⁾ überein. Nur die Dimensionen sind geringere, indem unser

¹⁾ Syst. silur. etc. Vol. II. pag. 683.

²⁾ FR. FRECH: Ueber das rheinische Unterdevon etc. Zeitsch. d. Deutsch geol. Ges. 1889, pag. 236, identificirt die Barrande'sche Art mit *Mimoceras compressum* Beyr.

³⁾ Syst. silur. etc. Vol. II. 1. Part.. 1867, pag. 151.

Exemplar nur die halbe Grösse des von BARRANDE abgebildeten Stückes von Hlubočep besitzt. Indessen muss ich bemerken, dass mir auch von Hlubočep und Choteč aus Gg3 nur kleinere Exemplare dieses seltenen Nautiliden, als das l. c. abgebildete, vorgekommen sind.

Bemerkenswerth ist, dass der Siphon unseres Stückes am convexen Rande nicht genau in der Medianebene liegt, sondern dieselbe anomale Lage besitzt, wie das von BARRANDE beschriebene und abgebildete, sowie die übrigen von ihm erwähnten Exemplare. (Vergl. Fig. 9, 10, 10a).

Da die Aufrollung an unserem Stücke aus den rothen Gg1-Kalken von Měňan nicht vollständig ersichtlich ist (Fig. 8 und 9), so macht sich eine gewisse Aehnlichkeit mit *Trochoceras transiens* Barr.¹⁾ geltend. Indessen sind die relativ rasche Verjüngung der Schalenwindungen dieses letzteren Cephalopoden, sowie die Form des Siphon durchaus hinreichende Unterscheidungsmerkmale.

Nautilus anomalus Barr. war bis jetzt nur aus den oberen Knollenkalken Gg3 des böhmischen Devon bekannt. Durch den Tmañer Fund erweitert sich die Anzahl der Petrefacten, welche das für Ff2 gehaltene rothe sog. Měňaner Gestein mit den obersten Devonstufen Böhmens gemein hat, wodurch die palaeontologische Begründung seiner von den Riffkalken des eigentlichen Ff2 verschiedenen stratigraphischen Stellung eine weitere Stütze erfährt.

6. *Arethusina Konincki* Barr. Var. *peralta* m.

(Taf. I, Fig. 3, 3a, b, c).

Im grauen feinkörnigen Kalkstein Ee2 vom Kozelfelsen bei Beraun ist *Arethusina Konincki* Barr. bekanntlich nicht selten. Die allermeisten Exemplare entsprechen vollständig dem Typus der Art, welcher bei Lodenitz so häufig ist; sie sind meist mittelgross und ihr Erhaltungszustand ist gewöhnlich kein besonders günstiger.

Selten kommen in denselben Kalken Arethusinenköpfe vor, welche sich durch die starke Wölbung des Kopfschildes sofort von der gemeinen *Arethusina Konincki* Barr. unterscheiden. Ein solcher sehr gut erhaltener Kopf ist auf Taf. II., Fig. 3—3c abgebildet.

Bei näherer Vergleichung ergeben sich auch noch einige andere Unterschiede.

¹⁾ Ibid. Pl. 30, Fig. 13—17.

Der Stirnrand ist etwas breiter und am Scheitel in eine kurze stumpfe Spitze ausgezogen, welche Eigenheit übrigens auch die gemeine *Arethusina Konincki* Barr. zuweilen besitzt, wenn auch meist weniger deutlich, so dass sie in den bisherigen, sonst ganz vortrefflichen Zeichnungen vernachlässigt wurde.

Ferner ist die Glabella stärker gewölbt und erscheint dadurch zwischen den Wangen weniger versenkt, ist aber nichtsdestoweniger von tiefen Furchen umgeben. Die Lage der Seitenfurchen entspricht völlig jener bei der typischen Art, jedoch sind die hinteren Seitenloben noch ausgeprägter von der mittleren Glabellenpartie getrennt. Die Augen sind etwas mehr nach hinten und verhältnissmässig weiter vom Glabellenrande gestellt. Die Wülste, welche die Augen mit den Rückenfurchen der Glabella verbinden, sind nur ganz schwach angedeutet.

Die Verzierung der Schale ist genau dieselbe, wie bei der gewöhnlichen *Arethusina Konincki* Barr. und besteht bei dem abgebildeten Kopfe in eng gedrängten kleinen Grübchen.¹⁾ Nur die Glabella und der Stirnrand sind vollständig glatt.

Thorax und Pygidium der vorliegenden Abart sind mir nicht bekannt geworden.

Die angegebenen Unterschiede des vorliegenden Kopfschildes von jenem der gewöhnlichen *Arethusina Konincki* Barr. scheinen mir nicht hinreichend, um eine neue Art begründen zu können, wiewohl die Abtrennung von der typischen Art wünschenswerth erscheint.

Bezüglich dieser letzteren sei bemerkt, dass ausser der erwähnten, zuweilen vorhandenen Zuspitzung des Stirnrandes am Scheitel, auch die Wangenspitzen bei manchen Individuen länger sind, als BARRANDE angibt,²⁾ indem sie nicht nur das 6., sondern selbst das neunte und zehnte Thoraxsegment erreichen. Durch diese Thatsache wird der Unterschied, welcher zwischen *Arethusina Konincki* Barr. und *Ar. Sandbergeri* Barr. aus dem devonischen Cypridinschiefer von Hagen in Westphalen besteht,³⁾ einigermaßen verringert.

Von anderen *Arethusinen* könnte mit unserer Varietät vermöge ihres hochgewölbten Kopfschildes *Arethusina Beyrichi* Nov.⁴⁾ verglichen

¹⁾ Diese Schalensculptur ist für *Ar. Konincki* Barr. so bezeichnend, dass sie z. B. NOVÁK als Unterscheidungsmerkmal gelegentlich besonders hervorhebt. (Palaeont. Abhandl. von DAMES u. KAYSER. N. F. Bd. I. 1890, H. 3, pag. 19).

²⁾ Syst. silur. etc. Vol. I., 1852, pag. 495. — N. Jahrb. f. Miner. etc. 1868, pag. 260.

³⁾ N. Jahrb. f. Min. etc. 1868, l. c., Taf. I.

⁴⁾ Vergleich. Studien an Trilobiten von Bicken, Wildungen etc. — DAMES u. KAYSER'S Abhandlungen, l. c. pag. 18, Taf. II., Fig. 7, Taf. IV., Fig. 11.

werden. Folgende Eigenschaften der *Arethusina Konincki* Var. *peralta* unterscheiden dieselbe aber durchaus sicher von der *Novák'schen* Art von Bicken :

1. die relativ kleinere Glabella;
2. der nicht wulstige und nicht gestreifte Rand;
3. die nicht so hochgewölbte Glabella, welche bei *Areth. Beyrichi* (besonders nach Fig. 11 auf Taf. IV bei *Novák* l. c.) fast höckerförmig hervorspringt;
4. die ganz glatte Schalenoberfläche der Glabella;
5. der Verlauf der Gesichtsnaht.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass die Varietät *peralta* der *Arethusina Konincki* Barr. ausser im mittelböhmischen Obersilur auch in vollständig übereinstimmender Form in den rothen Orthocerenkalken der Karnischen Alpen vorkommt, aus welchen schon STACHE¹⁾ das Auftreten von Arethusinen angezeigt hat. Ein Exemplar, angeblich aus dem oberen Achomitzer Graben stammend, befindet sich in den Sammlungen der k. k. Bergakademie zu Leoben.

Arethusina Haueri Frech²⁾ vom Kok ist von unserer Varietät ganz verschieden.

7. *Bronteus Dormitzeri* Barr.

(Taf. I., Fig. 7, 7a, 8, 8a, b, c).

Die weitaus häufigste Form des Kopf- und Schwanzschildes dieses nicht gerade seltenen Trilobiten, von welchem aber ein vollständiger Thorax bis jetzt nicht gefunden wurde, ist in BARRANDE'S grossem Werk³⁾ richtig abgebildet und beschrieben.

Ausser dieser typischen Form kommen in den oben mehrfach erwähnten rothen Méňaner Ggl-Kalken, und zwar in den grobkörnigen Hangendschichten, etwas anders gestaltete Köpfe und Pygidien vor, die ich auf Taf. I., Fig. 7 u. 8 abbilde.

Vom Kopf ist nur die Glabella erhalten, deren Gestalt mit der typischen Form im Allgemeinen übereinstimmt, jedoch ist sie zwischen den Wangen verhältnissmässig mehr gewölbt, wodurch verursacht wird, dass die Stirnecken tiefer liegen und mehr in die Spitze gezogen erscheinen. Der Stirnrand ist noch ausgeprägter und schärfer

¹⁾ Die Silurfaunen der Ostalpen. Verh. d. kk. geol. R.-A. 1890, pag. 125.

²⁾ Ueber das Devon der Ostalpen. Zeitsch. d. Deutsch. geol. Ges. XXXIX, 1887, pag. 736, Taf. XXIX, Fig. 11.

³⁾ Syst. silur. etc. I. 1852, pag. 847, Taf. 58. Fig. 39—48.

als bei den gewöhnlichen Formen und ist auch etwas mehr gewölbt. Die Lobation ist selbst an den mit Schale versehenen Exemplaren angedeutet zum Unterschied vom typischen *Bronteus Dormitzeri* Barr., an welchem bei erhaltener Schale die Seitenfurchen der Glabella gänzlich verdeckt sind, wie BARRANDE in seiner Beschreibung (l. c. pag. 847) ganz zutreffend betont. Gewöhnlich ist bei den extremen Formen die Mittelfurche am deutlichsten ausgeprägt (Fig. 7), die vorderen Furchen aber pflegen nur durch schwache Eindrücke angedeutet zu sein. Die Mittelfurchen verlaufen etwa in der halben Höhe der Glabella von den Dorsalfurchen in nach vorn geschwungenen kurzen Bogen. Beim typischen *Br. Dormitzeri* Barr. findet sich dies nie vor, wie auch NOVÁK,¹⁾ welcher die Art weiter gefasst zu haben scheint als BARRANDE, ausdrücklich hervorhebt. Der Nackenring ist breit und etwas wulstiger wie bei der typischen Form, die Nackenfurche ist ziemlich breit und tief. (Vergl. Fig. 7, 7a).

Das Pygidium der extremen Formen ist stärker gewölbt und mehr gerundet als bei den typischen Exemplaren. Der Rand ist weniger flach, aber verhältnissmässig breiter und durch die an ihren Aussenenden sehr tiefen und erweiterten Furchen zwischen den Rippen sehr deutlich von der aufgewölbten Mittelpartie geschieden. Die vorderste Seitenrippe ist fast noch einmal so hoch, wie die übrigen Rippen, was aber keineswegs bloss durch die, übrigens nicht auffällig grössere Tiefe der ersten Seitenfurche bewirkt wird, wie CORDA²⁾ von seinen Exemplaren (*Bront. Zipsei* = *Br. Dormitzeri*) bemerkt. (Vergl. Fig. 8 u. 8a).

Die überaus charakteristische Schalensculptur, die in treppenförmigen Absätzen von einer der unregelmässig lappigen und der Länge nach in der Rippenfläche verlaufenden Runzeln zur anderen beruht (Fig. 8c), ist am Pygidium viel deutlicher als am Kopfe, stimmt aber in ihrer eigenthümlichen Art auf beiden Schalenstücken vollkommen überein. Auch auf dem Steinkern des Pygidiums sind Spuren dieser Sculptur ersichtlich. (Fig. 8).

Zwischen den einseitig geneigten streifigen Erhebungen der Schalenoberfläche sind kleine Grübchen unregelmässig vertheilt und zwar reichlicher auf dem Rand als auf dem Gipfel der glockenförmigen Wölbung des Pygidiums. Die über die Rippen mehr minder quer verlaufenden, lappigen, einseitig geneigten Erhabenheiten gehen

¹⁾ Vergleich. Studien an Trilobiten etc. Palaeont. Abhandl. von DAMES u. KAYSER. N. F. Bd. I., 1890, H. 3., pag. 39.

²⁾ Prodrom einer Monogr. d. böhm. Trilobiten. 1847, pag. 57.

nicht von einer Rippe auf die andere über, wohl aber von den Rippen auf den Rand. Dieser ist jedoch ohne Grübchen. (Fig. 8b).

Zu erwähnen ist noch, dass der Steilabfall der gegen das vordere Ende des Thieres zu flach geneigten Erhebungen der Schale stets in derselben Richtung, nämlich nach rückwärts zu, erfolgt. Das dürfte Novák gemeint haben, als er die geschilderte Sculptur der Schale dahin beschrieb,¹⁾ dass die besagten Erhabenheiten „am Hinterrande von einer Furche begleitet“ werden. Eine wirkliche Furche ist nicht vorhanden.

Die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale der hier beschriebenen von der typischen Form des *Bronteus Dormitzeri* Barr. beruhen, kurz wiederholt: 1. in der höheren Wölbung, sowie in den auch an Individuen mit erhaltener Schale kenntlichen Seitenfurchen der Glabella; 2. in der mehr runden und höher aufgewölbten Form des Pygidiums.

Diese Unterschiede halte ich indessen nicht für hinreichend, um eine besondere Varietät begründen zu können, glaube jedoch, dass sie bei der nun etwas zu erweiternden Diagnose der Art berücksichtigt werden müssen.

8. *Phacops Holzapfeli* nov. sp.

(Taf. I., Fig. 4, 4a, b, c; 5, 5a, b, c; 6, 6a).

Aus einem Stück des grauweissen körnigen Konépruser Riffkalkes mit zahlreichen Trilobiten (vornehmlich Proetus-Arten) gewann ich u. A. auch zwei Bruchstücke des Körpers und den Kopf von einem *Phacops*, welcher sich von allen bisher beschriebenen unterscheidet. Das Pygidium und der grössere Theil des Thorax sind an einem dieser Stücke im Zusammenhang erhalten (Fig. 6.), wohingegen der Kopf isolirt vorgefunden wurde, jedoch in nächster Nachbarschaft des grösseren Thoraxrestes (Fig. 5.). Diese beiden letzteren Körperteile glaube ich vereinigen zu dürfen, zumal die Schalensculptur an beiden dieselbe ist.

Sowohl der Kopf, als auch der Thorax mit dem Pygidium sind derart gestaltet und beschaffen, dass sie von den bezüglichlichen Schalenstücken jeder anderen *Phacopidenart* Böhmens leicht unterschieden werden können. Sie gehören einer neuen Art an, die ich zu Ehren

¹⁾ l. c. pag. 39.

des trefflichen Kenners der palaeozoischen Fauna, Prof. E. HOLZAPFEL in Aachen, benannt habe.

Der 27 mm breite und 14 mm hohe Kopf (Fig. 4) ist sehr mässig gewölbt. In den Lücken zwischen der Glabella und den Augen tritt der Stirnrand hervor, wodurch der Umriss des Kopfes gedrückt parabolisch, fast halbkreisförmig wird.

Die Glabella ist flach convex, vorn abgerundet, mit schwacher Andeutung einer stumpfen Zuspitzung und ragt über den Stirnrand etwas hervor. Ihre Gestalt ist pentagonal-elliptisch, anderthalbmal so breit als hoch. Die Dorsalfurchen sind sehr ausgeprägt. Das vordere Paar der Seitenfurchen ist auf dem Steinkern der Glabella kaum angedeutet, das zweite (mittlere) Paar ist etwas besser ausgeprägt, während die Hinterfurchen sehr deutlich ausgebildet ist. Der hintere Glabellenring ist schmal (0·5 mm breit), in der Mitte mit einem kleinen Wäzchen versehen. Die beiden Seitenknoten sind verhältnissmässig gross und hoch, ringsum durch Furchen gewissermassen isolirt. Die Nackenfurchen ist nicht sonderlich tief. Der Nackenring ist verhältnissmässig breit und wird nur durch eine flache Einschnürung vom Hinterrande der Wangen getrennt.

Die Augendeckel sind relativ breit, so dass die Augenwülste weiter von einander entfernt stehen, als der grösste Querdurchmesser der Glabella ausmacht. Die Stellung der Augen ist eine derartige, dass eine die vorderen Augenwinkel verbindende Linie die Glabella in halber Höhe verquert. Nach aussen werden die Augen von einer ziemlich breiten Furche umgeben. Die Palpebralloben sind flach höckerförmig gewölbt. Die Sehfläche der Augen bildet mit dem Augendeckel einen stumpfen Winkel von etwa 10° , weshalb sie auch in der Vorderansicht des Kopfes nur wenig kenntlich sind. Die Hinterecken der Augen berühren die Wangenfurchen nicht, sondern werden von derselben durch einen ziemlich breiten Streifen der festen Wange getrennt. (Fig. 4.)

Die Sehflächen sind verhältnissmässig gross, deutlich facettirt, und zwar erscheinen die Corneafacetten in Form von sich gegenseitig nicht berührenden, in alternirenden Reihen angeordneten Halbkugeln von beiläufig 0·2 mm Durchmesser. Am vorderen Augenwinkel beginnt die Facettirung mit 3 Facetten, worauf eine Querreihe mit 4 und zwei mit je 5 Facetten folgen; am hinteren Augenwinkel beginnt die Facettirung mit 2 Facetten, worauf je zwei Querreihen mit 3, mit 4 und mit 5 Facetten folgen. In der Mitte sind 7 Querreihen mit je 6

Facetten vorhanden, so dass die ganze Sehfläche eines Auges 18 Querreihen mit zusammen 85 Facetten aufweist. (Fig. 4c).

Die beweglichen Wangen sind schmal, nach hinten wenig hervortretend. Die äusseren Wangenecken sind ziemlich spitz abgerundet.

Die beiden Aeste der Gesichtsnaht verlaufen anfangs S-förmig entlang der Glabella zum vorderen Augenwinkel, umschreiben im Bogen den Augendeckel, erreichen den hinteren Augenwinkel und verlaufen entlang des Auges, wie es scheint, im Bogen zum Aussenrande.

Die concentrische Furche am Vorderrande des Kopfumschlages ist sehr tief und wird von einer mehr gewölbten (vorderen) und einer scharfen (hinteren) Kante eingeschlossen (Fig. 4a).

Das Hypostom ist unbekannt.

Thorax und Pygidium lassen in Uebereinstimmung mit dem Kopfe erkennen, dass der ganze Körper nur flach gewölbt war. Am grösseren der beiden mir vorliegenden Thoraxreste (Fig. 5) kann man 11 Segmente zählen, — jene Zahl, welche alle Phacopiden aufweisen, so dass hier der Thorax vollständig vorläge. Beim kleineren Exemplar (Fig. 6) sind nur 9 Thoraxsegmente (leider in minder günstigem Zustande) erhalten.

Die an beiden Stücken übereinstimmenden Charaktere des Rumpfes sind folgende:

Die Spindel ist verhältnissmässig schmal, da ihre Breite wenig mehr als ein Fünftel der Gesamtbreite des länglich viereckig gestalteten Thorax beträgt. Nach hinten nimmt sie an Breite sehr allmähig ab. Die Ringe besitzen keine Seitenknoten, sondern gehen glatt in die äusseren Partien der Pleuren über.

An den Pleuren sind die inneren horizontalen und die äusseren nach abwärts gebogenen Partien ziemlich gleich lang. Die Rippenfurchen sind kantig umgrenzt und heben sich an der Umbiegung des äusseren Pleurentheles aus. Die Pleuren sind am Ende stumpf abgerundet und verdickt. Das vordere Rippenband ist bei der Axe schmaler, wird aber gegen das äussere Ende breiter als das hintere Rippenband (Fig. 5a).

Das Pygidium ist am kleineren Rumpfstück (Fig. 6) fast ganz erhalten, aber leider am Rande corrodirt und im vorderen Theile durch Berstung der Schale beschädigt; am grösseren Stücke haftet nur ein ganz geringer Theil. Immerhin erkennt man am ersteren Reste, dass die Gestalt des Pygidiums eine breit parabolische war, indem der longitudinale Durchmesser nicht viel mehr als die Hälfte

des Querdurchmessers ausmacht. Die Spindel nimmt gegenüber der Thorax-Rhachis rasch an Breite ab, ist stark convex und endigt stumpf in geringer Entfernung vom Hinterrande. Sie zählt etwa 10 Ringe, wovon 7 mit der Lupe deutlich unterschieden werden können. Die drei ersten sind scharf ausgeprägt und auch auf den flach gewölbten Seitentheilen (Fig. 6a) sind nur die drei vordersten Rippen besser kenntlich, die übrigen blos schwach angedeutet. Alle Rippen sind furchenlos.

Die Oberfläche der starken Schale ist theils granulirt, theils mit feinen Grübchen ausgestattet. Der Nackenring der Glabella und die Axenringe des Thorax nämlich sind deutlich gekörnelt; die Höcker des Augendeckels dagegen, sowie die Thoraxrippen und die Seitentheile des Pygidiums sind mit winzigen Grübchen versehen, welche, was die Pleuren anbelangt, auf den äusseren Theilen viel gedrängter stehen, als auf den inneren. Hier bilden sie zumeist auf dem unteren Rippenband nur eine einzige schütterere Reihe, während sie auf dem äusseren, herabgebogenen Rippentheil, und zwar auch nur auf dem unteren Bande, in zweierlei verschiedener Grösse in scheinbar regelmässiger Anordnung reichlicher auftreten (Fig. 5b).

Nach den Spuren auf dem Steinkern scheint auch die Glabella gekörnelt gewesen zu sein. Der entlang der Stirnnaht erhaltene Schalenrest auf der unteren Seite des Stirnlappens ist mit ähnlichen aber deutlicheren Grübchen besetzt, wie die unteren Rippenbänder. Der Stirnumschlag jedoch, soweit er sichtbar ist, ist mit ungleich langen, zum Theil mit Abzweigungen versehenen, feinen Runzeln bedeckt, die nicht parallel zum Stirnrande, sondern fast horizontal verlaufen.

Die nächsten Verwandten des im Vorstehenden beschriebenen *Phacops Holzapfeli* sind:

1. *Phacops signatus* Corda.¹⁾ Dieser, mir nur aus den Riffkalken Ff2 von Koněprus bekannte *Phacops* besitzt aber einen mehr parabolischen Kopfumriss, eine höhere Glabella mit ausgeprägten paarigen Furchen, nicht so sehr seitenständige Augen, einen relativ schmalen Nackenring, kein Mittelwärtchen auf dem Hinterwangenring und eine verschiedene Sculptur der Schale.

2. *Phacops breviceps* Barr.²⁾ Ganz abgesehen von dem völlig verschiedenen Thorax und Pygidium, unterscheidet sich dieser *Phacops*

¹⁾ CORDA, Prodröm etc. 1847. pag. 106. — BARRANDE, Syst. silur. etc. I, 1852. pag. 521, Pl. 23, Fig. 1, 2.

²⁾ Syst. silur. etc. I. pag. 518, Pl. 22. Fig. 24—31.

von unserer Art hinlänglich durch die breitere Form des Kopfes und die verschiedene Stellung der Augen.

3. *Phacops fecundus* Barr.¹⁾ Der Kopf von dieser Art, Var. *major* (Pl. 21, Fig. 10—21) besitzt, was die Form anbelangt, in vieler Beziehung Aehnlichkeit mit unserer Art. Die Hauptunterschiede beruhen in der Stellung der Augen, dem fast horizontalen Verlauf des Wangen-Hinterrandes und in der Sculptur der Schale. Thorax und Pygidium sind gänzlich verschieden. Die Var. *degener* (Pl. 21, Fig. 22—24) ist in Bezug auf die Form des Kopfes leicht zu unterscheiden, wohingegen Thorax und Pygidium den betreffenden Schalenstücken unserer Art sehr ähneln. Jedoch ist die Spindel bei letzterer nicht so breit und die Sculptur der Schale ist eine andere.

Mehr Aehnlichkeit mit unserer Art weist die Form des *Phacops fecundus* Barr. auf, welche BARRANDE Pl. 22, Fig. 32, 33 abbildet.

Es ist eine Zwischenform zwischen den beiden Varietäten *major* und *degener*, die ich aus eigener Anschauung nicht kenne. NOVÁK²⁾ hebt hervor, dass solche Uebergangsformen sehr selten sind und bemerkt, dass „das Hinterende des Auges von der Wangenfurche durch eine wulstige, mit dem grossen Höcker des Augendeckels zusammenhängende Leiste“ getrennt ist. Diese „wulstige Leiste“, welche für die Var. *degener* charakteristisch ist, existirt am Kopfschild unserer Art nicht. Auch ist die Gesamtgestalt des Kopfes und die Sculptur der Schale eine verschiedene.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

1. *Chondrites Tschernyschewii* n. Zahlreiche Reste auf einem Handstück der schieferigen Einlagen in Gg1 vom Damil bei Tetín. Natürl. Grösse. — 1a, 1b, 1d, 1e Zweigformen in natürl. Grösse. 1c Querschnitt eines Zweigchens, 6mal vergrössert.

2. *Diplograptus palmeus* Barr. aus den Schieferen Dd5 von Gross-Kuchel. Nat. Grösse.

3. *Arethusina Konincki* Barr. Var. *peralta* n. aus den Ee2 Kalken vom Kozel bei Beraun. Nat. Grösse. — 3a, 3b, 3c Ansichten desselben Kopfes 3mal vergrössert.

¹⁾ Ibid. pag. 514, Pl. 21 und 22.

²⁾ Vergleich. Studien an Trilobiten etc. I. c. pag. 25.

4, 5, 6. *Phacops Holzapfeli* m. — 4 Kopf von oben, 4a von unten, 4b von der Seite in natürl. Grösse. 4c Sehfläche des Auges 6mal vergrössert. — 5 Thorax in nat. Grösse. 5a Ein Segment 2mal vergrössert. 5b Sculptur des unteren Rippenbandes des äusseren Pleuratheiles stark vergrössert. 5c Querschnitt des Thorax. — 6 Thorax und Pygidium eines kleineren Exemplares. 6a Querschnitt des Pygidiums in natürl. Grösse. — Alle drei Stücke stammen aus dem Riffkalke von Koněprus (Ff2).

7, 8. *Bronteus Dormitzi* Barr. aus den rothen Gg1-Kalken des Kobylawaldes bei Měňan. — 7 Glabella von vorn, 7a von der Seite. — 8 Pygidium von oben, 8a von der Seite. 8b Schalensculptur zweier Rippen. 8c Querschnitt, geführt senkrecht auf die Rippenaxe. — 8b und 8c fünffach vergrössert, die übrigen Fig. in natürl. Grösse.

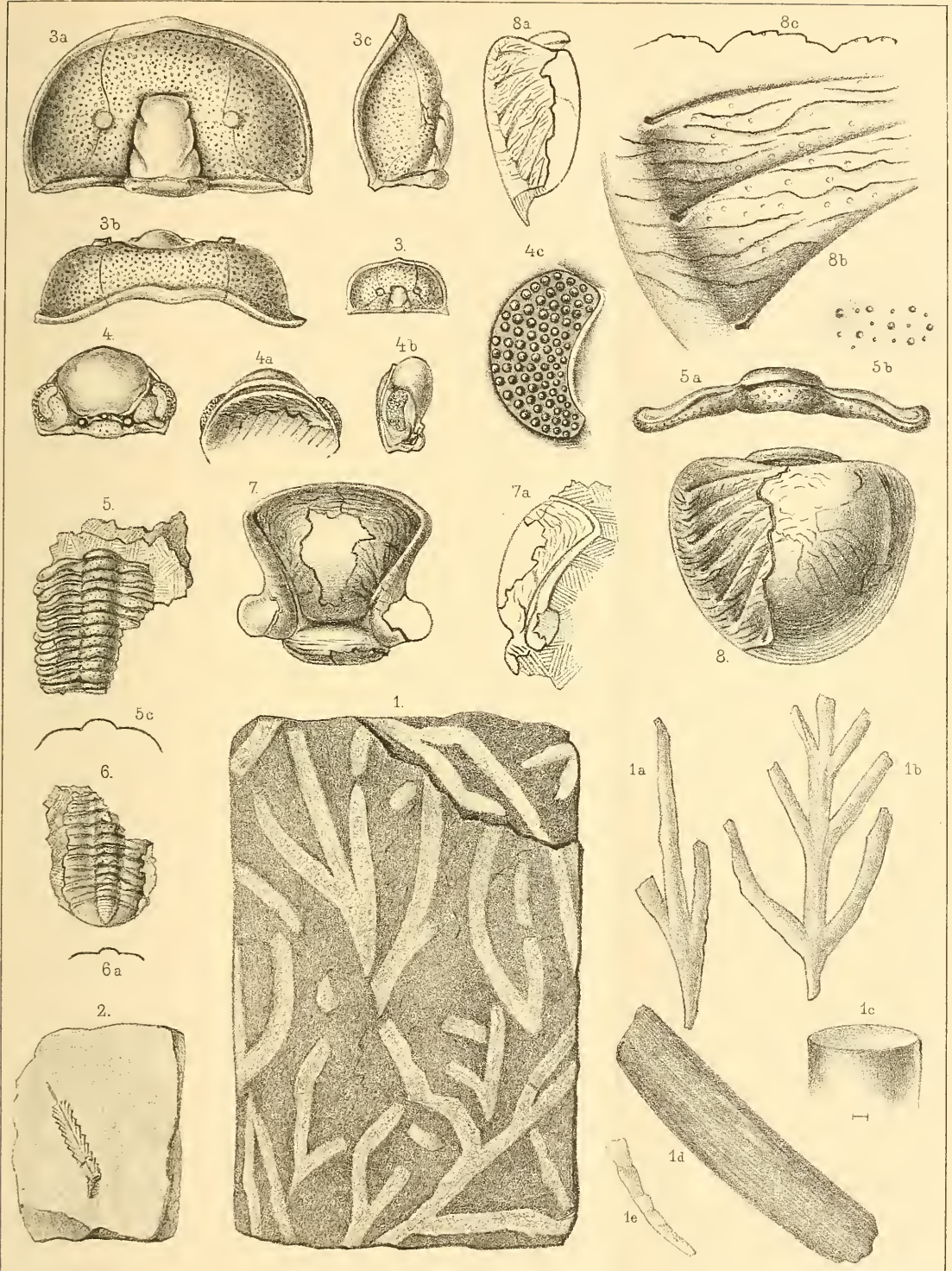
Tafel II.

1, 2, 3. *Cyrtoceras aduncum* Barr. aus den Riffkalken von Koněprus (Ff2). 1 Seitenansicht, 2 Medianschnitt mit Kammerung und Sipho, 2a halber Querschnitt, 3 restaurirter Sipho in natürl. Grösse.

4, 5, 6, 7. *Orthoceras Kayseri* m. aus den rothen Gg1-Kalken des Kobylawaldes bei Měňan. — 4 Exemplar mit am hinteren Ende entblösster Kammerung; 5 Schnitt in der Siphoebene des vorderen Schalentheiles; 6 Querschnitt, sämmtlich in natürlicher Grösse. — 7 Schalensculptur in natürl. Grösse, 7a dieselbe 10mal vergrössert, sammt Querschnitt.

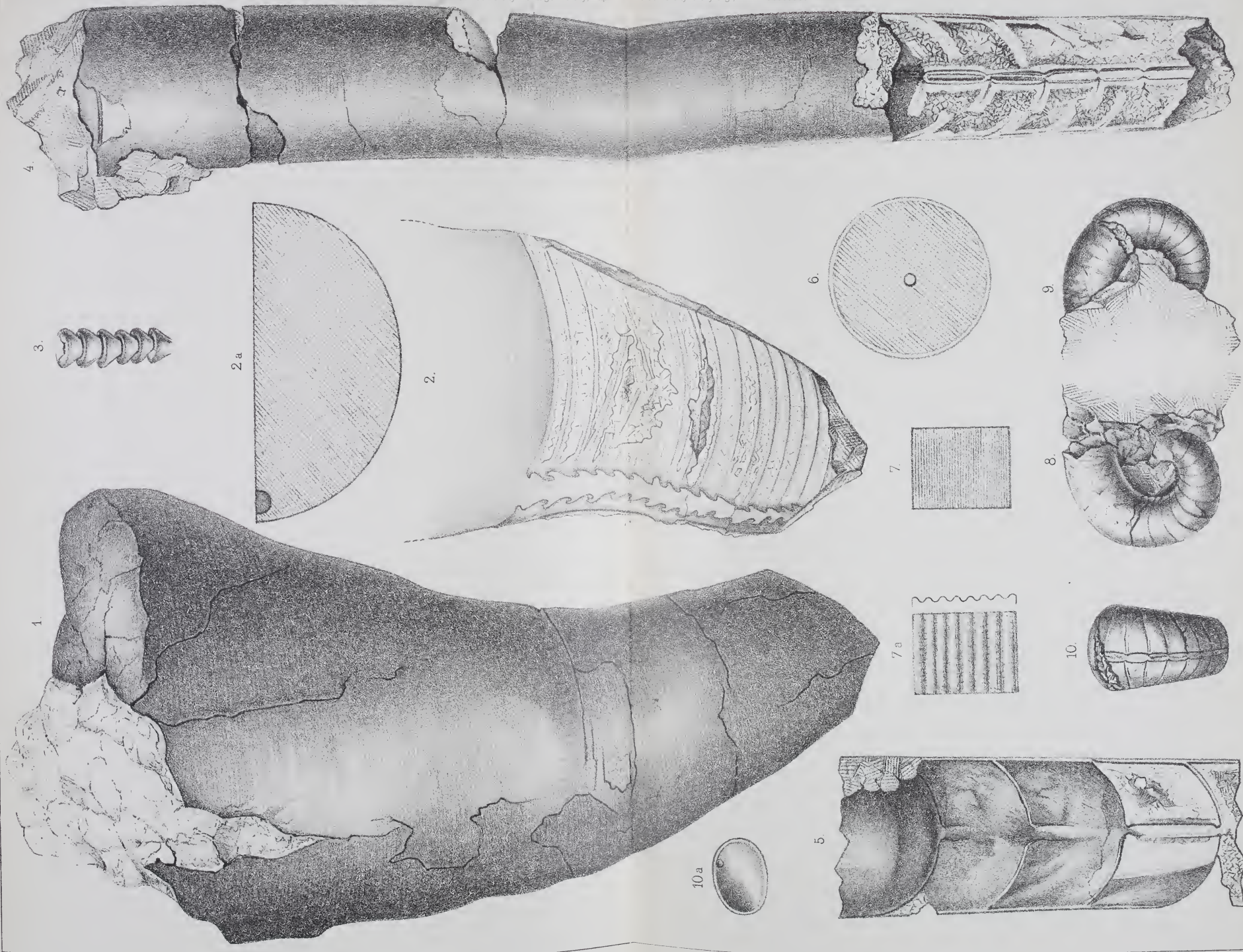
8, 9, 10. *Nautilus anomalus* Barr. aus den rothen Gg1-Kalken des Kobylawaldes bei Měňan. — 8, 9, 10 drei Ansichten des Gehäuses mit (durch Abfeilen der Schale) entblösstem Sipho. 10a Eine Luftkammerwand. Sämmtlich in natürl. Grösse.





Aut. del.

Lith. Farský, Prag.



XV.

Ein neues Witherit-Vorkommen von Příbram.

Von A. Hofmann in Příbram.

Mit 2 Holzschnitten.

(Vorgelegt den 8. März 1895.)

Bereits vor einem Jahre wurde am sogenannten Eusebius-Hangend-Trumme, am 30. Laufe II N W First, eine grössere Druse angefahren, die mit grossen, graulichweissen Krystallen ausgefüllt war, welche dem äusseren Ansehen nach für Baryt gehalten wurden.

Die typische Form einiger kleineren Krystalle liess unschwer das Vorkommen von Witherit vermuthen, was auch durch eine Vorprüfung Bestätigung fand.

Die Zahl der ausgehaltenen Stücke, Krystallbruchstücke und Krystallgruppen, ist nur eine geringe.

Die glasglänzenden, graulichweissen bis gelblichweissen Krystalle sind für Messungen nicht geeignet, da ihre Flächen vielfach geknickt, gebogen, eingebuchtet und zum grossen Theile auch noch derart drusig erscheinen, dass nicht eine ebene Fläche vorgefunden werden kann.

Ueber die Form des Příbramer Witherites verdanke ich Herrn Prof. K. VRBA die folgende Mittheilung.

Kleine, von den z. Thl. handgrossen polysynthetischen Krystallen abgelöste Fragmente mit ziemlich ebenen und spiegelnden Flächen bieten am Goniometer nur verschwommene und vielfach zersplitterte Reflexe, es kann daher eine verlässliche Bestimmung der Flächenneigungen kaum zu erwarten sein. Parallel c $\{001\} OP$ geschnittene Lamellen erweisen sich im parallel polarisirten Lichte als ein Gewirre nach m $\{110\} \infty P$ verzwilligter, oft sehr feiner Individuen, deren Flächen z. Thl. den Pyramiden der Grundreihe, z. Thl. der Brachydomenzone angehörig, die Knickung der Krystallflächen und in Folge dessen die zersplitterten Reflexe bedingen.

Mit einiger Sicherheit konnten nachstehende Formen goniometrisch nachgewiesen werden:

$$p \{111\} P; i \{021\} 2P\infty; x \{012\} \frac{1}{2}P\infty; k \{011\} P\infty; b \{010\} \infty P\infty; \\ m \{110\} \infty P; o \{112\} \frac{1}{2}P.$$

Die beiden erstgenannten Gestalten, $p \{111\} P$ und $i \{021\} 2P\infty$, sind die meist ausgedehnten und bedingen den bekannten pseudohexagonalen Habitus der Krystalle $x \{012\} \frac{1}{2}P\infty$ und $o \{112\} \frac{1}{2}P$ bilden eine gewölbte, drusige Fläche und lassen die Krystalle als polysynthetische Krystallstücke sofort erkennen; die Formen $b \{010\} \infty P\infty$ und $m \{110\} \infty P$ sind oft ziemlich eben, aber schmal und horizontal zart gerieft.

Die Flächenneigungen, durchwegs Mittelwerthe zahlreicher Ableisungen, sind mit den aus MILLER'S Elementen berechneten Winkeln der Flächennormalen im folgenden zusammengestellt.

	Rechnung.	Messung.
$b \{010\} : i \{021\}$	34° 0'	34° 12'
: $k \{011\}$	53 27	53 34
: $x \{012\}$	69 39	70 13
$p \{111\} : m \{110\}$	34 36	34 35½
: $o \{112\}$	19 28	20 10.

Die Härte über 3, liegt zwischen jener des Calcit und des Fluorit.

Der Bruch ist uneben und zeigt Fettglanz. Er schmilzt vor dem Löthrohr leicht zu einem klaren Glase, welches nach der Abkühlung emailweiss erscheint, wobei die Flamme gelblich grün gefärbt wird.

Auf der Kohle schmilzt er unter Aufkochen zu einer weissen, kaustischen Masse.

Eine Partie von vollkommen reinem Mineral und zwar 2·3647 Gramm wurde zur Bestimmung des Volumgewichtes verwendet und diese ergab $D = 4·25$ bei 19° C.

Eine zweite ausgesuchte Probe (1·02 Gramm) von wasserhellen Splittern wurde mit der Lupe ebenfalls vorerst auf fremde Einschlüsse geprüft, dann mittelst verdünnter Salzsäure zersetzt.

Die Trennung der Erden wurde nach der in der „Zeitschrift für analytische Chemie“ von FRESERIUS 1893 angegebenen Methode ausgeführt.

Der Baryt wurde aus der neutralen Chloridlösung durch dop-

pelte Fällung mit chromsaurem Ammon abgeschieden und als chromsaures Baryum gewogen.

Im Filtrate wurden Calcium und Strontium als Carbonate gefällt, diese in trockene Nitate überführt und mit Aether-Alcohol getrennt.

Das Calcium wurde aus der Aether-Alcohollösung mit Schwefelsäure gefällt und als Sulfat gewogen.

Das Strontiumnitrat wurde im Wasser aufgelöst, mit Alcohol versetzt und ebenfalls mit Schwefelsäure gefällt.

Die Bestimmung der Kohlensäure konnte leider nur im Mohr'schen Apparate unter Anwendung verdünnter Salzsäure, als Lösungsmittel, vorgenommen werden.

Die Analyse ergab:

BaO	77·54%
CaO	0·09
SrO	Spur
FeO	0·14
CO ₂	22·16
Unlösl. Rückst. . .	0·38
	<hr/>
	100·31

Die Procentziffern der vorangehenden Analyse stimmen sehr gut mit den theoretischen Ziffern ($BaO = 77·67\% + CO_2 = 22·33\%$) überein, indem sich Unterschiede nur in den Dezimalien zeigen, und dürfte diess wohl auf die geringe Verunreinigung durch Calcit, Siderit? und und Baryt zurückzuführen sein.

Der unlösliche Rückstand stellte sich nach erfolgter Aufschliessung als Baryumsulfat dar.

Wie schon eingangs erwähnt, kam der Witherit bis nun nur an einem einzigen Punkte im Příbramer Erzrevier vor, nämlich auf der II. Firstenstrasse (in Fig. 1 mit $\overset{W}{+}$ bezeichnet) des sogenannten Eusebius-Hangend-Trummes, welches eigentlich ein vom Adalbert-Hauptgange gegen NW abziehender „Liegendgang“ (siehe Fig. 2) ist.

Fig. 1.

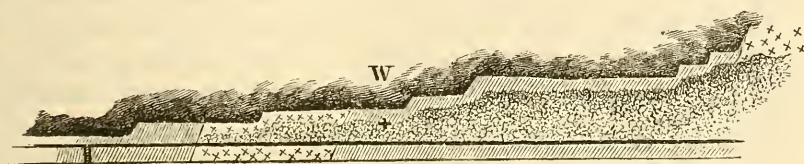
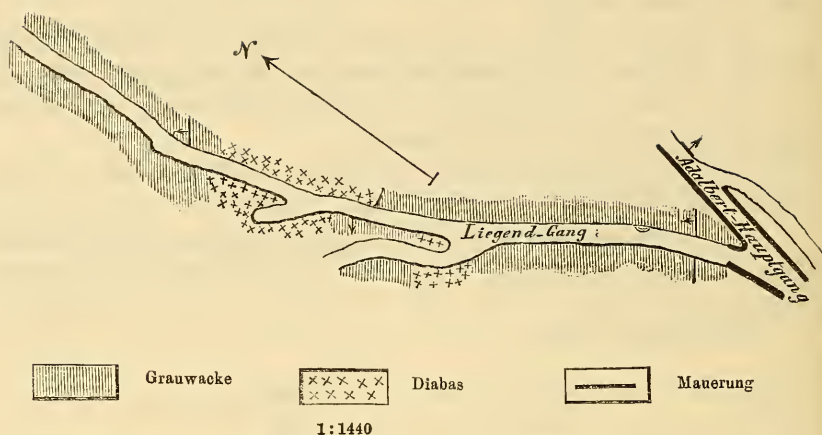


Fig. 2.



Die Mächtigkeit dieses Ganges varirt zwischen 2 und 4 Decimetern, und wo sie — wie diess stellenweise der Fall ist — grössere Dimensionen annimmt, dürfte diess darin seine Ursache haben, dass sich durch nachträgliche lokale Bewegungen Ausweitungen bildeten, welche jedoch nur mit Diabasbruchstücken erfüllt sind, die durch Zersetzungsproducte dieses Gesteins — den Calcit — cementirt erscheinen.

Es macht diess den Eindruck, als würde sich mit dem gedachten Gange stellenweise ein jüngerer Breccien-Gang schleppen.

Dass längs den Salbändern und der Gangesfüllung, welche häufig Drusenbildung aufweist, Wasser circulirten, ersieht man an den mitunter heute noch feuchten Salbändern, ja in nicht gar weiter Entfernung vom Fundpunkte dem Streichen des Ganges nach konnte noch Tropfenbildung wahrgenommen werden.

Die paragenetischen Verhältnisse lassen sich an den wenigen Stücken nur annähernd bestimmen und müssen detaillirtere Studien späteren günstigeren Vorkommnissen vorbehalten bleiben.

Aus dem jetzigen Funde lässt sich das relative Alter des Witherites mit Rücksicht auf die Reuss'sche Reihe der Příbramer Mineralien eben nur in so weit bestimmen, als angenommen werden kann, dass es zwischen jenes des Dolomites II, und des Calcites IV falle, da blos an einem einzigen Stücke, d. i. einem Theile der grossen Krystalldruse die folgende Association von Mineralien beobachtet werden konnte.

.... Baryt I — Dolomit II — Pyrit I — Witherit — Calcit

IV. Der Baryt I ist nur an einem Stücke erhalten, an allen übrigen, wo der Dolomit den Baryt überlagerte, sind nur die Abdrücke der Barytblätter und Tafeln ersichtlich. — Die folgenden Zeilen behandeln sowohl die Zersetzung des Barytes der I Generation, so wie auch die Bildung des Barytes der II Generation, da diese Prozesse im genetischen Zusammenhange mit der *Bildung des Witherites* stehen dürften.

Keine seltene Erscheinung ist es, dass der ältere Baryt (nach Reuss Baryt I) auf den Příbramer Erzgängen, ob nun derselbe späthig als Kruste in der Gangesfüllung auftritt, oder ob er in Krystallen frei in die Drusenräume hineinragt oder ob die Barytkrystalle von Dolomit, Quarz oder Pyrit umhüllt (sogenannte Umhüllungs-Pseudomorphosen), geätzte oder corrodirt Flächen zeigt und ebenso kann häufig beobachtet werden, dass die ganze Barytmasse fortgeführt und nur die Hüllen das ehemalige Vorhandensein des Schwerspathes anzeigen.

Diese Hüllen, die das Negativ der ehemaligen Barytkrystalle darstellen, sind zumeist hohl, d. i. frei von nachträglichen Ausfüllungen, oder nur zum Theile mit Kryställchen des regenerirten Barytes (Reuss Baryt II) ausgekleidet.

Diese Beobachtungen können fast bei jedesmaligem Baryt-Vorkommen gemacht werden, insbesondere in den oberen Horizonten.

Die theilweise Zerstörung und beziehungsweise die gänzliche Fortführung des Baryumsulfates, kann durch kohlenensäurehaltige Wässer, oder durch den im Wasser selten fehlenden, geringen Gehalt an organischen Substanzen erfolgt sein, indem der sehr schwer lösliche schwefelsaure Baryt nach und nach in das leicht lösliche Schwefelbaryum und dieses durch Oxydation in Baryumsulfat — Baryt II — umgewandelt werden sein mochte.

Dabei dürfte höchst wahrscheinlich das Baryumsulfat als Carbonat weggeführt und beim Zusammentreffen mit Sulfaten der Alkalien der Magnesia oder des Kalkes abermals praecipitirt worden sein.

Diese kurze Erklärung betrifft aber nur die Bildung des regenerirten Barytes (Baryt II). Die Umwandlung des Barytes (Baryt I) in Witherit resp. die Bildungsweise des letzteren, kann an der Hand von Bischof's Laboratoriums-Versuchen (Geologie Bd. 2. p. 219) ohne jede Schwierigkeit erklärt werden.

Bischof hat nämlich l. c. nachgewiesen, dass — wenn bei einer Temperatur *nicht unter 20° R.* kohlenäurere Alkalienlösungen mit schwefelsaurem Baryt in dauernde Berührung kommen —, das Baryumsulfat in Baryumcarbonat und Alkalisulfat übergeht,

Die Grauwacken, in welchen die Birkenberger Erzgänge aufsetzen, werden bekanntlich von zahlreichen Diabas-, Diabasaphanit-, Diorit-Gängen etc. durchbrochen und durchzogen, welche häufig, besonders aber in unmittelbarer Nähe der Erzgänge eine derart weit vorgeschrittene Zersetzung zeigen, dass von einem unzersetzten Diabas im Příbram-Birkenberger Revier eigentlich gar nicht gesprochen werden kann, (siehe auch VRBA, Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1877 p. 226) und zeigen sich die Ergebnisse dieses Zersetzungsprocesses ganz besonders auffallend dann, wenn Bruchstücke der Gesteine (Diabas, Diorit etc.) sich an der Ausfüllung der Erzgänge betheiligen, wie diess bei dem vorhin genannten Eusebi-Handentrumme der Fall ist, dessen stellenweise grössere Mächtigkeit — wie bereits an anderer Stelle erwähnt wurde — ausgefüllt ist mit einer Breccie, bestehend aus eckigen Diabasbruchstücken, cementirt durch Calcit und Dolomit.

Die Diabasbruchstücke dieser Breccie erweisen sich stets gänzlich zersetzt, sie sind weich und zeigen Schriffe derselben, wenn sie geätzt werden, kaum noch eine merkliche Kohlensäure-Entwickelung; sie sind durch das cirkulirende Wasser ausgelaugt.

Die Zersetzungsproducte der Calcit, weniger häufig der Dolomit füllen alle Hohlräume aus, oder überdrusen deren Wände in allen möglichen Formen. Nicht ohne Berechtigung ist ferner die Annahme, dass ausser den leicht beweglichen Körpern des Calciums und Magnesiums, dem Diabase zum Theile auch Alkalien entzogen und als Carbonate von den Wässern aufgenommen werden.

Übrigens ist der Gehalt an Alkalien in den Birkenberger Diabasen, trotz ihrer Zersetzung immer noch ein namhafter wie aus Dr. DITTRICH'S Analysen (Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. 1877 p. 236) zu ersehen ist; so fand er im feinkörnigen, quarzführenden Diabas des Liegendganges am 30. Laufe des Adalbert-Schacht-Reviers

K_2O 0.97%

Na_2O 1.86%

und in einer aphanitischen Varietät von ebenda

K_2O 1.21%

Na_2O 1.94%.

In Betreff endlich der zur Bildung des Witherites nöthigen Temperatur, wäre zu bemerken, dass am 30. Laufe d. i. in 1000 m. Tiefe die Temperatur des jedenfalls schon abgekühlten Gesteines nach J. SCHMID'S Messungen $24.5^{\circ} C$, sehr nahe also $20^{\circ} R$ beträgt.

Hiemit wären aber alle Bedingungen gegeben, unter welchen

beim Vorhandensein von Alkalien die Umbildung des Baryumsulfates in Baryumcarbonat möglich ist, und es findet hiedurch — wie gezeigt werden wird — übrigens nicht allein die Bildung des Witherites ihre Erklärung, sondern auch jene des regenerirten Barytes (nach Reuss Baryt II).

KÖLREUTER (BISCHOF Geolog. Bd. I., p. 626) fand, dass sich, wenn Lösungen von schwefelsauren Alkalien mit kohlensaurem Baryt bei gewöhnlicher Temperatur geschüttelt werden die Verwandtschaften umkehren, indem schwefelsaurer Baryt und kohlensaure Alkalien gebildet werden, und wird sonach Witherit gebildet werden können, wenn Baryt von Alkali-Carbonaten bei einer Temperatur nicht unter 20° R ($= 25^{\circ}$ C) benetzt wird, was im vorliegenden Falle vom Niveau des 30. Laufes angefangen nach abwärts zu stattfinden kann, wo wie vorhin gesagt wurde die Gesteinstemperatur bereits 24.5° C misst.

Hingegen wird in den höheren Horizonten, d. i. überall dort, wo die Gesteinstemperatur weniger als 20° R beträgt, das Baryumcarbonat als solches nicht mehr bestehen können, vielmehr wird der Säureaustausch erfolgen, und Baryumsulfat und Alkalicarbonat gebildet werden, wobei letzteres in Lösung bleiben wird.

Die durch Verwitterung der, in den vorhin genannten Durchbruchgesteinen enthaltenen Plagioklase entstandenen, und von den cirkulirenden Wässern aufgenommenen Alkalien, mögen immerhin die Ursache sein, dass der Baryt der I Generation häufig angegriffen erscheint, und jener der II Generation z. Th. (der Baryt II z. Th. der obern, unter 20° R temperirten Horizonte) durch die Abkühlung der cirkulirenden Lösungen von Baryumcarbonat und Alkalisulfat, abermals regenerirt wurde, beziehungsweise dass durch Umsetzung der Säure, Baryt ausgeschieden und die Alkalien in Lösung hinweggeführt wurden.

Obwohl nun, wie im Vorstehenden nachgewiesen wurde, auf den Příbram-Birkenberger Erzgängen vom 30. Laufshorizont nach abwärts immerhin die Bedingungen zu Witheritbildung gegeben sein können, so muss es doch auch wieder auffallen, dass dieses Mineral bislang nur an der einzigen, Eingangs erwähnten Stelle einbrach, und könnte diess nur darin seine Erklärung finden, dass Baryt I Generation in diesen Teufen überhaupt selten vorkommt, mithin deren Umwandlungsproducte eben auch nur sporadisch auftreten können; übrigens ist die Annahme nicht ausgeschlossen, dass Witherit schon öfters vorkam, ohne jedoch beachtet worden zu sein.

K. k. Bergakademie Příbram, Dezember 1894.

XVI.

Beiträge zur Klimatologie von Prag.

Von Dr. V. Láška in Prag.

(Vorgelegt den 8. März 1895.)

Nachstehende Arbeiten sind schon jahrelang vollendet und sollten einen Theil der systematischen Bearbeitung der meteorologischen Elemente bilden, welche für die Jahrbücher der k. k. Sternwarte in Prag bestimmt war und dort auch zum Theil erschienen ist. Da ich kaum mehr Gelegenheit haben werde, diese Untersuchungen fortzusetzen, so gebe ich dasjenige, was mir wichtig zu sein scheint, in den nachstehenden Zusammenstellungen.

Die ersten Tafeln betreffen die Zahl der Sommer- Winter- und Frosttage im Zeitraume von 1841—1885. *Wintertage* sind solche, wo die Temperatur immer unter 0° Celsius bleibt. Sinkt die Temperatur überhaupt unter 0° ohne beständig unter 0° zu bleiben, so haben wir einen *Frosttag*. *Sommertage* sind endlich jene, an welchen die Temperatur 25° Celsius erreicht.

Es ergibt sich weiter, dass im Mittel jährlich 39 Wintertage, 47 Sommertage und 43 Frosttage eintreten. Die erstere Zahl varirt zwischen 78 und 13, die zweite zwischen 87 und 3 und die letzte endlich zwischen 62 und 19.

Bei den nachstehenden Tafeln ist in der Spalte Δ immer die Differenz gegen das Mittel und zwar im Sinne

Summe — Mittel

angegeben.

Die erste Tafel zeigt eine merkwürdige Periode, die wohl bloß zufällig ist.

Aus den Taf. II, III und IV ergibt sich nachstehende :
Taf. I. Mittelwerte und Extreme.

	Wintertage			Sommertage			Frosttage		
	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.
Januar	30	14	2	0	0	0	13	7	1
Februar	25	8	0	0	0	0	20	9	1
März	21	3	0	0	0	0	22	10	1
April	2	0	0	3	0	0	9	2	0
Mai	0	0	0	16	4	0	2	0	0
Juni	0	0	0	19	12	0	0	0	0
Juli	0	0	0	27	14	0	0	0	0
August	0	0	0	30	13	1	0	0	0
September	0	0	0	14	4	0	0	0	0
October	0	0	0	2	0	0	11	1	0
November	15	3	0	0	0	0	17	7	0
Dezember	28	11	0	0	0	0	17	7	0

Es ergeben sich für die Wintertage:

<i>Minima</i>	<i>Maxima</i>
1843	1842
1852	1855 (1853)
1863	1864
1872	1871
1882	(1881)

Alle Zahlen auf die betreffende Dekade bezogen. Es scheint demnach eine 10jährige Periode für Prag zu existiren. Eine 16jährige wurde für die ausgeglichenen Mittel der Frosttage von Mac. Dowall für Paris abgeleitet. Indem ich diese Thatsache anführe, bin ich weit entfernt, ihr irgend welche Bedeutung beizulegen.

Für Sommertage hat man:

<i>Minima</i>	<i>Maxima</i>
1844	1842
1851	1852 (1857)
1862	1868
1872	
1882	

Merkwürdigerweise entsprechen die Minima der Sommertage auch nahezu den Minimis der Frosttage. Man würde wohl eher das umgekehrte erwarten.

Bzüglich der Frosttage ist nichts besonderes zu bemerken.

Taf. II. Wintertage.

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Nov.	Dez.	Summe	<i>A</i>
1841	16	24	3	0	0	0	43	+ 4
1842	27	17	1	2	4	12	63	+ 24
1843	11	0	3	0	3	0	17	- 12
1844	15	11	3	0	0	21	50	+ 11
1845	8	23	21	0	0	4	56	+ 17
1846	16	3	0	0	2	19	40	+ 1
1847	22	16	6	0	0	11	55	+ 16
1848	30	2	1	0	0	14	47	+ 8
1849	13	1	3	0	6	21	44	+ 5
1850	25	1	11	0	1	19	57	+ 18
1851	15	6	4	0	5	14	44	+ 5
1852	3	1	6	1	0	1	12	- 27
1853	5	13	18	0	4	28	68	+ 29
1854	19	9	0	0	9	3	40	+ 1
1855	19	25	5	0	2	27	78	+ 39
1856	12	7	2	0	10	10	41	+ 2
1857	19	15	2	0	5	5	46	+ 7
1858	17	20	6	0	15	8	66	+ 27
1859	12	2	0	0	4	23	41	+ 2
1860	10	15	6	0	4	15	50	+ 11
1861	21	2	0	0	1	15	39	+ 0
1862	17	6	2	0	7	6	38	- 1
1863	2	0	0	0	1	5	8	- 31
1864	23	9	0	1	2	26	61	+ 22
1865	9	22	7	0	0	10	48	+ 9
1866	2	2	0	0	3	8	15	- 24
1867	17	1	9	0	5	17	49	+ 10
1868	14	0	0	0	6	1	21	- 18
1869	15	0	1	0	0	6	22	- 17
1870	16	16	2	0	0	20	54	+ 15
1871	27	12	0	0	3	25	67	+ 28
1872	12	0	0	0	0	2	14	- 25
1873	5	6	0	0	0	8	19	- 20
1874	9	5	1	0	5	12	32	- 7
1875	8	23	7	0	6	13	57	+ 18
1876	18	14	0	0	6	4	42	+ 3
1877	2	1	6	0	0	5	14	- 25
1878	9	2	1	0	0	14	26	- 13
1879	16	3	2	0	6	27	54	+ 15
1880	19	12	0	0	0	1	32	- 7
1881	23	3	3	0	4	4	37	- 2
1882	6	6	0	0	1	4	17	- 22
1883	11	0	10	0	0	5	26	- 13
1884	2	1	0	0	5	5	13	- 26
1885	15	3	1	0	0	13	32	- 7

Taf. III. Sommertage.

Jahr	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Summe	<i>A</i>
1841	1	16	8	8	12	7	0	52	+ 5
1842	0	5	13	14	30	6	1	69	+ 22
1843	0	0	5	14	22	1	1	43	- 4
1844	0	4	8	0	3	3	0	18	- 29
1845	0	1	16	18	8	2	0	45	- 2
1846	0	3	12	19	22	12	0	68	+ 21
1847	0	8	5	14	15	2	0	44	- 3
1848	0	5	16	14	15	5	0	55	+ 8
1849	0	5	13	10	8	3	0	39	- 8
1850	0	5	14	19	15	0	0	53	+ 6
1851	0	0	10	9	13	0	0	32	- 15
1852	0	11	11	26	16	4	0	68	+ 21
1853	0	2	8	16	15	2	0	43	- 4
1854	0	4	5	19	8	5	2	43	- 4
1855	0	4	14	15	15	0	0	48	+ 1
1856	3	4	13	7	14	1	0	42	- 5
1857	0	9	16	17	20	9	0	71	+ 24
1858	0	1	19	18	14	10	0	62	+ 15
1859	0	5	15	27	26	2	0	75	+ 28
1860	0	7	10	7	12	2	0	38	- 9
1861	0	6	14	23	19	4	0	66	+ 19
1862	0	4	8	14	10	5	0	41	- 8
1863	2	5	12	11	21	4	0	55	+ 8
1864	0	2	14	12	13	4	0	45	- 2
1865	0	16	2	25	12	8	0	63	+ 16
1866	0	1	19	9	7	11	0	47	+ 0
1867	4	7	13	12	17	8	0	61	+ 14
1868	0	15	18	23	16	14	1	87	+ 40
1869	0	2	4	21	15	9	1	52	+ 5
1870	0	10	10	23	9	4	0	56	+ 9
1871	0	2	4	21	16	9	0	52	+ 5
1872	0	0	0	2	1	0	0	3	- 44
1873	0	0	6	1	18	1	0	26	- 21
1874	0	2	9	27	7	8	0	53	+ 6
1875	0	1	15	11	18	2	0	47	+ 0
1876	0	1	13	14	15	0	0	43	- 4
1877	0	0	18	12	15	0	0	45	- 2
1878	0	2	11	6	10	5	0	34	- 13
1879	0	0	9	5	11	6	0	31	- 16
1880	0	3	6	15	4	7	0	35	- 12
1881	0	3	8	17	12	0	0	40	- 7
1882	0	2	2	13	2	1	0	20	- 27
1883	0	3	12	13	8	2	0	38	- 9
1884	1	6	1	15	5	3	0	31	- 16
1885	0	3	17	11	7	4	0	42	- 7

Taf. IV. Frosttage.

Jahr	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Octob.	Nov.	Dez.	Summe	Δ
1841	11	4	9	1	0	0	12	5	42	— 1
1842	4	11	6	9	0	3	14	4	51	+ 8
1843	6	6	18	3	0	0	4	7	44	+ 1
1844	6	14	10	2	0	0	0	8	40	— 4
1845	11	4	3	4	0	0	6	3	31	— 12
1846	3	5	2	0	0	0	10	6	26	— 17
1847	4	5	9	1	0	1	11	10	41	— 2
1848	1	8	11	0	0	0	7	4	31	— 12
1849	4	7	11	1	0	0	7	5	35	— 8
1850	5	6	11	3	1	1	3	11	41	— 2
1851	9	13	9	2	0	10	11	6	60	+ 17
1852	12	13	18	9	2	2	2	4	62	+ 19
1853	10	18	8	6	0	1	7	3	53	+ 10
1854	8	8	14	3	0	2	7	11	53	+ 10
1855	3	2	10	2	0	0	8	4	29	— 14
1856	8	6	16	3	0	5	6	10	54	+ 11
1857	7	10	7	2	0	0	12	14	52	+ 9
1858	7	7	12	7	0	1	10	6	50	+ 7
1859	7	8	4	2	0	0	10	3	34	— 9
1860	5	8	9	0	0	3	7	9	41	— 2
1861	1	8	2	3	0	0	4	1	19	— 24
1862	7	12	6	1	0	0	0	10	36	— 7
1863	6	13	1	1	0	0	2	6	29	— 14
1864	2	11	4	5	2	3	7	4	38	— 5
1865	8	4	14	4	0	0	4	6	40	— 3
1866	8	3	11	0	0	11	4	5	42	— 1
1867	5	2	9	0	0	0	5	4	25	— 18
1868	3	6	1	4	0	0	7	5	26	— 17
1869	4	5	18	0	0	7	8	11	43	+ 0
1870	12	7	22	3	0	0	4	4	52	+ 9
1871	4	5	14	3	0	6	17	5	54	+ 11
1872	9	16	10	0	0	0	0	5	40	— 3
1873	3	14	4	2	0	0	6	7	36	— 7
1874	13	15	13	0	0	0	8	11	60	+ 17
1875	9	4	14	0	0	2	7	9	45	+ 2
1876	10	1	7	1	1	0	11	8	39	— 4
1877	11	12	8	4	1	2	3	10	51	+ 8
1878	12	11	11	0	0	0	8	12	54	+ 11
1879	11	10	16	0	0	1	8	2	48	+ 5
1880	3	9	20	0	0	0	7	5	44	+ 1
1881	5	20	13	3	0	0	5	10	56	+ 13
1882	10	7	2	3	0	0	7	17	46	+ 3
1883	9	9	13	2	0	0	2	9	44	+ 1
1884	5	16	6	0	0	0	7	6	40	— 3
1885	12	13	10	0	0	0	9	9	53	+ 10



XVII.

Ueber das Pothenotsche Problem.

Von Dr. V. Láska in Prag.

Mit einer Tafel.

(Vorgelegt den 8. März 1895.)

Nachstehende Lösung des Pothenotschen Problems dürfte auch für die Praxis nicht ohne Interesse sein.

Es seien vergl. Fig. 1. OD und OD'' zwei unter dem Winkel $DOD'' = DOD' + D'OD'' = \mu_1 + \mu_2 = \mu$ zusammentreffende Strahlen.

Von einem beliebig angenommenen Punkte C in der Geraden OD'' , ziehe man beliebig eine Gerade CA' , welche die Gerade OD in A' trifft. Man konstruirt sodann über CA' ein beliebiges Dreieck $CA'B'$.

Zieht man vom Punkte C einen zweiten Strahl CA'' und konstruirt über CA'' das Dreieck $CA''B''$, welches dem Dreieck $CA'B'$ *ähnlich ist*, so ist die Gerade EE' , welche durch die Punkte $B'B''$ bestimmt ist, der geometrische Ort der Scheitelpunkte aller jenen Dreiecke, die dem ursprünglichen $CA'B'$ ähnlich sind, den Punkt C als Eckpunkt gemeinsam haben und deren A Punkte auf der Geraden OD liegen.

Um dieses zu erweisen, hat man nur zu zeigen, dass der Winkel λ , den die Geraden EE' OD'' mit einander einschliessen, von dem Winkel $A'CA'' = \theta$ unabhängig ist.

Denkt man sich also EE' bis zum Schnitte mit OD'' verlängert und nennt diesen Winkel λ , so hat man im Dreiecke $OA''C$

$$\sphericalangle OA''C = 180^\circ - (\mu + \theta + \sphericalangle OCA')$$

ferner ist

$$\triangle CA'A'' \sim \triangle CB'B''$$

also

$$\sphericalangle OA''C = \sphericalangle B''B''C$$

und auch

$$\sphericalangle B'B''C = 180^\circ - (\mu + \theta + \sphericalangle OCA'). \quad 1)$$

Ferner ist

$$\sphericalangle B''CD'' = 180^\circ - (\sphericalangle OCA' + \theta + \sphericalangle A''CB'') \quad 2)$$

Nun ist

$$\lambda = \sphericalangle B'B''C - B''CD'' \quad 3)$$

also wegen 1) und 2)

$$\lambda = \sphericalangle A''CB'' - \mu$$

μ ist aber ein konstanter Winkel, $A''CB''$ ist konstant wegen der Aehnlichkeit der Dreiecke, also ist auch λ konstant und somit von θ unabhängig.

Dieses vorausgeschickt sind wir nun im Stande nachstehendes Problem zu lösen.

Drei zusammenstossende Strahlen OD , OD' , OD'' sowie ein Dreieck $\mathfrak{A} \mathfrak{B} \mathfrak{C}$ sind gegeben. Man soll das Dreieck so in die Strahlen situiren, dass der Punkt

\mathfrak{A}	in den Strahl	OD
\mathfrak{B}	" "	" OD'
\mathfrak{C}	" "	" OD''

zu liegen kommt.

Die Aufgabe wird wie folgt gelöst.

Man konstruirt sich zunächst zwei zu dem gegebenen Dreieck $\mathfrak{A} \mathfrak{B} \mathfrak{C}$ ähnliche $CA'B'$, $CA''B''$. (Etwas dadurch, dass man innerhalb von $\mathfrak{A} \mathfrak{B} \mathfrak{C}$ einen beliebigen Punkt annimmt, ihn mit den Eckpunkten \mathfrak{A} , \mathfrak{B} , \mathfrak{C} verbindet und hierauf Parallelen zu den Seiten zieht).

Sodann wird auf dem Strahl OD' der Punkt C beliebig angenommen u. s. w. Kurz mit Hilfe der Dreiecke $CA'B'$, $CA''B''$ die Gerade EE' bestimmt.

Der Schnittpunkt von EE' mit OD' heisse B .

Wird hierauf das Dreieck $CBA \sim CA'B'$ konstruirt, so ist das Problem gelöst.

Denn man braucht nur AC zu verlängern, von A aus auf die so verlängerte die Länge $\mathfrak{A} \mathfrak{C}$ aufzutragen, sodann durch den so gewonnenen Punkt F eine Parallele zu OD zu ziehen, bis diese OD'' schneidet. Dieser Schnittpunkt ist der Punkt \mathfrak{C} .

Man sieht sofort, dass die Pothenotsche Bestimmung unbestimmt wird, wenn der Winkel zwischen den Geraden EE' und OD' gleich 0 wird.

Dann muss aber

$$\sphericalangle AOB = \sphericalangle ACB$$

sein, d. h. die vier Punkte $O A B C$ und folglich auch $O \mathfrak{A} \mathfrak{B} \mathfrak{C}$ liegen auf einem Kreise.

Die Bestimmung wird desto vortheilhafter, je grösser die Neigung dieser Geraden gegeneinander ist, die beste Bestimmung erfordert, dass $OD' \perp EE'$ sei.

Auch das Hansen'sche Problem lässt eine ähnliche graphische Lösung zu.

Ein Nachtheil für die Praxis erwächst aus dieser Konstruktion insofern, als hier das Dreieck in die Strahlen situirt wird und nicht umgekehrt, wie für die Praxis nöthiger wäre. Ein Vortheil ist aber, dass dieses Verfahren ein direktes, immer ohne Probiren zum Ziele führendes ist und keiner Kreise bedarf.

Man kann auf diese Konstruktion auch eine Rechnungsweise gründen.

Mit einer beliebigen Annahme über

$$OC = x,$$

und über den Winkel

$$OCA' = \nu,$$

rechne man die Seite

$$A'C = \frac{x_1}{\sin(\mu + \nu_2)} \sin \mu$$

Analog wird für ein $OCA'' = \nu_2$

$$A''C = \frac{x_1}{\sin(\mu + \nu_2)} \sin \mu$$

Sodann ist

$$CB' = CA' \frac{\mathfrak{C} \mathfrak{B}}{\mathfrak{C} \mathfrak{A}}$$

$$CB'' = CA'' \frac{\mathfrak{C} \mathfrak{B}}{\mathfrak{C} \mathfrak{A}}$$

Ferner ist

$$\sphericalangle B'CB'' = \mu_2 - \mu_1$$

und

$$\sin BB''C = \sin B'CB'' \frac{CB'}{B'B''}$$

Sei nun M der Schnittpunkt von EE' mit OD'' , so kennen wir im $\triangle CB''M$, die Seite CB'' und die beiden Winkel

$$\begin{aligned} MB''C &= 180^\circ - B'B''C \\ B''CD'' &= \mu_2 + \sphericalangle A''CB'' = \mu_2 + \gamma \end{aligned}$$

Demnach ist auch CM leicht zu berechnen.

Wir haben zunächst

$$OC + CM = O\mathfrak{E} + \mathfrak{E}M \quad \text{I.}$$

Aus dem Dreiecke OBM , in welchem bekannt sind

$$\begin{aligned} \sphericalangle BOM &= \mu_1 \\ \sphericalangle OMB &= \lambda = \gamma - (\mu_1 + \mu_2) \end{aligned}$$

sowie

$$OM = OC + CM$$

berechnen wir OB und mit OB aus dem Dreiecke OBC , in welchem nun

$$OB \quad OC = x \quad \sphericalangle BOC = \mu_1$$

bekannt sind, die Seite BC . Sodann ist aber

$$O\mathfrak{E} = \frac{CB}{\mathfrak{E}B} \cdot OC$$

also auch $O\mathfrak{E}$ bekannt und somit das Problem gelöst.

Die soeben angeführte konstruktive Lösung lässt noch eine andere wichtige Anwendung zu. Bekanntlich gibt es in der Photogrammetrie drei wichtige Probleme, das *Fünfpunkte*-, *Vierpunkte*- und *Dreipunkte*-Problem. Das erstere gibt die Situation aus dem Photograph, wenn fünf Punkte gegeben sind. Ist Bildweite oder der Augenpunkt bekannt, dann genügen vier Punkte. Sind beide bekannt, dann reduziert sich das Problem auf Pothenot's Bestimmung.

Das Fünfpunkteproblem erfordert die Konstruktion zweier Kegelschnitte, auch das Vierpunkteproblem ist nicht leicht zu behandeln. Wenigstens ist mir keine einfache Konstruktion bekannt geworden. Weshalb ich die nachstehende mittheile.

Es seien vergl. Fig. 2. $a' b' c' d'$
die gegebenen Punkte der Situation und

$$a b c d$$

ihre Bilder. N sei der Augenpunkt. Man ziehe eine beliebige Gerade SS' und $RR' \perp SS'$.

Sodann trage man auf RR' die aus dem Photogram abgenommenen Grössen

$$Na, Nb, Nc, Nd.$$

Wird hierauf auf SS' ein Punkt O' angenommen und mit a, b, c, d verbunden, so können wir nach dem bereits Gesagten die Vier Punkte $d' c' b'$ in die Strahlen $O'd, O'c, O'b$, situiren.

Wird nun a' noch konstruirt, so fällt a' im allgemeinen nicht in den Strahl $O'a$. Sei m' der Schnittpunkt von $O'a$ und $b'a'$. So tragen wir die Länge $a'm'$ so von O' aus, dass

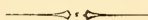
$$a'm' \parallel O'P'$$

Analoge Konstruktion wird nun für einen zweiten Punkt O'' ausgeführt, wodurch man

$$a''m'' \parallel O''P''$$

erhält. Verbindet man hierauf $P'P''$ mit einander und verlängert die so erhaltene Gerade bis zum Schnitt mit SS' d. h. bis zum Punkte O , so liefert ON einen sehr genäherten Wert der Bilddistanz, mit welchem die Konstruktion wiederholt werden kann.

Sollte N nicht bekannt sein, wohl aber ON , so werden $m'a'$ und $m''a''$ analog an zwei angenommene N Punkte angeschlossen. Ihre Verbindende liefert dann mit RR' geschnitten einen Näherungswert für N .



LÁSKA: DAS POTHENOTSCHÉ PROBLEM.

Fig. 1.

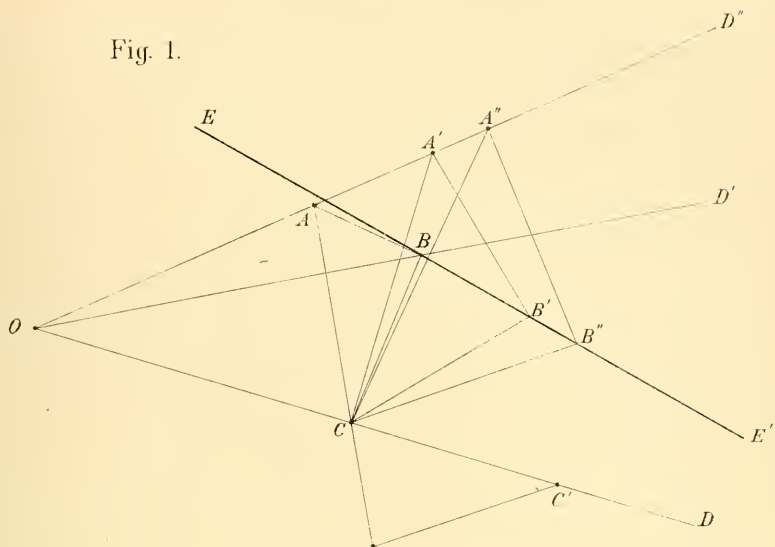
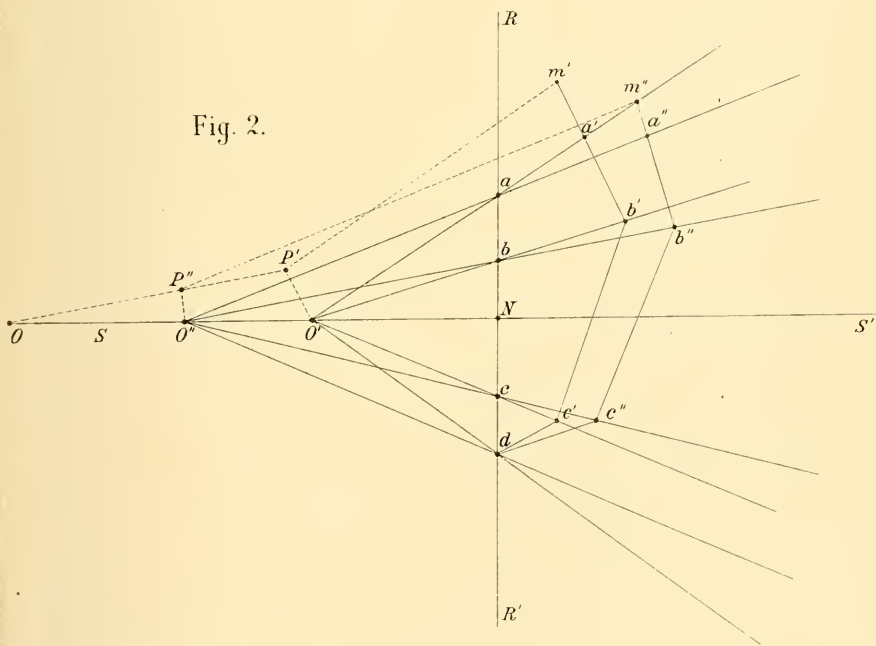


Fig. 2.



Lith. Farsky Plag.

XVIII.

Pásmo IX.

ú t v a r u k ř í d o v é h o v o k o l í Ř í p u .

Jenichovské podolí.

Sepsal Čeněk Zahálka.

S jednou tabulkou.

(Předloženo dne 22. března 1895).

I. Přehled orografických a geologických poměrů Jenichovského podolí.

Jenichovský důl jest pobočným důlem pravé strany Řepínského důlu. Počátky jeho sahají mezi Nebužely a Živonín ve výši 300 *m* n. m., kde vzniká ze dvou krátkých ale náhle hluboko se zarývajících roklí směru JV. Kušálov zvaných. Poblíž samoty Bundolu přijímá kratinkou roklí Živonínskou. Odtud ve směru ZJZ. až k Bouňovu pod Jenichovem (dno 229 *m* n. m.) sluje Bundolem. Zde připojují se ze dvou stran příčné rokly. Jedna od Nebužel mezi Bouňovem a Koskovem směru JV., druhá od Sedlečky (dvůr u Řepína) směru ZV. mezi Pánovem a Svěcem. Od Jenichova až ku svému ústí (dno 198 *m* n. m.) má Jenichovský důl směr SJ. a přijímá pobočné rokly po obou stranách z nichž větší jsou severně pod Jenichovem, dále mezi Pánovem a Topolkou, mezi Topolkou a Bednicí, které mají všechny směr VZ. Jmenovanými roklemi rozbrázdňují se obě stráně Jenichovského důlu v několik ostrohů vysokých, z nichž největší jsou: Koskov, Svěc, Pánov, Topolka a Bednice. Jenichovský důl tvoří tedy v povrchu zemském rýhu dosti klikatou celkem směru JJZ., souhlasnou se sklonem vrstev křídového útvaru po obou stranách důlu. Délka celého důlu obnáší 5·5 *km*. Horní oddíl, od počátku až do Bundolu zarývá se až 35 *m* pod nejbližší povrch a má spád 33⁰/₀₀; střední oddíl od Bundolu až pod Jenichov zarývá se až 50 *m* pod nejbližším okolím a má

spád 13‰ ; dolní oddíl od Jeníchova až k ústí zarývá se 60 m pod povrchem a má též spád 13‰ . Dno údolí jest úzké, 50 m nejvýš 100 m široké, jen pod Jeníchovem šířka dna až 200 m dosahuje. Stráně jsou nade dnem všude srázné, proto v nich převládá méně rolí, více lesů. Příčinou srázných strání jsou pískovce pásma IX. křídového útvaru, jež v podobě kvádrů se svislými stěnami z povrchu vystupují.

O geotektonických poměrech křídového útvaru podolí Jeníchovského vyslovili jsme se již při pravé stráni Řepínského podolí. Dno důlu vystupuje mnohem mocněji než-li vrstvy útvaru křídového; jdouce tudíž od ústí k počátku, přicházíme od nejnižších vrstev pásma VIII. vždy k vyšším a vyšším vrstvám až na počátku jeho octneme se v nejvyšší poloze pásma IX. Nad sráznými stráněmi důlu, které sotva převyšují v dolním a středním oddílu 40 m, v horním 30 m, vyvyšuje se povrch zemský povlovně. V těch místech nalézají se obyčejně snadno zvětrávající vrstvy nejvyššího souvrství pásma IX. aneb velmi snadno zvětrávající vrstvy pásma X. Poslední rozkládá se po pravé straně důlu kol obce Jeníchova, kolem Nebužel a po levé straně mezi Topolkou, Pánovem, Sedlečkou a Řepínem. Pásmo X. vychází však jen zřídka kdy na povrch, v malých plochách západně od Jeníchova aneb severně od Řepína a u JV. konce Nebužel. V celém svém rozsahu jest takřka pokryto mocnou diluvialní hlinou „červenkou“, která mívá při svém základě vrstvu štěrku. Hlína má barvu žlutou zřídka načervenalou, jest nevrstevnatá a obsahuje četné cíváry bílé. U Živonína, kde spočívá hlína diluvialní na hrubozrnných pískovcích vápenitých nejvyšší části pásma IX., bývají ve hlíně poblíž pískovců cíváry zažloutlé a hmota jejich obsahuje též hrubá zrna křemene jako ony pískovce. V oboru diluvialní hlíny jsou velmi úrodné pozemky. Štěrku sestává z pláček tenkých slinitého vápence bílého jaký nalezáme v nejvyšším souvrství *d.* pásma X. útvaru křídového ve zdejších okolí. Tmelem tohoto štěrku jest též žlutá hlína diluvialní co jest nad ním uložena. Uvádím zde dva typické profily diluvialních vrstev zdejších:

V cestě u Hájovery pod Jeníchovem.

Ornice zažloutlá . . . 0·3 m

Diluvium. { Hlína žlutá s cíváry 2·0 „
 { Štěrku ve žluté hlíně . 1·0 „

Útvar křídový. Pásmo IX. *c.* Písečný slín šedý.

Při cestě z Bouňova do Nebužel.

Ornice zažloutlá . . . 0·2 m

Diluvium. { Hlína žlutá 2·0 „
 { Štěrku ve žluté hlíně . 1·0 „

Útvar křídový. Pásmo IX. *d.* 4. Pískovec velmi slinitý hrubozrnný šedý a žlutý.

Diluvialní hlína nepokrývá jen pásmo X., nýbrž i hlubší vrstvy,

zvláště vyšší vrstvy pásma IX. na povlovně svažených plochách celého podolí, sahajíc až ku nejvyššímu okraji příkrých stěn důlu. Výminečně zasahuje žlutá hlína až ke dnu údolnímu, ku př. pod Jeníchovem u Hájovny, v Bouňově, v Bundolu. Z polohy diluvialní hlíny lze souditi, že za dob jejího ukládání mělo již Jeníčovské podolí tvářnost podobnou jako nyní.

Alluvialní písek někdy dosti slinitý a hlinitý povstalý spláknutím vyšších písčitých vrstev místy se žlutou hlínou diluvialní, vyplňuje dno důlu, úpatí příkrých stráňí a zakrývá velmi často výchozy vrstev útvaru křídového.

2. Petrografie.

Petrografické poměry pásma IX. jsou celkem podobny oněm v Řepinském podolí. Ten jest pouze rozdíl, že horniny stávají se od ústí Jeníčovského důlu k jeho počátku písčitéjší.

Slepenec v nejvyšší části souvrství *b.* byl u Řepína 0·46 *m* mocný, však pod Živonínem má již mocnost 1·2 *m* a má větší valounky křemene nežli u Řepína. Barva jeho jest zažloutlá a vystupuje kvádrovitě.

Pískovec kvádrový s chudým slinitým tmelem vystupuje v horní části souvrství *b.* Nejspodnější část souvrství bryozoického *d.*, která u Libně (vrstva IX. *d.* 1 z části) v podobě hrubozrného písčitého slínu vyvinuta byla, přechází v Bundolu v pevné deskovité pískovce glaukonitické hrubozrné, v Kušálově ve kvádrový pískovec hrubozrný šedý neb zažloutlý s chudým vápnitým tmelem. Kvádrovec vystupuje nápadně ve stráňí v mocnosti 3 *m* na několika místech.

Pískovec glaukonitický v nejspodnější části souvrství *d.*, který uvidíme (tak jako v Kušálově) později S. od Nebužel kvádrovitě vystupovati, vychází v úvozu cesty z Bundolu do Nebužel v pevných deskách nápadně z povrchu. Čerstvý má barvu zelenavě šedou. Tři čtvrtiny hmoty zaujímá křemen v zrnek šedých, zelenavých, méně červenavých, bílých, tmavošedých. Zrna dosahují někdy velikosti hráchu a činí pískovec hrubozrným. Vedle zrn křemenných jsou zrnka glaukonitu co tráva zelená dosahující velikosti máku; jest jich dosti mnoho a způsobují zelenavou barvu pískovce. Tmelem zrněk předešlých jest bělavý vápenec, který vrypem bílým se prozrazuje. Vápnité skořápky *Exogyra lateralis* jsou místy zřídka k nalezení, místy zase v chomáčích se objevují. Větráním glaukonitu stává se žlutší a konečně na povrchu zrezaví. Celkem pískovec ten nesnadno větrá.

Poněvadž jest pískovec ten velmi charakteristický pro nejspodnější část souvrství *d.* v širším okolí Řipu po pravé straně Labe, podrobíme jej též mikroskopickému rozboru. Pod drobnohledem shledáváme, že křemen zaujímá tři čtvrtiny celého výbrusu. Tvoří čiré průřezy v podobě nepravidelných mnohoúhelníků s rohy obyčejně okulacenými. Jsou dosti těsně vedle sebe položeny, jsouce vápnitým tmelem spojeny. Tam kde jsou zrnka křemenná dále od sebe, tam je viděti, že má čirý vápenec rovnoběžné rýhování souhlasné se štípatelností klenčovou. Místy je vápenec ve větším množství nahromaděn v podélných neb jinak nepravidelných plochách barvy bělavé; v těch objevuje se velké množství *glaukonitu co hmoty zkameňující* a sice ve tvaru útlých jehlic spongií. Šest velmi jemných zelených ramének spojuje se v kulovitém uzlíčku, čímž vzniká obyčejný tvar jehlice *Hexactinellid.* V některých místech, kde jest jich více nahromaděno, zdají se jehlice tyto spolu souviseti. Obyčejně jsou porůznu roztroušené, zvláště jednotlivá raménka. Ojedinelé nepravidelné průřezy glaukonitu, jak jsme je dříve v horninách našeho útvaru křídového spatřovali, jsou zde řidší. Větráním stávají se průřezy glaukonitu žluté a zbarvují pak na žluto i své okolí. Také elliptické průřezy *Bryozoi* objevují se tu a tam ve výbrusu. Pouhým okem jsme zde *Bryozoi* nenašli.

Také v souvrství *c.* v Kušálově jest zelenavá pevná lavička dosti glaukonitického pískovce (IX. *c.* 6.).

Pískovce slinité deskovité, jaké byly v nejvyšší části souvrství *d.* u Libně a Řepína, jsou také zde. Však nejen v souvrství *d.*, nýbrž i v souvrství *c.*, hlavně ve vyšší poloze. V Kušálově jest tmelem pískovců souvrství *d.* více vápenec nežli slín, proto je *pískovci vápnitými* jmenujem. Všecky tyto pískovce jsou hrubozrné a proměnou glaukonitu jejich stávají se v souvrství *d.* zvláště žlutými až rezavými.

Pískovce velmi slinité deskovité hrubozrné vyskytují se v souvrství *c.*, a jemnozrné v souvrství *b.* v části dolní.

Písčité slíny s křemitými vápenci nalezáme jak v celém souvrství *a.*, tak ve spodní části souvrství *c.*, a křemité vápence mimo to ve slinitých pískovcích spodní části souvrství *b.* jako v Řepínském důlu.

3. Stratigrafie a palaeontologie.

Základem pásma IX. jest pásmo VIII. Při ústí Jeníčovského důlu zaujímá pásmo VIII. tak jako v sousední části Řepínského důlu

spodní část strání plnou svou mocností ode dna údolního až do výše 24 m, t. j. asi 222 m n. m. Spodní část složena je z písčitých slínů a křemitých vápenců, vyšší, v mocnosti as 16 m, z kvádrových pískovců. Následkem mocnějšího výstupu dna údolního, blíží se téměř kvádrového pískovce vždy blíže a blíže ke dnu údolnímu, takže pod Topolkou, jižně od Hájovny spadá již pod dno důlu.

Patrem pásma IX. jest pásmo X. Nad nejvyšším bryozoickým souvrstvím pásma IX.—IXd. spočívá glaukonitický vápnitý slín rozpadlý na povrchu v jílu zažloutlý s glaukonitickými gastropody a spongiemi. To dokázali jsme ve Hrašticí, západně Řepína, na jižní straně obce Jenichova při silnici, a později uvedeme též velmi pěkně odkrytý styk vrstev pásma IX. a X. u SZ. konce Nebužel při Nebuželské rokli.

Stopujme nyní jednotlivá souvrství pásma IX. *a*, *b*, *c*, *d*. Již na pravé straně Jenichovského důlu proti Bednici a Topolce nalezáme nad kvádrovcem pásma VIII. souvrství *a*. pásma IX. složené z písčitých slínů šedých a křemitých vápenců. Mocnost jeho obnáší tu as 11 m. Mnohem písčitéjší jsou tu vrstvy spodní části souvrství *b*, které zde velmi písčité slíny a velmi křemité vápence mají, nad nimi pak jest svrchní část souvrství *b* z drobnozrnného pískovce složená v jehož oboru jsou též pozemky písčité mezi důlem a silnicí Jenichovskou. Dále odtud u Hájovny uvidíme již pískovec ten jako kvádrový ze strání vystupovati. Mocnost souvrství *b*. obnáší zde as 18 m a temeno jeho dosahuje 249 m n. m. Totéž složení má stráň levá na Bednici a Topolce, jen že zde vrstvy pro porost lesní méně jsou přístupny. Také vyšší souvrství *c*. a *d*., ba i spodní část pásma X. se tu nalézají, však mocná hlína diluvialní zahaluje veškeré výchozy jejich vrstev. Obrátme se tedy podle dna údolního dále až ku Hajnovně. Blíže dna jest vyšší část souvrství *a*. s jeho písčitými slínami a křemitými vápenci. Spodní část souvrství *b*. je žlutou hlínou diluvialní kryta, vyšší část souvrství *b*. v podobě kvádrovce vystupuje na povrch v mocnosti 7 m. To není však celá mocnost jeho. U Hájovny v úvoze cesty k Jenichovu leží nad kvádrovcem šedé písčité slíny souvrství *c*. Všecka vyšší souvrství jsou tu diluvialní hlínou kryta, až teprve v Jenichově jest pásmo X. Pod Pánovem blíží se temeno souvrství IX. *a* k údolnímu dnu. Dle pěšiny na Pánov a dle lomu na západním úpatí jeho, sestaven následující profil:

Cesta v lese. 261·77 m n. m.

Diluvium. Žlutá hlína pokrývá nejvyšší část stráně, zakrývá též sou- } 9·73 m
vrstvi IX. c. }

		252·04			
IX.	↑	b.	{	3. Špatně přístupná vrstva slepence as	1·0
				2. Kvádrový pískovec žlutý neb šedý s chudým tmelem. Vyčnívá v lese po různu v holých skalískách . . .	8·73
				1. Velmi slinité pískovce deskovité střídají se s pevnými lavicemi křemitých vápenců. Obojí barvy šedé . . .	10·31
				232	
	↓	a.	{	Písečité slín s křemitým vápencem	3·0 m

Dno Jeníčovského důlu vých. od Jeníchova. 229 m n. m.

Pod Pánovem vniká do Jeníčovského důlu rokle od Nebužel. Úpatí její mezi Bouňovem a Koskovem tvořeno je souvrstvím *b*. Rokle tato má větší spád, takže se pod Nebuželi temeno souvrství *b* brzy ke dnu údolnímu schýlí. Podle cesty, která z rokle ku JV. okraji Nebužel vede, jeví se následující profil:

Nebužely. Jihovýchodní okraj obce. 300 m n. m.

Pás	↑	b. c.	Modravé vápnitě slíny rozpadlé v mastný vlnký jíl	10 m
		a.	Nepřístupný šedý vápnitý slín krytý žlutou diluvialní hlínou . . .	1 "
				289 m n. m.

Pásno IX.	↑	d.	{	5. Žlutou diluvialní hlínou (červenkou) pokryté a následkem toho nepřístupné vrstvy svrchního oddělení IX. d.	7·0 m
				4. Pískovec vápnitý hrubozrný šedý neb žlutý na povrchu rozpadlý	1·5 "
				3. Pískovec glaukonitický bryozoický zelenavě šedý po zvětrání glaukonitu žlutý až rezavý, hrubozrný, deskovitý . . .	1·5 "
				2. Velmi pevná lavice pískovce glaukonitického bryozoického barvy zelenavě šedé	0·5 "
				1. Pískovec glaukonitický šedý po zvětrání rezavý, deskovitý	0·9 "
				277·6	
Pásno IX.	↑	c.	{	6. Málo přístupné vrstvy. Jen uprostřed polohy této je šedý slinitý pískovec rozdrobený a místy ve žlutý písek rozpadlý	6·2 m
				5. Velmi slinitý rozpadlý pískovec poněkud hrubozrný . . .	1·1 "
				4. Pískovec slinitý bělavý po zvětrání žlutavý	0·1 "
				3. Slíny písečné šedé neb žluté úplně rozpadlé	0·8 "
				2. Slíny písečné hrubozrné šedé s pevnějšími vápuitějšími lavicemi	4·0 "
				1. Nepřístupné vrstvy písečných slínů s křemitými vápenci . . .	6·0 "
				259·4	
	↓	b.	{	Kvádrový pískovec s chudým tmelem, šedý neb zažloutlý vystupuje v holých stěnách důlu Bouňova v popředí. V lomu sv. od Jeníchova mocnost jeho obnašela	9·5 m

Dno důlu Bouňova sv. Jeníchova blízko měřického bodu
248 m n. m. 249·9 m n. m.

Ve vrstvě IX. c. 2. jsou:

Exogyra conica Sow.

Exogyra lateralis Reuss.

Ve vrstvě IX. *d.* 1. 2. 3. jsou:

Exogyra lateralis Reuss (vh)

Bryozoi (průřezy v mikroskopických výbrusech).

Ve vrstvách X. *b.* *c.* je

Terebratula semiglobosa Sow.

Srovnáme-li souvrství *c.* pásma IX. v předchozím profilu s oným od Řepína a Libně, shledáváme, že vrstvy jejich jsou tu mnohem písčitéjší. U Řepína a Libně skládaly se jen z písčitých slínů a křemitých vápenců, zde však jsou takové horniny jen v nejnižší části souvrství *c.* obsaženy. V našem profilu Bouňovském nejsou sice nejnižší vrstvy souvrství toho přístupny, známe je však z jiných míst sousedních. Vyšší vrstvy jsou hrubozrné písčité slíny a slinité pískovce.

Také souvrství *d.* se dosti změnilo. Spodní část tvořena byla u Libně hrubozrným písčitým slínem, zde však vidíme pevný glaukonitický pískovec. Vyšší vrstvy změnil se méně. Jejich tmel slinitý mění se tu více ve tmel vápnitý. Bryozoi mohli jsme tu zjistiti již v části nejhlubší. Že jsou též v hořejší části, která zde je nepřístupná, poznáme v důlu Nebuželském.

Vraťme se opět do Jeníčovské rokle zpět a dejme se Bundolem vzhůru k Živonínu. Mezi Pánovem, Svěcem a Koskovem tvoří kvádrový pískovec souvrství *b.* boky strání a dosahuje asi 253 *m* n. m. čím více se blížíme samotě Bundolu, tím více se blíží temeno jeho ke dnu údolnímu až konečně v místech, kde rokle od Velkého a Malého Živonína do Bundolu vchází, ztrácí se téměř souvrství *b.* se svým slepencem 1·2 *m* mocným pod dno důlu a jen několik kroků odtud též do Kušálova zasahá a i tu pod dnem se vytratí. Již z mocnosti slepencové vrstvy a z velikosti valounků křemenných soudíme, že také pásmu IX. od Řepína k Živonínu valně na množství a hrubosti zrn křemenných přibýlo. Povšimněme si průřezu vrstev zdejších dle cesty z Bundolu až do obce Živonína:

		284·1 <i>m</i> n. m.
Pásmo IX.	<i>d.</i>	Vrstvy 1. až 3. jako v Kušálově 12·2
	171·9	
	<i>c.</i>	1. Vrstvy 3. až 9. jako v Kušálově 7·77
		1. Písčité slín šedý s pevnými lavicemi křemitého vápence šedého 9·66
	154·47	
<i>b.</i>	2. Slepenc kvádrový žlutavý 1·2	
	1. Kvádrový pískovec s chudým tmelem, sypký, bílý a zažloutlý hloubš alluviem zakrytý 1·6	

32·43 *m*

V profilu tom přístupny jsou vrstvy nejnižší souvrství *c*. Obsahují šedé písčité slíny s lavicemi křemitého vápence o mocnosti 9'66 *m*. Vyšší vrstvy podrobně prohlédneme v Kušálově, poněvadž tam jsou přístupnější zároveň se souvrstvím *d*. V Živoníně u silnice dojdeme jako v Řepínském podolí na nejvyšší pískovce souvrství *d*., které jsou jako tam na povrchu v nápadný rezavý písek rozpadlé. Obsahují zejména

Rhynchonella plicatilis Sow. (vh) *Bifustra Pražaki* Nov. (h)
Lima multicostata Gein. (zř) *Truncatula tenuis* Nov. (zř)

Pro toto nejvyšší souvrství bryozoické v zdejším okolí je také zvláště význačná *Lima multicostata*. Pískovec lne velmi ku povrchu skořápek, tak že jej těžko lze odstraniti. Na západ i na východ od Živonína spočívá na tomto pískovci diluvialní hlína s cíváry.

Obraťme se nyní do horního oddílu Jeníčovského důlu do Kušálova. Jdeme-li do Kušálova z Bundolu, nalezneme na počátku ještě temeno kvádrového pískovce souvrství *b*. zacházející pod dno důlu, načež tvoří stráně důlu pouze souvrství *c*. a *d*. V levé stráni, která je příkřejší pravé, jsou na několika místech odkryty vrstvy souvrství *c*. zvláště ale *d*. Nejlépe odkryty jsou vrstvy ve výmolu, blízko onoho místa, kde se Kušálov rozdvouje ve dvě rokle. Výmol ten je 600 *m* na SZ. od konce Velkého Živonína. (Obr. 50.) Zde je tento profil:
 Vrchol stráně. 290 *m* n. m.

Diluvium. Žlutá hlína „červenka“ s cíváry 3 *m*
 287

		3. Pískovec vápnitý deskovitý bryozoický na povrchu v kousky a písek rozpadlé. Čerstvý je šedý větším žlutne až zřezaví. Nejvyšší to vrstvy souvrství <i>d</i>	4'55	} 13'55 <i>m</i>
		2. Pískovce vápnité deskovité šedé žluté a rezavé	6'0	
		1. Kvádrový pískovec bryozoický šedý neb zažloutlý s chudým vápnitým tmelem, hrubozrný v popředí vystupující	3'0	
273'45				
P á s m ó IX.	c.	9. Pískovec slinitý šedý deskovitý na povrchu rozdrobený	2'5	} 8'6
		8. Pevná stolice pískovce slinitého hrubozrného šedého	1'0	
		7. Písčité slín šedý	0'2	
		6. Pevná lavička pískovce glaukonitického, zelenavého	0'2	
		5. Písčité slíny šedé. V nich pevnější lavičky téhož slínu	1'8	
		4. Pískovec slinitý hrubozrný s hojnými zelenými zrny křemene. Co pevnější laviče vystupuje z povrchu stráně. = vrstvě IX. c. 7. v Křečkově u Nebužel	0'5	
		3. Pískovec velmi slinitý, hrubozrný, drobný, šedý	2'4	
		2. Písčité slín šedý s křemitým vápencem pokrytý ssutinami	6'3	} 18'3 <i>m</i>
Cesta do Bundolu				
		1. Písčité slíny s křemitým vápencem zakryté alluvialním pískem dno důlu vyplňujícím	1'9	} 7'9
Dno vodoteče				
		Písčité slín s křemitým vápencem jde ještě hloubš o 1'5 <i>m</i> až ku slepenci souvrství <i>b</i>	1'5	
255'15				

Ve vrstvách IX. c. 3. jest dosti Fucoidů.

V IX. c. 4. jsou :

- Arca subglabra d'Orb. (h)
- Lima. (vz)
- Vola quinquecostata Sow. sp. (h)
- Exogyra conica Sow. (h)
- Exogyra lateralis Reuss. (vh)
- Entalophora raripora d'Orb. (h)
- Fucoidy. (vh) [slinité, bílé].

V IX. c. 5. jsou :

- Vola quinquecostata Sow. sp.
- Exogyra lateralis Reuss.

V IX. c. 8. jsou :

- Inoceramus Brongniarti Sow.
- Lima multicosata Gein.
- Vola quinquecostata Sow. sp.
- Exogyra lateralis Reuss.
- Fucoides.

V IX. d. 1. jsou :

- Exogyra conica Sow.
- Exogyra lateralis Reuss.
- Bryozoi.
- Fucoides.

V IX. d. 2. jsou: Fucoides.

V IX. d. 3. jsou :

- Lima multicosata Gein. (zř)
- Exogyra lateralis Reuss. (zř)
- Rhynchonella plicatilis Sow. (h)
- Biflustra Pražaki Nov. (zř)
- Truncatula tenuis Nov. (h)
- Fucoides (vh)

Kvádrový bryozoický pískovec IX. d. 1. dá se ve stráni pozorovati i dále k severu a v lesíku Kušálovském nad cestou do Nebužel obsahuje :

- Arca subglabra d'Orb.
- Inoceramus Brongniarti Sow.
- Exogyra conica Sow.
- Bryozoi.
- Fucoides.

V dalším postupu k počátku důlu vytrácí se i souvrství *c.* pod dno důlu a při počátku důlu ve výši as 300 *m* n. m. při cestě do Nebužel v Brousku, zakončuje se rokly naše vrstvami IX. *d.* 3. předchozího profilu. Jsou to deskovité pískovce vápnité, šedé, větráním sežloutlé, mající hojně *Exogyra lateralis* a *Bryozoi*.

Kvádrový pískovec X. *d.* 1. obyčejně glaukonitický, jest významný v širším okolí našem pro nejhlubší část Bryozoických vrstev a shledáme se s ním ještě v krajině Nebuželské, Kokořinské, Vidímské a Chocebuské.

Týž profil co jsme uvedli z Bundolu do Živonína a v Kušálově, nalézá se východně od Živonína v Důlu který jest pokračování Důlu Řepínského, a v tom uvádí Frič¹⁾ z vrstev *Xd.* bryozoických, hlavně dle sbírek Jos. Pražáka tyto skameněliny:

Oxyrhina angustidens
Nautilus sublaevigatus
Ammonites peramplus
Turritella iserica
Turbo Goupilianus
Avellana sp.
Crassatella cf. *macrodonta*
Cytherea polymorpha
Arca subglabra
Arca echinata
Mytilus radiatus
Pholadomya aequivalvis
Panopaea gurgitis
Avicula anomala
Lima semisulcata
Lima multicostata
Lima Sowerbyi
Pecten curvatus
Pecten Dujardinii
Vola quinquecostata
Exogyra conica
Exogyra lateralis
Exogyra laciniata
Exogyra Matheroniana
Ostrea sempilana

¹⁾ Jizerské vrstvy. Str. 28—30.

Ostrea frons
Anomia subtruncata
Anomia subradiata
Rhynchonella plicatilis
Rhynchonella Cuvieri
Rhynchonella Mantelli
Magas Geinitzii
Bifustra Pražáki
Diastopora acupunctata
Entalophora Geinitzii
Entalophora raripora
Spiropora verticillata
Truncatula tenuis
Petalophora seriata
Osculipora plebeia
Antedon sp.
Cidaris subvesiculosa
Glyphocyphus sp.
Cyphosoma radiatum
Cyphosoma sp.
Holactypus Turouensis
Micraster Michellini
Hemiaster plebeius
Catopygus albensis
Catopygus fastigatus
Nucleolites bohemicus
Caratomus Laubei
Cardiaster ananchytis
Serpula ampulacea
Serpula macropus
Serpula gordialis
Micrabatia coronula
Ventriculites sp.
Flabellina elliptica.

S těmitěž vrstvami co u Živonína shledáváme se v údolí Choušeckém. Srovnáme-li profil náš v Kušálově u Živonína s profilem Jos. Pražáka v blízkých Choušckách jak jej Frič¹⁾ uvádí, ješt slydek porovnání toho následující:

¹⁾ Jizerské vrstvy. Str. 14. a 27.

Zahálkův profil v Kušálově.
Diluvialní hlína.

P á s m o IX.	d.	3. Pískovec vápnitý deskovitý na povrchu v rezavý písek rozpadlý. Bryozoické.
		2. Pískovec vápnitý deskov. šedý.
		1. Kvádrový pískovec. Bryozoický.
	c.	9. Pískovec slinitý šedý.
		8. Pevná stolice pískovce šedého.
		7. 6. 5. Píscitě slíny šedé.
		4. 3. Pískovec slinitý šedý.
		2. 1. Píscitě slíny.

Pásmo IX. Souv. b. vyšší. Kvádrový slepenec a pískovec.

Pražákův profil pod Chorouškami.
Diluvialní hlína.

Vrstvy trigoniové dle Pražáka.	d.	8. Rezavě červený kvádr.
		7. Drobná hrubozrnná opuka.
		6. Rezavý kvádr skoulemi.
	c.	5. Opuková poloha.
		4. Tvrdá křemitá poloha.
		4. Pískovitá vrstva.
		4. Tvrdá křemitá poloha.
	c.	3. Křehká poloha opuková.
		2. Pískovitě vápnitá poloha.
		1. Křehké rozpadající se opuky. Přístupné v Sionu.

Druhý kvádr kokořínský přístupný hloubě v údolí na JV. proti Kadlínu.

Frič³⁾ uvádí dle sbírek Pražákových z předchozího profilu:

Z vrstev IX. c. 1:

Nautilus sublaevigatus
Nautilus rugatus
Pachydiscus peramplus
Natica Gentii
Crassatella cf. austriaca
Crassatella cf. macrodonta
Cyprina quadrata
Eriphyla lenticularis
Cytherea polymorpha
Trigonia limbata
Area subglabra
Arca echinata
Pinna decussata
Lithodomus spatulatus
Modiola typica
Pholadomya nodulifera
Pholadomya perlonga
Panopaea gurgitis

³⁾ Jizerské vrstvy. Str. 28. a 30.

Panopaea mandibula
Avicula anomala
Inoceramus Brongniarti?
Lima multicostata
Lima Sowerbyi
Lima iserica
Pecten laevis
Pecten curvatus
Vola quinquecostata
Exogyra conica
Exogyra lateralis
Exogyra Matheroniana
Ostrea hippopodium
Anomia subtruncata
Anomia subradiata
Magas Geinitzii
Hippothoa labiata
Biflustra Pražaki
Diastopora acupunctata
Entalophora Geinitzii
Truncatula tenuis
Petalophora seriata
Antedon sp.
Cidaris subvesiculosa
Cyphosoma radiatum
Hemiaster plebeius
Catopygus albensis
Catopygus fastigatus
Nucleolites bohemicus
Serpula socialis
Serpula ampulacea
Serpula macropus
Serpula gordialis
Spongites saxonicus
Flabellina elliptica
Fucoides columnaris
Fucoides strangulatus

Z vrstev IX. c. 2.:

Ammonites
Inoceramus

Lima multicosata
Pholadomya nodulifera
Panopaea Ewaldi
Pecten curvatus
Exogyra conica
Ostrea hippopodium
Serpula socialis
Micrabatia coronula?
Spongites saxonicus
Fucoides columnaris

Z vrstev IX. c. 3.:

Cardium productum
Protocardium hillanum
Crassatella cf. austriaca
Trigonia limbata
Arca subglabra
Pinna decussata
Lima multicosata
Pecten curvatus
Vola quinquecostata
Exogyra conica
Ostrea semiplana
Ostrea hippopodium
Hippothoa labiata
Spongites saxonicus

Z vrstev IX. d. 5.:

Nautilus sublaevigatus
Pachydiscus peramplus
Turbo Goupilianus
Cardium productum
Protocardium hillanum
Cyprina quadrata
Pinna decussata
Pholadomya nodulifera
Pholadomya perlonga
Panopaea gurgitis
Inoceramus Brongniarti?
Lima multicosata
Lima Sowerbyi
Lima iserica

Pecten curvatus
Vola quinquecostata
Exogyra conica
Ostrea semiplana
Ostrea frons
Ostrea hippopodium
Anomia semiglobosa
Hipothoa labiata
Petalophora seriata
Catopygus albensis
Catopygus fastigatus
Nucleolites bohemicus
Serpula ampulacea
Serpula gordialis
Micrabatia coronula
Spongites saxonicus
Vioa Exogyrarum
Fucoides funiformis
Fucoides cauliformis

Z vrstev IX. d. 6.:

Pachydiscus peramplus
Turritella iserica
Pseudomya anomioides
Lima multicostata
Lima iserica
Pecten curvatus
Vola quinquecostata
Exogyra conica
Exogyra laciniata
Exogyra Matheroniana
Ostrea frons
Ostrea hippopodium
Anomia sp.
Rhynchonella plicatilis!
Micrabatia coronula?
Spongites saxonicus

Z vrstev IX. d. 7:

Lima semisulcata
Lima multicostata
Lima Sowerbyi

Pecten curvatus
Vola quinquecostata
Exogyra conica
Exogyra laciniata
Ostrea frons
Ostrea hippopodium
Biflustra Pražaki
Entalophora Geinitzii
Petalophora seriata
Vioa miliaris.

Z vrstev IX. *d.* 8 :

Natica vulgaris
Lima semisulcata
Lima multicostata
Lima iserica
Pecten laevis
Pecten curvatus
Vola quinquecostata
Exogyra conica
Exogyra Matheroniana
Ostrea frons
Ostrea hippopodium
Anomia subradiata
Anomia sp.
Rhynchonella plicatilis
Nucleolites bohemicus
Spongites saxonicus.

Také v sousedním důle zvaném Husový, mezi Živonínem, Velkým Oujezdem a Nebužely složeny jsou stráně z obou souvrství *c.* a *d.* pásma IX. Nejvyšší vrstvy souvrství *d.* rovněž mají deskovité pískovce vápnité. Poblíž silnice Mšenské dosahují výše 305 *m* a zde jim vápnitého tmelu přibývá. Větráním stávají se též rezavými a vyznačují se ještě větším množstvím Bryozoi. Na opršelých plochách rezavých těch pískovců, z nichž vápnitý tmel valně jest již vyplaven, vyčnívají nápadně větvičky Bryozoi spolu s malými Rhynchonellami plicatilis jaké pro toto nejvyšší souvrství jsou význačné.

Na jednom kousku vápnitého pískovce rezavého shledáváme tu plno pískovcem se proplétajících větviček Bryozoi:

Biflustra Pražaki Nov. (vh)
Entalophora Geinitzii Reuss. (vh)

Entalophora raripora d'Orb. (h)

Petalophora seriata Nov. (h)

zároveň s uvedenou již

Rhynchonellou plicatilis Sow. (h)

Frič¹⁾ uvádí odtud dle sbírek Pražákových:

Mutiella Ringmerensis

Cardiaster ananchytis

Micraster Michellini

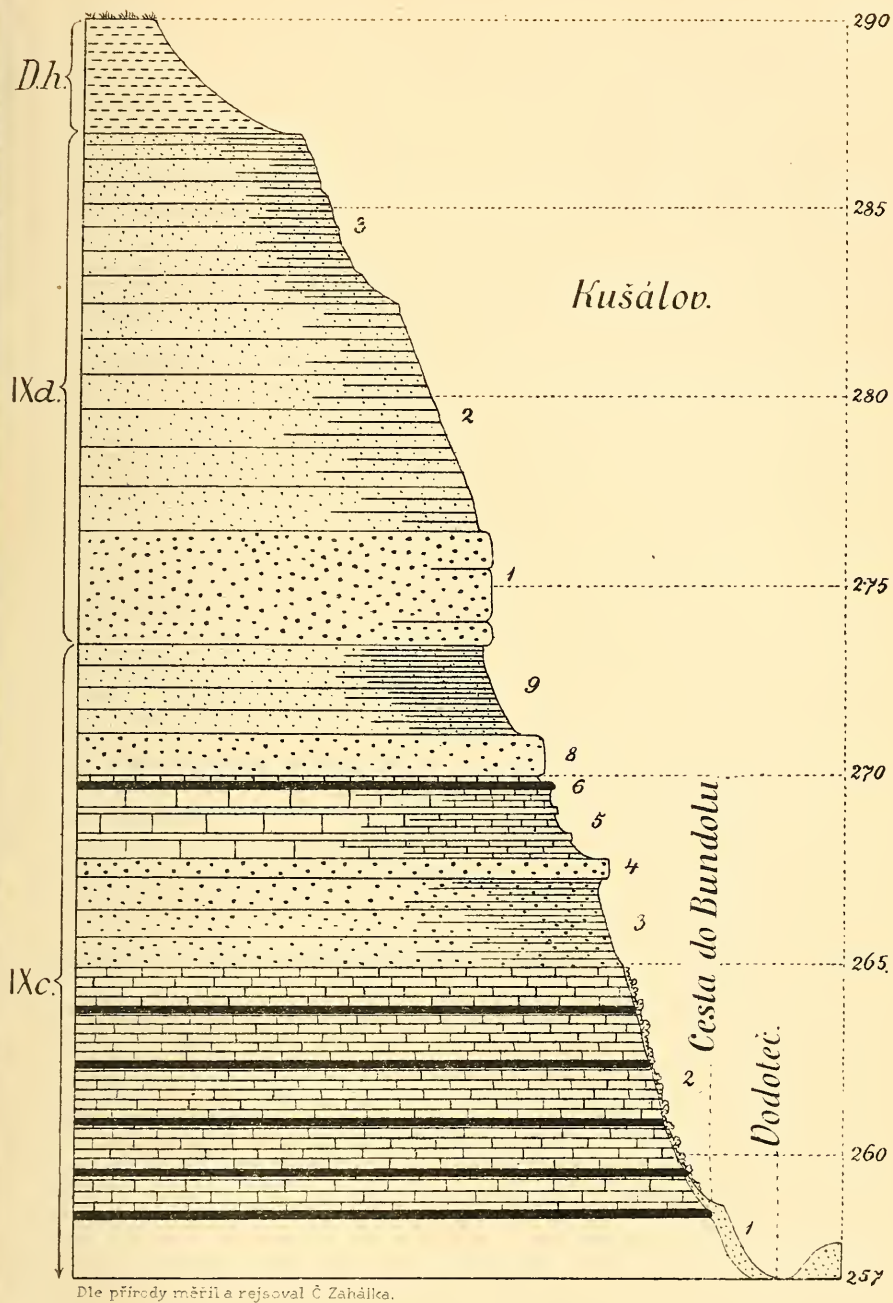
Hemiaster plebeius

Catopygus fastigatus

Porovnáme-li výsledky, jichž docílili jsme v pozorování jednotlivých souvrství pásma IX. v Jeníčovském důlu s výsledky, jichž docílili jsme u těchže souvrství v Řepínském důlu, shledáváme, že se stávají souvrství pásma IX. písčitéjší od kokořínského důlu (u Mělnické Vrutice) nejen na východ ale i na severovýchod; že se stávají od Řepína na sever ještě hrubozrnější a mocnější; že jim v souvrství *d.* ubývá v témž směru tmelu slinitého a za to přibývá jim tmelu vápunitého a v témž směru přibývá jim nápadně víc a více Bryozoi.

¹⁾ Tamtéž. Str. 29. a 30.





Obr. 50. Průřez strání v Kušálově.

(600 m. na SZ. od Živonína)

Poměr výšky 1:1000

XIX.

Beiträge zur electromagnetischen Lichttheorie.

Die Theorie des Kerr'schen Reflexionphaenomens.

Von Franz Kolářek in Prag.

Mit einer Textfigur.

(Vorgelegt in der Sitzung vom 19. April 1895).

Einleitung.

Verschiedene Umstände veranlassen mich, in dieser Abhandlung nochmals auf meine früheren Arbeiten über electromagnetische Lichttheorie zurückzukommen. Einestheils will ich zeigen, dass dieselbe ungezwungen diejenigen Differentialgleichungen und Grenzbedingungen ergibt, welche zur Erklärung des KERR'SCHEN magnetooptischen Phaenomens ausreichen. Die Theorie dieser Erscheinung ist wohl schon früher zuerst von LORENTZ, in neuester Zeit in vollständigerer Weise von GOLDHAMMER¹⁾ und DRUDE²⁾ behandelt worden, jedoch unter Hinzunahme von Hypothesen, welche mitunter über die gesicherten Grundlagen der Maxwell'schen Gleichungen hinausgehen.³⁾ In der vorliegenden Abhandlung resultiren die allgemein giltigen Grenzbedingungen, welche übrigens nach vorgenommener Specialisierung mit jenen des Herrn DRUDE übereinstimmen, unmittelbar aus dem Continuitätsprincip der tangentialen Kraftcomponenten, während sie von DRUDE selbst bei ausdrücklicher Betonung der Gründe, welche ich für die Giltigkeit desselben seinerzeit (1887) vorgebracht habe, nur unter Verzichtleistung auf eben dieses Princip gewonnen werden konnten.

¹⁾ GOLDHAMMER, Wied. Ann. Bd. 46, 1892.

²⁾ DRUDE, Wied. Ann. Bd. 46, 1892.

³⁾ Dasselbe gilt von einer mir nur auszugsweise bekannt gewordenen Abhandlung des Herrn WIND (Meded. d. kon. Acad. von Wetensch. 1894), sowie von der Theorie des Herrn J. J. THOMSON (Recent researches in Electricity and Magnetismus, Oxford 1893).

Ein Unterschied zwischen meinen und den Grenzbedingungen DRUDES besteht jedoch darin, dass meine Theorie gleichwie jene GOLDHAMMERS zu zwei unabhängigen magneto-optischen Constanten führt. Sie besitzt daher mit der GOLDHAMMER'schen Theorie den Vorzug, sich den Erfahrungsthatfachen genauer anzuschliessen als die DRUDE'sche, ohne dass auf die übersichtlichen Grenzbedingungen der letzteren Verzicht geleistet werden müsste. Dagegen habe ich die nöthigen Differentialgleichungen für den Lichtvorgang im Inneren des absorbierenden dissymmetrischen Mediums bereits im Jahre 1890 aufgestellt, und zwar im allgemeinsten Falle eines bei Abwesenheit der Dissymetrie nicht isotropen Mediums.

Andererseits fühle ich mich verpflichtet, zu den interessanten Versuchen der Herren GARBASSO und ASCHKINASS¹⁾ insofern Stellung zu nehmen, als ich in denselben eine experimentelle Illustration, gewissermassen ein Modell *meiner Dispersionstheorie* erblicken muss, ganz im Gegensatze zu den Autoren, welche hier nur die electromagnetische Farbenzerstreuungstheorie des Herrn von HELMHOLTZ²⁾ anführen. Es gelang den genannten Herren unter Benützung eines Righischen electrischen Vibrators und eines mit streifenförmigen Resonatoren erfüllten prismatischen Raumes Brechung und Dispersion kurzer elektrischer Wellen nachzuweisen.

Offenbar stehen ihre Versuche in gar keiner Beziehung zu der HELMHOLTZ'schen Theorie. Die wesentlichsten Annahmen der letzteren sind nämlich einerseits *mechanische Beweglichkeit* der ponderablen Moleküle unter dem Einflusse molekularer Kräfte, andererseits apriori bestehende dipolare Jonenladungen der Atome im Molekül, welche den elektrischen Kräften des von Lichtwellen durchschrittenen intramolekularen Aethers diejenigen Angriffspunkte bieten, welche Resonanz der Moleküle im mechanischen Sinne ermöglichen. Weder die eine, noch die andere Hypothese darf in der HELMHOLTZ'schen Theorie fehlen, ohne sie unmöglich zu machen, und doch ist keine derselben in den Versuchen von GARBASSO und ASCHKINASS realisiert; ihre Moleküle ruhen und sind nicht apriori geladen, und doch kommt Dispersion zu Stande, offenbar in Folge der rein elektrischen Resonanz in ihren Molekülmodellen.

Diese Versuche beweisen, dass sich auf dem von mir zuerst eingeschlagenen Wege die Dispensionserscheinungen erklären lassen,

¹⁾ GARBASSO und ASCHKINASS, Wied. Ann. Bd. 53 p. 534 1894.

²⁾ v. HELMHOLTZ, Wied. Ann., Bd. 48 p. 389 1893.

daher durch Annahme rein elektrischer Eigenschwingungen in den *als ruhend* vorausgesetzten Molekülen.

Bewegung und apriore Ladungen derselben können hier erst in zweiter Linie in Betracht kommen, und dies nur dann, wenn weitere Erscheinungen zu erklären sind. Es sollen hier nur zwei Fragen dieser Art in Kürze berührt werden, einerseits die Verbreiterung der Spectrallinien, andererseits das Leuchten als Folge chemischer Prozesse.

Wie bemerkt, ist es in erster Näherung gegenüber der ausserordentlich hohen Frequenz der Lichtschwingungen sicherlich erlaubt die Moleküle als ruhend anzusehen, da die sogenannten „Wärmebewegungen“ derselben im Sinne der kinetischen Gastheorie mit Geschwindigkeiten von der Ordnung der Schallgeschwindigkeit vor sich gehen müssen. Man wird diese Bewegung der Moleküle und Atome mitberücksichtigen müssen, wenn andere optische Fragen gestellt werden. Vollständiger Ruhe der Atome und Moleküle würden beispielsweise im emittirten Lichte unendlich feine Spectrallinien entsprechen, das Licht jeder einzelnen wäre vollkommen homogen. Da nun die elektrischen Eigenperioden durch gegenseitige Anordnung der Atome und der Moleküle selbst bedingt sind, so werden die verhältnissmässig langsam erfolgenden Wärmebewegungen der Atome und Moleküle continuirliche, zeitlich nach einander erfolgende Aenderungen in der Periode des emittirten Lichtes zu Folge haben, die sich innerhalb enger Grenzen halten, wenn dies auch von den Wärmebewegungen gilt. Dadurch verlieren die Spectrallinien den Character mathematischer Linien und verbreitern sich. Dabei würden Verbreiterungen um den n . Theil der Wellenlänge Lagenänderungen, dh. Distanzänderungen der Atome von derselben Ordnung entsprechen; die thatsächlich beobachteten Verbreiterungen lassen daher auf bedeutende Stabilität der Atomconfiguration schliessen. Aenderungen der chemischen Struktur ändern selbstverständlich den Gesamtcharacter des Emission-spectrums.

Bei heftigen Wärmebewegungen (hoher Temperatur), welche relativ endliche Aenderungen in der Stellung der Atome und der Moleküle nach sich ziehen, wird sich der Strahlungsbezirk einer Partialschwingung soweit ausdehnen können, dass er in den Bezirk der nächsten Partialschwingung eingreift; das ausgesendete Licht entspricht dann einem continuirlichen Spectrum, welches als Ausdruck des räumlichen Nebeneinanderbestehens von Molekülen mit continuirlich veränderlichen Schwingungen anzusehen ist. Diese Erscheinung wird

vorzugsweise die ohnehin enge bei einander liegenden höheren Partialschwingungen betreffen, daher Licht im engeren Sinne des Wortes, da die Grundschwingungen jedenfalls tief im Infrarot zu suchen ist.

Andererseits wäre das Leuchten der Gasmoleküle aus chemischen Ursachen unter Voraussetzung der Ionenladungen so zu deuten, dass bei eintretender chemischen Verbindung die entgegengesetzten elektrochemischen Valenzen der Atome durch nahes Aneinanderrücken plötzlich ein starkes elektrisches Feld erzeugen, welches die Eigenschwingungen des Systems auslöst. Ein Vorbild hiefür wäre das Verhalten zweier entgegengesetzt geladener leitender Kugeln, die aus grosser Entfernung einander nahe gebracht werden. Die neue Verteilung der Ladungen stellt sich erst nach Eintritt von elektrischen Schwingungen her, deren Energie in der Verminderung der elektrostatischen Energie zu suchen ist. Das nachfolgende Beispiel möge die Zulässigkeit dieser Vorstellung zahlenmässig nachweisen.

Nach PRINGSHEIM'S schönen Versuchen ist das Leuchten des Natriumdampfes im Bunsenbrenner nicht durch die hohe Temperatur bedingt, sondern ist auf chemische Vorgänge zurückzuführen. Es sei ε die elektrostatisch gemessene Valenzladung eines Natriumatoms, das mit einem entgegengesetzt geladenen Atom eines anderen Elementes zu einem Molekül zusammentritt; δ sei die schliesslich erreichte Distanz der beiden Atome, daher ε^2/δ die Verminderung der elektrostatischen Energie und zugleich der bei der Verbindung zum Molekül abgegebene Leuchtenergieinhalt. Es sei N die Zahl der Atome in einem Gramme festen Natriums und $\frac{N\varepsilon^2}{\delta}$ die von einem Gramme Na in der Flamme abgegebene Lichtenergie E .

Es sei d die durchschnittliche Entfernung der Atome im festen Na , v das spezifische Volum des Natriums (1.03), daher $Nd^3 = v$.

Es ist nun d eine Grösse derselben Ordnung wie δ , daher E eine Grösse der Ordnung $\frac{(N\varepsilon)^2}{N\delta} = (N\varepsilon)^2 \frac{\delta^2}{v}$. Dabei ist $(N\varepsilon)$ die elektrostatisch gemessene Ionenladung für ein Gramm Na , die sich leicht berechnen lässt, da ein Ampère in der Sekunde 23.06×0.0103 mg. Natrium ausscheidet, aus welcher Menge durch Elektrolyse $\frac{1}{10}$ absolute elektromagnetische Elektrizitätseinheiten, oder 3.10^9 Einheiten im elektrostatischen Masse freigeworden sind. Es ist daher

$$N\varepsilon = 12.4 \times 10^{12}.$$

Bezüglich der Distanz δ machen wir conform mit den optischen Versuchen des Herrn OTTO WIENER, die allerdings an Silber ange-

stellt wurden, die der Grössenordnung nach richtige Annahme, sie sei von der Ordnung 10^{-8} cm. Damit ergibt sich für die Lichtenergie, welche ein Gramm Natrium in der Flamme *überhaupt* abgeben kann, eine Grösse der Ordnung 1.4×10^{10} Ergs.

Andererseits liegen von E. WIEDEMANN Versuche vor, mittelst deren sich dieselbe Grösse noch anderweitig bestimmen lässt.

Einem Bunsenbrenner wurden per Minute 2100 cm^3 Gasgemisch zugeführt, in welchem sich per cm^3 4.8×10^{-7} g. Natrium in zerstäubter Salzlösung vorfanden. Die Natriumzufuhr zum Brenner beträgt dann per Sekunde 1.8×10^{-5} g. *Wir nehmen an, dass alle Natriumtheile ihren gesammten Leuchtenergieinhalt vollständig in der Flamme abgeben.* Der Durchmesser derselben betrug am Boden 2 cm.; nehmen wir mangels näherer Angaben an, die Flamme hätte Kegelform und eine Höhe von 6 cm. gehabt, was der Grössenordnung nach richtig sein dürfte, so strahlte durch den Flammenmantel von etwa 19 cm^2 per Sekunde der gesammte Energieinhalt von 1.8×10^{-5} g. Na. Nach direkten Messungen von E. WIEDEMANN strahlt in der Sekunde ein cm^2 des so beschickten Flammenmantels Lichtenergie im Betrage von 0.00308 Gramm Calorien.

Der von einem Gramm Natrium *überhaupt* abgegebene Inhalt an strahlender Energie wäre dann etwa 13×10^{10} , was der Grössenordnung nach zu dem obangeführten Werthe 1.4×10^{10} soweit stimmt, als die Unsicherheit der hiezu gehörigen Daten, im besonderen der Grösse δ es zulässt.¹⁾

(Es sei noch bemerkt, dass auch Herr RICHARZ [Wied. Ann. 52. Bd. p. 400, 1891] ähnliche Berechnungen angestellt hat zu dem Zwecke, um Dissociationswärmen von Gasen der Grössenordnung nach zu bestimmen; man vergleiche auch EBERT und E. WIEDEMANN).

Die in der vorangehenden Einleitung besprochenen Umstände sollen es rechtfertigen, wenn im Folgenden die Hauptpunkte der von mir gegebenen Theorie soweit angeführt werden, als es einerseits die Entwicklung der Grundgleichungen für die Erklärung des KERR'SCHEN Phaenomens, andererseits die Betonung meiner Priorität erfordert, eine Theorie der Dispersion gegeben zu haben, welche nicht nur durch

¹⁾ Es sei hervorgehoben, dass die hier gegebene Berechnung des Leuchtenergieinhaltes mit jener des Hrn. E. WIEDEMANN im Widerspruche steht. E. WIEDEMANN, Wied. Ann. Bd. 37.

ihre optischen Consequenzen sondern auch durch direkte, rein elektrische Versuche als wohl begründet anzusehen ist.

Die Grundgleichungen der Theorie.

Vor ungefähr acht Jahren,¹⁾ daher vor dem Erscheinen der klassischen Abhandlungen von HERTZ, habe ich das fruchtbare SELLMAYER'sche Dispersionsprincip in die elektromagnetische Theorie in der Weise eingeführt, dass ich an Stelle der mechanischen Eigenschwingungen rein elektromagnetische Vorgänge derselben Art substituirt. Die Grundzüge dieser Theorie sind die folgenden.

1. Das optische Medium besteht im allgemeinsten Falle aus anisotropem nicht leitenden intramolekularem Aether mit *ruhenden* darin eingebetteten Molekülen, deren Masse durchwegs die Eigenschaften endlicher Materie besitzen soll, daher vor allem dielektrische Polarisirbarkeit, die bei der hohen Frequenz der Lichtschwingungen zu Maxwell'schen Verschiebungsströmen Anlass giebt, welche, wie sich ziffermässig ²⁾ nachweisen lässt, gegenüber den Ohmschen Leitungsströmen selbst dann in Rechnung zu bringen sind, wenn die Molekülmasse so gut als die Metalle leitet.

2. Bezeichnet man mit X, Y, Z die Componenten der elektrischen Kraft, so sind im allgemeinsten Falle die Componenten der elektrostatischen Induktion (displacement) lineare Funktionen der ersteren, und zwar solche, welche sich durch Derivation einer bezüglich X, Y, Z quadratischen Funktion P , nach X, Y, Z herleiten lassen.³⁾ P ist ein Maass der in der Volumseinheit enthaltenen elektrostatischen Energie, die Coeff. von P heissen Dielektricitätsconstanten. Folgerichtig lassen sich conform mit Maxwell's Ideen die Verschiebungsströme u_1, v_1, w_1 darstellen in der Form:

$$u_1 = \partial P | \partial \dot{X}, \quad v_1 = \partial P | \partial \dot{Y}, \quad w_1 = \partial P | \partial \dot{Z}.$$

Dabei ist in P an Stelle von X, Y, Z einzuführen

$$\dot{X} = \frac{\partial X}{\partial t}, \quad \dot{Y}, \quad \dot{Z}.$$

¹⁾ KOLÁČEK. Wied. Ann. 32, p. 224 und 429. 1887. Bd. 34. p. 673. 1888. Bd. 39. p. 236. 1890.

²⁾ K. Bd. 34. p. 673.

³⁾ K. Bd. 34. p. 678.

3. Die Ohm'schen Leitungsströme u_2, v_2, w_2 sind im allgemeinsten Falle gleichfalls lineare Funktionen von X, Y, Z und lassen sich daher ¹⁾ schreiben in der Form:

$$u_2 = \frac{\partial \Omega}{\partial X} + \rho Y - \tau Z, \quad v_2 = \frac{\partial \Omega}{\partial Y} + \sigma Z - \rho X, \quad w_2 = \frac{\partial \Omega}{\partial Z} + \tau X - \sigma Y.$$

Ω ist eine quadratische Funktion von X, Y, Z mit konstanten (Leitungs-) Coefficienten, ρ, σ, τ sind dissymmetrische Coefficienten, deren Möglichkeit bei Stoffen von endlicher Dimension wenigstens in einem Falle verbürgt ist (Hall'sches Phaenomen).

In Befolgung des Maxwell'schen Ideenganges hat man dann folgende Hauptgleichungen für eine dielektrisch anisotrope, homogene und anisotropleitende Materie:

$$(1) \quad \begin{aligned} \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial P}{\partial \dot{X}} \right) + \frac{\partial \Omega}{\partial \dot{X}} + \rho \dot{Y} - \tau \dot{Z} &= \Delta X - \frac{\partial S}{\partial x} \\ \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial P}{\partial \dot{Y}} \right) + \frac{\partial \Omega}{\partial \dot{Y}} + \sigma \dot{Z} - \rho \dot{X} &= \Delta Y - \frac{\partial S}{\partial y} \\ \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial P}{\partial \dot{Z}} \right) + \frac{\partial \Omega}{\partial \dot{Z}} + \tau \dot{X} - \sigma \dot{Y} &= \Delta Z - \frac{\partial S}{\partial z} \end{aligned}$$

$$P = P(\dot{X}, \dot{Y}, \dot{Z}); \quad \Omega = \Omega(\dot{X}, \dot{Y}, \dot{Z}); \quad S = \frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} + \frac{\partial Z}{\partial z}.$$

Ist die Permeabilität des Stoffes nicht $= 1$, wie angenommen wurde, sondern μ , so sind in (1) die 3 Gleichungen links mit μ zu multiplizieren.

4. Stossen mehrere homogene Körper an einander, von denen einer bis in's Unendliche reicht, so gilt für jeden eine Gleichungen-Gruppe wie (1).

Multipliziert man die Gl. (1) mit X, Y, Z , addiert, multipliziert man ferner das Resultat mit dem Volumelement $d\tau$ und integriert über den gesammten Raum, so ergiebt sich, falls äussere elektrische Kräfte nicht vorhanden sind und X, Y, Z im Unendlichen verschwindet, mit Rücksicht auf die Continuität der tangentialen elektrischen und magnetischen Kraftcomponenten an den Grenzflächen, ein Ausdruck, aus dem man in bekannter Weise die Eindeutigkeit der Lösung herleiten kann, falls zur Zeit $t = 0$ $X, Y, Z, \dot{X}, \dot{Y}, \dot{Z}$ als Funktionen der Lage zu betrachten sind. Dabei spielen die Ausdrücke

¹⁾ ibidem, laut einem algebraischen Satz p. 677.

$$\int P(\dot{X}, \dot{Y}, \dot{Z}) d\tau, \int d\tau(\dot{\alpha}^2 + \dot{\beta}^2 + \dot{\gamma}^2), \int \Omega(\dot{X}, \dot{Y}, \dot{Z}) d\tau,$$

worin α, β, γ die Componenten der magnetischen Kraft vorstellen, die Rollen von in einander verwandelbaren Energien, wobei jedoch zu bemerken ist, dass durch Einführung von ρ, σ, τ keinerlei energieverbrauchende Verhältnisse geschaffen worden sind.

5. Wir führen in der schrittweisen Entwicklung der Theorie den Begriff eines *polarisationsfreien* Aethers als mathematisches Hilfsmittel ein und wenden die Gleichungen (1) zuvörderst an auf ein ponderables System von Körpern, das in einem Aether mit verschwindender Permeabilität und verschwindender spec. Inductionscapacität enthalten sein soll. Zu Folge dieser Festsetzung genügen die in diesem Aether vorhandenen und wie wir annehmen wollen, auch endlichen Kräfte laut (1) vermöge $P = 0, \Omega = 0, \rho = \sigma = \tau = 0, \mu = 0$ den Gleichungen:

$$(2) \dots \dots \Delta X - \frac{\partial S}{\partial x} = 0, \Delta Y - \frac{\partial S}{\partial y} = 0, \Delta Z - \frac{\partial S}{\partial z} = 0.$$

Aus den 6 primären Maxwell'schen Gleichungen, welche später von HERTZ mit besonderem Nachdruck hervorgehoben worden sind, folgt für unseren Aether unmittelbar, dass sowohl die magn. Kräfte α, β, γ , als auch die elektrischen durch ein Potential darstellbar sein müssen. Ersteres ist übrigens eine Folge davon, dass der Totalstrom in den ponderablen Körper immer in sich geschlossen sein muss. Denn die zur Grenzfläche normale Componente der totalen Strömung ist nach MAXWELL continuirlich beim Passiren derselben in den Aether hinein, und ist im letzteren vermöge der Polarisationsfreiheit desselben selbst bei endlichen Kräften der Nulle gleich.

Der polarisationsfreie Aether übernimmt trotz des Vorhandenseins endlicher Kräfte keine Energie vom ponderablen Systeme, gleichwie ein extremverdünntes Gas, welches eine tönende Glocke umgiebt, trotz endlicher Geschwindigkeit seiner Theilchen dies zu thun nicht im Stande ist. In letzterem Umstande liegt eine grosse Vereinfachung des akustischen Problems, und ist daher an diesem Orte die Einführung des Hilfsaethers begründet. Der augenblicklich vorhandene Energievorrat im ponderablen System wird in Form von Schwingungen sich allmähig in Joulesche Wärme verwandeln, ohne dass der Hilfsaether hievon etwas übernehmen kann. (Formell ist auf die Eindeutigkeit der Lösung der Gleichungen (1) und (2) in diesem speciellen Falle schon im vorigen Abschnitte hingewiesen worden,

falls zur Zeit $t = 0$ die Vertheilung der elektrischen und magnetischen Kräfte als gegeben zu betrachten ist).

Ist der geometrische Charakter der einzelnen Schwingungstypen, deren das ponderable System im polarisationsfreien Aether fähig ist, als gegeben zu betrachten, so lässt sich der augenblickliche Zustand des Systems durch gewisse allgemeine Parameter $\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_n$ eindeutig charakterisieren, die nur mehr von der Zeit t abhängig sind. Man findet durch ein hier nicht zu wiederholendes Rechenverfahren (K. Bd. 34.) für die n Parameter φ die Gleichungen:

$$(3) \dots \dots \dots \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_n} \right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi_n} + \frac{\partial H}{\partial \dot{\varphi}_n} + R_n = \Psi_n; \quad (n = 1, 2 \dots)$$

Dabei ist, wenn die sogleich anzuführende Integration über das ponderable Körpersystem ausgedehnt wird, $T = \int d\tau P$ eine quadratische Funktion von $\dot{\varphi}_1 \dot{\varphi}_2 \dots$, deren Coefficienten noch von den φ abhängen können. Gleiches gilt von $H = \int \Omega \cdot d\tau$; $R_n, n = 1, 2 \dots$ ist eine lineare Funktion von $\dot{\varphi}_n$ von der Eigenschaft, dass

$$\sum_{i=1}^{i=n} R_i \dot{\varphi}_i \equiv (\text{identisch } 0 \text{ ist.})$$

Die Coeff. hängen von den φ ab, und sind auch noch lineare Funktionen der ρ, σ, τ . Schliesslich ist Ψ_n eine Funktion der φ allein und zwar ist es immer in der Form $\Psi_n = \partial F | \partial \varphi_n$ darstellbar, wo F eine Funktion der φ allein bedeutet. Sollen Eigenschwingungen mit von der Amplitude unabhängigen Perioden und Dämpfungsfaktoren möglich sein, so darf in den Grössen linkerhand in (3) φ explicite nicht vorkommen, und Ψ_n muss eine lineare Funktion derselben sein. Man erreicht dies durch die Annahme:

$$(4) \dots \dots \dots \begin{aligned} X &= \varphi_1 f_1 + \varphi_2 f_2 + \dots \\ Y &= \varphi_1 g_1 + \varphi_2 g_2 + \dots \\ Z &= \varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots \end{aligned}$$

Die von t unabhängigen Grössen f_n, g_n, h_n genügen gewissen Differenzialgleichungen, die man erhält, wenn man als partielle Lösung von (1) und (2) setzt:

$$X = f_n e^{\nu t}, \quad Y = g_n e^{\nu t}, \quad Z = h_n e^{\nu t}.$$

Es gilt dann für den ponderablen Körper das System der Gleichungen:

$$4(a) \dots \dots \dots v_n^2 \frac{\partial \bar{P}}{\partial f_n} + v_n \frac{\partial \bar{\Omega}}{\partial f_n} + (\rho g_n - \tau h_n) v_n = \\ = \Delta f_n - \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial f_n}{\partial x} + \frac{\partial g_n}{\partial y} + \frac{\partial h_n}{\partial z} \right) \text{ (etc.).} \\ n = 1, 2, \dots \dots$$

(Die Striche über P und Ω bedeuten, dass an Stelle der Argumente ebendasselbst f_n, g_n, h_n einzuführen sind).

Für den polarisationsfreien Aether gilt:

$$(4b) \dots \dots \dots \Delta f_n - \frac{\partial \sigma_n}{\partial x} = 0 \text{ etc.}$$

An der Grenze gelten die aus der Continuität der Tangentialcomponenten hergeleiteten Bedingungen.

Hieraus ergeben sich die (complexen) Perioden ν des im polarisationsfreien Aether electricisch schwingenden ponderablen Systems.

(6.) An Stelle der Parameter φ lässt sich durch lineare Transformation ein zweites System setzen von der Eigenschaft, dass in T und H nur Quadrate vorkommen. Man verfügt nämlich über n^2 Transformationsconstanten, von denen n deshalb willkürlich sind, weil es ja auf den Massstab, mit dem wir die neuen φ messen, nicht ankommt. Der Rest $n^2 - n$ genügt, um die $2 \cdot \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}$ vorkommenden doppelten Produkte in T und H zum Verschwinden zu bringen.

Durch Betrachtungen, bezüglich deren auf Wied. Ann. 34. p. 686 verwiesen werden soll, lässt sich zeigen, dass innerhalb des ponderablen Körpersystems drei beliebige Functionen des Ortes ξ, η, ζ , die auch von t abhängen können, sich immer in der Form:

$$\xi = \sum_{i=1}^{n-1} \psi_i f_i, \quad \eta = \sum_{i=1}^{n-1} \psi_i g_i, \quad \zeta = \sum_{i=1}^{n-1} \psi_i h_i \text{ darstellen lassen müssen. Es ist}$$

dann:

$$2\psi_m = \frac{\int d\tau \left[\xi \cdot \frac{\partial \bar{P}}{\partial f_m} + \eta \frac{\partial \bar{P}}{\partial g_m} + \zeta \cdot \frac{\partial \bar{P}}{\partial h_m} \right]}{\int d\tau \cdot \bar{P}(f_m, g_m, h_m)}$$

(Die Integration bezieht sich auf das Volum des Körpersystems):

(7.) Unter der Voraussetzung $\rho = \sigma = \tau = 0$ lässt sich auch F

auf eine Summe von Quadraten der φ zurückführen,¹⁾ sobald dies von H und T gilt. Daher reduciren sich die Gl. (3) auf die Form $a_n\ddot{\varphi}_n + b_n\dot{\varphi}_n + c_n\varphi_n = 0$.

(8.) *Es sei nun das Körpersystem von einem wirklichen, polarisationsfähigen Aether umgeben, dessen augenblicklich vorhandene Stromschwankungen im ponderablen Körpersystem inducierende Kräfte ξ , η , ζ erzeugen.* Man kann diese Grössen laut Abschn (6) in Reihen verwandeln und wird die Grössen ψ_n mit Rücksicht auf die Vorgänge im Körpersysteme passend als allgemeine Componenten der äusseren Kräfte bezeichnen können. Die von den Stromschwankungen im Körpersystem selbst herrührenden Kräfte $X_1 Y_1 Z_1$ wird man laut (6) ebenso durch die Reihen $X_1 = \Sigma \varphi_n f_n$, $Y_1 = \Sigma \varphi_n . g_n$; $Z_1 = \Sigma \varphi_n h_n$ ersetzen können. Die Grössen φ_n sind dann die allgemeinen Componenten der inneren Kräfte. Daher ist im Innern des ponderablen Körpersystems: $X = \Sigma (\varphi_n + \psi_n) f_n$, $Y = \Sigma (\varphi_n + \psi_n) g_n$; $Z = \Sigma (\varphi_n + \psi_n) h_n$. Diese Trennung der gesammten elektrischen Kraft in eine äussere und innere hat einen praecisen mathematischen Sinn, wenn man hier, wie es in den früheren Abhandlungen geschah, den Totalstrom in dem ponderablen Körpersystem (den Molekülen) unter allen Umständen als in sich geschlossen ansieht.²⁾ Da laut MAXWELL alle Ströme geschlossen sind, so sind es dann auch die Verschiebungsströme im Aether; daher kann man von inducierenden Kräften reden, die theils vom Aether, theils von der ponderablen Masse herrühren, weil sie durch mathematisch bestimmte Ansdricke, die Änderungen der Vectorpotentiale dargestellt werden können. In Folge dieser Festsetzung ist $\Delta\xi - \frac{\partial\sigma}{\partial x} = \Delta\eta - \frac{\partial\sigma}{\partial y} = \Delta\zeta - \frac{\partial\sigma}{\partial z} = 0$ im Innern des ponderablen Systems. Dadurch bekommt man, in den Gleichungen (1) statt $X \dots X_1 + \xi$ etc. einführend:

¹⁾ Der Beweis dieses Satzes in W. A. Bd. 34. p. 684 ist durch einen Rechenfehler entstellt. In dem Ausdrücke für M_{nm} , dem Factor von $\dot{\varphi}_n \cdot \dot{\varphi}_m$ in F ist nämlich rechter Hand noch ein Glied hinzuzufügen, dass aus dem schon existierenden dadurch entsteht, dass m mit n vertauscht wird. M_{nm} ist dann ein lineares Aggregat der Coefficienten bei den doppelten Produkten von $\dot{\varphi}_n \dot{\varphi}_m$ in T und H (laut p. 686. Gl. 11.), daher Null laut der über T und H gemachten Voraussetzung.

²⁾ Es sei hier gegenüber späteren Theorien ausdrücklich hervorgehoben, dass durch diese Annahme eigentlich Polycykel eingeführt wurden, welche den einzelnen partiellen Schwingungstypen zugeordnet sind.

$$(3') \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial P}{\partial \dot{X}} \right) + \frac{\partial \Omega}{\partial \dot{X}} + \rho \dot{Y} - \tau \dot{Z} = \Delta X_1 - \frac{\partial S_1}{\partial x} \\ \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial P}{\partial \dot{Y}} \right) + \frac{\partial \Omega}{\partial \dot{Y}} + \sigma \dot{Z} - \rho \dot{X} = \Delta Y_1 - \frac{\partial S_1}{\partial y} \\ \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial P}{\partial \dot{Z}} \right) + \frac{\partial \Omega}{\partial \dot{Z}} + \tau \dot{X} - \sigma \dot{Y} = \Delta Z_1 - \frac{\partial S_1}{\partial z} \end{array} \right.$$

Wenn wir nun mit diesen neuen Gleichungen genau so verfahren, wie früher, wodurch wir von (1) zu (3) übergehen konnten, so werden sich wieder die Gleichungen (3) ergeben, jedoch mit dem Unterschiede, dass ebendasselbst linker Hand statt $\varphi_n \dots \varphi_n + \psi_n$ zu schreiben ist, während dies rechter Hand nicht geschehen darf.

(9.) Die in dieser Weise gewonnenen Gleichungen bilden den Angelpunkt der ganzen Theorie, und es ist wohl angezeigt, dieselben hier durch directe Herleitung zu verificieren, was in den früheren Abhandlungen nicht geschehen ist.

Wir setzen zu diesem Behufe:

$$X = \Sigma(\varphi_n + \psi_n)f_n, \quad Y = \Sigma(\varphi_n + \psi_n)g_n, \quad Z = \Sigma(\varphi_n + \psi_n)h_n$$

in die Gl. (3').

Offenbar ist dann $P(\dot{X}, \dot{Y}, \dot{Z})$ eine quadratische Function von $(\dot{\varphi}_n + \dot{\psi}_n)$.

Ferner ist

$$\frac{\partial P}{\partial(\dot{\varphi}_n + \dot{\psi}_n)} = \frac{\partial P}{\partial \dot{X}} f_n + \frac{\partial P}{\partial \dot{Y}} g_n + \frac{\partial P}{\partial \dot{Z}} h_n;$$

ähnliches gilt, wenn statt P Ω gesetzt wird.

Wir multiplizieren die Gleichungen (3'), in welchen links $X = \Sigma(\varphi_n + \psi_n)f_n$ etc., rechts $X_1 = \Sigma\varphi_n f_n$ etc. eingesetzt wurde, mit f_n, g_n, h_n , dem Volumdifferential $d\tau$ und integrieren über das ganze ponderable Körpersystem.

Linkerhand bekommen wir die drei Summanden

$$\begin{array}{l} \alpha) \quad \frac{\partial}{\partial t} \int d\tau \cdot \frac{\partial P}{\partial(\dot{\varphi}_n + \dot{\psi}_n)} = \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial T}{\partial(\dot{\varphi}_n + \dot{\psi}_n)} \right); \\ \beta) \quad \int d\tau \frac{\partial \Omega}{\partial(\dot{\varphi}_n + \dot{\psi}_n)} = \frac{\partial H}{\partial(\dot{\varphi}_n + \dot{\psi}_n)}, \\ \gamma) \quad \int d\tau [(\rho \dot{Y} - \tau \dot{Z})f_n + (\sigma \dot{Z} - \rho \dot{X})g_n + (\tau \dot{X} - \sigma \dot{Y})h_n]. \end{array}$$

Der Ausdruck (γ), den wir mit R_n bezeichnen wollen, ist offenbar eine lineare Function von $(\dot{\varphi}_n + \dot{\psi}_n)$, und besitzt die Eigenschaft

$$\sum_{i=1}^{i=n} R_i (\dot{\varphi}_i + \dot{\psi}_i) \equiv 0.$$

Man sieht dies unmittelbar ein, wenn man die eben angedeutete Rechenoperation wirklich ausführt. Der Factor von $\dot{\varphi}_i + \dot{\psi}_i$ in R_n ist

$$b_{ni} = \int d\tau [\rho(g_i f_n) + \sigma(h_i g_n) + \tau(f_i h_n)]$$

Abkürzungsweise ist gesetzt $(g_i f_n)$ statt

$$\begin{vmatrix} g_i & f_i \\ g_n & f_n \end{vmatrix}$$

Offenbar ist $b_{ni} = -b_{in}$, daher $b_{m,m} = 0$.

Rechterhand ist das Rechnungsergebnat

$$(\delta) \quad \int d\tau \left[f_n \left(\Delta X_1 - \frac{\partial S_1}{\partial x} \right) + g_n \left(\Delta Y_1 - \frac{\partial S_1}{\partial y} \right) + h_n \left(\Delta Z_1 - \frac{\partial S_1}{\partial z} \right) \right]$$

oder

$$\sum_{i=1}^{i=n} \varphi_i A_{ni}.$$

Dabei ist

$$(\varepsilon) \quad A_{ni} = \int d\tau \left[f_n \left(\Delta f_i - \frac{\partial \sigma_i}{\partial x} \right) + g_n \left(\Delta g_i - \frac{\partial \sigma_i}{\partial y} \right) + h_n \left(\Delta h_i - \frac{\partial \sigma_i}{\partial z} \right) \right]$$

Benützt man die für $f_i g_i h_i$ aufgestellten Differentialgleichungen 4^(a), so ergibt sich

$$\begin{aligned} A_{ni} &= v_i^2 \int d\tau \left(f_n \frac{\partial \bar{P}}{\partial f_i} + g_n \frac{\partial \bar{P}}{\partial g_i} + h_n \frac{\partial \bar{P}}{\partial h_i} \right) \\ &+ v_i \int d\tau \left(f_n \frac{\partial \bar{\Omega}}{\partial f_i} + g_n \frac{\partial \bar{\Omega}}{\partial g_i} + h_n \frac{\partial \bar{\Omega}}{\partial h_i} \right) \\ &+ v_i \int d\tau [\rho(g_i f_n) + \sigma(h_i g_n) + \tau(f_i h_n)]. \end{aligned}$$

Der Strich soll andeuten, dass in P und Ω für die Argumente $f_i g_i h_i$ einzusetzen ist.

Die ersten zwei Integrale sind die Coefficienten des doppelten Produktes $\dot{\varphi}_i \dot{\varphi}_n$ in T bzw. H , das dritte Integral ist b_{ni} .

Man sieht hier nochmals die Richtigkeit der früheren Behauptung, dass für $\rho = 0$, $\sigma = 0$, $\tau = 0$ die Coefficienten der dop-

pelten Produkte in F der Nulle gleich sind, wenn T und H auf die rein quadratische Form gebracht wurden. Es sei noch folgendes bemerkt:

In dem Ausdrücke (δ) sowie in jenem für A_{ni} (ε) kann die Integration auch auf den äusseren Aether ausgedehnt werden, weil daselbst gilt $\Delta X_1 - \frac{\partial S_1}{\partial x} = 0$ etc.

Mit Rücksicht auf die an der Grenze von Körper und Aether zu erfüllenden Bedingungen folgt dann unmittelbar $A_{ni} = A_{in}$, eine direkte Bestätigung der Behauptung, dass Ψ_n gleich ist $\frac{\partial F}{\partial \varphi_n}$.

Behufs Beweises, der auf dem Green'schen Integrationsverfahren beruht, ist es von Vortheil, $\Delta f_i - \frac{\partial \sigma_i}{\partial x}$ u. s. f. zu ersetzen durch:

$$\frac{\partial \gamma_i}{\partial y} - \frac{\partial \beta_i}{\partial z},$$

wobei

$$\alpha_i = \frac{\partial g_i}{\partial z} - \frac{\partial h_i}{\partial z}$$

etc. . . Die Grössen $\alpha_n \varphi_n$, $\beta_n \varphi_n$, $\gamma_n \varphi_n$ sind nun identisch mit den Zeitderivationen der magnetischen Kraft, welche der partiellen Lösung $X_1 = \varphi_n f_n$, $Y_1 = \varphi_n g_n$, $Z_1 = \varphi_n h_n$ entspricht. Daher ist auch die Parallelcomponente des Vectors $\alpha_n \beta_n \gamma_n$, gleichwie jene des Vectors $f_n g_n h_n$ an der Grenze zweier Medien continuirlich, das Integral über die Grenzfläche verschwindet, sowie auch jenes über die unendlich ferne Kugeloberfläche.

Man bekommt schliesslich nach Vollzug der angeführten Operationen aus (β')

$$(\beta^a) \quad \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial T}{\partial (\varphi_n + \psi_n)} \right) + \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial H}{\partial (\varphi_n + \psi_n)} \right) + R_n (\dot{\varphi}_n + \dot{\psi}_n) = \frac{\partial F}{\partial \varphi_n} = \Psi_n.$$

Kommen in T und H nur quadratische Glieder vor, so hat man einfacher:

$$\begin{aligned} a_n (\ddot{\varphi}_n + \ddot{\psi}_n) + b_n (\dot{\varphi}_n + \dot{\psi}_n) + b_{n1} (\dot{\varphi}_1 + \dot{\psi}_1) + b_{n2} (\dot{\varphi}_2 + \dot{\psi}_2) + \dots \\ = -c_n \varphi_n + \nu_1 b_{n1} \varphi_1 + \nu_2 b_{n2} \varphi_2 + \dots \\ n = 1, 2, \dots, \quad b_{ni} = -b_{in}; \quad b_{mm} = 0. \end{aligned}$$

Ist das Körpersystem in einem polarisationsfreien Aether enthalten, entfällt ψ .

Es ist dann $\varphi_n = e^{\nu_n t}$ eine particuläre Lösung, wenn gilt:

$$a_n \nu_n^2 + b_n \nu_n + c_n = 0.$$

Die Gleichungen (3) und (3^a) gelten strenge genommen für ein System von Massen mit endlicher Anzahl der Bestandtheile. Wir nehmen ihre Giltigkeit auch für ein optisches Medium in Anspruch, in welchem praktisch unendlich viele ponderable Moleküle vorhanden sind. Es entsteht hiebei die wohlberichtigte Frage, ob der Begriff der Eigenschwingungen des Systems noch am Platze ist, da die Summe der Wirkungen aller Moleküle möglicherweise divergent sein kann.

Denken wir uns zu diesem Behufe den wirklichen Aether durch einen polarisationsfreien ersetzt. Nehmen wir an, es seien in dem nach allen Richtungen ins Unendliche reichenden Molekülsystem Eigenschwingungen thatsächlich möglich. Dieselben müssen dann, da ja für das Gegentheil kein Grund angegeben werden kann, in allen Theilen desselben, daher in allen Molekülen gleichgeartet sein, da ja Mangels der Möglichkeit einer Fortpflanzung nur stehende Schwingungen möglich sind. Da die Ströme in den Molekülen geschlossen sind, wird sich, ob nun eine einzelne oder mehrere Partialerschwingungen existiren, jedes Molekül bezüglich der von ihm ausgehenden magnetischen Kraft wie ein kleiner Magnet verhalten.

Auf Entfernungen (r) hin, gegen welche die Distanz zweier Moleküle verschwindend klein ist, werden die in einem kleinen Volumenelemente enthaltenen Moleküle so wirken, als wäre das gesammte magnetische Moment derselben in dem Volumenelemente gleichmässig vertheilt. Legt man daher um einen Raumpunkt als Centrum eine Kugelschale mit dem Radius r und der Dicke dr , so ist die Wirkung dieser Moleküle auf das Centrum der Kugel identisch mit der Wirkung einer gleichmässig und in derselben Richtung magnetisierten Kugelschale; diese ist aber Null. Divergenz tritt also nicht ein. Daraus folgt, dass für die Eigenschwingungen eines Moleküles neben den Vorgängen in seiner eigenen Masse nur noch Vorgänge in den nächsten Nachbarmolekülen massgebend sein werden. Denn aus dem eben Gesagten folgt, dass die Wirkung aller auf einer Kugeloberfläche befindlichen Moleküle auf das Centrum schneller als mit dem Quadrate der zweiten Potenz des Radius abnehmen muss, weil eine Abnahme mit der ersten Potenz zu einem logarithmischen Unendlich führen würde.

Die in T , \mathcal{Q} , H vorkommenden Integrationen sind dann auf ein Gebiet beschränkbar, dessen Dimensionen gegen die Länge einer optischen Welle sicherlich klein sind. Diese Bemerkung ist von Nutzen, da nur unter dieser Bedingung die erregende von Aussen kommende Schwingung in allen Theilen des so beschränkten „ponderablen Systems“ gleiche Phase besitzt.

Wollte man die Gleichungen (3) bezw. (3^a) für die elektrischen Bewegungen in den Molekülen mit aller Genauigkeit in Anspruch nehmen, so müsste die vom Aether herrührende Kraft $\xi \eta \zeta$ als gegeben vorausgesetzt werden. Man wäre nemlich im Stande, laut Abschnitt (6) die zugehörigen Werthe ψ_n zu eruiren. Da jedoch in Anbetracht einer gewissen Veränderlichkeit der Kräfte ξ, η, ζ im Bereiche eines Moleküls eine vollkommen genaue Lösung der Differenzialgleichungen ausgeschlossen ist, so wird man sich mit der Einführung eines Mittelwerthes für ξ, η, ζ begnügen müssen, welcher aus den Werthen dieser Grössen in einem gegen die Wellenlänge kleinen, nichts destoweniger aber viele Moleküle umfassenden Raume abzuleiten ist. Zufolge des für ψ_n gegebenen Ausdruckes wird sich dann der Werth der Grösse ψ_n in einer gegebenen Raumstelle durch $\alpha_n \xi + \beta_n \eta + \gamma_n \zeta$ ausdrücken lassen müssen, wobei $\alpha_n \beta_n \gamma_n$ Constante des Mediums und $\xi \eta \zeta$ schon die Mittelwerthe vorstellen. Diese Mittelwerthe $\xi \eta \zeta$ sind auf Strecken, welche gegen eine Lichtwelle nicht mehr unendlich klein sind, als variabel zu betrachten, im Gebiete eines Moleküls, dh. in der Gl. 3^a sind sie als constant zu betrachten.

In ähnlicher Weise findet man die Gleichungen für die elektrischen Bewegungen im Aether. Legt man die Coordinatenachsen in die Hauptachsen der electrostatischen Induction des Aethers, so hat man für denselben die Gleichungen:

$$(4b) \quad \dots \quad K_1 \frac{\partial^2 X}{\partial t^2} = \Delta X - \frac{\partial S}{\partial x} \text{ etc. } \dots$$

Statt der Kraftcomponenten X, Y, Z führen wir die Summanden $\xi + \Sigma f_n \varphi_n, \eta + \Sigma g_n \varphi_n, \zeta + \Sigma h_n \varphi_n$ ein, wobei die Summen der indicirenden Wirkung der Moleküle entsprechen. Offenbar ist hier wieder $\Delta X - \frac{\partial S}{\partial x} = \Delta \xi - \frac{\partial \sigma}{\partial x}$ einzuführen. Die Gleichungen (4b) wird man dann auch für die Mittelwerte des ξ, η, ζ in Anspruch nehmen dürfen, wenn auch unter $f_n g_n h_n$ constante Mittelwerthe, die wir A_n, B_n, C_n nennen wollen, verstanden werden.

Es gelten daher für ein mittleres Medium Gleichungen der Form:

$$\begin{aligned}
 K_1 \left(\frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} + \Sigma A_n \ddot{\varphi}_n \right) &= \Delta \xi - \frac{\partial \sigma}{\partial x} \\
 (5) \quad K_2 \left(\frac{\partial^2 \eta}{\partial t^2} + \Sigma B_n \ddot{\varphi}_n \right) &= \Delta \eta - \frac{\partial \sigma}{\partial y} \\
 K_3 \left(\frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} + \Sigma C_n \ddot{\varphi}_n \right) &= \Delta \xi - \frac{\partial \sigma}{\partial z}
 \end{aligned}$$

und neben ihnen die Gleichungen 3^a, in welchen statt ψ_n zu schreiben ist $\alpha_n \xi + \beta_n \eta + \gamma_n \xi$.

Integration von (3a) und (5).

(11.) Als Integrale von (3^a) und (5) setzen wir $\xi = ae^H$,
 $\eta = \beta e^H$, $\xi = \gamma e^H$, $\varphi_n = \Phi_n e^H$, $H = vt + v\delta(lx + my + nz)$,
 $v = \frac{2\pi}{\tau} \sqrt{-1}$.

α β γ sind complexe Amplituden von ξ , η , ξ ; l , m , n , Φ complexe Grössen, deren Bedeutung sich später ergibt.

Substituirt man diese Werte in (3^a), $n = 1, 2, 3 \dots$ setzend, so folgt $\Phi_n = \Omega_n(\alpha_n \alpha + \beta_n \beta + \gamma_n \gamma)$, wobei Ω_n eine von l , m , n , δ , α , β , γ unabhängige complexe Grösse bedeutet.

Durch Einführung in (5) finden wir

$$\begin{aligned}
 K_1 [\alpha + \Sigma A_n \Omega_n (\alpha_n \alpha + \beta_n \beta + \gamma_n \gamma)] &= \delta^2 (l^2 + m^2 + n^2) \alpha - \delta^2 l (l\alpha + m\beta + n\gamma) \\
 (6a) \quad K_2 [\beta + \Sigma B_n \Omega_n (\alpha_n \alpha + \beta_n \beta + \gamma_n \gamma)] &= \delta^2 (l^2 + m^2 + n^2) \beta - \delta^2 m (l\alpha + m\beta + n\gamma) \\
 K_3 [\gamma + \Sigma C_n \Omega_n (\alpha_n \alpha + \beta_n \beta + \gamma_n \gamma)] &= \delta^2 (l^2 + m^2 + n^2) \gamma - \delta^2 n (l\alpha + m\beta + n\gamma)
 \end{aligned}$$

Die Grössen linker Hand sind offenbar bis auf einen gleichgiltigen Zahlenfaktor identisch mit den complexen Amplituden a b c der *totalen Strömung*, genügen daher wegen der Gleichung $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$ der Bedingung $la + mb + nc = 0$. In unserer Theorie sind es Amplituden des Fresnel'schen Vectors.

Durch Auflösung der Gleichungen

$$(7) \quad \begin{aligned} a &= K_1[\alpha + \Sigma A_n \Omega_n(\alpha_n \alpha + \beta_n \beta + \gamma_n \gamma)] \\ b &= K_2[\beta + \Sigma B_n \Omega_n(\alpha_n \alpha + \beta_n \beta + \gamma_n \gamma)] \\ c &= K_3[\gamma + \Sigma C_n \Omega_n(\alpha_n \alpha + \beta_n \beta + \gamma_n \gamma)] \end{aligned}$$

findet man, dass α , β , γ als lineare Functionen von a , b , c jedenfalls in der Form dargestellt werden können:

$$(8) \quad \begin{aligned} \alpha &= \frac{\partial f}{\partial a} + rb - cq \\ \beta &= \frac{\partial f}{\partial b} + pc - ar \\ \gamma &= \frac{\partial f}{\partial c} + qa - bp. \end{aligned}$$

Dabei sind p , q , r complexe Functionen der Constanten des Mediums und der Schwingungsdauer τ , und Functionen der Dissymetrieconstanten ρ , σ , τ ; f ist eine quadratische Function von a b c mit Coefficienten derselben Beschaffenheit.

Es sei bemerkt, dass für $\rho = \sigma = \tau = 0$ zwischen α_n , β_n , γ_n , A_n , B_n , C_n Beziehungen bestehen müssen, in folge deren $p = q = r = 0$ ist.

Durch Einführung in (6a) findet man für die complexen Amplituden des Fresnel'schen Vectors die Relationen:

$$(9) \quad \begin{aligned} \frac{a}{\delta^2} &= (l^2 + m^2 + n^2) \left(\frac{\partial f}{\partial a} + rb - cq \right) - lN \\ \frac{b}{\delta^2} &= (l^2 + m^2 + n^2) \left(\frac{\partial f}{\partial b} + pc - ar \right) - mN \\ \frac{c}{\delta^2} &= (l^2 + m^2 + n^2) \left(\frac{\partial f}{\partial c} + qa - bp \right) - nN \end{aligned}$$

$$N = l \frac{\partial f}{\partial a} + m \frac{\partial f}{\partial b} + n \frac{\partial f}{\partial c} + l(rb - cq) + m(pc - ar) + n(qa - br)$$

Der Ableitung zufolge beziehen sich diese Gleichungen auf das in die drei Dielectricitätshauptachsen des Aethers verlegte Coordinatensystem. Sie gelten aber der Form nach für jedes Coordinaten-

system. Man sieht dies ein, wenn man die Theilamplituden $a'b'c'$ für das neue Coordinatensystem durch Projection der ursprünglichen Werthe derselben auf die neuen Coordinatenachsen bildet. Man findet, dass die Werthe $p'q'r'$ gleichfalls Projectionen der früheren Werthe sind. (Bezüglich anderer Details sei auf Wied. 39. hingewiesen).

Das letzte Gleichungentripel lässt sich umformen in:

$$\begin{aligned}\frac{a}{\delta^2} &= (l^2 + m^2 + n^2) \frac{\partial f}{\partial a} - l \left(l \frac{\partial f}{\partial a} + m \frac{\partial f}{\partial b} + n \frac{\partial f}{\partial c} \right) \\ &\quad - (mc - bn)(pl + qm + rn) \\ \frac{b}{\delta^2} &= (l^2 + m^2 + n^2) \frac{\partial f}{\partial b} - m \left(l \frac{\partial f}{\partial a} + m \frac{\partial f}{\partial b} + n \frac{\partial f}{\partial c} \right) \\ &\quad - (na - cl)(pl + qm + rn) \\ \frac{c}{\delta^2} &= (l^2 + m^2 + n^2) \frac{\partial f}{\partial c} - n \left(l \frac{\partial f}{\partial a} + m \frac{\partial f}{\partial b} + n \frac{\partial f}{\partial c} \right) \\ &\quad - (lb - am)(pl + qm + rn).\end{aligned}$$

Gleichwie die totale elektrische Strömung $\bar{u} \bar{v} \bar{w}$ (*nicht die elektrische Kraft*) dem rein transversalen Fresnel'schen, entspricht die magnetische Strömung daher im vorliegenden Falle constanter Permeabilität auch die magnetische Kraft L, \bar{M}, \bar{N} dem rein transversalen Neumann'schen Vector.

Setzt man $\bar{u} = ae^H$, $\bar{v} = be^H$, $\bar{w} = ce^H$, $\bar{L} = L_0 e^H$, $\bar{M} = M_0 e^H$, $\bar{N} = N_0 e^H$, so folgt aus der Maxwell'schen Relation

$$4\pi \frac{\partial \bar{u}}{\partial t} = \frac{\partial \bar{M}}{\partial z} - \frac{\partial \bar{N}}{\partial y} \text{ etc.}:$$

$$4\pi a = (M_0 n - N_0 m)\delta, \quad 4\pi b = (N_0 l - L_0 n)\delta, \quad 4\pi c = (L_0 m - M_0 l)\delta.$$

Führt man dann mit Hilfe dieser Relationen in (10) statt abc $L_0 M_0 N_0$ ein, so ergeben sich für den Neumann'schen Vector genau dieselben Formeln wie (10), nur dass abc durch $L_0 M_0 N_0$ zu ersetzen ist.

Die Grenzbedingungen.

(12.) Ungezwungen ergeben sich die Grenzbedingungen unter Benützung des Satzes, dass die Tangentialcomponenten der totalen elektrischen und magnetischen Kraft beim Überschreiten der Grenzfläche continuirlich sind.

DRUDE hat, wie oben bemerkt, dieselben im Falle des Kerr'schen Reflexionsphänomens, wenn auch logisch einwurfsfrei, so doch nur unter Verzichtleistung auf das erwähnte Continuitätsprincip herleiten können, und dies nur aus dem Grunde, weil in seinem Erklärungssystem eine vollkommen homogene Struktur des optischen Mediums vorausgesetzt ist.

Betreffs der Herleitung der Grenzbedingungen trifft hier genau das zu, was ich in Wied. Ann. 34. (1888) mit folgenden Worten bemerkte :

„Die Grenzfläche legen wir so, dass sie kein Molekül trifft, daher in Aether (des oberen Mediums) verläuft. Eine solche Fläche ist für die Fernwirkungen der Moleküle, weil ausserhalb derselben gelegen, keine Discontinuitätsfläche. Es haben daher in dieser Grenzebene ($z = 0$) die x, y Componenten der vom Aether allein herrührenden Wirkung continuirlich zu sein.“

In unserem Falle gilt dies also von den Amplituden der vom Aether herrührenden Kräfte α, β , das heisst von $\frac{\partial f}{\partial a} + rb - cq$ und $\frac{\partial f}{\partial b} + pc - ar$, desgleichen von L_0, M_0 , welche letztere Werthe offenbar durch die Relationen :

$$L_0(l^2 + m^2 + n^2) = \frac{4\pi}{\delta} (cm - bn)$$

$$M_0(l^2 + m^2 + n^2) = \frac{4\pi}{\delta} (an - cl)$$

mit den Amplituden des Fresnel'schen Vectors verknüpft sind.

Unter Benützung von (6^a, 7, 8) findet man auch :

$$L_0 = 4\pi\delta \left[\left(m \frac{\partial f}{\partial c} - n \frac{\partial f}{\partial b} \right) + a(pl + qm + rn) \right]$$

$$M_0 = 4\pi\delta \left[\left(n \frac{\partial f}{\partial a} - l \frac{\partial f}{\partial c} \right) + b(pl + qm + rn) \right]$$

Für ein Medium, welches bis auf die in den Constanten p, q, r ausgesprochene Dissymmetrie sonst isotrop ist, hat man $2f = (a^2 + b^2 + c^2)k$, wobei k eine Constante desselben bedeutet. Der Verlauf der Fresnel'schen (und Neumann'schen) Vectoramplituden im Innern des Mediums entspricht den Gleichungen :

$$(11^a) \quad \begin{aligned} \frac{a}{\delta^2} &= (l^2 + m^2 + n^2)ka - (mc - bn)(pl + qm + rn) \\ \frac{b}{\delta^2} &= (l^2 + m^2 + n^2)kb - (na - cl)(pl + qm + rn) \\ \frac{c}{\delta^2} &= (l^2 + m^2 + n^2)kc - (lb - am)(pl + qm + rn) \end{aligned}$$

An der Grenze $z = 0$ gilt für den Fresnel'schen Vector Continuität der vier Grössen

$$\begin{aligned} \text{I) } & ka + rb - cq; & \text{II) } & kb + pc - ar; \\ \text{III) } & \delta[k(mc - nb) + a(pl + qm + rn)] \\ \text{IV) } & \delta[k(na - lc) + b(pl + qm + rn)]. \end{aligned}$$

Ersetzt man hierin die a, b, c durch ihre in $L_0 M_0 N_0$ ausgedrückten Werthe, so folgt als Grenzbedingung für den Neumann'schen Vector die Continuität von vier Ausdrücken

$$\begin{aligned} \text{I) } & L_0, \text{ II) } M_0, \text{ III) } \delta[k(N_0 m - M_0 n) + r(L_0 n - N_0 l) - q(M_0 l - L_0 m)] \\ \text{und IV) } & \delta[k(L_0 n - N_0 l) + p(M_0 l - L_0 m) - r(N_0 m - M_0 n)]. \end{aligned}$$

Die Gleichungen (11^a) sowie die Grenzbedingungen für den Neumann'schen rein transversalen Vector erhält man unmittelbar aus den Gl. (61) (62) in Drudes Abhandlung, sofern man für die Componenten des genannten Vectors $u = L_0 e^H, v = M_0 e^H, w = N_0 e^H, H = vt + v\delta(lx + my + nz)$ ebendasselbst einführt. Nur ist statt $\alpha, \alpha b_1, \alpha b_2, \alpha b_3$ zu schreiben $k, \frac{p}{v}, \frac{q}{v}, \frac{r}{v}$. Für den rein transversalen Fresnel'schen Vector stimmen die Grenzbedingungen (62') erst dann überein, wenn man den von DRUDE eingeführten Vector, den er elektrische Kraft nennt, gleichsetzt dem k fachen des von uns eingeführten Vectors — eine Sache, die für das Endresultat ohne jeden Belang ist.

Das magnetooptische Reflexionsproblem.

13. Wir legen der Berechnung den NEUMANN'schen Vector (magnetische Kraft) zu Grunde, und bezeichnen seine Amplituden statt wie früher mit L_0, M_0, N_0 , von nun an mit a, b, c . Bequemlichkeits halber setzen wir l, m, n statt ld, md, nd , wobei natürlich l, m, n eine andere Bedeutung bekommt.

Bei dieser Bezeichnung hat man an Stelle von (11a):

$$(12a) \quad \begin{aligned} a &= (l^2 + m^2 + n^2)ka - (mc - bn)(pl + qm + rn) \\ b &= (l^2 + m^2 + n^2)kb - (na - cl)(pl + qm + rn) \\ c &= (l^2 + m^2 + n^2)kc - (lb - am)(pl + qm + rn). \end{aligned}$$

Die Componenten der magnetischen Kraft sind:

$$(13) \quad \begin{aligned} u &= a \cdot e^{\frac{2\pi}{\tau}V-1(t+lx+my+nz)} \\ v &= b \cdot e^{\frac{2\pi}{\tau}V-1(t+lx+my+nz)} \\ w &= c \cdot e^{\frac{2\pi}{\tau}V-1(t+lx+my+nz)}. \end{aligned}$$

Die complexen Grössen l , m , n definieren wir durch:

$$(14) \quad \begin{aligned} l &= -\frac{l'}{\omega} + \frac{k}{V}V-1 \cdot l'' \\ m &= -\frac{m'}{\omega} + \frac{k}{V}V-1 \cdot m'' \\ n &= -\frac{n'}{\omega} + \frac{k}{V}V-1 \cdot n''. \end{aligned}$$

Es sollen hierin l' , m' , n' , und l'' , m'' , n'' reele Richtungs-cosinuse, desgleichen ω , k , V reelle Grössen bedeuten. Die Einführung dieser Werthe in (13) ergibt die Bedeutung der Richtungen l' , m' , n' beziehungsweise l'' , m'' , n'' als jener der Wellen- und Extinctionsnormale. ω ist die Wellengeschwindigkeit, k ein Extinctionsindex.

Der Raum ober der Grenzebene ($z=0$) sei mit einem durchsichtigen Medium ausgefüllt mit der Lichtgeschwindigkeit V , das magnetisierte Metall sei auf der negativen z Seite, der Einfallswinkel sei φ . Offenbar ist in diesem Falle für den einfallenden Strahl bei Verlegung der Einfallsebene in die xz Ebene:

$$(15) \quad \dots \dots l = -\frac{\sin \varphi}{V}, \quad m = 0, \quad n = +\frac{\cos \varphi}{V}$$

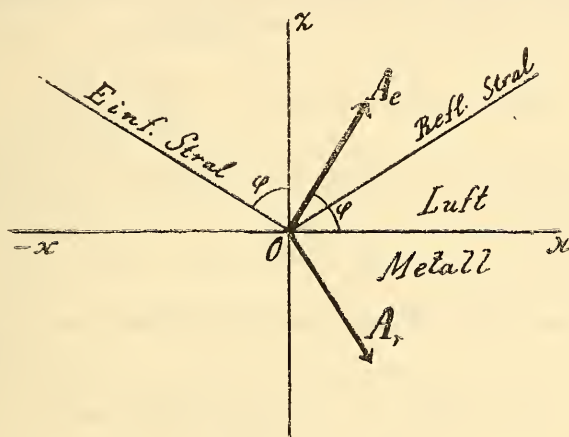
für den reflectierten

$$l = -\frac{\sin \varphi}{V}, \quad m = 0, \quad n = -\frac{\cos \varphi}{V}.$$

Wegen $p = q = r = 0$ ist hier laut (12a) $\frac{1}{k_0}$ (der dem $\frac{1}{k}$ entsprechende Werth) identisch mit $\frac{1}{V^2}$.

Es seien A_e und A_r die Amplituden des in der Einfallsebene polarisierten, einfallenden und reflectirten Lichtes, positiv gezählt in der durch die Zeichnung veranschaulichten Richtung, B_e und B_r die Amplituden des einfallenden und reflectierten senkrecht zur Einfallsebene polarisierten Lichtes, in der positiven y Richtung, dh. aus der Papierebene hinaus positiv gezählt.

Es ist dann für die Theilamplituden in der Grenzebene zu setzen:



$$(16) \quad \begin{array}{l} \text{Einf. Licht: } a = A_e \cos \varphi, \quad b = B_e, \quad c = A_e \sin \varphi \\ \text{Ref. Licht: } a = A_r \cos \varphi, \quad b = B_r, \quad c = -A_r \sin \varphi. \end{array}$$

Um die Verhältnisse im unteren Medium übersehen zu können, setzen wir, weil alles von y unabhängig sein soll, $m = 0$ in die Gl. (12a).

Nach Einführung von $(l^2 + n^2)k - 1 = q$, $pl + rn = h$ erhalten wir

$$(17) \quad \dots \quad a = -bn \cdot \frac{h}{q}, \quad \frac{bq}{h} = an - cd, \quad c = bl \cdot \frac{h}{q}.$$

Hierauf folgt:

$$\frac{q^2}{h^2} + (l^2 + n^2) = 0$$

oder

$$(18) \quad \dots \quad [(l^2 + n^2)k - 1]^2 + (l^2 + n^2)(pl + rn)^2 = 0$$

Der Werth des l muss für alle in der Grenzebene $z = 0$ zusammenkommenden dh. auch für die ins Metall gebrochenen Wellen denselben Werth besitzen, weil die Continuitätsbedingungen beispielsweise für die a Componente der magnetischen Kräfte an allen Orten derselben, d. h. für jedes x erfüllt sein müssen. Es ist daher l durch den Werth, welcher der einfallenden Welle entspricht, als gegeben zu betrachten.

Aus (18) folgt dann, dass *einer* einfallenden Welle *zwei* gebrochene entsprechen werden: $l_1 n_1, l_2 n_2$, wobei $l_1 = l_2$.

Die Gleichung (18) vereinfacht sich durch die vollkommen berechnete Annahme, dass die Dissymmetrieconstanten p, r als sehr klein anzusehen sind. In Folge dessen ist es bis auf Grössen höherer Ordnung (p^2) gestattet, statt (18) zu schreiben:

$$(l^2 + n^2)k - 1 = \pm \sqrt{-1} \frac{pl_0 + rn_0}{\sqrt{l_0^2 + n_0^2}}.$$

Dabei sind l_0, n_0 Werthe der l, n für $p = r = 0$; daher ist nach (18)

$$l_0^2 + n_0^2 = \frac{1}{k}.$$

In dieser Weise bekommen wir entsprechend den 2 gebrochenen Wellen:

$$(19) \quad \begin{aligned} (l_1^2 + n_1^2)k - 1 &= + \frac{\sqrt{-1}}{\sqrt{k}} (pl_0 + rn_0) \\ (l_2^2 + n_2^2)k - 1 &= - \frac{\sqrt{-1}}{\sqrt{k}} (pl_0 + rn_0). \end{aligned}$$

Ferner ist:

$$\left(\frac{h}{\varrho}\right)_1 = \frac{pl_1 + rn_1}{(l_1^2 + n_1^2)k - 1}$$

und angenähert

$$\left(\frac{h}{\varrho}\right)_1 = \frac{pl_0 + rn_0}{(l_1^2 + n_1^2)k - 1} = -\sqrt{k} \cdot \sqrt{-1}$$

sowie

$$\left(\frac{h}{\varrho}\right)_2 = +\sqrt{k} \cdot \sqrt{-1}.$$

Dies führt laut (17) zu:

$$20) \quad \dots \left\{ \begin{aligned} a_1 &= b_1 n_1 \sqrt{k} \cdot \sqrt{-1}, & c_1 &= -b_1 l_1 \sqrt{k} \sqrt{-1} \\ a_2 &= -b_2 n_2 \sqrt{k} \cdot \sqrt{-1}, & c_2 &= b_2 l_2 \sqrt{k} \sqrt{-1}. \end{aligned} \right.$$

Dabei sind a_1, c_1 und a_2, c_2 die Theilamplituden der gebrochenen Wellen.

Aus (19) ergibt sich wegen $l_1 = l_2$:

$$(n_1^2 - n_2^2)k = 2 \frac{pl_0 + rn_0}{\sqrt{k}}$$

oder, $n_1 + n_2 = 2n_0$ in Annäherung gesetzt:

$$(21) \dots \left\{ (n_1 - n_2)\sqrt{k} \cdot \sqrt{-1} = - \left(p' \frac{l_0}{n_0} + r' \right) \right.$$

Die Continuität der a und b Componenten der magnetischen Kraft für $z = 0$ ergibt laut (16)

$$\begin{aligned} \text{I')} & (A_e + A_r) \cos \varphi = \sqrt{k} \cdot \sqrt{-1} (b_1 n_1 - b_2 n_2). \\ \text{II')} & (B_e + B_r) = b_1 + b_2. \end{aligned}$$

Die Grenzbedingung IV des vorigen Abschnittes, wo statt $l\delta$, $m\delta$, $n\delta$ und statt L_0, M_0, N_0, l, m, n und a, b, c eingeführt sind, lautet in unserem Falle $m = 0$ auf Continuität der Grösse:

$$k(cl - an) - (pl + rn)b,$$

oder wegen $al + cn = 0$ auf Continuität von

$$\frac{(l^2 + n^2)kc - lb(pl + rn)}{l}.$$

Der Nenner ist continuirlich, es muss daher auch der Zähler d. h. nach Gleichung (12a) die c Componente continuirlich sein.

Dies ergibt als vierte Grenzbedingung laut (20) und wegen $l_1 = l_2$

$$\text{(IV')} \quad (A_e - A_r) \sin \varphi = (b_2 - b_1)\sqrt{k} \cdot l \sqrt{-1}.$$

Die Grenzbedingung III des vorigen Abschnittes erfordert Continuität von $kbn + r(cl - an) + ql$.

Für das untere Medium beträgt dieser Ausdruck:

$$\begin{aligned} & k(b_1 n_1 + b_2 n_2) + ql(b_1 + b_2) + rl(c_1 + c_2) - r(a_1 n_1 + a_2 n_2) \\ & \text{oder laut (II'), (20), (IV')}: \\ & k(b_1 n_1 + b_2 n_2) + ql(B_e - B_r) + \\ & + rl(A_e - A_r) \sin \varphi - r \sqrt{k} \cdot \sqrt{-1} (b_1 n_1^2 - b_2 n_2^2). \end{aligned}$$

Im oberen Medium hat $k b_n$ entsprechend den einfallenden und reflectierten Wellen den Werth: $k_0(B_e - B_r) \cos \varphi$.

Damit gewinnen wir als letzte Grenzbedingung

$$(III') \quad k(b_1 n_1 + b_2 n_2) + r l (A_e - A_r) \sin \varphi - r \sqrt{k} \cdot \sqrt{-1} (b_1 n_1^2 - b_2 n_2^2) + q l (B_e + B_r) = k_0 (B_e - B_r) \cos \varphi.$$

Aus II' und IV' bestimmen wir b_1, b_2 und führen in (I) und (III') ein.

Dies giebt:

$$(22) \quad \dots \dots \dots (A_e + A_r) \cos \varphi \\ = \left(\frac{B_e + B_r}{2} \right) \sqrt{k} \cdot \sqrt{-1} (n_1 - n_2) - (n_1 + n_2) \frac{A_e - A_r}{2l} \sin \varphi$$

und:

$$(23) \quad \dots \dots \dots k_0 (B_e - B_r) \cos \varphi \\ = \sqrt{k} \left[\left(\frac{B_e + B_r}{2} \right) \sqrt{k} (n_1 + n_2) + \sqrt{-1} \frac{A_e - A_r}{2l} \sin \varphi (n_1 - n_2) \right] \\ + r l (A_e - A_r) \sin \varphi \\ + q l (B_e + B_r) - r \left[(n_1^2 - n_2^2) \frac{B_e + B_r}{2} \sqrt{k} \cdot \sqrt{-1} - \frac{A_e - A_r}{2l} \sin \varphi (n_1^2 + n_2^2) \right]$$

Ohne die Allgemeinheit der Entwicklungen zu beeinträchtigen, können wir V die Lichtgeschwindigkeit im oberen Medium gleich 1 setzen; dadurch wird $l = -\sin \varphi, k_0 = 1$. Es soll dies durch passende Wahl der Zeiteinheit eintreten, so dass die Schwingungsdauer τ gleichzeitig die Wellenlänge im oberen Medium bedeutet.

Unter Benützung von (21) hat man sodann aus (22)

$$(22') \quad A_r (\cos \varphi + n_0) + A_e (\cos \varphi - n_0) = - \left(\frac{B_e + B_r}{2} \right) \left(\frac{p' l_0}{n_0} + r' \right).$$

In (23) kann das mit $r(n_1^2 - n_2^2)$ multiplizierte Glied als Grösse der Ordnung r^2 weggelassen werden. Nach passender Anordnung erhält man:

$$(23') \quad \dots \dots B_e (\cos \varphi - k n_0) - B_r (\cos \varphi + k n_0) \\ = \frac{A_e - A_r}{2} \left(p' \frac{l_0}{n_0} - r' \right) - q \sin \varphi (B_e + B_r).$$

Wir führen noch schliesslich kürzungshalber ein:

$$(24) \quad \left\{ \begin{array}{l} F = -\frac{2(\cos \varphi - n_0)}{p' \frac{l_0}{n_0} + r'}; \quad G = -\frac{2(\cos \varphi + n_0)}{p' \frac{l_0}{n_0} + r'} \\ f = \frac{2(\cos \varphi - kn_0)}{p' \frac{l_0}{n_0} - r'}; \quad g = \frac{2(\cos \varphi + kn_0)}{p' \frac{l_0}{n_0} - r'}, \quad h = \frac{2q \sin \varphi}{p' \frac{l_0}{n_0} - r'} \end{array} \right.$$

Zur weiteren Berechnung dienen dann die Gleichungen:

$$(25) \quad \dots \dots \dots A_r G + A_e F = B_e + B_r$$

$$(26) \quad \dots \dots \dots A_e - A_r = B_e(f + h) - B_r(g - h).$$

Es ist nun h gegen f , F , g , G eine kleine Grösse der Ordnung q . Aus (25), (26) folgt dann:

$$\frac{B_r}{A_r} = \frac{F + G}{G} \cdot \frac{1}{g} - \frac{B_e f}{A_e g}.$$

$$\frac{B_r}{A_r} = \frac{F}{G} - \frac{B_e g + f}{A_e g} \cdot \frac{1}{G}.$$

$$(27) \quad \dots \quad \frac{B_r}{A_r} = \frac{-\frac{B_e}{A_e} (n_0 \cos \varphi - l_0^2) + \cos \varphi \left(\frac{p'' l_0}{n_0} - r'' \right)}{\frac{B_e}{A_e} \cos \varphi \left(p'' \frac{l_0}{n_0} + r'' \right) - (n_0 \cos \varphi + l_0^2)}$$

oder

$$(28) \quad \dots \quad \frac{A_r}{B_r} = \frac{\cos \varphi \left(p'' \frac{l_0}{n_0} + r'' \right) \frac{A_e}{B_e} - (n_0 \cos \varphi + l_0^2)}{\cos \varphi \left(p'' \frac{l_0}{n_0} - r'' \right) \frac{A_e}{B_e} - (n_0 \cos \varphi + l_0^2)}.$$

Dabei ist

$$p'' = \frac{p'}{1-k} = \frac{p}{k(1-k)} \quad r'' = \frac{r'}{1-k} = \frac{r}{k(1-k)}$$

gesetzt.

Ferner ist berücksichtigt, dass für $(\cos \varphi - kn_0)(\cos \varphi + n_0)$ $(1-k)(n_0 \cos \varphi - l_0^2)$ geschrieben werden kann.

Man wird (27) oder (28) benutzen, je nachdem das einfallende (und reflectierte) Licht vollständig oder nahezu entweder nur in der Einfallsebene, oder nur senkrecht zu ihr polarisiert ist; denn nur in

diesen Fällen tritt bekanntermassen der magnetooptische Theil der Reflexionserscheinung nicht zurück gegen die Erscheinung der reinen Metallreflexion.

14. Wegen $l_0 = -\sin \varphi$ kann man in (27) und (28) alles auf den Bruch $\frac{n_0}{l_0}$ zurückführen, und dieser lässt sich durch φ , sowie durch den Hauptbrechungsindex N_0 und den Hauptextinctionsindex \varkappa_0 leicht ausdrücken.

Es ist nämlich

$$l_0^2 + n_0^2 = \frac{1}{k},$$

daher

$$\frac{n_0}{l_0} = \pm \sqrt{\frac{1}{k \sin^2 \varphi} - 1}.$$

Das Zeichen der Wurzel ergibt sich durch die Überlegung, dass die Extinctionsnormale stets mit der negativen z Richtung zusammenfallen muss, wenn die Wellen von der positiven z Seite in's Metall dringen.

Sind l' n' , l'' n'' die Cosinuse der Wellen- und Extinctionsnormale im nicht magnetisierten Metall, W die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle, so ist:

$$l_0 = -\frac{l'}{W} + \varkappa \sqrt{-1} \cdot l'', \quad m_0 = 0 \quad n_0 = -\frac{n'}{W} + \varkappa \sqrt{-1} \cdot n''.$$

Wegen $l_0 = -\sin \varphi$, $l'' = 0$ ist $n'' = \pm 1$, wobei aber dem Obigen zufolge das untere Zeichen beibehalten werden muss.

Ferner ist für den Fall, als beide Normalen zusammenfallen $\frac{1}{W} = N_0$ der Hauptbrechungsindex und $\varkappa = \varkappa_0$ der Hauptextinctionscoefficient, mit Bezug auf das obere durchsichtige Medium, daher:

$$\frac{1}{k} = N_0^2 - \varkappa_0^2 - 2\varkappa_0 N_0 \sqrt{-1} = \sin^2 \varphi \left(1 + \frac{n_0^2}{l_0^2} \right).$$

Sodann ist:

$$\frac{n_0}{l_0} = -\frac{n'}{W l_0} - \frac{\varkappa \sqrt{-1}}{l_0} = +\frac{n'}{l'} - \frac{\varkappa \sqrt{-1}}{l_0} = -\operatorname{ctg} \varepsilon - \frac{\varkappa \sqrt{-1}}{l_0}.$$

Hieraus bestimmt man den realen Brechungswinkel der Wellenebene ε , ferner $\frac{\kappa}{l_0} \sqrt{-1}$, daher auch $\frac{n_0}{l_0}$ vermittels der Formeln:

$$A = \frac{N_0^2 - \kappa_0^2 - \sin^2 \varphi}{\sin^2 \varphi} = \text{ctg}^2 \varepsilon - \frac{\kappa^2}{l_0^2}; \quad B = \frac{\kappa_0 N_0}{\sin^2 \varphi} = - \text{ctg} \varepsilon \cdot \frac{\kappa}{l_0}$$

$$\text{ctg} \varepsilon = + \sqrt{\frac{A + \sqrt{A^2 + 4B^2}}{2}}; \quad \frac{\kappa}{l_0} = - \sqrt{\frac{\sqrt{A^2 + 4B^2} - A}{2}}.$$

Übersichtlicher gestalten sich die Formeln, wenn man statt $\frac{n_0}{l_0}$ den complexen Brechungswinkel φ' einführt vermöge der Relation $\frac{n_0}{l_0} = - \text{ctg} \varphi'$, oder $n_0 = \text{ctg} \varphi' \cdot \sin \varphi$.

Gleichzeitig ist $k = \frac{\sin^2 \varphi'}{\sin^2 \varphi}$ die reciproke Wurzel des complexen Brechungsexponenten $N_0 - \kappa_0 \sqrt{-1}$ mit Bezug auf das obere Medium.

Specielle Fälle.

15. Das einfallende und refl. Licht seien nahezu oder vollständig in der Einfallsebene polarisiert, so dass $\frac{B_r}{A_r}$ und $\frac{B_e}{A_e}$ als sehr klein angenommen werden dürfen.

Laut (27) ist dann:

$$\frac{B_r}{A_r} = \frac{B_e}{A_e} \frac{n_0 \cos \varphi - l_0^2}{n_0 \cos \varphi + l_0^2} = \frac{\cos \varphi \cdot \left(p'' \frac{l_0}{n_0} - r'' \right)}{n_0 \cos \varphi + l_0^2}$$

α) Das einfallende Licht ist genau in der Einfallsebene polarisiert, daher

$$(29) \quad \dots \quad B_e = 0 \text{ und } \frac{B_r}{A_r} = - \cos \varphi \frac{\left(p'' \frac{l_0}{n_0} - r'' \right)}{n_0 \cos \varphi + l_0^2} =$$

$$+ \frac{\cos \varphi \sin \varphi'}{\sin \varphi \cos (\varphi - \varphi')} (p'' \text{tg} \varphi' + r'').$$

Bei polarer Magnetisierung ist p'' , bei aequatorialer r'' der Nulle gleichzusetzen.

β) Ist das reflectierte Licht genau in der Einfallsebene polarisiert, so ist

$$\frac{B_r}{A_r} = 0,$$

daher:

$$(30) \dots \frac{B_e}{A_e} = \frac{\cos \varphi \left(p'' \frac{l_0}{n_0} - r'' \right)}{n_0 \cos \varphi - l_0^2} = - \frac{\cos \varphi \sin \varphi' (p'' \operatorname{tg} \varphi' + r'')}{\sin \varphi \cos (\varphi + \varphi')}$$

Je nach der Magnetisierung ist wieder p'' oder r'' Null zu setzen.

Ist dagegen das Licht vollständig oder nahezu senkrecht zur Einfallsebene polarisiert, so wird $\frac{A_e}{B_e}$ und $\frac{A_r}{B_r}$ eine kleine Grösse und laut (28) ist:

$$\frac{A_r}{B_r} = - \frac{\cos \varphi \left(p'' \frac{l_0}{n_0} + r'' \right)}{n_0 \cos \varphi - l_0^2} + \frac{A_e}{B_e} \frac{n_0 \cos \varphi + l_0^2}{n_0 \cos \varphi - l_0^2}$$

α) für einfallendes, zur Einfallsebene genau senkrecht polarisiertes Licht ist $A_e = 0$.

$$(31) \dots \frac{A_r}{B_r} = - \frac{\cos \varphi \left(p'' \frac{l_0}{n_0} + r'' \right)}{n_0 \cos \varphi - l_0^2} = \frac{\cos \varphi (p'' \operatorname{tg} \varphi' - r'') \sin \varphi'}{\sin \varphi \cos (\varphi + \varphi')}$$

β) für genau senkrecht polarisiertes reflectiertes Licht ist $A_r = 0$, daher

$$(32) \dots \frac{A_e}{B_e} = + \frac{\cos \varphi \left(p'' \frac{l_0}{n_0} + r'' \right)}{n_0 \cos \varphi + l_0^2} = - \frac{\cos \varphi (p'' \operatorname{tg} \varphi' - r'') \sin \varphi'}{\sin \varphi \cos (\varphi - \varphi')}$$

Durch Einführung der Constanten p' r' an Stelle von p'' r'' erhält man wegen

$$p' = p''(1 - k) = p'' \frac{(\sin^2 \varphi - \sin^2 \varphi')}{\sin^2 \varphi} = \frac{p''}{\sin^2 \varphi} \sin(\varphi - \varphi') \sin(\varphi + \varphi')$$

$$r' = \frac{r''}{\sin^2 \varphi} \sin(\varphi - \varphi') \sin(\varphi + \varphi')$$

für (29) und (31) die Formeln:

$$(29a) \quad \dots \quad \frac{B_r}{A_r} = \frac{\sin \varphi' \cdot \sin 2\varphi \cdot \left(\frac{p'}{2} \operatorname{tg} \varphi' + \frac{r'}{2} \right)}{\sin^2 (\varphi + \varphi') \cos (\varphi - \varphi')} : \frac{\sin (\varphi - \varphi')}{\sin (\varphi + \varphi')}$$

$$(31a) \quad \dots \quad \frac{A_r}{B_r} = \frac{\sin \varphi' \sin 2\varphi \left(\frac{p'}{2} \operatorname{tg} \varphi' - \frac{r'}{2} \right)}{\sin^2 (\varphi + \varphi') \cos (\varphi - \varphi')} : \operatorname{tg} (\varphi - \varphi') / \operatorname{tg} (\varphi + \varphi')$$

Die Formeln (29a) und (31a) stimmen überein mit Hrn. GOLDHAMMER's Formeln (l. c. pag. 82 und 84).

Die von ihm mit μ_1' , μ_2' , μ_3' bezeichneten Grössen entsprechen den Grössen $p\nu$, $q\nu$, $r\nu$, wobei

$$\nu = \frac{2\pi}{\tau} \sqrt{-1}.$$

Auch in der vorliegenden Theorie sind p, q, r Achsenprojectionen eines in die Richtung der magnetisierenden Kraft fallenden Vectors, welcher im Allgemeinen complex ist von der Form $f e^{i\delta'}$ und zwei unabhängige Constanten f, δ' enthalten wird.

Beide hängen theoretisch ausser von den Constanten des Metalls, den realen Grössen ρ, σ, τ auch noch von der Wellenlänge ab, schliessen daher Dispersion der sogenannten „Sissingh'schen Phase“ nicht aus. Sie sind im Problem als gegeben zu betrachten.

In einer Richtung gestattet die vorliegende Theorie noch eine Erweiterung. Das Metall könnte durch Magnetisierung auch noch doppelt brechend werden. In diesem Falle wäre es nicht gestattet, statt der quadratischen Form f zu schreiben $h(a^2 + b^2 + c^2)$. Eine Erweiterung in diesem Sinne scheint jedoch vorderhand nicht von Nöthen zu sein, da die Theorie in ihrer jetzigen Form mit der Erfahrung hinlänglich übereinstimmt.



XX.

Zur Joachimsthalschen Lösung des Normalen-
problems.

Von Prof. Carl Pelz in Graz.

Mit einem Holzschnitt.

(Vorgelegt den 19. April 1895.)

1. Die schöne von Joachimsthal im 48. Bd. des „Journal für die reine und angewandte Mathematik“ gegebene Lösung des Normalenproblems der Kegelschnitte basirt bekanntlich auf den nachstehenden zwei Theoremen:¹⁾

I. Die von einem Scheitel a eines Kegelschnittes Σ auf die an denselben durch einen beliebigen Punkt p gezogenen Normalen gefällten Senkrechten treffen den Kegelschnitt zum zweitenmale in Punkten 1, 2, 3, 4, welche auf einem Kreise C liegen.

II. Wenn man von demselben Scheitel a auf den Durchmesser D des Punktes p die Senkrechte fällt, diese mit Σ in t zum Schnitt bringt, so ist die Kegelschnitttangente des Punktes t die gemeinschaftliche Chordale des Kreises C und des durch a gehenden Scheitelkreises K .

Joachimsthal benützt bei seiner Lösung ausser den beiden durch das Theorem II. bestimmten Punkten d , d_1 noch die Ordinate des Mittelpunktes π des Kreises C , die er jedoch nicht construiert, sondern bloss durch eine Formel aus der für C aufgestellten Gleichung bestimmt.

Im Sinne der Joachimsthalschen Lösung haben sich später andere Geometer mit derselben Aufgabe befasst und mehr oder minder einfache Constructionen für die Bestimmung des Mittelpunktes π des das Problem lösenden Kreises C geliefert.²⁾

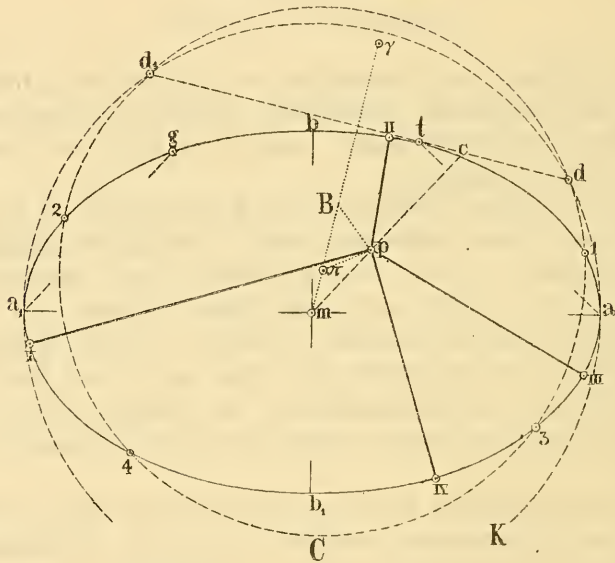
¹⁾ Siehe l. c. Joachimsthal: „Sur la construction des normales qu'on peut abaisser d'un point donné sur une section conique complètement décrite.“

²⁾ Vergleiche: J. A. GRÜNERT, „Über die Aufgabe: Durch einen Punkt in
Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1895.

An die beiden angeführten von Joachimsthal bewiesenen Theoreme gleichfalls anknüpfend, erlaube ich mir — unter der Voraussetzung, dass Σ eine Ellipse ist — auf eine Construction des Mittelpunktes π des Kreises C hinzuweisen, die mir infolge ihrer Einfachheit einer Mittheilung nicht unwerth zu sein scheint.

2. Wir betrachten die Kreise C , welche den einzelnen Lagen eines Punktes p der Ebene der Ellipse Σ im Sinne des Theor. I. und zwar unter der Voraussetzung entsprechen, dass p einen Ellipsendurchmesser D durchläuft.

Selbstredend haben wir uns hiebei stets von demselben Ellipsenscheitel a (siehe die Figur) die Senkrechten auf die den einzelnen Lagen des Punktes p zugehörigen Ellipsennormalen gefällt zu denken.



Unter Berücksichtigung des Theor. II. erkennen wir sofort, dass bei der erwähnten Voraussetzung die Kreise C einem Kreisbüschel

der Ebene eines Kegelschnittes Normalen an denselben zu ziehen“, Archiv der Mathematik und Physik 43 Th. 1865.

L. PALVIN, „Note sur la construction géométrique des normales à une conique,“ Nouvelles Annales, 2 série, t. IX. 1870.

EDOUARD LUCAS „Problèmes sur l'ellipse“, und „Note sur la construction des normales à l'ellipse,“ Nouv. Ann. 2 série t. XV. 1876 und t. XX. 1880.

angehören werden, dessen Basispunkte d, d_1 sich als Schnittpunkte der Ellipsentangente des Punktes t — wobei infolge II. $a t$ normal auf D zu fallen ist — mit dem durch a gehenden Scheitelkreise K ergeben.

Die Mittelpunktsgerade des Büschels ist die von m auf d, d_1 gefällte Senkrechte Δ und es entspricht einem jeden Punkte p auf D ein einziger Punkt π auf Δ , als Mittelpunkt des zugehörigen das Normalenproblem von p lösenden Kreises C .

Umgekehrt ist dies aber nicht der Fall.

Denn betrachten wir zwei auf D liegende vom Ellipsenmittelpunkte m gleichweit abstehende Punkte p, p_1 , so sind die Ellipsennormalen von p zu jenen von p_1 parallel und somit löst der dem Punkte p zugehörige Kreis C , mit dem Mittelpunkte π , das Normalenproblem sowohl für p als auch für p_1 .

Einem Punkte π von Δ entspricht daher ein Punktepaar p, p_1 auf D , aber einem Punkte p auf D nur ein einziger Punkt π auf Δ .

Die Punktreihen Δ, D stehen also in ein — zwei — deutiger Beziehung, oder sie sind ein — zwei — deutige Gebilde.¹⁾

Wählen wir insbesondere m und den unendlich fernen Punkt von D als Lagen des Punktes p , so gelangen wir zu dem Resultate, dass sich die beiden Reihen Δ und D hier in reducirter Lage befinden, daher die Verbindungslinien entsprechender Punkte einen Kegelschnitt R umhüllen werden, welcher, da er die unendlich ferne Gerade seiner Ebene zur Tangente hat, eine Parabel sein muss.

Diese Parabel berührt den Träger D der zweideutigen Reihe in m , während jener Δ der eindeutigen Reihe hier ein Durchmesser von R ist. Zur vollständigen Bestimmung der Parabel genügt also noch eine Tangente. Um diese zu erhalten, betrachten wir den Endpunkt c des Durchmessers D als Lage des Punktes p . Für diesen Punkt ist N eine von den vier durch ihn gehenden Ellipsennormalen und hiedurch ein (dritter) Punkt g des dem Punkte c zugehörigen Kreises C direct gegeben. g ist nämlich der zweite Schnittpunkt der von a auf N gefällten Senkrechten mit der Ellipse Σ und wir erhalten denselben, indem wir (siehe die Figur) $a_1 g$ parallel zu $m c$ ziehen.

Die Verbindungsgerade des Mittelpunktes γ , des durch die drei

¹⁾ Hier verweise ich auf EM. WEYR's verdienstvolle Schrift: „Theorie der mehrdeutigen geometrischen Elementargebilde“ Leipzig 1869, die zu den hervorragendsten Leistungen dieses genialen und in so vielfacher Hinsicht bahnbrechenden, unvergesslichen Geometers gehört, dessen früher höchst bedauerlicher Tod im Interesse der geom. Forschung tief beklagt werden muss.

Punkte d , d_1 , g bestimmten Kreises, mit c ist eine Tangente der Parabel R . Ebenso γc_1 , wenn c_1 den zweiten Endpunkt des Durchmessers D bezeichnet.

Wir erhalten nun den Mittelpunkt π des dem gegebenen Punkte p (siehe die Fig.) zugehörigen und sein Normalenproblem — im Joachimsthalschen Sinne — lösenden Kreises C , indem wir von p die zweite Tangente an R legen und diese mit $m \gamma$ zum Schnitt bringen.

Dies geschieht am vortheilhaftesten mit Hilfe des Satzes von BRIANCHON, der insbesondere bei der nachstehenden Anordnung zu einem einfachen Ergebnisse führt. Wir bezeichnen die gesuchte Tangente mit 3, die γc mit 6, D und die unendlich ferne Gerade — deren Berührungspunkte mit R wir kennen — jedoch mit 12, 45 resp.

Dann schneidet die durch p parallel zu γc gezeichnete Gerade die $m \gamma$ im Brianchonschen Punkte B und die gesuchte Tangente 3 — d. h. $p \pi$ — ist durch p parallel zu $B c$ zu ziehen.

3. Die Geraden γc , γc_1 , D und die unendlich ferne Gerade sind vier harmonische Tangenten der Parabel R . Wir können also die Parabeltangente $p \pi$ auch erhalten, indem wir durch p eine Gerade derart legen, dass die auf derselben durch die Parabeltangenten γc , γc_1 begrenzte Strecke, den Punkt p zum Mittelpunkt hat.

Ich unterlasse es auf die einfachen Constructionen, welche dieser Gesichtspunkt für die Bestimmung des Mittelpunktes π des Kreises C bietet, näher einzugehen und erlaube mir nur noch auf eine interessante — hiemit im Zusammenhange stehende — Beziehung hinzuweisen, die zwischen der hier mitgetheilten Construction und jener besteht, welche H. J. Etienne SMITH für den Mittelpunkt π des Kreises C liefert.¹⁾

Da die oberwähnten vier Geraden vier harmonische Tangenten der Parabel R sind, so wird die durch γ zu $p \pi$ gelegte Parallele den Durchmesser D in q derart schneiden, dass c , c_1 , p , q vier harmonische Punkte sind. q liegt also auf der Polare P des Punktes p bezüglich der Ellipse Σ und man könnte umgekehrt $p \pi$ erhalten, indem man die Polare P von p mit D in q zum Schnitt bringt und durch p die Parallele zu γq zieht. Es ist evident, dass unsere Lösung viel rascher zum Ziele führt.

¹⁾ In der Schrift: „Mémoire sur quelques problèmes cubiques et biquadratiques“ F. BRIOSCHI e. L. CREMONA, Annali di Matematica, II. serie, t. III.

XXI.

Pásmo IX.

křidového útvaru v okolí Řipu.

Nebuželské podolí.

Sepsal Čeněk Zahálka v Roudnici.

S 1 tab. a 6 obr. v textu.

(Předloženo dne 19. dubna 1895.)

1. Přehled orografických a geologických poměrů Nebuželského podolí.

Po severní straně obce Nebužel vine se krátký, úzký ale hluboký důl Nebuželský. Počíná u silnice Mšenské ve výši 300 *m* n. m. a ústí v Kokořínském důlu u Kroužeckého mlýna (Kroužku) kde má dno jeho výši 214 *m* n. m. Délku má 2·8 *km* a směr ZSZ. V horní polovici má dno spád 40‰, v dolní polovici 21·4‰. Celkový spád je 30·7‰. Horní část důlu sluje *Křečkov*, střední *Babina*, dolní *Kroužecký* (důl). Po pravé straně rozryt je čtyřmi roklemi, z nichž Rázkova jest největší. Po levé straně přijímá 800 *m* dlouhou rokli, souběžnou s Křečkovem. Tato rokle spolu s Křečkovem svírají protáhlý úzký ostroh Klouček. Stráně údolní jsou všude velmi příkré, často svislé; v horním oddělení důlu 30 *m*, v dolním až 50 *m* vysoké. Cesta z Nebužel do Kroužku je z části v levé stráni důlu prosekána. Nad příkrými stráněmi důlu jest spád povrchu zemského méně příkrý, tak že se zde již role vzdělávati mohou, kdežto v příkrých stráních důlu jen les jest rozprostřen. Po pravé straně Křečkova a Babiny zdvihá se vrch Nebužel do značné výše 330 *m* n. m., a z něho rozsáhlá vyhlídka se jeví do širšího okolí. Nad Kroužeckým vyčnívá lesnatý kopec Stříbrník do výše 294 *m* n. m. Po levé straně důlu dosahuje největší výše 310 *m* (evangelický kostel) kopec, na kterém obec Nebužely se rozkládá, menší výše 285 *m* dosahuje Vranov

nad Kroužeckým, činic protějšek Stříbrníku. Na západě omezuje podolí naše Kokořínský důl, na východní straně velmi úrodná diluvialní pláň, kterou jde silnice do Živonína.

Podolí Nebuželské složeno jest hlavně z útvaru křídového a diluvialního, v menší míře z náplavů alluvialních. Ve stráních důlu a v obci Nebužely vycházejí vrstvy útvaru křídového na povrch; v povlnějších svazích vyšších a na pláních rozšířena je žlutá diluvialní hlína, kterou obyvatelstvo zdejší červenkou nazývá. Diluvialní hlína jest tu dosti mocná. SV. od Nebužel, tam kde od silnice Mšenské odbočuje silnice na vrch Nebužel, má hlína mocnost 4 *m*. Na vrchu Nebuželi kde úvoz až 5 *m* hluboko do diluvialní hlíny se zarývá a přede jejího základu ještě nedosahuje, bude hlína nejmocnější. Tu a tam naléztí lze ve hlíně známé cicváry. Pro velikou úrodnost svou, i za let suchých, má zdejší hlína veliký význam pro hospodářství polní. Z pásem útvaru křídového nalezáme v Nebuželském podolí tři: VIII., IX. a X. Část horní pásma VIII. vniká z Kokořínského důlu až do Kroužeckého, avšak na krátko. Pásmo IX. zaujímá celý důl a v Nebuželích i s pásmem X. se shledáváme. Pískovce kvádrové pásma VIII. a IX. dodávají Nebuželskému důlu v Kroužeckém a v Babině podobný romantický ráz jako v přilehlém důlu Kokořínském. Smrkový les bují tu v písčítých náplavech alluvialních na dně Kroužeckého, hustý bor pokrývá slinitější půdu mezi oběma kvádrovci i nad nimi, a po nejvyšších vrstvách vápnitých a písčítých pásma IX. na Kloučku a v přilehlých roklích rozložen jest hlavně listnatý háj. V několika lomech, pak při cestě z Nebužel do Kroužku a při pěšině z Křečkova na Klouček přístupny jsou znamenitě vrstvy pásma IX. i s jeho základem a patrem, tak že se tím doplní náš profil blízky z Bouňova do Nebužel (viz Pásmo IX. út. kř. v ok. Řipu. — Jeníčovské podolí.), kde pro mocnou pokrývku diluvialní nebyly všechny vrstvy pásma IX. c. d. a X. přístupny.

Po stránce geotektonické je zde ta zvláštnost, že směr a tím i sklon hlubších vrstev zdejšího útvaru křídového nesouhlasí se směrem i sklonem vrstev vyšších. Ustanovíme-li ku př. celkový sklon temene souvrství *b*. pásma IX. z trojúhelníka Babina (při cestě u Nebužel), Kanina (pěšina ve stráni záp. od obce), Kušálov (SZ. od Živonína), jehož vrcholy mají výšku: 273·92, 296, 255·15 *m* n. m., dostaneme sklon *jižní*. Ustanovíme-li však sklon temene souvrství *d*. pásma IX. v téže krajině z trojúhelníka Podsenec (Nebužely), Kanina (cesta západně od obce), Kušálov (SZ. od Živonína), jehož vrcholy mají výšky: 293·4, 333·47, 287 *m* n. m., dostaneme sklon *JJZ*. Také

míra sklonu není stejná. Témě souvrství IX. *b.* má sklon 25', témě souvrství IX. *d.* 42'. Že příčina nestejně míry sklonu spočívá v tom, že vyšší souvrství zvláště u pásma IX. stávají se mocnější ku straně SSV., bylo již v článku o Řepínském podolí vyloženo.

2. Petrografie.

Porovnáme-li horniny jednotlivých pásem a souvrství jejich v přilehlém Jeníchovském podolí s horninami těchže pásem a souvrství v Nebuželském podolí, shledáváme, že jim zde ještě více přibýlo na složivu křemitopísčitém. Celkem jsou tu v pásmu IX. tytéž skoro horniny: slepenec, kvádrové pískovce hrubozrnné neb drobnozrnné s chudým tmelem slinitým, kvádrové pískovce hrubozrnné glaukonitické, hrubozrnné pískovce deskovité s vápnitým tmelem, jemnozrnné pískovce slinité, méně písčité slíny a hrubozrnné písčité slíny, však dosti křemitých vápenců, místy velmi již písčitých.

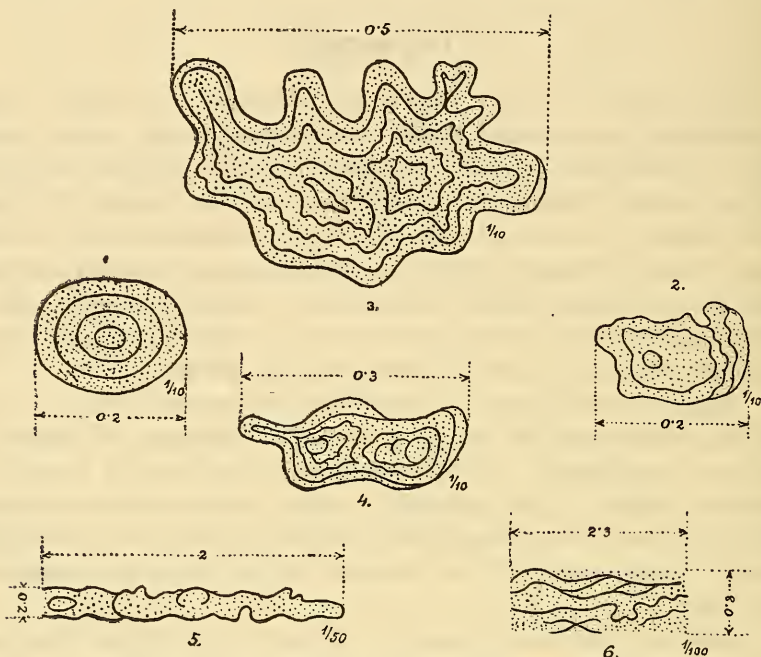
Slepenec objevuje se v nejvyšší poloze souvrství IX. *b.* a přibýlo mu na mocnosti tak, že již 2 *m* obnáší. Vystupuje ve kvádrech. Jest bílý neb žlutavý. Zrna křemenná jsou oblá velikosti hráchu až lískového oříšku a jsou stmelena menšími zrnky; mají barvu bílou, žlutou, červenou, šedou, tmavošedou, některá jsou čirá. Pro nedostatek slinitého tmele rozpadává se slepenec ten na povrchu snadno ve hrubý písek.

Pískovec hrubozrnný kvádrový zaujímá ve vyšší části souvrství IX. *b.* 10-75 *m* mocnosti. Jest šedý, místy do žluta. Tmelu slinitého má pořádku, zvláště při povrchu. V pískovci tomto jsou charakteristické konkrce, jimž hodláme zvláštní pozornost věnovati.

O limonitových soustředně slupkovitých konkrcích.

Ani v Řepínském ani v Jeníchovském podolí nenalezl jsem ve kvádrovém pískovci souvrství IX. *b.* žádných konkrceí; teprve od Nebužel počínaje objevují se v souvrství tomto, a čím dále na sever do Polomených hor (Vysočiny Dubské) vnikáme, tím hojněji se objevují, zároveň však tvar svůj kulovitý ve vrstvičky mění. Konkrce Nebuželské jsou tvaru kulovitého, vejčitého, ellipsoidického, bochníkovitého, někdy jsou dosti protáhlé. Povrch jejich (vlastně vnější slupka) jest kulovitý, neb vinovitý. Veškerá základní hmota konkrce složena jest úplně z téhož pískovce kvádrového jako jest pískovec okolní, i řady hrubších zrněk křemenných, které naznačují vrstevnatost

v kvádrovém pískovci našem, procházejí nepřetržitě konkréci. Pískovec v konkréci má místy za tmel limonit; taková místa mají tvar soustředných slupek. Slupky, t. j. pískovec s tmelem limonitovým jsou hnědé až tmavorudé velmi pevné u porovnání s ostatní pískovcovou hmotou



Limonitové soustředně slupkovité konkréce v průřezech.

Obr. 1. až 4. Od Nebužel. Obr. 5. Od Bosyně. Obr. 6. Z Vidími.

Vesměs v horní části souvrství b. pásma IX.

konkréce. Jedna ze slupek jest vnější a tvoří povrch konkréce. Ta dává konkréci její tvar. Ostatní slupky, jichž počet může býti rozmanitý, jeden, dva, tři atd., jsou vnitřní a postupně ku středu menší a menší. Prostřední slupka svírá pískovcové jádro. Slupky mají tloušťku 1 až 5 mm zřídka 10 mm. I jedna a táž slupka nemá tloušťku vždy stejnou. Mezi slupkami jest pískovec často hnědý neb žlutý, někdy ale šedý jako okolní pískovec. Často i jádro konkréce chová pískovec zcela tak šedý neb zažloutlý jako okolní pískovec. Někdy má konkréce dvě jádra i tři, kolem každého jádra vinou se pak samostatné soustředné slupky a když se tyto valně již k sobě přiblíží, pak počnou teprve společné slupky obalovati předešlé, tak že na povrchu nemáme tušení o více jádrech se samostatnými slupkami. Někdy jdou slupky rovnoběžně soustředně za sebou, někdy však, zvláště

blíže povrchu, dvě za sebou následující slupky se i v některých bodech dotknou aneb spolu splynou. Učil jsem se znáti tvar konkréci v cestě z Nebužel do Kroužku proti Mazhouzu, kdež při úpravě cesty mnoho konkréci bylo vykopáno. Průřezy některých uvádím na obr. 1. až 4. Některé měly velikost pěstě, větší díl jich měl velikost hlavy, mnohé však dosahovaly 50 až 100 *cm* v průměru. V průřezu pískovcové skály viděti jsou též průřezy konkréci a obyčejně udržují se tam ve směru vrstevnatosti. Někde jsou jen několik *cm* od sebe vzdálené, někde jsou vzdálenější.

2700 *m* od tohoto naleziště ku SZ. a 500 *m* na východ od Boseně nalézáme v Boseně roklí, k Novému mlýnu vedoucí, též souvrství IX. b. V tamějším lomu na hrubozrnný kvádrový pískovec jsou takové konkrerce limonitové se soustřednými slupkami jako v Nebuželském důlu. V některé stolici jsou v poloze rovnoběžné s vrstevnatostí, v některé jsou roztroušeny. Jest zde hojnost konkréci těchto rozměrů jako u Nebužel, avšak nalézáme tu některé daleko větší než-li 1 *m*. Jedna z konkréci byla několik *m* dlouhá, neboť část její v lomu přístupná obnášela 2 *m*. Šířka její byla však poměrně malá 0·2 *m*. Průřez této části konkrerce znázorňuje obr. 5. Jest rovnoběžná s vrstevnatostí. Má jednu vnější slupku, tu a tam ještě jednu vnitřní, uzavřenou neb neuzavřenou. Jedna obloukovitá příčka, kterou v průřezu vidíme, rozděluje konkrerci na dvě části.

Ještě severněji a sice 7 *km* od Boseně naleziště, v obci Vidími, opět setkáváme se s konkrercemi ve hrubozrnném kvádrovém pískovci vyšší části souvrství IX. b. vyplňující stolici 2 *m* mocnou. Kulovitou konkrerci v tomto pískovci viděl jsem zřídka. V zářezu pískovcovém na severním svahu obce přecházejí konkrerce ve velmi dlouhé vlnovitě zprohýbané vrstvičky, celkem rovnoběžné s vrstevnatostí. Vrstvičky tyto mají 1 neb 2 *mm* tloušťky, místy až 20 *mm* a mají barvu hnědou. Pískovcová stolice, v níž vězí, jest žlutá. Část její s limonitovými vrstvičkami znázorňuje náš obr. 6.

V pískovcových skalách mezi Jestřebím a Doksy, ještě o 15 *km* severněji od Vidími, našel jsem ve vyšším kvádrovém pískovci vrstvy limonitové až několik *cm* mocné. Také tyto vrstvy velmi pevné měly za základ pískovec, a limonit barvy hnědé tvořil tmel. Podobné viděl jsem ve kvádrových pískovcích východně od Vartenberka, u Hamrů. Nedaleko odtud uvádí je KREJČÍ (v Archivu pro přír. výzk. Čech. I. Studie v ob. kř. út. v Č. str. 106.) u Svébořic a Val jakožto *proužky písčité železné rudy hnědé několik palců silné*, z níž taveno železo v bývalých pecích u Hamrů a Strassdorfu. Nestudoval jsem ještě do-

podrobná útvar křidový v krajině u Doks a Vartenberka, nemohu tedy tvrditi, že by ony vrstvy limonitové náležely témuž souvrství IX. b. jako u Vidími, Bosyně a Nebužel, připomínám však, že KREJČÍ ve zmíněné své práci na str. 106. počítá ony pískovce kvádrové, v nichž se proužky písčité železné rudy hnědé objevují, ku *vyšším vrstvám pískovců* v oboru jeho Jizerských vrstev, což by odpovídalo našemu souvrství IX. b.

Však již z oněch tří nalezišť u Nebužel, Bosyně a Vidími na jevo vychází, že konkrece naše stávají se od Nebužel k severu, to jest, čím bližší ku břehu bývalého moře křidového pod Sudetami delší a delší měnící se ve vrstvy z počátku slabší, později mocnější. Na základě této okolnosti pokusím se vysvětliti vznik našich soustředěných slupkovitých krekceí ve kvádrovém pískovci souvrství IX. b.

Měl jsem již několikráte příležitost na to poukázati, že pásma našeho útvaru křidového stávají se písčitéjší a hrubozrnnější, čím dále postupujeme od Řípské vysočiny do Polomených hor (Dubské vysočiny). Z předběžných studií, které jsem vykonal již v krajině Dokesské, Mimoňské, Vartenberkské, Turnovské, shledávám, že ona proměna petrografická trvá až k úpatí Sudet. Z toho následuje, že vodstvosť ekoucí ze Sudet a vlévající se do našeho oddílu křidového moře, přinášelo sebou nerostný material, zejména křemenný, jímž Sudety jak známo hojně jsou zásobeny, a je přirozeno, že blíže mořského břehu těžší náplav se usazoval než-li dále od břehu, směrem k Řípu. Limonitový tmel našich vrstev a slupek krekceí v oboru souvrství IX. b. svědčí, že tehdejší vody od Sudet k nám proudící, nasyceny byly za dob usazování tohoto souvrství, mimo jiné sloučeniny, hojným vodnatým kysličníkem železitým. Týž co těžší sloučenina usazoval se ve větším množství při břehu mořském než-li dále od něho. Proto pod Sudetami usadilo se občas zároveň s pískem hrubým tolik vodnatého kysličníka železitého, že se stal vydatnou součástí kvádrového pískovce, kdežto dále od Sudet, do krajiny u Bosyně, Nebužel a j. již skrovnější množství kysličníka onoho se dostalo a také byl již rozptýlenější ve vodě. V témž stavu dostal se i do usazenin písčitých jež stejnoměrně prostupoval. Když se pak u Vidími, zvláště ale u Bosyně a Nebužel z vodnatého kysličníku železitého počaly pevné minerální molekuly tvořiti, seskupily se tyto následkem molekulární přitažlivosti okolo jednoho, dvou neb více středobodů aneb kolem střední osy a tím se utvořily kulovité, vejčité, ellipsoidické, protáhlé konkrece o jednom i více středech.

Chci se ještě zmíniti o jiném způsobu tvoření se konkrací, jenž zvláště ve slinitých vrstvách našeho útvaru křídového velmi hojně se vyskytuje. V jednom kusu písčitého slínu pásma VIII. v Lipkovicích nalezl jsem jednou větší množství rozptýlených krychlí hnědého limonitu. Patrně to byly pseudomorfozy po pyritu. Proměna pyritu v limonit aneb sádrovec jest v našem útvaru křídovém velice hojná. Limonitové krychle měly velikost až 1 mm³. Kolem těchto krychlí byl písčítý slín zdoben střídavě světle a tmavě žlutými proužky soustřednými. Zde bylo patrné, že krychle původně pyritová zavdala chemickou svou proměnou ve vodnatý kysličník železitý příčinu k utvoření se soustředně kruhovitých pásků. Kysličník ten putoval od středobodu krychlového na všechny strany i seskupil se v písčitém slínu v kulovitých pásmech (na průřezu kruhovitých) právě tak jako se rozptýlí inkoustová kapka v čistém žiráku, pozůstávajíc po vyschnutí též soustředné proužky světlejší a tmavší. — To je příklad v malém. Ve větší míře vytvářejí se však soustředně světlejší a tmavší páskovité konkrace kolem spongií. Spongie, jako jsou Hexactinellidy aneb Lithistidy, měly jak známo v našem útvaru křídovém původně kostru křemičitou. Tato kostra však je zřídka ještě zachována, obyčejně byla zaměněna v kostru vápencovou aneb pyritovou. Pyrit spongií mění se však u většího dílu našich spongií v limonit a při této lučebné změně putuje jako u předešlého příkladu vodnatý kysličník železitý od středu a zbarví okolí písčítý slín v podobě soustředných světlejších neb tmavě žlutých kulovitých slupek. Již záměnou své křemičité kostry v krystalinický pyrit, mění se někdy kostra spongie valně. Ještě více však pozbývá spongie tvaru své kostky, mění-li se tato v limonit. Takovou spongií zřídka kdy lze ještě určit. Čím větší byly pyritové spongie, tím větší povstanou konkrace a tím tlustší jsou jejich slupky. Čím kulatějšího tvaru byla spongie, tím pravidelnější kulatější jsou konkrace. Slupky jejich dají se někdy od sebe též oddělit. Dále od povrchu zemského, ve hlubší a čerstvější skále, bývá střed konkrace, to jest limonitová spongie, dosti pevná a dá se po rozbití konkrace vyjmouti. U konkrací, které však jsou blíže povrchu, trvati může rozklad i limonitového středu dále, tak že limonitový střed se víc a více vytrácí, až povstanou uvnitř dutiny, v nichž bývají někdy ještě zbytky limonitu v podobě kousků neb prášku, který chřestí jestliže s konkrací zatřesem (chřesivce). Velké množství popsáných konkrací nalezáme v nejhlubší části slínů našeho pásma III. Jsou pro tuto polohu charakteristické a dají se z Roudnicka a Libochovicka přes Velvarsko, Slánsko až na Bílou Horu u Prahy sledo-

vati. V menším množství a porůznu nalazáme je v písčítých slínech pásma IV. a v těchže neb vápnitých slínech a jílech pásem vyšších.

Pískovec hrubozrný kvádrový bryozoický s glaukonitem v nižší části souvrství IX. *d.* vystupuje nápadně z holého povrchu stráně jako při cestě z Nebužel ku Kroužku aneb při pěšině z Křečkova na Klouček. Na povrchu mívá peckovité vypukliny, v nichž se obyčejně nalézá *Lima multicostata*. Má tmel vápnitý, v němž jest dosti glaukonitu a ten dodává čerstvému pískovci barvu zelenavou. Na povrchu je pískovec šedý neb zažloutlý a tmel jeho dosti vyloužený. Zrnka křemenná dosahují velikosti hráchu. Na opršelém povrchu viděti jest velké množství Bryozoi. Při cestě z Bouňova do Nebužel viděli jsme pískovec ten ještě deskovitý v mocnosti 2·9 *m* (Pásmo IX. Souv. 1, 2, 3. Jenichovské podolí). V Kušálově vystupuje kvádrovitě v mocnosti 3 *m* (Pásmo IX. souv. 1. tamtéž). Při pěšině v Křečkově rozpadává se spodní část jeho ve vrstvy 10 až 40 *cm* silné a úhrnná mocnost jeho jest 2·8 *m*, při cestě Nebuželské ke Kroužku je kvádrovitý o mocnosti 2 *m*.

Pískovec drobnozrný deskovitý bryozoický rozšířen je v horní části souvrství IX. *d.* Má tmel vápnitý neb slinitý a dosti glaukonitu. Proměnou glaukonitu ve vodnatý kysličník železitý, stává se pískovec ten při povrchu žlutý pak rezavý. Vylouží-li se i tmel jeho, rozpadává se v drobnozrný písek. V okolí Nebužel, zejména na Kloučku a při Mšenské silnici, kde pískovec ten nejvyšší polohu zaujímá, bývá místy až do hloubky 2 *m* více méně v drobné kousky a v písek barvy rezavé rozpadlý a vybírá se pro domácí potřebu. Tento rezavý pískovec a písek, plný bryozoi, jest pro nejvyšší část souvrství IX. *d.* velmi charakteristický. Z hloubky vykopaný pískovec ten je bělavý a činí týž dojem jako písčitý vápenec z blízké Kaniny. Zrnka křemenná až po velikost máku jsou velmi hojná. Řídčeji objevují se zrnka až do velikosti hráchu. Jsou okulacená barvy nejvíce šedé zřídka bílé, začervenalé, tmavošedé. Řídká ale význačná pro tyto pískovce jsou zrnka zelenavá dosti hrubá. V pískovci tom objevují se pevnější vrstvičky aneb pecky bělavého zřídka šedého neb modravého vápence. Podobné pecky aneb nepravidelné partie viděli jsme v nejvyšší části souvrství *d.* pod Hostínem. (Pásmo IX. v Řepínském podolí). Jednou nalezl jsem v pískovci na Kloučku limonitovou pecku prostoupenou křemennými zrčky téhož pískovce.

Pískovec drobnozrný kvádrový zaujímá spodní část souvrství *b*. Má chudý slinitý tmel, tak že se snadno na povrchu rozpadává a porostem lesním zakryt bývá. Má obyčejně barvu žlutou, místy šedou. Někde se rozděluje při povrchu v silnější desky, obyčejně však jednotlivé partie jeho v menších kvádrech vystupují.

Pískovec hrubozrný slinitý vystupuje v pevnější stolici souvrství IX. *c*. 6. u cesty Nebuželské; má mocnost 1·4 *m*, barvu šedou. Stolice tato je pro krajinu naši dosti význačnou. V Křečkové jsou v souvrství *c* mnohé vrstvy z tohoto pískovce složené.

Pískovec jemnozrný slinitý deskovitý vládne v souvrství *a*. Dále od povrchu v čerstvém lomu jako ku př. pod Mazhouzem, tvoří pevné mocné stolice, z nichž některá je až 2 *m* mocná. Zde má barvu bělavou. Při povrchu však, kde ode dávna vlivům povětrnosti byl podroben, jest křehký, šedý neb zažloutlý, v desky rozpadlý. Činí dojem písčítých slínů. Dobrým je kamenem stavebním spolu s křemitým vápencem, s nímž se střídá. Místy je drobnozrný.

Písčítý slín hrubozrný barvy šedé neb žlutavé je v souvrství *c*. z části i v *d*. Na východ přechází ve hrubozrné pískovce.

Písčítý slín nalezáme v souvrství *c*. Jest šedý neb žlutavý. Střídá se místy s křemitým vápencem. Pískovec jemnozrný slinitý v souvrství *a*. činí přechod z písčitého slínu do jmenovaného pískovce. Úhrnná mocnost písčítých slínů v souvrství *c*. obnáší sotva 5 *m*. Uvážíme-li, jak velkou mocnost měly písčité slíny v pásmu IX. v Řepínském podolí a jak rozšířeny byly v souvrstvích pásma tohoto, kdežto v Nebuželském důlu jich po skrovnu, shledáváme jakou změnu petrografickou pásmo IX. nabylo. Na místě písčítých slínů máme tu rozmanitého druhu pískovce.

Křemitý vápenc jest i zde dosti rozšířenou horninou, hlavně v souvrství *a* a *c*, méně v *d*. Jest zřídka modravý, obyčejně šedý. Čím více má vápence, tím je světlejší, bělejší. Někdy má makroskopická zrnka křemene, a ten nazýváti chceme *písčítým vápencem*. V souvrství *d* jsou hojné lavičky bílé místy pecky neb nepravidelné partie písčitého vápence.

3. Stratigrafie.

Chceme-li vymeziti určité pásmo IX. v Nebuželském podolí, třeba abychom zjistili i zde jeho základ a patro a pak přistoupíme teprvé ku jednotlivým souvrstvím jeho.

O základu pásma IX.

Když jsme pojednávali o základu pásma IX. v Řepínském podolí, vyšli jsme z důlu Kokořínského u Hledseb a stopovali jsme pásmo VIII. jakožto základ pásma IX. do Řepínského důlu. Tak bychom učinili i při Nebuželském důlu. Kvádrový pískovec horní části pásma VIII. jest velmi významným horizontem v Kokořínském důlu, poněvadž v holých, strmých, mocných kvádrech vystupuje. U Vystrkova zaujímá ještě vyšší polohu ve stráni, tak že pod ním v Hledsebi ještě pásmo VII. odkrýváme. (Pásmo VII. a VIII. út. kř. v ok. Ř. Profilů obr. 35.) Ve Lhotce však již pásmo VII. pod dnem důlu se nalézá a pásmo VIII. tvoří zde již úpatí stráně. Od Lhotky sledovati můžeme pak kvádrovec pásma VIII. po obou stranách důlu přes Štampach ke Kroužku, kdež vchází do Kroužeckého, t. j. do dolního oddílu Nebuželského důlu. Při samém ústí proti Kroužku zaujímá kvádrový pískovec polohu mezi 214 *m* (dnem) a asi 237·5 *m* n. m. v mocnosti 23·5 *m*. Svrchní část jeho je lesním porostem ukryta, kdežto spodní část tvoří holé, svislé stěny v mohutné pilíři rozdelené. Povrch pískovce toho rozhlodán jest nesčetnými důlky, takže vypadá jako voštiny. Průřez jeho jest tento:

Les pokrývající vyšší polohu kvádrovce pásma VIII.

as 226·6 *m* n. m.

Nížší poloha kvádrovce p. VIII.	}	5. Pískovec drobnozrný kvádrový šedý neb zažloutlý	2·85	} 12·6 <i>m</i>
		4. Hrubozrná vrstvička kvádrového pískovce 0·10 až	0·15	
		3. Pískovec drobnozrný kvádrový šedý neb zažloutlý	3·50	
		2. Vrstvička kvádrovce tu a tam s hnízdy hrubých zrn	0·10	
		1. Pískovec drobnozrný kvádrový šedý neb zažloutlý	6·00	

Dno důlu Kroužeckého při ústí do důlu Kokořínského 214 *m* n. m.

Vyšší pískovec kvádrový odkryt je dobře v lomu pod Stříbrníkem nedaleko od ústí.

Ssutiny při vrcholu lomu v lese.

Vyšší poloha kvádrovce pásma VIII.	}	4. Pískovec kvádrový bílý nahoře hrubozrný, hloubš drobnozrný, dělí se v mocné stolice. Na povrchu téměř bez tmele. Proto sypký. Láme se ku stavbě	6·5	} 10 <i>m</i>
		3. Pískovec jemnozrný drobný žlutavý. Vrstvička tato oddělena je od hořejšího pískovce řadou limonitových kongrecí hnědých, tvrdých blízko sebe položených	0·2	
		2. Poloha hnízd slepencových ve kvádrci jako 1., jichž zrna křemenná mají barvu bílou, šedou, červenou aneb jsou čirá. Mocnost jejich 0·05 až	0·1	
		1. Pískovec kvádrový bílý téměř bez tmele. Sypký	3·2	

Dno lomu.

Kvádrový pískovec tvořící úpatí Kroužeckého, schyluje se vždy víc a více ke dnu údolnímu čím dále od Kokořínského důlu se vzdá-

lujeme a to proto, že v tomto směru JV. vrstvy poněkud zapadají (není to však sklon vrstev) a pak proto, že dno dosti mocně při sklonu $21 \cdot 4 \frac{0}{100}$ vystupuje. Sotva 1 km od Kokořínského důlu, západně od Studánky, nalezneme již nejvyšší polohu kvádrovce pásma VIII. v podobě hrubozrnného pískovce při dně důlu; jeho výška nadmořská jest as o 1 m nižší než-li u Kroužku. Zde vidíme příkládati se na pásmo VIII. nejhlubší vrstvy pásma IX. totiž deskovité slinité jemnozrnné pískovce. V těchto vrstvách nadržuje se voda v zdejší Studánce i za největšího sucha.

Na zkameněliny jest kvádrový pískovec velmi chudý a jedině

Lima multicostata

vyskytuje se zřídka v pískovci vrstvy 4. posledně uvedeného profilu.

O patru pásma IX.

V celém okolí Řipském tvořilo *pásmo X. patro* pásma IX. Tam kde přístupny byly nejnižší vrstvy pásma X. příkládající se na nejvyšší vrstvy pásma IX., tam shledány v nich vždy ony tmavozelené glaukonitické zkameněliny spongií a gastropodů u veliké hojnosti. Tak jest i zde. V Podseneckém kalu u Podsence, t. j. při SZ. okraji Nebužel, podařilo se mi naléztí nejnižší souvrství *a.* pásma X. Kal sám, který sloužíval dříve co nádržka vodní pro bývalou zdejší cihelnu a do něhož se posud voda po deštích ze strání stahuje, založen jest v nejvyšší vrstvě pásma IX. Hned vedle kalu odkryto je pak kopáním souvrství *Xa.* Jest to vápnitý slín glaukonitický barvy šedé. Při povrchu jest úplně v jíl rozpadlý. Je mastný a nadržuje vodu. Tu a tam má hrubší zrno křemene a zvláště zelenavá zrnka jsou charakteristická. Všude vyskytuje se v něm velké množství zkamenělin, v nichž převládají úlomky spongií. Mocnost souvrství *X. a.* obnáší tu asi 1 m. Chaloupky Podsenecké leží právě na souvrství *Xa.* ještě. Nad souvrstvím *a* spočívají při silnici v Podseneci modravé vápnité slíny při povrchu v jíl rozpadlé, vodu nadržující, a teprve nad studánkou vychází mezi rozpadlými modravými vápnitými slínou též pevnější lavice na povrch. Tato souvrství odpovídají souvrstvím *b* a *c* hranici však mezi nimi vésti nelze. Blíže k návsi při téže silnici vychází pevná lavice bílého slinitého vápence (křídlačku), který náleží již ku souvrství *d.* a k těmž náleží i vyšší vrstvy bělavého slinitého vápence, který při povrchu obyčejně je rozpadlý. Sled jednotlivých souvrství a vrstev podle silnice od Podsence ku katolickému kostelu v Nebuželech s příslušnou mocností, i výškou nadmořskou jest tento:

Katolický kostel v Nebuželicích.		307 m n. m.		
Pásmo X.	d.	6. Bělavé rozpadlé vápnité slíny měkké střídají se s pevným slinitým vápencem bílým	2·5	2·8
		5. Pevná lavice bílého slinitého vápence	0·3	
	c.	4. Modravé měkké vápnité slíny na povrchu rozpadlé	0·3	9·8
		3. Pevná lavice modrého slinitého vápence	0·2	
		2. Souvrství modravých měkkých vápnitých slínů na povrchu v mastný jíl rozpadlé. Nadržují vodu	5·3	
	———— Studánka. —————			13·6 m
	b.	1. Souvrství modravých měkkých vápnitých slínů. Na povrchu v mastný jíl rozpadlé. Nadržují vodu	4·0	
	———— Podsenec. —————			1
	a.	Vápnitý slín glaukonitický šedý na povrchu v mastný vodu nadržující jíl rozpadlý. Tu a tam s hrubším zrnem křemene.		

Pásmo IX. Souv. d. Vrstva 3. — Podsenecký kal. — 293·4 m n. m.

Že dále od povrchu má pásmo X. pevnější, zachovalejší lavice než-li na povrchu zemském, o tom svědčí průřez vrstev jeho ve studni katolické školy, jak mi jej laskavě sdělil pan Josef Kalita, řídicí učitel v Nebuželicích. (Roku 1889. byla studna vykopána).

As 307 m n. m.

Ornice	0·3 m		
Diluvium. Žlutá hlína zvaná červenka	0·2 m		
Pásmo X.	11. Slinitý vápenc křídлак	1·0	5·5 m
	10. Vápnitý slín rozpadlý v jíl	1·0	
	9. Vápnitý slín pevný	0·6	
	8. Vápnitý slín rozpadlý v jíl	0·6	
	7. Vápnitý slín pevný modravý	0·45	
	6. Vápnitý slín rozpadlý v jíl	0·2	
	5. Vápnitý slín pevný modravý	0·45	
	4. Vápnitý slín rozpadlý v jíl	0·12	
	3. Vápnitý slín pevný modravý	0·5	
	2. Vápnitý slín rozdrobený	0·2	
	1. Vápnitý slín pevný modravý	0·38	

as 301 m n. m.

Srovnáme-li vrstvu 1. tohoto průřezu, v níž voda se objevila, s vrstvami profilu předešlého podle výšky nadmořské, shledáme, že spadá do oboru souvrství (b. — c). 2. které také vodu nadržuje a v němž studánka při silnici se nalézá.

V souvrství X. a. nalézají se tyto zkameněliny:

- Natica vulgaris Reuss [g] (vh)
- Trochus Engelhardti Gein. [g] (vh)
- Aporhais Reussi Gein. sp. [g] (h)
- Mitra Römeri d'Orb. [g] (zř)
- Arca subglabra d'Orb. [g] (vh)
- Spondylus spinosus Goldf. [v] (zř)
- Magas Geinitzii Schlönb. [v] (vz)

Ventriculites angustatus Röm. [g] (h)

Spongií úlomky. [g] (vh).

V X. (*b* — *c*) u samé studánky, tedy v nejhlubší poloze jest *Terebratula semiglobosa* Sow. (zř).

Výplak vrstvy této u samé studánky obsahuje:

Spongií jehlice (vh)

Nodosaria Zippei Reuss (vz)

Nodosaria annulata Reuss (zř)

Cristellaria rotulata d'Orb. (zř)

Textilaria globulosa Reuss (vh)

Globigerina cretacea d'Orb. (vh).

Z téhož souvrství ale poněkud z vyšších vrstev pochází zkameněliny, jež při kopání studny našel pan Kalita, řídící učitel v Nebuželích ve vrstvě 3. (viz předešlý průřez studny).

Lepidenteron longissimum Fr. (vz)

Inoceramus Cuvieri Sow.? (vh)

Pecten?

Micraster cor testudinarium Goldf. (h)

Micraster breviporus Ag?

Malá ježovka neurčitelná (zř)

Cidaris subvesiculosa d'Orb. (vz)

Pleurostoma bohemicum Zittel

Amorphospongia globosa v. Hag. sp.

Abies minor Vel. (zř)

Sequoia Reichenbachi Gein. sp.

V křídálku X. *d.* objevuje se:

Páteř ještěrky¹⁾.

Inoceramus Cuvieri Sow.?

Micraster cor testudinarium Goldf.

Sequoia Reichenbachi Gein. sp.

Chondrites.

Frič shledal, že slinitý vápenec souvrství X. *d.* v blízkých Střemách obsahuje pod drobnohledem neobyčejně mnoho zrněk křemenných. Totéž shledal jsem i při vápnitých slínkách (*b* — *c*) 2 v Nebuželích. Slinité vápence nejeví na povrchu svém žádných zrněk křemenných; otřou-li se však kartáčem ve vodě, tu pak zrnka křemenná spíše se objeví. Mnohem větší množství objeví se zrn křemenných, rozmočíme-li horninu ve vodě a vyplákneme usazeninu.

¹⁾ Dle úsudků WAAGENOVÝCH a TELLEROVÝCH.

Z toho vychází, že i pásmo X. přibírá ve všech svých souvrstvích zrn křemenných směrem z Řípské vysočiny do Polomených hor. Že pak přibývání zrn křemenných trvá dále směrem k úpatí Sudet, o tom jsem se přesvědčil ve vrstvách pásma X. na úpatí znělcového Tachova hned za východním okrajem obce stejnojmenné, kde slíny tyto již velmi jsou písčité.

O souvrstvích pásma IX.

Omezivše si pásmo IX. jeho základem i patrem, přistupme k jeho rozčlenění jako v Řepínském a Jeníčovském podolí. I zde shledáváme všecka čtyři souvrství z dola nahorů: *a*, *b*, *c*, *d*.

Souvrství *a*. na pásmo VIII. se příkládající, stalo se písčitéjším o něco, než-li v sousedním Jeníčovském a Řepínském důlu. Jeho písčité slíny deskovité určujem tu již co velmi slinité jemnozrné pískovce deskovité, činí ale týž dojem, jako ony písčité slíny. I zde vloženy jsou do souvrství *a* význačné pro to souvrství pevné lavice křemitého vápence. Křemitý vápenec ten jest bohatší jemnými křemitými zrnky než-li při ústí Řepínského důlu. Při cestě z Kroužku do Nebužel zaujímá souvrství *a*. výšku nadmořskou od 236·5 *m* až do 251·17 *m*. Rozdíl těchto výšek obnáší 14·67 *m*. Číslo toto se od pravé mocnosti nebude mnoho lišiti.

Souvrství *b*. má jako v Jeníčovském důlu nejvýše nápadnou vrstvu slepencovou, která tu 2 *m* mocnosti dosahuje a pod ní hrubozrný kvádrový pískovec, který tu již přes 10 *m* mocnosti má. Spodní část souvrství *b*. počíná tu a tam již vystupovati v kvádrech, což jsme v Řepínském, ani v Jeníčovském důlu ještě neviděli. Jen v nejhlubší části, kde se příkládá ku souvrství *a*., tam se při povrchu též v desky tlustší rozpadává. V lomu pod Mazhouzem v Babíně, kde se hlavně vrstvy souvrství *a* ku stavbě lámou, tam je viděti, že i nejhlubší vrstva pískovce *b*. 0·9 *m* mocnost ma. Pískovec ten je drobnějšího zrna než-li vyšší a obnáší též as 10 *m* mocnosti. Při cestě zmíněné zaujímá souvrství *b*. výšku nadmořskou od 251·17 *m* do 273·92 *m*. Rozdíl výšek těch obnáší 22·75 *m* a taková bude i mocnost souvrství.

Souvrství *c*. vymezili jsme v Kušalově u Živonína (Pásmo IX. v Jeníčovském důlu) mezi kvádrovcem *b*. a kvádrovcem bryozoickým *d*. (IX. *d*. 1.). V Bundolu našli jsme též kvádrovec bryozoický (IX. *d*. 1. 2, 3.). Tam byl dosti glaukonitický. Rovněž v Nebuželském podolí vystupuje nápadně z povrchu. Jest také dosti glaukonitický a bryozoický. (IX. *d*. 1. při cestě Nebuželské, IX. *d*. 1.—6. v Křeč-

kově). Od souvrství *b.* i *d.* liší se vrstvy *c.* jemnějšími horninami. Jest zde dosti písčitých slínů jemných i hrubých s křemitými vápenci i slinitých pískovců. K východu stávají se však vrstvy jeho nápadně písčitéjší, tak že v Křečkově jsme nazvali polohy písčitých slínů lépe slinitými pískovci. V hořejší části souvrství *c.* nalzáme tu tutéž stolici pískovcovou jako v Kušalově u Živonína. Jest IXc. 6. v cestě Nebuželské = IXc. 12. v Křečkově = IXc. 8. v Kušalově u Živonína = Spodní pevné hornině vrstev 4. pod Chorouškami, u Friče, Jizerské vrstvy str. 27. Výkr. č. 17. Jak v předu uvedeno, má téměř souvrství *b.* sklon jižní; směřuje tedy od západu k východu. Protože Křečkov leží od téměř souvrství *b.* u cesty Nebuželské na JV., proto nalzáme téměř souvrství *b.* čili nejhlubší polohu souvrství *c.* v Křečkově o něco níže. Zaujímá souvrství *c.* u cesty Nebuželské nadmořskou výšku od 273·92 *m.* až po 286·2 *m.*, v Křečkově od 273 *m.* až po 290·2 *m.* Rozdíl výšek, který se mocnosti podobá, obnáší v prvním případě 12·28 *m.*, v druhém případě 17·2 *m.* Přibývá mocnosti i ve směru SSV. a rovněž sklonu směru JJZ., což zvláště při souvrství *d.* v předu naznačeno.

Souvrství *d.* zaujímá nejvyšší polohu v pásmu IX. Počíná zmíněným již kvádrcem bryozoickým a končí u souvrství X. *a.* (v Podseni). Mimo nejbližší okolí obce Nebužel, není jinde pásmo X. nad pásmem IX. zachováno. Avšak význačné pískovce s tmelem slinitým neb vápnitým, které se na povrchu po vypláknutí tmelu rozpadávají v rezavé kousky a písek, pak význačné poměry palaeontologické charakterisují dostatečně nejvyšší polohu pásma IX. nejen zde, ale i v širším okolí zdejších, jak jsme již v okolí Živonína dokázali. (Pásmo IX. Podolí Jeníčovské.) Souvrství *d.* zaujímá u Nebuželské cesty výšku nadmořskou od 286·2 *m.* až po 293·4 *m.*, na Kloučku (v Křečkově) od 290·2 *m.* až po 301 *m.* Rozdíly výšek v prvním případě obnáší 7·2 *m.*, v druhém 10·8 *m.*: čísla ta jsou v souhlasu se vzrůstem mocnosti ku SSV. a se sklonem ku JJZ.

Souvrství *a.* rozšířeno je hlavně v Kroužeckém a Babině mezi kvádrci pásma VIII. a souvrstvím IX. *b.* Blíže Kroužku jest vysoko nade dnem údolním, čím dále ke Studánce tím více se však blíží po obou stranách ke dnu. V Babině již jen horní část jeho nade dnem se nalzá a před Kloučkem již se ztrácí pode dnem důlu nejvyšší poloha. V Kroužeckém jest souvrství *a.* lesem borovým porostlé. Snadno se však dá na některých příkřejších polohách odkrýti aneb se výchozy svými samo prozrazuje. Souvrství *b.* největšího místa zaujímá v našem důlu i dodává mu malebný ráz. Holé kvádry jeho

vycházejí všude na povrch. Kdo cestuje z Kokořinského důlu po cestě do Nebužel ani nemá tušení o mohutných kvádrovcích, jež les Stříbrníka a Vranova v sobě skrývá a teprve u Studánky blíží se kvádrovce blíže ke dnu údolnímu. V Babině tvoří kvádrovce velmi pěknou skupinu skalní, která sluje případným jménem staročeským „Mazhouz“. Však pro mocný výstup dna údolního blíží se i tyto kvádrovce blíž a blíže ke dnu údolnímu, takže před pěšinou vedoucí z obce Nebužel do Křečkova, po obou stranách Kloučku, ztrácí se kvádrovec již pode dnem. Nad souvrstvím *b.* není povrch již tak velice příkrý a tam má své místo souvrství *c.* a *d.* Po pravé i levé stráni pokryta jsou obě souvrství hustým lesem a souvrství *d.* i žlutnicí diluvialní. Proto však na několika místech jsou souvrství ta z části neb zcela odkryta. Nejpoučnější místa v tom ohledu jsou opět cesta Nebuželská pod Podsencí a pěšina v Křečkově.

V následujícím profilu zhotoveném dle cesty z Kroužeckého až ku Podsenci poznáme nejlépe složení pásma IX. i jeho polohu ku pásmu VIII. a X. (Obr. 51.).

Pásmo X.¹⁾ počíná od Podseneckého kalu 293·4 m n. m.

		3. Pískovec slinitý drobnozrný deskovitý, šedý, žlutý neb rezavý, bryzoický 3·20		
		2. Písčité slín hrubozrný šedý neb zažloutlý s pevnějšími lavicemi nebo peckami bělavého neb modravého hrubozrného křemitého vápence, který přechází někdy ve slinitý pískovec 2·00		} 2 ^a
<i>d.</i>		1. Pískovec kvádrový hrubozrný bryzoický zelenavý neb bělavý na povrchu šedý neb zažloutlý. Na povrchu chudý vápnitý tmel. Jest glaukonitický. Ze zvětralého povrchu pískovce vyčnívají pevnější pecky, které mívají v sobě limu multicostratu. Na opršelém povrchu velmi mnoho bryzoí 2·00		
		286·2		
IX. P á s m o	<i>c.</i>	8. Pískovec slinitý v pevných vrstvách bělavý neb šedý, střídá se s pevnými lavicemi šedého neb modravého křemitého vápence s hřízdy slinitého pískovce 0·35		} 19·48 m
		7. Velm písčité slíny šedé s pevnými vrstvičkami šedého křemitého vápence 1·30		
		6. Hrubozrný pískovec slinitý na povrchu rozdrobený. Nápadná stolice 1·40		
		5. Písčité slíny šedé neb žlutavé střídají se s pevnými as do 10 cm mocnými lavicemi křemitého vápence barvy modravé neb šedé 3·32		
		4. Hrubozrný písčité slín šedý střídá se s četnými pevnými as 10 cm mocnými lavicemi šedého křemitého vápence. Křemité vápence mívá někdy modravé skvrny a hrubá zrna křemenná 4·06		
		3. Hrubozrný písčité slín šedý deskovitý s bělejšími Fucoidy 1·04		
		2. Pískovec hrubozrný bílý neb zažloutlý plný Fucoidů jak prst silných 0·15		
		1. Velm písčité slín šedý po zvětrání žlutavý. Má zrnka křemenná zvláště blíže vrstvy 2. jak hrách velká. Je tenče deskovitý a křehký 0·66		
		273·92		

¹⁾ Souvrství pásma X. popsali jsme již odtud až ku kostelu katolickému v Nebuželích.

P á s m o IX.	b.	6. Slepeneč kvádrový bílý neb žlutavý, drobnivý. Zrna křemene velikostí hráchu až lískového oříšku stmelena menšími zrnky křemene	2·0	} 22·75 37·42	
		5. Pískovec kvádrový hrubozrný šedý neb žlutý s chudým tmelem slinitým s pevnými limonitovými konkracemi	2·75		
		4. Pískovec kvádrový hrubozrný šedý neb zažloutlý s chudým tmelem slinitým. Na povrchu voštinovitý	2·0		
		3. Pískovec kvádrový poněkud hrubozrný šedý místy do žluta s chudým tmelem. V nejvyšší části jeho asi 1 m mocné vystupují limonitové konkrace. Povrch pískovce voštinovitý	6·0		
		(Souvrství 3. až 6. vystupují v mohutných souvislých pilířích ve stěnách údolních na povrch jsouce v menší vodorovně kvádry oddělené).			
		2. Pískovec kvádrový drobnozrný žlutý, chudý tmelem, sypký	3·0		
		1. Pískovec zřídka kvádrový, obvykle deskovitý, rezavý, žlutý neb šedý a na povrchu téměř bez tmele, sypký	7·0		
		(Souvrství 1. a 2. jen tu a tam v holých kvádrech z povrchu vyčnívá).			
		251·17			
		a.	Pískovce deskovité jemnozrné, zřídka drobnozrné, velmi slinité, bělavé neb zažloutlé, křehké. Strídají se s pevnými lavičkami šedého velmi křemitého vápence. V čerstvém lom splývají vrstvy pískovců i vápenců ve stolice až 2 m mocné		14·67

Pásmo VIII. Kvádrový pískovec hrubozrný západně od Studánky. 236·5 m n. m.

Velmi pěkně odkryto jest souvrství c. a d. při pěšině z Křečkova na Klouček:

Klouček. Les. 301 m n. m

P á s m o IX.	d.	11. Pískovec deskovitý bryozoický drobnozrný na povrchu rezavý v písek rozpadlý, dále od povrchu žlutý. Zcela čerstvý je šedý neb bělavý a má vápencový tmel. Obsahuje hnízda písčitého bělavého vápence	2·0	} 10·8	
		10. Pískovec deskovitý drobnozrný na povrchu rezavý až v písek rozpadlý, dále od povrchu žlutý. Čerstvý je šedý s vápencovým tmelem. Má též hnízda písčitého bělavého vápence	3·0		
		9. Pískovec vápnitý bryozoický šedý, střídá se s bělavými vápnitějšími vrstvičkami téhož pískovce. (Na protější straně při téže pěšině splývá toto souvrství s hlubším 8. v jednu stolici 2 m mocnou)	1·0		
		8. Pískovec vápnitý zažloutlý neb šedý na povrchu rozpadlý s pevnějšími vrstvičkami bělavého neb modravého vápence písčitého	1·0		
		7. Pískovec vápnitý zažloutlý neb šedý na povrchu rozpadlý s 5 vrstvičkami bělavého vápence, který má hojně hrubých zrn křemene a podobá se místy hrubozrnému písčitému slínu	1·0		

		6. Pískovec kvádrový hrubozrný bryozoický s chudým váp. tmelem šedý neb žlutavý	1·2		
		5. Pískovec kvádrový hrubozrný bryozoický s chudým tmelem šedý a zelenavý, glaukonitický. Má povrch peckovitý	0·4		
		4. Pískovec vápnitý hrubozrný bryozoický šedý	0·2		
		3. Pískovec hrubozrný s chudým vápnitým tmelem zažloutlý neb šedý, bryozoický	0·1		
		2. Pískovec vápnitého hrubozrného šedého vrstvy. Bryozoický	0·7		
1. Pískovec drobnozrný bryozoický zažloutlý šedý, dále od povrchu zelenavý	0·2				
290·2					

P á s m o IX.	e.	18. Pískovec slinitý šedý neb zažloutlý	0·3	} 5·3 17·2 m
		17. Lavička pevnějšího bělavého vápence slinitého. Má místy tolik písku, že přechází ve slinitý pískovec	0·1	
		16. Vrstva jako 18.	0·2	
		15. Vrstva jako 17.	0·1	
		14. Vrstvy jako 18.	0·3	
		13. Slinité pískovce hrubozrnné šedé místy velmi písčítým slínům podobné; obsahují vrstvičky bělavého vápence písčitého	1·3	
		12. <i>Pískovec křemitý</i> velmi pevný s chudým slin. tmelem šedý a žlutavý	1·0	
		11. Týž pískovec jako 9.	0·3	
		10. Křemitý vápenc. Bělavá lavička	0·1	
		9. Šedý slinitý pískovec	0·6	
		8. Pískovec křemitý, šedý, zelenavý. Místy slinitý. Velmi pevný.	1·0	
		7. <i>Pískovec hrubozrnný</i> slinitý až velmi slinitý šedý. Větráním se žlutne a konečně zrezaví. Tmel jeho na povrchu snadno se vylouží	1·0	
		6. Pískovce hrubozrnné slinité šedé	1·0	
		5. Pískovce velmi slinité, slinité, neb chudé tmelem, šedé neb žlutavé	1·0	
4. Pískovce hrubozrnné velmi slinité. šedé	1·0			
3. Pískovec křemitý s chudým slin. tmelem. Velmi pevný, šedý.	0·1			
2. Pískovec hrubozrnný velmi slinitý šedý	0·9			
1. Vrstvy nepřístupné	6·9			

Slepenec nejvyšší částí souvrství IX. b. při dně důlu západně od pěšiny při pravé stráni důlu v Křečkově 273 m n. m.

Tentýž profil jest podle pěšiny v protější, pravé stráni důlu.

Nedaleko odtud, tam kde od Mšenské silnice odbočuje silnice na vrch Nebužel, nalézá se při východní straně Mšenské silnice hluboká a dlouhá prorva, kde Nebuželští vybírají pro svou domácí potřebu písek ze zvětralého pískovce bryzoického, nejvyšší to polohy souvrství IX. d. pod žlutnicí diluvialní:

Mšenská silnice. 310 m n. m.

Ornice zažloutlá 0·2 m

Hlína žlutá diluvialní nevrstevnatá 3·8 m

306

Nejvyšší část souv. IX. d.	{	3. Pískovec bryzoický při povrchu s chudým tmelem vápnným, bílý, pevná stolice	0·6	} 1·8 m
		2. Pískovec bryzoický křehký, velmi sypký žlutý neb šedý místy od limonitu černavě zbarvený. Původně měl vápenný tmel, ten jest však vodou vyloužen	1·0	
		1. Týž pískovec co 2. ale poněkud pevnější, přístupen jen do hloubky	0·2	

Dno prorvy. 304·2 m n. m.

Také 350 m na SV. od evangelického kostela Nebuželského, byl několik kroků na západ od pěšiny odkryt kopáním nejvyšší bryzoický pískovec žlutý (= IX. d. 11. v Kloučku). Nad tím spočívá zde souvrství Xa. a pak následují ostatní souvrství pásma X. směrem ku

evangelickému kostelu. Odkryto zde však pásmo X. není, poněvadž žlutnice diluvialní všechny vrstvy tyto pokrývá. Že se tu však pásmo X. nalézá, o tom svědčí výkopy zdejších studnic.

Jest možno, že také vrch Nebužel skrývá pod velmi mocnou žlutnicí diluvialní pásmo X. jako patro pásma IX., nikde nepodařilo se mi však pásmo X. tam odkrýti. Tam, kde na úpatí toho vrchu dojdeme pod žlutnicí na nějaké vrstvy útvaru křídového, jako na předchozím profilu, aneb na počátku Husového důlu, aneb při cestě s vrchu Nebužele ku Dražnému kalu (u Kaniny), všude to jest nejvyšší vrstva souvrství IX*d.* to jest šedý (po zvětrání žlutý až rezavý) pískovec vápnitý s velkým množstvím bryzozí, který blíže Kaniny již písčítým vápencem nazývati můžeme, poněvadž mu ku Kanině více vápence přibývá.

4. Palaeontologie.

V hořejší polovici souvrství IX. *a.* nalezl jsem v lomu pod Mazhouzem:

- Exogyra conica Sow. (zř)
- Exogyra lateralis Reuss. (zř)
- Ostrea
- Rhynchonella plicatilis Sow. (zř)
- Fucoides (h).

V nejspodnější lavici souvrství IX. *b.*, 0·9 *m* mocné, nalezl jsem v lomu pod Mazhouzem:

- Pachydiscus peramplus Mant. (zř)
- Lima multicosata Gein (zř)
- Exogyra conica Sow. (zř)
- Fucoides (h)

Hned nad předchozí lavicí vyskytuje se v Rázkově rokli pod Mazhouzem, v sousedství předešlého lomu:

- Vola quinquecostata Sow. sp. (zř)
- Exogyra conica Sow. (h)
- Fucoides (h).

Při cestě do Nebužel obsahovalo souvrství IX. *c:* (srovnej příslušný profil v textu)

Ve vrstvě 1. plno válcovitých jak prst silných Fucoidů.

Ve vrstvě 3. jsou též nápadné bělejší Fucoidy.

Ve vrstvách 4. jsou zvláště v křemitém vápenci:

Pecten curvatus Gein. (zř)
Exogyra conica Sow. (zř)
Exogyra lateralis Nils. (vh)
Ostrea semiplana Sow. (h)
Ostrea hippopodium Nils. (zř)
Fucoides (h)

Ve vrstvách 5. a sice v písčítých slínech jest:

Ostrea semiplana Sow. (zř)

Ve vrstvě 6. jsou:

Inoceramus Brongniarti Sow.
Vola quinquecostata Sow. sp.
Exogyra lateralis Nils. (vh)
Serpula
Fucoides (vh).

V témž souvrství IX. c. avšak při pěšině z Křečkova na Klouček (srovnej s příslušným profilem v textu) jsou:

Ve vrstvě 2.:

Pecten laevis Nils. (h)
Vola quinquecostata Sow. sp. (zř)
Exogyra lateralis Nils. (zř)
Rhynconella plicatilis Sow. (zř)
Serpula socialis Goldf. (vh)
Fucoides (zř)

Ve vrstvě 4.:

Pecten curvatus Gein. (vz)
Pecten laevis Nils. (h)
Spondylus (vz)
Vola quinquecostata Sow. sp. (h)
Exogyra lateralis Nils. (zř)
Rhynconella plicatilis Sow. (zř)
Magas Geinitzii Schl. (vz)
Serpula socialis Goldf. (h)
Fucoides (zř).

Ve vrstvě 7.:

Arca subglabra d'Orb. (vh)
Inoceramus Brongniarti Sow. (zř)
Pecten curvatus Gein. (zř)
Vola quinquecostata Sow. sp. (vh)
Exogyra laciniata d'Orb. sp. (h)
Exogyra conica Sow. (h)

Exogyra lateralis Nils. (vh)

Fucoides (h)

Ve vrstvě 8.:

Inoceramus Brongniarti Sow. (zř)

Vola quinquecostata Sow. sp. (zř)

Fucoides (zř)

Ve vrstvě 10.:

Pholadomya aequivalvis d'Orb. (zř).

Lima pseudocardium Reuss. } Oboje v četných
Pecten laevis Nils. } chomáčích.

Vola quinquecostata Sow. sp. (h)

Exogyra lateralis Nils. (zř)

Fucoides (zř)

Ve vrstvě 12.:

Vola quinquecostata Sow. sp.

Exogyra lateralis Nils. (h)

Bryozoa. (zř)

Ve vrstvě 17.:

Vola quinquecostata Sow. sp. (zř)

Flabellina elliptica Nils. (vz).

Souvrství IX. d. při cestě z Kroužku do Nebužel obsahuje:

Ve vrstvách 1.:

Lima multicostata Gein. (vh)

Bryozoa (vh) zvláště na opršelych plochách znatelný.

Ve vrstvách 2.:

Nautilus sublaevigatus d'Orb. (vz)

Turritella iserica Fr. (vz)

Arca subglabra d'Orb.? (vz)

Lima multicostata Gein. (h)

Pecten curvatus Gein. (h)

Pecten laevis Nils. (zř)

Exogyra lateralis Nils. (h).

Ve vrstvách 3. (u' Podsence):

Lima iserica Fr. (vz)

Ostrea semiplana Sow. (zř)

Magas Geinitzii Schl. (h)

Rhynchonella plicatilis Sow. (vh)

Biflustra Pražaki Nov.

Petalophora seriata Nov.

Osculipora plebeia Nov.

Serpula macropus Sow.
Phymosoma radiatum Schlüt.
Fucoides (h).

V témž souvrství IX *d.* na pěšině z Křečkova na Klouček jest:

Ve vrstvách 1. až 6. místy hojně, místy po skrovnu Bryozoi.

Ve vrstvě 1.:

Úlomky skořápek (vh)

Ve vrstvě 2.:

Lima pseudocardium Reuss. (zř)

Pecten laevis Nils. (zř)

Vola quinquecostata Sow. sp. (zř)

Ve vrstvě 3.:

Inoceramus Brongniarti Sow. (zř)

Ve vrstvě 4.:

Exogyra lateralis Nils.

Ve vrstvě 5.:

Lima pseudocardium Reuss (zř)

Lima multicostata Gein. (h)

Pecten laevis Nils.

Ve vrstvě 6.:

Inoceramus Brongniarti Sow. (zř)

Lima multicostata Gein.

Ve vrstvě 7.:

Natica (vz)

Exogyra conica Sow. (h)

Exogyra lateralis Nils. (vh)

Ostrea.

Rhynchonella plicatilis Sow. (zř)

Magas Geinitzii Schl.

Caratomus Laubei Nov. (zř)

Flabellina elliptica Nils. (zř)

Ve vrstvě 9.:

Lima multicostata Gein. (h)

Exogyra lateralis Nils.

Rhynchonella plicatilis Sow.

Bryozoa (h).

Ve vrstvě 10.:

Exogyra conica Sow.

Exogyra lateralis Nils. (vh).

Ve vrstvě 11.:

- Lima multicostata* Gein. (zř)
- Inoceramus Brongniarti* Sow. (zř)
- Exogyra lateralis* Nils. (vh)
- Magas Geinitzii* Schl. (h)
- Rhynchonella plicatilis* Sow. (h)
- Biflustra Pražaki* Nov. (vh)
- Truncatula tenuis* Nov. (vh)
- Entalophora raripora* d'Orb. (zř)
- Petalophora seriata* Nov. (zř)
- Serpula socialis* Goldf. (Místy vh)

Podobné vrstvě 11. jsou vrstvy 1. 2. 3. při silnici Mšenské (srovnej uvedený profil v textu) obsahující plno Bryozoi z nichž *Biflustra Pražaki* zvláště je nápadná. Ve vrstvě 2. jsou mimo to *Lima multicostata* a *Inoceramus Brongniarti*.

5. Závěrek.

Při porovnání pásma IX. útvaru křidového u Nebužel s týmž pásmem v podolí Řepínském a Jeníčovském shledáváme, že přibývá pásmu IX. na mocnosti skrovnější měrou, též přibývá mu na křemitopísčité skladbě, a na hrubosti křemenných zrn téměř ve všech jeho souvrstvích. Souvrství *b* vystupuje již celé jako kvádrový pískovec a nejvyšší jeho slepencová vrstva stala se ještě mocnější. Také přibývalo nejvyššímu souvrství na bryozoiích. Rozdělení pásma IX. v jednotlivá souvrství *a*, *b*, *c* a *d* jest zde po stránce petrografické mnohem patrnější než-li bylo pod Hostínem aneb pod Jeníčovem. Jest potřeba abychom porovnali souvrství *c* a *d* u Živonína a Choroušek s týmiž souvrstvími u Nebužel, aby byla viděti souhlasnost stratigrafických poměrů na obou místech a tím ještě více potvrzeno a odůvodněno naše rozdělení FRIČOVÝCH a PRAŽÁKOVÝCH trigoniových vrstev u Choroušek na vrstvy trigoniové *c*, a na vrstvy bryozoické *d*, jak jsme to v předchozím pojednání o pás. IX. v Jeníčovském podolí byli učinili.

V Kušálově u Živonína		V Křečkově u Nebužel		
d	2. 3. Vápnité pískovce původně šedé, deskovité, stávají se větráním žluté až rezavé v kousky neb písek rozpadlé. Bryozoické 10·55	13·55 m	7.—11. Vápnité pískovce šedé deskovité, větráním stávají se žluté až rezavé v kousky neb písek rozpadlé. S vrstvičkami vápencovými. Bryozoické . 8·0	10·8 m
	1. Pískovec kvádrový s chudým vápnitým tmelem, hrubozrný, šedý neb zažloutlý. Bryozoický 3·0		1.—6. Pískovec kvádrový s chudým vápnitým tmelem, hrubozrný, šedý, zažloutlý, neb zelenavý. Bryozoický 2·8	
Pásmo IX.	9. Pískovec slinitý šedý deskovitý na povrchu rozdrobený 2·5	18·3 m	13.—18. Pískovce slinité šedé neb zažloutlé s pevnějšími lavičkami písčitého vápence . . 2·3	17·2 m
	8. Pevná stolice pískovce slinitého hrubozrného šedého 1·0		12. Velmi pevný pískovec křemitý s chudým slinitým tmelem, šedý a žlutavý 1·0	
	7. Písčítý slín šedý 0·2		11. Šedý slinitý pískovec 0·3	
	6. Pevná lavička glaukon. pískovce, zelen. 0·2		10. Bělavá pev. lavička křem. vápence 0·1	
	5. Písčité slíny šedé 1·8		9. Šedý slinitý pískovec 0·6	
	4. Pískovec slinitý šedý hrubozrný s hoj. zelenými zrnky křemene 0·5		8. Pískovec křemitý šedý zelenavý . 1·0	
	S Area subgl., Vola quin., Exogyra con. atd.		7. Pískovec slinitý šedý hrubozrný. Větráním sežloutne a rezaví 1·0	
	3. Pískovec velmi slinitý hrubozrný drobový šedý 2·4		S Arca subgl., Vola quin., Exogyra con. atd.	
	1. 2. Písčité slíny šedé s křemit. vápenci 9·7		2. 6. Pískovce slinité hrubozrné šedé 4·0	
			1. Hrubozrný písč. slín šedý s křem. vápenci 6·9	
Slepenec souvrství IX. b.		Slepenec souvrství IX. b.		

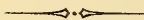
G ü m b l o v y v r s t v y ú t v a r u k ř í d o v é h o				
u Vehlovic		u Nebužel		u Loun
		Weiche, leicht verwitternde Mergel, die grosse Aehnlichkeit mit den Priesener Schichten besitzen, jedoch hellfarbiger sind und leider keine Versteinerungen auffinden liessen, um diese Parallelstellung auch paläontologisch zu begründen.	$\left. \begin{matrix} d \\ X \\ b \\ a \end{matrix} \right\}$	Priesener Schichten
Grünlich grauer, flaseriger, kalkiger Sandstein mit zahlreichen <i>Panopaea gurgitis</i> , <i>Trigonia limbata</i> u. s. w. Sehr feine kalkige Schwammfintsteinschichten, ähnlich den Lagen am Weissen Berg bei Prag. Mit Fischabdrücken u. <i>Klytia Leachi</i> .	VII. VI.	Ziemlich kalkreiche, gelblichgraue Schichtenreihe mit Uebergängen nach oben in einen dünngeschichteten, knolligbröcklichen, kalkigen Sand, voll <i>Callianassen</i> . ¹⁾	$\left. \begin{matrix} IX \\ d \\ o \end{matrix} \right\}$	Hundorfer Schichten
		Hellfarbige Sandsteinbänke dem unteren Sandstein ähnlich.	$\left. \begin{matrix} IX \\ b \end{matrix} \right\}$	
Quarziger, fester Sandstein mit groben Quarzkörnchen voll <i>Rhynchonella vespertilio</i> . (<i>Rhynchonellenhornsteinbank</i> .)	$\left. \begin{matrix} V \\ d \\ \text{část} \end{matrix} \right\}$	Kalkigsandige Lage mit spärlichen <i>Glauconit</i> -körnchen und zahlreichen, sehr grossen Exemplaren von <i>Ostrea columba</i> , von <i>Ammonites peramplus</i> und sonstigen Versteinerungen der Mallnitzer Schichten.	$\left. \begin{matrix} IX \\ a \end{matrix} \right\}$	Mallnitzer Schichten
Libocher Schichten: knollig sandiger Mergel u. mergelig-kieseliger Sandstein z. Th. in Sand, z. Th. in Kieselknollen zerfallend.	IV.	Untere Sandsteinbildung. Fast bindemittelleerer, daher ziemlich mürber, in grossen Bänken geschichteter hellfarbiger biss weisslicher Sandstein.	VIII	
Melniker Schichten.	III.			

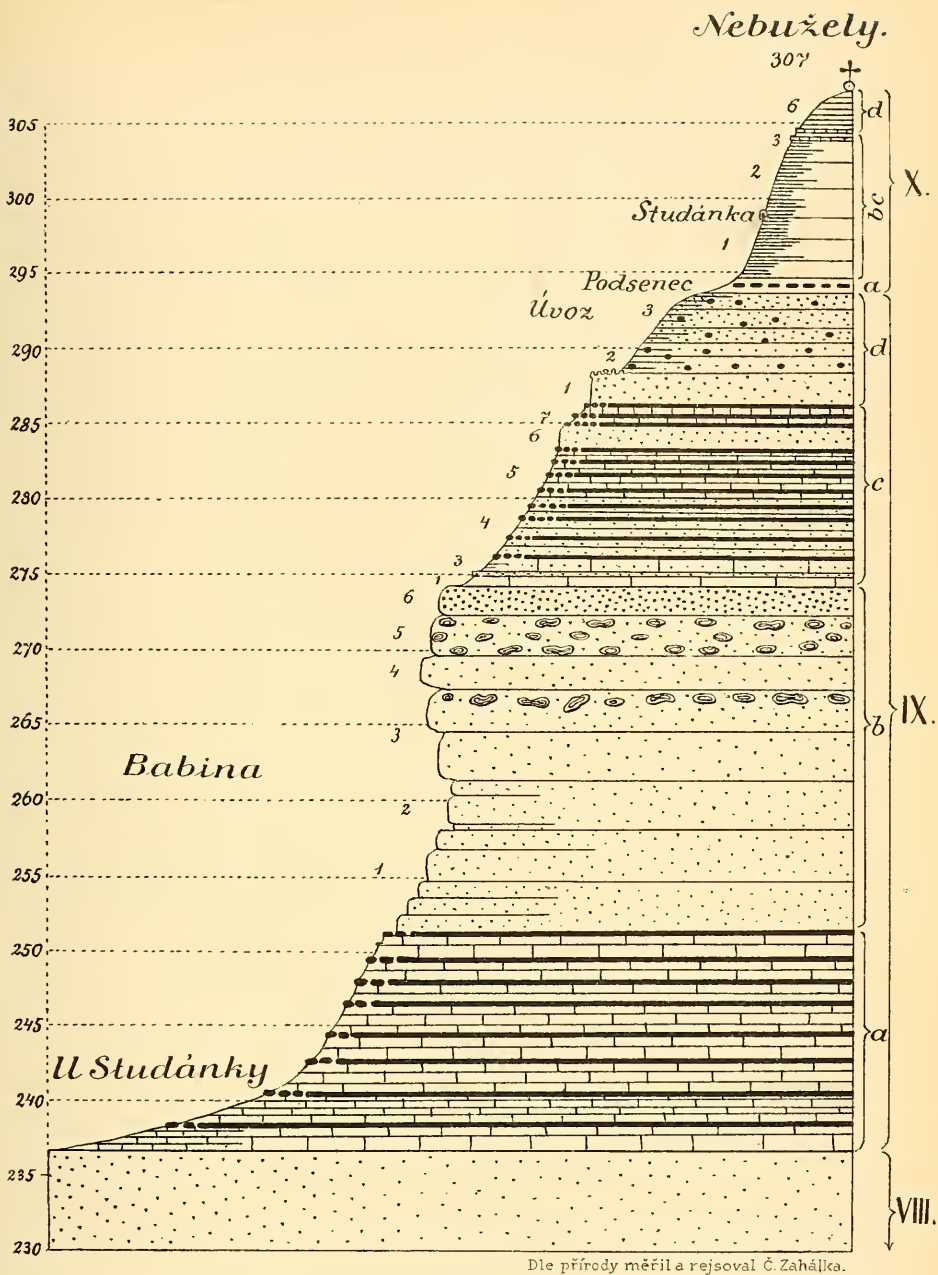
¹⁾ Mně nepodařilo se tu ani v okolí nalézt žádnou *Callianassa antiqua* (ani u Štampachova mlýna, kde Gumbel uvádí též „mergelig kalkige, dünn-schichtige, graugelbe, gefleckte Sandsteinbildung voll *Callianassa antiqua*“). Také Frič neuvádí nikde v krajině Kokořinské *Callianassy* až teprve v údolí Jizery, a praví výslovně (Jizerské vrst. str. 119.): „Tento rak, . . . , nebyl posud v okolí Choroušek objeven, i jest proto ještě nejisto, ve které poloze profilu hlavně se vyskytuje. Nalezáme je nejprve v jednom z lomů jižně od Chotětova otevřených a pak všude v údolí Jizerském atd.“

Třeba abychom si též povšímlí náhledů, jež pronesl Dr. C. W. Gümbel¹⁾ o vrstvách křídového útvaru u Nebužel. Týž srovnával zdejší vrstvy s oněmi na Polabské stráni u Vehlovic a Liběchova a myslil, že jsou jim aequivalentní. Uvedem výsledky jeho porovnání v přehledné tabulce a připojíme ku každému jeho horizontu číslo našeho pásma útvaru křídového, aby bylo viděti jak Gümbel různá pásma našeho útvaru křídového za stejná považoval.

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Procän- oder Kreideformation im nordwestlichen Böhmen in Vergleichung mit den gleichzeitigen Ablagerungen in Bayern und Sachsen. Abhandl. d. math.-phys. Cl. der k. bayer. Akad. d. W. X. Bd. II. Abth. München 1868. S. 535—538.

Skizze der Gliederung der oberen Schichten der Kreideformation in Böhmen. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. 1867, S. 795—809.





*Obr. 51. Průřez dle cesty z Kroužeckého (důlu)
do Nebužel.*

Poměr výšky 1:500

Poměr délky 1:25000

XXII.

Über Primzalmengen.

Von Franz Rogel in Barmen.

(Vorgelegt den 19. April 1895).

1.

Zufolge des WILSON'schen Satzes ist für eine Primzal p , welche als *ungerade* vorausgesetzt werden möge

$$(p - 1)! \equiv q = mp - 1,$$

wo m notwendig *ungerade* ist, folglich

$$\sin \frac{q}{p} \pi = + \sin \frac{\pi}{p},$$

wenn p eine *ungerade* Primzal und $\neq 0$, wenn es zusammengesetzt ist, was auch ausgedrückt werden kann durch

$$K_p \equiv \frac{\sin \frac{q}{p} \pi}{\sin \frac{\pi}{p}} = \begin{cases} 1, & p \text{ Primzal} \\ 0, & p \text{ zusammengesetzt.} \end{cases} \quad \dots (1)$$

Um diesen Discontinuitätsfactor in Reihenform zu bringen, ist es am zweckmässigsten zunächst die Sinus durch Exponentialfunctionen darzustellen:

$$K_p = \frac{e^{i \frac{q}{p} \pi} - e^{-i \frac{q}{p} \pi}}{e^{i \frac{\pi}{p}} - e^{-i \frac{\pi}{p}}} = \frac{e^{i \frac{1+q}{p} \pi} - e^{i \frac{1-q}{p} \pi}}{e^{i 2 \frac{\pi}{p}} - 1} = \frac{e^{i \frac{1+q}{p} \pi} - e^{i \frac{1-q}{p} \pi}}{e^{i 2 \frac{\pi}{p}} - 1};$$

hierin $\frac{2i\pi}{p} = v$ gesetzt, wird

$$K_p = \frac{e^{\frac{1+q}{2}v}}{e^v - 1} - \frac{e^{\frac{1-q}{2}v}}{e^v - 1}.$$

Diese Functionen können nun mittelst der BERNOULLI'schen Functionen B (siehe Schlömilch, Compendium II, pag. 207 ff.) in Reihen entwickelt werden, so dass

$$K_p = a_0 + \frac{1}{1!} a_1 v + \frac{1}{2!} a_2 v^2 + \dots,$$

wo

$$\begin{aligned} a_0 = q, \quad a_n = D_v^n K_p \Big|_{v=0} &= \\ = \frac{1}{n+1} \left[B\left(\frac{1+q}{2}, n+1\right) - B\left(\frac{1-q}{2}, n+1\right) \right]. \end{aligned}$$

Nun ist

$$B\left(\frac{1-q}{2}, n+1\right) = (-1)^{n+1} B\left(\frac{1+q}{2}, n+1\right)$$

(Compend. II. p. 211. Formel 12),

daher

$$\begin{aligned} a_n &= \frac{1 - (-1)^{n+1}}{n+1} B\left(\frac{1+q}{2}, n+1\right) \\ &= \begin{cases} \frac{2}{n+1} B\left(\frac{1+q}{2}, n+1\right), & n \text{ gerade} \\ 0, & n \text{ ungerade,} \end{cases} \end{aligned}$$

somit

$$K_p = q + 2 \sum_{n=2, 4, \dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{n}{2}}}{(n+1)!} B\left(\frac{1+q}{2}, n+1\right) \cdot \left(\frac{2\pi}{p}\right)^n \dots (2)$$

2.

Ein *zweiter* mit denselben Eigenschaften behafteter Discontinuitätsfactor findet sich mit Beachtung von

$$(p-1)! \equiv (-1)^{\frac{p-1}{2}} (1 \cdot 3 \cdot 5 \dots \overline{p-2})^2 \equiv -1 \pmod{p} \quad (\text{Primzal}),$$

oder

$$(-1)^{\frac{p-1}{2}} r \equiv (-1)^{\frac{p-1}{2}} (1 \cdot 3 \cdot 5 \dots \overline{p-2})^2 \equiv mp - 1,$$

wo m eine *ungerad-gerade* Zal sein muss, weil das Quadrat einer *ungeraden* Zal $1.3 \dots \overline{p-2}$ von der Form $4u + 1$ und p ungerade ist. Infolge dessen wird

$$\cos \frac{r}{p} \frac{\pi}{2} = \cos \left(m - \frac{1}{p} \right) \frac{\pi}{2} = - \cos \frac{\pi}{2p},$$

wenn p eine Primzal und $\neq 0$, wenn dies nicht der Fall ist.

Demnach gilt

$$L_p = - \frac{\cos \frac{r\pi}{2p}}{\cos \frac{\pi}{2p}} = \begin{cases} 1, & p \text{ Primzal} \\ 0, & p \text{ zusammengesetzt.} \end{cases} \dots (3)$$

$$r = (1.3 \dots \overline{p-2})^2.$$

Die Cosinus durch Exponentialfunctionen ausgedrückt, ergibt

$$\begin{aligned} L_p &= - \frac{e^{i \frac{r\pi}{2p}} + e^{-i \frac{r\pi}{2p}}}{e^{i \frac{\pi}{2p}} + e^{-i \frac{\pi}{2p}}} = - \frac{e^{i(1+r) \frac{\pi}{2p}} + e^{i(1-r) \frac{\pi}{2p}}}{e^{i \frac{\pi}{p}} + 1} = \\ &= - \frac{e^{(1+r)v}}{e^{2v} + 1} - \frac{e^{(1-r)v}}{e^{2v} + 1} = - \left(b_0 + \frac{1}{1!} b_1 v + \frac{1}{2!} b_2 v^2 + \dots \right), \end{aligned}$$

wo $v = i \frac{\pi}{2p}$ und

$$b_n = D_v^n L_p \Big|_{v=0} = D_v^n \frac{e^{(1+r)v}}{e^{2v} + 1} \Big|_0 + D_v^n \frac{e^{(1-r)v}}{e^{2v} + 1} \Big|_0.$$

Diese Nullwerte höherer Differentialquotienten sind aber die vom Verfasser in den Sitzber. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaft., 1894, XXIII. beschriebenen „*Euler'schen Functionen*“ *E* erster Art, n^{ter} Ordnung (Formel 3), so dass

$$b_n = \frac{1}{2} \left[E(r, n) + E(-r, n) \right] = \begin{cases} E(r, n), & n \text{ gerade} \\ 0, & n \text{ ungerade,} \end{cases}$$

folglich

$$L_p = -1 + \sum_{n=2,4,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{n+2}{2}}}{n!} E(r, n) \cdot \left(\frac{\pi}{2p}\right)^n \dots (4)$$

Minder einfach hätte sich dieses Resultat durch Entwicklung der Cosinus und Secans in (3) und Multiplication dieser Reihen ergeben.

3.

Ein *dritter* Discontinuitätsfactor von derselben Beschaffenheit wie K_p und L_p ergibt sich aus dem Umstande, dass, unter Voraussetzung einer *ungeraden* Primzal p

$$(p - 1)! = mp - 1,$$

für alle $p > 3$ durch 4 teilbar ist; somit hat mp die Form $4n + 1$, woraus hervorgeht, dass m und p *zugleich* entweder von der Form $4n + 1$ oder $4n - 1$ sein müssen.

Daher ist

$$(-1)^{\frac{m-1}{2}} = (-1)^{\frac{p-1}{2}}$$

und

$$\begin{aligned} \sin \frac{(p-1)! \pi}{p} \frac{\pi}{2} &= \sin \left(m - \frac{1}{p}\right) \frac{\pi}{2} = (-1)^{\frac{m-1}{2}} \cos \frac{\pi}{2p} \\ &= (-1)^{\frac{p-1}{2}} \cos \frac{\pi}{2p}, \end{aligned}$$

oder

$$M_p = (-1)^{\frac{p-1}{2}} \frac{\sin \frac{q}{p} \frac{\pi}{2}}{\cos \frac{\pi}{2p}} \begin{cases} 1, & \text{wenn } p \text{ eine Primzal } > 3, \\ \dots \dots \dots (5) \\ 0, & \text{wenn } p \text{ zusammengesetzt ist.} \end{cases}$$

Durch Einführung der Exponentialfunctionen ergibt sich

$$\begin{aligned} (-1)^{\frac{p-1}{2}} M_p &= -i \frac{e^{i \frac{q\pi}{2p}} - e^{-i \frac{q\pi}{2p}}}{e^{i \frac{\pi}{2p}} + e^{-i \frac{\pi}{2p}}} = -i \left\{ \frac{e^{(1+q)v}}{e^{2v} + 1} - \frac{e^{(1-q)v}}{e^{2v} + 1} \right\} \\ &= -i \left(c_0 + \frac{1}{1!} c_1 v + \frac{1}{2!} c_2 v^2 + \dots \right), \quad v = i \frac{\pi}{2p}, \quad c_0 = 0, \end{aligned}$$

$$c_n = D_v^n \frac{e^{(1+q)v}}{e^{2v} + 1} \Big|_0 - D_v^n \frac{e^{(1-q)v}}{e^{2v} + 1} \Big|_0 =$$

$$= \frac{1}{2} [E(q, n) - E(-q, n)] = \begin{cases} E(q, n), & n \text{ ungerade} \\ 0, & n \text{ gerade,} \end{cases}$$

mithin

$$M_p = (-1)^{\frac{p-1}{2}} \sum_{n=1, 3, \dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}}}{n!} E(q, n) \left(\frac{\pi}{2p}\right)^n, \dots \dots (6)$$

$$q = (p-1)!, \quad p > 3,$$

Setzt man

$$\left[\left(\frac{p-1}{2}\right)!\right]^2 = s,$$

so ist

$$(p-1)! \equiv (-1)^{\frac{p-1}{2}} s \pmod{p} \quad (\text{Primzal}) = mp - 1;$$

für jedes $p > 3$ ist dann $+s^2 \equiv 0 \pmod{4}$, und da im übrigen dieselben Schlüsse gelten wie im Vorhergehenden, so hat man

$$N_p = \frac{\sin \frac{s}{p} \frac{\pi}{2}}{\cos \frac{\pi}{2p}} = \sum_{n=1, 3, \dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}}}{n!} E(s, n) \left(\frac{\pi}{2p}\right)^n \dots \dots (7)$$

wieder = 1 oder = 0, jenachdem p eine Primzal > 3 oder zusammengesetzt ist.

Der letzte Discontinuitätsfactor unterscheidet sich von M_p nicht allein durch eine einfachere Zeichenführung, sondern auch durch ein kleineres Argument; denn es ist

$$s = \left(\frac{p-1}{2}\right)!^2 < q = (p-1)!.$$

4.

Nimmt man die Discontinuitätsfactors K_p, L_p für alle ungeraden Zalen, und M_p, N_p für solche > 3 , welche eine gegebene ungerade Zal z nicht übersteigen in Anspruch, so giebt ihre Summe

vermehrt um 2 bezhw. 3 unmittelbar die Menge der Primzahlen \mathfrak{A}_z , welche nicht grösser als z sind; es ist

$$\mathfrak{A}_z = 2 + \sum_{p=3, 5, \dots}^z K_p = 2 + \sum_{p=3, 5, \dots}^z L_p \quad \dots \dots (8)$$

$$\mathfrak{A}_z = 3 + \sum_{p=5, 7, \dots}^z M_p = 3 + \sum_{p=5, 7, \dots}^z N_p \quad \dots \dots (9)$$

und nach Einsetzung der hiefür gefundenen Reihen:

$$\mathfrak{A}_z = 2 + \sum_{p=3, 5, \dots}^z (p-1)! + 2 \sum_{n=2, 4, \dots}^{\frac{n}{2}} \frac{(-1)^{\frac{n}{2}} (2\pi)^n}{(n+1)!} \sum_{p=3, 5, \dots}^z \frac{1}{p^n} B\left(\frac{1+(p-1)!}{2} n+1\right) \dots \dots (10)$$

$$\mathfrak{A}_z = \frac{5-z}{5} + \sum_{n=2, 4, \dots}^{\frac{n+2}{2}} \frac{(-1)^{\frac{n}{2}}}{n!} \left(\frac{\pi}{2}\right)^n \sum_{p=3, 5, \dots}^z \frac{1}{p^n} E\left((1 \cdot 3 \cdot 5 \dots \overline{p-2})^2, n\right) \dots \dots (11)$$

$$\mathfrak{A}_z = 3 + \sum_{n=1, 3, \dots}^{\frac{n-1}{2}} \frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}}}{n!} \left(\frac{\pi}{2}\right)^n \sum_{p=5, 7, \dots}^z (-1)^{\frac{p-1}{2}} \frac{1}{p^n} E\left((p-1)!, n\right) \dots (12)$$

$$\mathfrak{A}_z = 3 + \sum_{n=1, 3, \dots}^{\frac{n-1}{2}} \frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}}}{n!} \left(\frac{\pi}{2}\right)^n \sum_{p=5, 7, \dots}^z \frac{1}{p^n} E\left(\left(\frac{p-1}{2}\right)!, n\right) \dots (13)$$

5.

Eine andere Art der Darstellung von \mathfrak{A}_z und zwar in Form einer *endlichen* Reihe besteht darin, dass man die für die ungeraden Zahlen $< z + 1$ in Anspruch zu nehmenden L_p nach Potenzen von $\sin \frac{\pi}{2u}$, $u = 1 \cdot 3 \cdot 5 \dots z$ entwickelt.

Zu diesem Zweck werde $\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \dots z}{p} = \frac{u}{p} = c, \frac{\pi}{2u} = \varphi$ und

$$-L_p = \frac{\cos \frac{r\pi}{2p}}{\cos \frac{\pi}{2p}} = \frac{\cos r \cdot c \cdot \varphi}{\cos c\varphi} \text{ gesetzt, wo } r = (1 \cdot 3 \cdot 5 \dots \overline{p-2})^2.$$

Nach einer bekannten trigonometrischen Formel ist dann

$$L_p = -\frac{1}{2} + \cos 2c\varphi - \cos 4c\varphi + \dots - \cos 2 \cdot \frac{r-1}{2} c\varphi, \dots (14)$$

wo das Vorzeichen des ganzen rechtsseitigen Ausdrucks

$$(-1)^{\frac{r-1}{2}} = +1 \text{ ist, weil } r \text{ von der Form } 4\nu + 1 \text{ ist.}$$

Hierin lassen sich die Cosinus nach der bekannten Formel

$$\begin{aligned} \cos 2k\varphi &= 1 - \frac{2^2}{2!} k^2 x^2 + \\ &+ \frac{2^4}{4!} k^2(k^2 - 1)x^4 - \frac{2^6}{6!} k^2(k^2 - 1)(k^2 - 2^2)x^6 + \dots, \end{aligned}$$

wo $x = \sin \varphi = \sin \frac{\pi}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 5 \dots z}$ ist, weiter entwickeln und er-

hält, indem man nach Potenzen von x ordnet und $\frac{r-1}{2} = v$ setzt:

$$\begin{aligned} L_p &= -\frac{1}{2} - \frac{2^2}{2!} c^2(1^2 - 2^2 + 3^2 \dots - v^2)x^2 \\ &+ \frac{2^4}{4!} c^2(c^2 - 1 - 2^2(\overline{2c^2} - 1) + 3^2(\overline{3c^2} - 1) - \dots)x^4 \\ &- \frac{2^6}{6!} c^2((c^2 - 1)(c^2 - 2^2) - 2^2(\overline{2c^2} - 1)(\overline{2c^2} - 2^2) + \\ &\quad + 3^2(\overline{3c^2} - 1)(\overline{3c^2} - 2^2) - \dots)x^6 \\ &\quad + \dots \dots \dots \end{aligned}$$

$$(-1)^{vc} \frac{2^{2vc}}{(2vc)!} c^2 \cdot (v^2 c^2 - 1)(v^2 c^2 - 2^2) \dots (v^2 c^2 - \overline{vc - 1^2}) x^{2vc} \quad (15)$$

Wird der Klammerausdruck, welcher vor der Potenz x^{2n} steht mit $f_{2n}(p)$ bezeichnet, so schreibt sich kürzer

$$L_p = -\frac{1}{2} + c^2 \sum_{n=1}^{vo} (-1)^n \frac{2^{2n}}{(2n)!} f_{2n}(p) x^{2n} \dots (16)$$

und

$$u_z = \frac{9-z}{4} + \sum_{p=3,5,\dots}^z c^2 \sum_{n=1}^{vc} (-1)^n \frac{2^{2n}}{(2n)!} f_{2n}(p) \cdot x^{2n} \quad (17)$$

Die endlichen Reihen $f_{2n}(p)$ lassen sich noch in einer andern Form darstellen und zwar als Specialwerte höherer Differentialquotienten, welche für niedrige n als Summenformeln angesehen werden können.

Es ist nämlich

$$\begin{aligned} cf_{2n}(p) &\equiv F_{2n} = 1^2c(c^2 - 1^2)(c^2 - 2^2) \dots (c^2 - \overline{n-1}^2) \\ &\quad - 2^2c(\overline{2c^2} - 1^2)(\overline{2c^2} - 2^2) \dots (\overline{2c^2} - \overline{n-1}^2) \\ &\quad + 3^2c(\overline{3c^2} - 1^2)(\overline{3c^2} - 2^2) \dots (\overline{3c^2} - \overline{n-1}^2) \\ &\quad \dots \\ &\quad - v^2c(\overline{vc^2} - 1^2)(\overline{vc^2} - 2^2) \dots (\overline{vc^2} - \overline{n-1}^2) \\ &= 1(c+n-1)(c+n-2) \dots (c+1)c(c-1) \dots \\ &\quad \quad \quad (c-n+2)(c-n+1) \\ &\quad - 2(2c+n-1)(2c+n-2) \dots (2c+1)2c(2c-1) \dots \\ &\quad \quad \quad (2c-n+2)(2c-n+1) \\ &\quad + 3(3c+n-1)(3c+n-2) \dots (3c+1)3c(3c-1) \dots \\ &\quad \quad \quad (3c-n+2)(3c-n+1) \\ &\quad \dots \\ &\quad - v(vc+n-1)(vc+n-2) \dots (vc+1)vc(vc-1) \dots \\ &\quad \quad \quad (vc-n+2)(vc-n+1) \\ &= D_x^{2n-1} (1x^{c+n-1} - 2x^{2c+n-1} + 3x^{3c+n-1} \dots - vx^{vc+n-1}) \Big|_{x=1} \end{aligned}$$

wo das letzte Glied des in Klammern stehenden Ausdruckes, welcher mit X bezeichnet werden möge, deshalb negativ ist, weil

$$v = \frac{r-1}{2} = \frac{(1 \cdot 3 \cdot 5 \dots \overline{p-2})^2 - 1}{2}$$

eine gerade Zahl ist.

Nun hat man

$$\begin{aligned} X &= x^{n-1}(1x^c - 2x^{2c} + 3x^{3c} \dots - vx^{vc}) = \\ &= x^{c+n-1} \cdot \frac{1 - (v+1)x^{vc} - vx^{(v+1)c}}{(1+x^c)^2}, \end{aligned}$$

somit

$$F_{2n} = D_x^{2n-1} \frac{x^{c+n-1} - (v+1)x^{(v+1)c+n-1} - vx^{(v+2)c+n-1}}{(1+x^c)^2} \Big|_{x=1} \quad (18)$$

Die Bestimmung dieses höheren Differentialquotienten kann zwar in independenter Weise vorgenommen werden, ein bei weitem übersichtlicheres Resultat, wenn auch in Determinantenform, wird jedoch auf *recursivem* Wege erzielt, indem man schreibt

$$x^{c+n-1} - (v+1)x^{v+1c+n-1} - vx^{(v+2)c+n-1} = (1+x^c)^2 X$$

und successive $2n - 1$ mal nach x differenzirt, wodurch das folgende Gleichungssystem entsteht, wenn man die dritte Gleichung durch $2!$, die vierte durch $3!$, überhaupt die m^{te} durch $(m - 1)!$ dividirt und ferner

$$D_x^m X \Big|_{x=1} = F_{m+1},$$

$$2 \binom{c}{m} + \binom{2c}{m} = j_m,$$

$$\binom{c+n-1}{m} - (v+1) \binom{v+1c+n-1}{m} - v \binom{v+2c+n-1}{m} = km$$

setzt:

$$\left. \begin{aligned} -2v &= 2^2 F_1 \\ k_1 &= j_1 F_1 + 2^2 \frac{F_2}{1!} \\ k_2 &= j_2 F_1 + j_1 \frac{F_2}{1!} + 2^2 \frac{F_3}{2!} \\ &\dots \dots \dots \\ k_{2n-1} &= j_{2n-1} F_1 + j_{2n-2} \frac{F_2}{1!} + \\ &+ j_{2n-3} \frac{F_3}{2!} + \dots + j_1 \frac{F_{2n-1}}{(2n-2)!} + 2^2 \frac{F_{2n}}{(2n-1)!} \end{aligned} \right\} \dots (19)$$

Hieraus ergibt sich

$$F_{2n} = \frac{(2n-1)!}{2^{2n}} \begin{vmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 & \dots & -2v \\ j_1 & 4 & 0 & 0 & \dots & k_1 \\ j_2 & j_1 & 4 & 0 & \dots & k_2 \\ j_3 & j_2 & j_1 & 4 & \dots & k_3 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ j_{2n-1} & j_{2n-2} & j_{2n-3} & j_{2n-4} & \dots & k_{2n-1} \end{vmatrix} \quad (20)$$

Wird in Formel (17) der Kürze wegen der Coëfficient von $x^m = \sin^m \frac{\pi}{2u}$ mit g_m bezeichnet und

$$[(1 \cdot 3 \dots \overline{z-2})^2 - 1] \cdot 1 \cdot 3 \dots \overline{z-2} = w$$

gesetzt, so ist

$$\mathfrak{A}_z = \frac{9-z}{4} + \sum_{m=2,4,\dots}^w g_m x^m \quad \dots \dots (21)$$

Bestimmt man die \mathfrak{A}_z für sämtliche ungeraden Zalen $< z$ und > 1 , so erhält man mit Einschluss der Gleichung (21) $\frac{z-1}{2}$ Gleichungen in x , durch dessen Elimination die *Resolvente* dieses Systems hervorgeht, welche dann eine Relation zwischen den aufeinanderfolgenden, ungeraden Zalen entsprechenden *Primzalmengen* darstellt.

Eine andere Beziehung von einfacherer Form wird erhalten durch Entwicklung der aufeinanderfolgenden $L_p = \mathfrak{A}_p - \mathfrak{A}_{p-2}$ nach Formel (16) und Elimination von x aus den $\frac{z-1}{2}$ Gleichungen. Mit Beachtung des Umstandes, dass irgend eine Potenz eines beliebigen L_p wieder $= L_p$ ist, wird die Resolvente eine Gestalt annehmen, in welcher nur die *ersten* Potenzen von $\mathfrak{A}_p - \mathfrak{A}_{p-2}$ und Producte *verschiedener* $\mathfrak{A}_p - \mathfrak{A}_{p-2}$ auftreten werden.

Da zwischen den Potenzen von x Beziehungen bestehen, so kann in (21) die Anzal $\frac{w}{2}$ der darin auftretenden Potenzen vermindert werden, wodurch allerdings keine Vereinfachung der Coëfficienten erzielt wird.

Setzt man in den bekannten Formeln

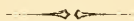
$$\begin{aligned} \cos m \frac{\pi}{2u} &= 1 - \frac{m^2}{2!} x^2 + \\ &+ \frac{m^2(m^2-2^2)}{4!} x^4 - \dots \pm \frac{m^2 \dots (m^2 - \overline{m-2^2})}{m!} x^m \quad \dots (\alpha) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\sin m \frac{\pi}{2u}}{\sin \frac{\pi}{2u} \cos \frac{\pi}{2u}} &= m - \frac{m(m^2-2^2)}{3!} x^2 + \dots \\ &+ \frac{m(m^2-2^2) \dots (m^2 - \overline{m-2^2})}{(m-1)!} x^{m-2} \quad \dots (\beta) \end{aligned}$$

der Reihe nach $m = 2u, 4u, 6u, \dots, t$, wo t die grösste in

$$\frac{(1 \cdot 3 \dots z-2)^2 - 1}{2z}$$

enthaltene *gerade* Zal vorstellt, so entsteht linker Hand ± 1 , und man hat t Identitäten zwischen Potenzen von x , mittelst welchen t Potenzen in (21) entfernt werden können.



XXIII.

Príspevek ku poznání křidového útvaru u Jičina.

Podává **Čeněk Zahálka** v Roudnici.

(Předloženo 17. května 1895).

Křidový útvar v okolí Jičina je proslulý přírodními krásami svých nejmladších vrstev, Hruboskalských pískovců, které od Jizerského údolí mezi Turnovem a mladou Boleslaví až k Jičínu se táhnou, kdež v Prachovských skalách a Přivýšíně se zakončují. Protivu těchto pískovců tvoří nejstarší vrstvy českého útvaru křidového, Perucké a Korycanské pískovce, jež na úpatí melafýrového hřbetu Kozákov-Tábor-Bradleckého na povrch vycházejí a na tamější permský útvar se příkládají. Mezi Peruckými a Korycanskými pískovci na jedné straně a mezi Hruboskalskými pískovci na straně druhé vloženo jest více pásem, z nichž jednomu větší pozornost věnovati chcem, poněvadž pro své zvláštní palaeontologické poměry označuje určitý geologický horizont, v Čechách velmi rozšířený a na mnoha místech zjištěný. Je to pásmo složené z písčitých slínů a křemitých vápenců, které se od Knižnic přes Zámez k Těšínu rozšiřuje, tvoříc příkrý břeh po pravé straně Cidliny u Zámeze a Těšínskou stráň nad Železnicí. Silnice vedoucí z Jičina do Lomnice otáčí se východně od Těšína dolů k Železnicí, a v této zatáčce přístupny jsou vrstvy onoho pásma dostatečně. Shledáváme zde, že dál od povrchu, v čerstvé skále jsou písčité slíny pevné, tmavší, modravé, v mocnější stolice se lámou a v nich jsou ještě pevnější, tvrdší a tmavší, křemité vápence. Slíny i vápence mají mnoho mikroskopického glaukonitu a týž i v makroskopických tmavých zrnkách někdy se objevuje. Na povrchu rozpadávají se písčité slíny v tenčí měkké desky a mezi těmi vyčnívají pevné lavice křemitého vápence. Rozkladem glaukonitu mění se též barva obou hornin ve světlejší, tak že písčité slíny žloutnou a křemité vápence šedou barvu nabývají. Jak v písčitém slínu tak zvláště v křemitém vápenci objevují se tyto skameněliny:

- Beryx. (vz)
Nautilus sublaevigatus D'Orb. (zř) s přirostlými *Serpulami*
 a *Exogyrami*. *Nautily* mívají až 30 cm v průměru.
Pachydiscus peramplus Mant. (vz)
Scaphites Geinitzii D'Orb. (vz)
Turritella multistriata Reuss. (zř)
Turritella Noeggerathiana Goldf. (zř)
Natica vulgaris Reuss. (zř)
Aporrhais Reussi Gein. sp. (vz)
Rapa cancellata Sow. (vz)
Isocardia sublunulata D'Orb. (vz)
Mutiella. (vz)
Eriphyla lenticularis Goldf. sp. (zř)
Arca subglabra D'Orb. (zř)
Pinna decussata Goldf. (zř)
Lithodomus spathulatus. Reuss. (h)
Modiola capitata Zittel. (zř)
Pholas sclerotites Gein. (zř)
Pholadomya nodulifera Münst. (vz)
Pholadomya aequivalvis D'Orb. (vz)
Panopaea gurgitis Brongn. (zř)
Inoceramus Brongniarti Park. (h) Exempl. dosahují až 30 cm.
 délky, jichž misky až 1·5 cm. tlusté jsou. Mladé exempl. jsou hojnější.
Lima elongata Sow. (zř)
Lima multicostata Gein. (zř)
Pecten curvatus Gein. (h)
Pecten laevis Nilss. (zř)
Exogyra conica Sow. (zř)
Exogyra lateralis Reuss. (h)
Exogyra laciniata D'Orb. (vz)
Ostrea frons Park. (vz)
Ostrea semiplana Sow. (zř)
Serpula ampulacea Sow. (vz)
Serpula. Přirostlá na *Nautilech* (h)
Phymosoma radiatum Sorig (zř)
Cardiaster ananchytis D'Orb. (vz)
Micraster Michelini Ag. (vz)
Micraster. (vz)
Hemiaster plebeius Nov. (zř)
Pleurostoma bohemicum Zittel. (vz)

Srovnáme-li pásmo toto u Jičina s pásmo útvaru křídového v okolí Řipu, shledáváme, že se shoduje po stránce palaeontologické s vyššími souvrstvími *c* a *d* pásma IX. (Trigoniové + Bryozoické vrstvy) u Kokořína a Choroušek. Tytéž vrstvy zjistil Frič v údolí Jizery od Mladé Boleslavi až do okolí Turnova. Že vrstvy popsaného pásma v Čechách velmi rozšířeny jsou, o tom svědčí ta okolnost, že i v nejuvýchodnější části Čech v pohoří Tiché Orlice mocně jsou vyvinuty. Skameněliny, které uvádí Frič (Jizerské vrstvy str. 53, 54.) z trigoniových vrstev Báčova lomu u Chocně, souhlasí, pokud se týče hlavních vodících skamenělin, s našimi u Jičina. Sám nalezl jsem v pásmu tomto v Pelinách u Chocně po pravé straně Tiché Orlice v pevném křemitém vápenci ve vyšší poloze lomu Vorlova:

- Ptychodus latissimus* Ag.
- Pleurotomaria linearis* Mant.
- Pinna decussata* Goldf.
- Modiola capitata* Zittel.
- Inoceramus Brongniarti* Park.
- Lima multicostata* Gein.
- Exogyra conica* Sow.
- Ostrea semiplana* Sow.
- Anomia subtruncata* D'Orb.
- Callianassa antiqua* Otto.
- Phymosoma radiatum* Sorign.
- Cardiaster ananchytis* D'Orb.
- Micraster Michelini* Ag.
- Hemiaster plebeius* Nov.

Patro pásmo našeho u Jičina přístupno není; v okolí Řipu však a v Chocni (na hřbitově — viz Frič: Jizerské vrstvy str. 52.—56.) jest přístupno a tvořeno vrstvou velmi glaukoničnou X. *a*. v níž jsou charakteristická jádra gastropodů a jiných skamenělin na povrchu často zelenavá. U Roudnice obsahuje tato glaukonitická vrstva též *Terebratul*u semiglobosu a jiné význačné skameněliny tamějšího pásma X. (Teplického), proto ji již ku pásmu X. (Teplickému) počítám.



XXIV.

Vorbericht über eine Monographie der fossilen
Flora von Rossitz in Mähren.

Von Dr. **Friedrich Katzer** in Leoben.

(Vorgelegt den 17. Mai 1895.)

Angeregt durch die Bestimmung und theilweise Aufstellung der prächtigen Collectionen fossiler Pflanzenreste, welche eine Zierde der palaeontologischen Sammlungen der k. k. Bergakademie zu Leoben bilden, habe ich mich in den letzten Jahren viel mit dem speciellen Studium der palaeozoischen Flora beschäftigt, zumal mir das gesammte diesbezügliche reichhaltige Material von Herrn Prof. H. HOEFER zur eventuellen wissenschaftlichen Bearbeitung überwiesen wurde, wofür ich zum grössten Danke verpflichtet bin.

Mein besonderes Interesse erregten zunächst die vielen schönen, hauptsächlich vom verstorbenen Schichtmeister Herrn SCHNEIDER und vom Herrn Centraldirector H. RITTLER den Sammlungen geschenkten Reste der fossilen Flora der Steinkohlenflözte einschliessenden Ablagerung in der weiteren Umgebung von Rossitz (westlich von Brünn) in Mähren.

Diese Flora hat eine gewisse Berühmtheit durch die Arbeiten des verstorbenen Directors der k. k. geolog. Reichsanstalt, Hofrath D. STUR erlangt, welcher seiner Auffassung gemäss die jüngste Stufe des echten Carbon überhaupt als „*Rossitzer Schichten*“ bezeichnete und alle nach seiner Meinung gleich alten Ablagerungen mit denselben verglich. In seinen zahlreichen Abhandlungen und Berichten nimmt er auf die „*Rossitzer Schichten*“ immer wieder Bezug, die Absicht aber, die Flora derselben systematisch zu bearbeiten, war ihm nicht vergönnt zu verwirklichen. Er hat jedoch für einige Specien Manuscriptnamen aufgestellt, die, soweit sie begründet sind, beizubehalten und zur allgemeinen Geltung zu bringen, Pflicht ist.

Die Rossitzer Ablagerung schmiegt sich von Westen an das sog.

Brünner Syenitgebirge (eigntl. Granit- und Gabbrogebirge) an und bildet einen Theil jenes Permzuges, welcher von Senftenberg in Böhmen in südlicher Richtung durch ganz Mähren bis gegen Krems in Niederösterreich bei geringer Breite mehr als 250 Km Längserstreckung besitzt. In seinem nördlichen und südlichen Theile führt dieser Zug, soweit bis jetzt bekannt, keine abbauwürdigen Steinkohlenflötze. Im mittleren Theile, in der Umgebung von Rossitz, sind jedoch 3 Kohlenflötze entwickelt, von welchen die beiden oberen, zumal das hangendste oder erste, schwunghaft abgebaut werden.

Nach der von R. HELMHACKER und besonders D. STUR vertretenen Anschauung, welche letzter Zeit allgemeine Annahme fand und auch von A. MAKOWSKY und A. RZEHA¹⁾, wenn auch mit einer gewissen Reserve, zum Ausdruck gebracht wird, wäre die flötzführende Schichtengruppe als *echtes Carbon* aufzufassen, welches nach oben ganz allmählig in *Perm* übergehe. Eine scharfe Grenze zwischen beiden Formationen könne nicht gezogen werden, doch müsse dieselbe allenfalls in's Hangende des obersten Flötzes verlegt werden, weil angeblich erst 6—10 Klaftern (etwa 12—20 m) über dem Hangendschieferthon des ersten Flötzes in einer Schieferthonschicht eine echte Permflora auftrete²⁾. Demzufolge hat D. STUR die unmittelbar unter dem concordant aufgelagerten unzweifelhaften Perm in der kohlenführenden Schichtengruppe eingeschlossene Flora als *typisch für das jüngste Carbon* aufgefasst und sie stets zum Vergleich mit anderen jungcarbonischen Schichtenreihen herangezogen. Diese Altersauffassung der die Flötze einschliessenden Liegendschichtengruppe von Rossitz als allerjüngstes Carbon ertheilt der Flora derselben besonderes Interesse, weshalb eine genaue Untersuchung der letzteren zunächst erwünscht schien.

Es lag mir zu diesem Zwecke ein reiches Material von fast 200 Platten mit Pflanzenabdrücken vor, wovon 51 Eigenthum des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, die übrigen Eigenthum der geologischen und palaeontologischen Sammlungen der k. k. Bergakademie in Leoben sind. Für die höchst zuvorkommende leihweise Ueberlassung der ersteren Collection bin ich den Herren Hofrath Dr. Franz von HAUER, Intendant und Th. FUCHS, Director der geo-

¹⁾ Die geolog. Verhältnisse der Umgebung von Brünn, als Erläuterung zu der geolog. Karte. Verhandl. des naturf. Vereines in Brünn, XXII. Bd. 1883, pag. 127. ff. bes. 201, 212.

²⁾ Vergl. HELMHACKER's Darstellung im Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. XVIII, 1869, pag. 7.

logisch-palaeontologischen Abtheilung des k. k. naturhist. Hofmuseums zu grossem Danke verpflichtet.

Die genaue Durchbestimmung der Reste führte zu Ergebnissen, welche manche bisherige Annahmen nicht unwesentlich beeinflussen, wie sich schon aus dem folgenden kurzen Vorbericht ergeben dürfte. Ich führe die bestimmten Arten in systematischer Reihenfolge an, indem ich bemerke, dass der Kürze halber die Schichten, aus welchen die einzelnen Reste stammen, ohne nähere Erläuterung auf das betreffende Flötz bezogen sind.

A. Cryptogamae.

Pteridophyta.

I. Calamarieae.

Calamites Suckow.

1. **Calamites Cistii** Brongt. Diese weit verbreitete Art kommt in der Rossitzer Ablagerung in den Begleitschichten *aller drei Flötze* der Liegendzone sowohl, als auch in den Hangendschichten vor und scheint die häufigste Calamitenart zu sein. Alle mir vorliegenden Stücke lassen den Charakter der Stylocalamiten (WEISS), zu welchen diese formenreiche Art gehört, mehr minder deutlich erkennen. Aus eben diesem Grunde sind einige Reste hierher einzubeziehen, die unter dem Namen *Calam. infractus* Gutb. (nach Bestimmungen von HELMHACKER oder STUR) in der Collection der k. k. Bergakademie sich vorfanden, da sie die Astentwicklung der Eucalamiten, zu welchen die letztgenannte Art gehört, vollständig vermissen lassen. Auch als *Calam. leioderma* Gutb. bestimmt gewesene Exemplare aus den Hangendschichten sind hierher zu stellen.

2. **Calamites ramosus** Art. Ein fast typisches Exemplar dieser bisher nur aus weit älteren, nämlich nur aus mit der Saarbrücker Stufe (WEISS) parallelen Ablagerungen bekannten Art befindet sich, leider ohne nähere Fundort- und Flötzangabe, in der Collection des k. k. naturhist. Hofmuseums. Es ist ein isolirter Steinkern, einem grauschwarzen Schieferthon entstammend, dessen petrographische Beschaffenheit am ehesten auf das *dritte Flötz* verweisen würde. Unter allen Umständen ist diese (bis jetzt nur in einem einzigen Exemplar vorliegende) Art eine auffallende Erscheinung in den Rossitzer Schichten; jedoch sei bemerkt, dass eines mit *Calam. ramosus* verwandten,

obwohl nicht näher bestimmbar Restes neuestens J. T. STERZEL ¹⁾ aus den Permschichten des Plauenschen Grundes (Carola-Schacht zu Döhlen) Erwähnung thut.

3. **Calamites Suckowii** Brongt. besitze ich nur vom *dritten Flötz*, wo er reichlicher vorzukommen scheint.

4. **Calamites cannaeformis** v. Schloth. Die mir vorliegenden ganz typischen Exemplare dieses weitverbreiteten Calamiten stammen durchwegs aus dem *zweiten Flötz*. Interessant ist ein Exemplar mit wellenförmig geknickten Rippen (*Calam. undulatus* Stbg.) aus der Collection der k. k. Bergakademie.

5. **Calamites Rittleri** Stur. Unter diesem von D. STUR ²⁾ aufgestellten Namen sind in vielen Sammlungen aus der Rossitzer Ablagerung Calamitenreste aus der Gruppe des *Eucalamites cruciatus* Stbg. sp. vorhanden. Die mir vorliegenden zahlreichen Exemplare aus dem *dritten Flötz* zeigen mehrfache Verschiedenheiten ihrer spezifischen Kennzeichen. Meine diesbezüglichen Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, da mir weiteres Material in Aussicht steht, und werde ich auch erst in der Monographie zu der von STERZEL ³⁾ neuestens unternommenen Eintheilung der Gruppe Stellung nehmen können. Nur vorläufig sei bemerkt, dass unter STUR's Bezeichnung: *Calam. Rittleri* Formen vereinigt sind, welche sich dem *Calam. (cruciatus) multiramis* Weiss, *Calam. (cruciatus) quinquenarius* Sterzel und *Calam. (cruciatus) septenarius* Var. *fasciatus* Sterzel eng anschliessen.

6. **Calamites gigas** Brongt. Mehrere grosse und schöne Stücke liegen mir aus den Hangendschichten des *ersten Flötzes* vor.

7. **Calamites approximatus** Brongt. Alle mir dermalen bekannte Exemplare dieser Calamitenart entstammen dem *zweiten Flötz*.

Asterophyllites Brongt.

8. **Asterophyllites equisetiformis** Schloth. sp. Verschiedene Formen dieser Art sind in zahlreichen Stücken aus *allen drei Flötzen* (sowie aus den Hangendschichten) vorhanden.

9. **Asterophyllites** cf. *elatior* Goepf. Einen mit der Abbildung GOEPPERT's ⁴⁾ übereinstimmenden ährenähnlichen Rest mit deutlicher Gliederung stelle ich vorläufig hierher. Indessen ist es nicht unwahr-

¹⁾ Die Flora des Rothliegenden im Plauenschen Grunde 1893, pag. 95—96.

²⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1874. pag. 397.

³⁾ L. c. pag. 57 ff.

⁴⁾ Die fossile Flora der Permischen Format. Cassel 1864—65. Palaeontographica XII. Bd. Taf. III. Fig. 2, pag. 37.

scheinlich, dass dieser Abdruck, sowie auch GOEPPERT'S Original aus dem permischen Schieferthon von Brannau in Böhmen, zu *Asterophyllites equisetiformis* gehören und schlecht erhaltene Volkmannia-Aehren vorstellen. Das einzige vorliegende Exemplar auf einer Platte ohne nähere Fundortsangabe scheint dem *zweiten Flötz* zu entstammen.

Annularia Stbg.

10. **Annularia sphenophylloides** Zenk. liegt in zahlreichen Exemplaren aus *allen drei Flötzen* vor, zumeist in vortrefflicher Erhaltung. Am häufigsten ist diese zierliche Art im *zweiten Flötz*.

11. **Annularia longifolia** Brongt. Diese so weit verbreitete Art kommt in der flötzführenden Liegendschichtengruppe von Rossitz in *allen drei Flötzen*, namentlich aber im zweiten und dritten vor. Aus dem dritten Flötz befinden sich in der Collection der k. k. Bergakademie auch schöne Fruchtföhren (*Stachannularia tuberculata* Stbg. sp.). Die von STERZEL ¹⁾ neuerdings vorgenommenen Vereinigungen verschiedener Formen als *Annularia stellata* Schloth. halte ich nicht für ganz gerechtfertigt; dagegen scheint seine Kritik der STUR'schen Arten-trennungen berechtigt zu sein. Denn es kommen bei Rossitz tatsächlich Formen vor, welche gewisse der von STUR hervorgehobenen Kennzeichen seiner Specien: *Annularia stellata*, *An. Geinitzi* und *An. westphalica* auf derselben Pflanze vereinigen. In der Monographie wird sich Gelegenheit bieten, hierauf näher einzugehen.

12. **Annularia stellata** Schloth. sp. Unter diesem Namen möchte ich (vorläufig) Formen vereinigen, welche sich von *Ann. longifolia* durch die stets geringere Grösse der Blattwirtel und durch die schmale spitze Form der steifen Blätter ohne (deutlichen) Mittelnerv, unterscheiden. Der Habitus des Krautes entspricht der RENAULT'schen Abbildung Fig. 2, Pl. XLVII, z. Th. auch Fig. 6, Pl. XLVI, der fossilen Flora von Commentry ²⁾. Diese Formen sind mir bislang von Rossitz nur aus dem *zweiten Flötz* bekannt.

Macrostachya Schimp.

13. **Macrostachya** nov. sp. In der Collection des k. k. naturhist. Hofmuseums befindet sich ein gut erhaltenes Stammstück, welches zu der Untergattung Calamitina Weiss einbezogen werden könnte. Die grosse Regelmässigkeit in der Stellung der Astnarben und die

¹⁾ L. c. pag. 99 ff.

²⁾ Études sur le terrain houiller de Commentry. Livre II. Partie 2. 1890.

sowohl am Steinkern, als auf der Kohlenrinde deutliche Rippung scheinen mir aber zu Gunsten der Ansicht von WILLIAMSON¹⁾ und SCHENK²⁾ zu sprechen, dass wenigstens derartige Stämme einer *anderen* Gattung als *Calamites* angehören. Allenfalls ist es rathsam solche Stammstücke, solange ihr Verhältniss zu *Calamites* nicht näher bekannt ist, unter einem eigenen Gattungsnamen zu vereinigen. RENAULT³⁾ stellt ähnliche Stämme von *Commentry* zu *Macrostachya* und so mag auch das vorliegende werthvolle Exemplar von *Rossitz* vorläufig in diese Gattung eingereiht werden.

Das Stück ist zwar ohne Gruben- und Flötzangabe, aus den auf derselben Platte vorhandenen sonstigen Pflanzenresten (*Goniopteris foeminaeformis*, *Pecopteris cyathea*, *Pecopt. hemitelioides*) ergibt sich aber, dass es aus dem *zweiten Flötz* stammt.

Der Stamm ist in ganz kurze Glieder getheilt und trägt zweierlei Narben: kleine und grosse, welche sehr regelmässig derart angeordnet sind, dass auf einen Doppelwirtel wechselständiger kleiner Narben stets ein einfacher Wirtel grosser Narben folgt. Zwischen den kleinen und den grossen Narben sind am Stamme 5 und zwischen den grossen und dem nächstfolgenden Wirtel kleiner Narben sind 7 freie Glieder. Das wiederholt sich auf dem vorliegenden Reste zweimal. Besonders charakteristisch ist der doppelte Wirtel der wechselständigen kleinen Narben, deren viere zusammen den Raum einer von den grossen Narben einnehmen. Die nähere Beschreibung und Abbildung dieses merkwürdigen Restes erfolgt in der Monographie.

14. **Macrostachya infundibuliformis** Bronn sp. Eine grosse, ziemlich gut erhaltene Aehre dieser Art aus dem *zweiten Flötz*, sowie mehrere Bruchstücke liegen vor.

Sphenophyllum Brongt.

15. **Sphenophyllum oblongifolium** Germ. Nicht ganz typische schöne Zweige dieser Art gehören zu den reichlichsten Vorkommen im *zweiten Flötz* der *Rossitzer* Ablagerung, treten aber auch im *dritten Flötz* nicht selten auf. Zwei schöne Exemplare zeigen die Fructification. Viele Stücke besitzen in Tracht und Blattform Aehnlichkeit mit *Sphenoph. angustifolium* Germ. und stellen eigentlich Zwischen-

¹⁾ On the organisation of the foss. plants of the coal-measures. Part. V., pag. 66.

²⁾ In v. RICHTHOFFEN'S *China*, IV. Bd., pag. 234.

³⁾ L. c. pag. 420, Pl. LI.

formen zwischen den beiden Gernar'schen Arten vor. Auch Blätter, die als *Sphenoph. Schlotheimii* Bgt. zu bezeichnen wären, kommen vor. In der Monographie gedenke ich hierauf näher einzugehen.

II. Filicaceae.

Sphenopteris Brongt.

16. *Sphenopteris Rossicensis* Stur. Mit diesem Namen hat D. STUR ¹⁾ eine *Sphenopteris*art bezeichnet, die mir in schönen Wedeln aus dem *dritten* und in minder guten Stücken aus dem *zweiten Flötz* vorliegt. In der allgemeinen Tracht nähert sie sich sehr gewissen Formen von *Sphenopt. Lebachensis* Weiss. Die nähere Beschreibung und Abbildung erfolgt in der Monographie.

Ausser diesser *Sphenopteris* habe ich in den von mir untersuchten Collectionen von zusammen etwa 200 Platten aus der Rossitzer flötzführenden Liegendschichtengruppe keine Spur von *Sphenopteriden* entdeckt und schliesse daraus, dass diese krautartigen Farne in dem Liegendzuge der Rossitzer Ablagerung sehr selten sind. D. Stur führt zwar in seinen verschiedenen Mittheilungen über die Rossitzer Flora noch folgende Arten an:

Sphenopt. artemisiaefolia Stbg. aus dem Hangenden des *ersten* Flötzes;

Sphenopt. elegans Brongt., sehr selten im Hangenden des *ersten* Flötzes;

Sphenopt. alata Brongt. von ebendorther;

Sphenopt. Gravenhorstii Brongt. aus dem *zweiten* Flötz.

Ich kenne nur die erste Art in vortrefflichen Stücken aus Hangendschichten, die ich nicht mehr zur flötzführenden Schichtengruppe einbeziehe und deren Flora ich daher hier nicht berücksichtige. Es ist möglich, dass auch die zweite und dritte genannte Art diesen Schichten entstammt, — und unter *Sphenopt. Gravenhorstii* scheint ursprünglich die später mit dem Namen *Sphenopt. Rossicensis* belegte Art verstanden worden zu sein. MAKOWSKY und RZEHAK führen (l. c. pag. 202) unter den „häufigsten und sicher bestimmten“ Pflanzenarten aus den flötzführenden Liegendschichten von Rossitz auch *Sphenopt. furcata* Brongt. an. Bisher fehlen mir hiefür Belege.

¹⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1874, pag. 398.

Odontopteris Brongt.

17. **Odontopteris minor** Brongt. Unter dem mir vorliegenden reichen Material befindet sich nur *ein* Stück ohne Flötzangabe, dem Gesteine nach aber aus dem *zweiten Flötz* stammend, welches nach Form, Nervatur und schütterer Stellung der Fiederchen der typischen *Odontopteris minor* Brongt. nahesteht. Es unterliegt für mich keinem Zweifel, dass die meisten in den Sammlungen enthaltenen, als *Odont. minor* bezeichneten Stücke von Rossitz einer oder der anderen der beiden folgenden Arten angehören.

18. **Odontopteris Reichiana** Gutb. scheint in der Rossitzer flötzführenden Liegendschichtengruppe die häufigste *Odontopteris*-Art zu sein. Besonders reichlich tritt sie im *dritten Flötz* auf, kommt aber auch im *zweiten* und *ersten Flötz* vor, am seltensten, wie es scheint, im zweiten Flötz.

19. **Odontopteris Brardii** Brongt. Hierher sind vielleicht gewisse, nicht häufige Formen vom *dritten* und *ersten Flötz* zu stellen, die sich von *Odont. Reichiana* fast nur durch spitzigere Fiederchen unterscheiden.

20. **Odontopteris Schlotheimii** Brongt. Diese Art ist am *ersten Flötz* häufig, am *dritten* minder häufig, am *zweiten* selten. Ausser der typischen Art mit genäherten, etwas zusammenhängenden, mit der ganzen Basis angewachsenen Fiederchen mit nicht sehr zahlreichen, verhältnissmässig kräftigen Nerven (Weiss) kommen auch Uebergänge in die folgende Art vor, so dass es dem freien Ermessen anheimgestellt bleibt, diese Formen in eine oder die andere Art einzureihen.

21. **Odontopteris obtusa** Brongt. Typische Wedel dieses Baumfarnes liegen mir aus dem *ersten Flötz* vor, sowie aus dem *zweiten* auf Platten beisammen mit Wedeltheilen, die vermöge ihrer Nervatur der vorigen Art gezählt werden sollten.

Callipteris Brongt.

22. **Callipteris conferta** Stbg. sp. Diese im höchsten Grade veränderliche Art kommt auf dem *ersten Flötz* bei Rossitz recht reichlich vor und erweist sich auch hier in ihren Individuen äusserst verschieden. Wedel, welche den typischen Ottendorfer Stücken entsprechen, sind nach dem mir vorliegenden Material selten; häufiger sind Reste, die den Varietäten *obliqua* Goepf. und *praelongata* Weiss eingereiht werden können; am häufigsten kommt aber eine Abart vor,

welche durch starke Nervation der Fieder, besonders auf der Unterseite der Blätter, ausgezeichnet ist. Namentlich der gewöhnlich nahe der Fiederspitze gegabelte Mittelnerv und mehrere von den Seitennerven sind sehr ausgeprägt. Im Uebrigen steht die Abart etwa in der Mitte zwischen der von WEISS ¹⁾ abgebildeten Varietät und der GOEPPERT'schen Subspecies *obliqua*. Ich bezeichne diese bei Rossitz wie es scheint häufigste und immerhin charakteristische Varietät als *Callipteris conferta* Stbg. sp. Var. *Rossicensis* und werde sie in der Monographie abbilden und näher beschreiben.

Alethopteris Sternbg.

23. **Alethopteris Serlii** Brongt. sp. Das Vorkommen dieser Art in der Rossitzer Ablagerung ist *zweifelhaft*, denn unter allen zahlreichen mir vorliegenden Alethopteris-Resten, von welchen besonders einige aus der Collection der k. k. Bergakademie als wahre Prachtstücke bezeichnet werden müssen, befindet sich nur ein einziges Fragment aus der Mitte eines Wedels, welches *vielleicht* hierher gestellt werden könnte. Es stammt vom *dritten Flötz*. Alle übrigen Alethopteris-Reste gehören ganz sicher der nächstfolgenden Art an, weshalb ich auch die Bestimmung des besagten Bruchstückes, zumal es aus der Wedelmitte stammt, nur mit Vorbehalt gebe.

24. **Alethopteris Grandini** Brongt. sp. Diese Art ist in der Rossitzer Ablagerung sehr häufig und kommt auf *allen drei Flötzen* vor, besonders schön und reichlich in einer Schicht dunkelbraunen Schieferthones im Liegenden des ersten Flötzes. Soviel ich mich überzeugen konnte, wurde diese Pflanze bisher durchwegs irrig als *Alethopt. Serlii* Brongt. aufgefasst, namentlich auch von D. STUR, welcher sie freilich früher zuweilen nur als cf. bezeichnete, aber später dennoch auf das angeblich sehr häufige Vorkommen von *Alethopt. Serlii* in der „obersten Zone des Obercarbons“ von Rossitz weitgehende Vergleiche basirt hat. So vergleicht er mit den Rossitzer Schichten ausschliesslich auf Grund des reichlichen Vorkommens der vermeintlichen *Alethopt. Serlii* die sog. Kwilitzer Schichten des Schlaner Hangendflötzzuges in Böhmen, ferner die Steinkohlenflötze führenden Ablagerungen im Banat von Klokodič, Szekul usw., weiters von Wettin und Löbejün, von Swansea und Llanely in S. Wales, von Bristol in Somers-

¹⁾ Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenform. u. des Rothlieg. im Saar-Rhein-Gebiete. 1869, Taf. VII, Fig. 3.

setshire, sowie andere Kohlenfelder Mittelenglands ¹⁾). Wenn auch diese Altersparallelisirung zum Theil zutreffen mag, so ist doch ihre Grundlage unsicher, da die von STUR als Leitpflanze angenommene *Alethopt. Serlii* von Rossitz keine *Alethopt. Serlii* Brongt. sp. ist und somit erst bewiesen werden müsste, ob auch die übrigen von STUR als *Alethopt. Serlii* bezeichneten Pflanzenreste aus den anderen angeführten Ablagerungen ebenso wie bei Rossitz eigentlich zu *Alethopt. Grandini* Brongt. sp. gehören. Eine Entscheidung hierüber kann nur auf Grund von reichlicherem Material aus den besagten Ablagerungen getroffen werden, als mir zum Vergleiche vorliegt; nur bezüglich eines Stückes von Libowitz (bei Kwilitz) kann ich angeben, dass es zur echten *Alethopt. Serlii* Brongt. sp. gehört, wogegen einige Fragmente von Studňoves, Tuřan und Kroučová, sowie Stücke von Szekul im Banat in der bezüglichen Collection der k. k. Bergakademie tatsächlich zu *Alethopt. Grandini* Brongt. sp. gestellt werden müssen.

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass die fossile Flora der Steinkohlenflözte führenden Ablagerung von Reschitza im Banat die allergrösste Aehnlichkeit mit der Rossitzer Flora besitzt, wie übrigens schon STUR ²⁾ richtig erkannt hat. Auch der Gesteinshabitus ist zum Verwechseln ähnlich.

Pecopteris Brongt.

25. **Pecopteris arborescens** Schloth. sp. kommt auf *allen drei Flötzen* vor, besonders häufig im *zweiten*, woraus ich sterile und fertile Wedel von zum Theil vortrefflicher Erhaltung und bedeutender Grösse besitze.

26. **Pecopteris cyathea** Schloth. sp. Diese mit der vorhergehenden wohl nahe verwandte, aber von ihr dennoch sicher zu unterscheidende Art liegt mir in guten Stücken vom *zweiten Flötz* vor.

27. **Pecopteris lepidorhachis** Brongt. scheint die verbreitetste Pecopterisart der Rossitzer Ablagerung zu sein. Sie kommt auf *allen drei Flötzen* vor, besonders reichlich und in schönen Wedeln im zweiten.

28. **Pecopteris Candolliana** Brongt. Einige sicher bestimmbare Wedelbruchstücke liegen mir vom *zweiten Flötz* vor.

29. **Pecopteris oreopteridia** Schloth. sp. befindet sich in bedeu-

¹⁾ Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 195; ibid. 1884, pag. 139; ibid. 1889, pag. 16 u. 21.

²⁾ Beitr. zur Kenntniss der Dyas- u. Steinkohlenformat. im Banate. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1870, XX. Bd. 185, namentl. p. 199.

tenderen Wedelbruchstücken von sehr guter Erhaltung in beiden von mir bearbeiteten Collectionen nur vom *zweiten Flötz*. Die Art wurde, wie ich mich überzeugt habe, vielfach irrthümlich zu *Pecopt. arborescens* gestellt.

30. ***Pecopteris hemitelioides*** Brongt. gehört zu den auf den *beiden unteren Flötzen* von Rossitz, besonders aber auf dem zweiten verhältnissmässig reichlich auftretenden Farnen. Die Untersuchung der vielen mir vorliegenden Wedeltheile hat unzweifelhaft dargethan, dass die neuen STERZEL'schen Arten: *Pecopt. Zeilleri* und *Pecopt. subhemitelioides* aus dem Rothliegenden des Plauenschen Grundes zu *Pecopt. hemitelioides* Brongt. gehören und mit dieser bloss verschiedene Erhaltungszustände derselben Species vorstellen, was übrigens STERZEL selbst¹⁾ schon vermuthet hat. Die neuen Artnamen sind daher einzuziehen. Ich gedenke dies in der Monographie eingehender zu begründen.

31. ***Pecopteris densifolia*** Goepp. sp. Vom *zweiten Flötz* liegen mir Reste vor, welche mit der Art aus dem Perm von Schwarzkosteletz in Böhmen durchaus übereinstimmen, wenn sie auch in der Regel weniger üppig entwickelt sind.

32. ***Pecopteris Cistii*** Brongt. Von diesem seltenen Farn besitze ich zwei recht gute Wedelstücke vom *zweiten Flötz*. In der Monographie werde ich auf die Art näher eingehen.

33. ***Pecopteris Pluckeneti*** Schloth. sp. ist mir bis jetzt nur vom *dritten Flötz* bekannt, wo sie sehr häufig vorkommt.

34. ***Pecopteris Germari*** Weiss sp. scheint ebenfalls nur auf das *dritte Flötz* beschränkt zu sein, wo beide mir vorliegenden Stücke herkommen. Die nahe Verwandtschaft dieser Art mit *Pecopt. Pluckeneti* Schloth. sp. unterliegt keinem Zweifel, indessen scheint es mir doch rathsam, sie von der letzteren zu trennen. Unsere Exemplare sind sehr kräftig entwickelt, die Fiederchen lassen aber ebenso wie bei GERMAR'S (l. c. Taf. 16, Fig. 4) und WEISS' (l. c. Taf. XII, Fig. 4) Stücken keine Nervatur erkennen.

35. ***Pecopteris unita*** Brongt. liegt mir vom *zweiten* und *dritten Flötz* in minder ansehnlichen, aber sicher bestimmbarren Wedelbruchstücken vor.

36. ***Pecopteris*** sp. Auf einigen Platten aus dem *zweiten Flötz* kommen Fiederstücke vor, die wahrscheinlich zu *Pecopt. polymorpha* Brongt. (in der ZEILLER'schen Begrenzung) gehören. Indessen muss

¹⁾ L. c. pag. 20 und pag. 30, Anmerkung.

ich erst weiteres Material abwarten, um eine ganz sichere Bestimmung vornehmen zu können. Vielleicht sind manche von den sterilen Fiederfragmenten zu *Pecopt. pteroides* Brongt. zu stellen.

Neuropteris Brongt.

37. **Neuropteris auriculata** Brongt. Die mir aus der flötzführenden Schichtengruppe von Rossitz vorliegenden Reste sind leider in beiden Collectionen ohne nähere Fundortangabe; nach dem Gestein scheinen sie aus dem *zweiten Flötz* zu stammen. In den Hangendschichten ist die Art eine gewöhnliche Erscheinung.

38. **Neuropteris cordata** Brongt. liegt in guten Stücken zumeist ohne Flötzangabe, aber höchst wahrscheinlich durchwegs vom *zweiten Flötz*, vor.

39. **Neuropteris cf. acutifolia** Brongt. Ich stelle hierher isolirte, spitze, herzförmig lanzettliche Fiederchen mit dichtgedrängten Nerven, die auf Platten vom *ersten Flötz* vorkommen und mit der BRONGNIART'schen Art allenfalls nahe verwandt sind.

40. **Neuropteris cf. Voltzii** Brongt. Isolirte Fieder, die in Form und Nervatur sehr gut mit BRONGNIART's Abbildung ¹⁾ übereinstimmen. Auf Platten aus dem *ersten Flötz*.

41. Cf. **Neuropteris Loshii** Brongt. Das Vorkommen dieser in charakteristischen Stücken so seltenen Art in der flötzführenden Liegendschichtengruppe von Rossitz ist keineswegs sicher, obwohl dieselbe von STUR, sowie wahrscheinlich nach seinen Bestimmungen auch von anderen Autoren, wiederholt unter den Pflanzenresten von diesem Fundorte angeführt wird. Mir liegen zwar einige Reste auf Platten aus dem *dritten Flötz* vor, nämlich breit umgekehrt eiförmige, gewöhnlich zu 3 bis 5 gedrängt stehende, nicht an der Spindel haftende, scheinbar wechselständige Fiederchen, die vielleicht als zu dieser Art gehörig aufgefasst worden sein mögen. Ich glaube jedoch, dass sie zu *Odontopteris obtusa* Brongt. gezogen werden können und hoffe die Frage an reichlicherem, mir in Aussicht gestelltem Material entscheiden zu können.

42. **Cyclopteris varians** v. Gutb.

43. **Cyclopteris obliqua** Brongt. Diese beiden nahe verwandten Formen von Neuropteris-Basalfiedern sind zum Theil in schönen Exemplaren auf Platten ohne nähere Fundortangabe erhalten, die

¹⁾ Hist. des végétaux fossiles, 1828. Pl. 67, Fig. 2 (2 A).

nach dem Gestein zu urtheilen theils vom *ersten*, theils vom *zweiten Flötz* stammen.

Dictyopteris v. Gutb.

44. **Dictyopteris Brongniarti** Gutb. Isolirte Fiederchen dieser Art mit vortrefflich erhaltener Nervatur kommen am *zweiten Flötz* nicht selten vor.

45. **Dictyopteris Schützei** F. A. Röm. Diese Art ist auf dem *zweiten Flötz*, wie es scheint, nicht selten und isolirte Secundärfiedern zeigen häufig die Nervation sehr deutlich. Ein grosser schöner Wedel aus der Collection des k. k. naturhist. Hofmuseums, leider ohne nähere Fundortangabe, scheint hieher zu gehören, wiewohl an dem mit einer Gleitfläche behafteten und verwitterten Stücke die Fiederchen zwar den sehr kräftigen Mittelnerv, aber keine Secundärnerven erkennen lassen.

Schizopteris Brongt.

46. **Schizopteris lactuca** Presl. Es liegen mir vom *ersten Flötz* bloss Fragmente vor.

Goniopteris Schimp.

47. **Goniopteris foeminaeformis** Schloth. sp. Dieser schöne Farn tritt in den Rossitzer Liegendschichten recht häufig auf dem *zweiten* und noch häufiger auf dem *dritten Flötz* auf und liegt mir in grösseren Wedeln sowohl, als auch kleineren Fragmenten vor. Die meisten Formen gehören der Subspecies *argutus* Brongt. sp. an, während die zweite von WEISS ¹⁾ unterschiedene Subspecies: *spectabilis* Weiss bis jetzt nur in kleineren Fiederfragmenten vorliegt. In der Monographie soll auf die Art und ihre Varietäten näher eingegangen werden, zumal sich an den Rossitzer Stücken Eigenheiten geltend machen, die an Exemplaren von anderen Fundorten bisher nicht vollständig beleuchtet worden sind.

48. **Goniopteris emarginata** Goepp. sp. liegt nur in geringen, jedoch verlässlich bestimmbareren Fiederfragmenten vom *zweiten Flötz* vor.

Caulopteris Lind. et Hutt.

49. **Caulopteris Rittleri** Stur. Diese von D. STUR ²⁾ zu Ehren des Herrn Centraldirectors Hugo RITTLER in Segengottes benannten

¹⁾ Fossile Flora etc. I. c. pag. 69.

²⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 398.

Stämme kommen am *dritten Flötz* sehr häufig vor und ich konnte zahlreiche Stücke, theils Eigenthum des k. k. naturhist. Hofmuseums, theils der k. k. Bergakademie, untersuchen. Die Beschreibung STUR's ist im Allgemeinen zutreffend, ich vermag dieselbe jedoch zu erweitern und das gegenseitige Verhältniss der verschiedenen Abrundungsstadien näher auszuführen, was in der Monographie geschehen soll. Die Zweifel STUR's über die Deutung der unter der Oberflächenschicht der Stämme enthaltenen Streifen dürften nun behoben sein, seit GRAND'EURY¹⁾ eine ganze Serie von Caulopteriden aufgestellt hat, bei welchen die Epidermis die Adventivwurzeln in das Innere des Stammes treibt und als deren Typus *Caulopteris endorhiza* Gr'. Eury gelten kann.

50. **Caulopteris endorhiza** Gr'. Eury. Wenn ich diese Art als bei Rossitz vorkommend hier auch anführe, so thue ich es mit Vorbehalt, weil unter den zahlreichen Stücken aus dem *dritten Flötz*, welche von STUR zur vorigen Art einbezogen worden sind, auch Reste vorkommen, die mit der Abbildung der genannten GRAND'EURY'schen Art bei ZEILLER²⁾ übereinstimmen. Ich glaube nun zwischen diesen Formen und der typischen *Caulopteris Rittleri* Stur allmähliche Uebergänge wahrzunehmen, was ich indessen noch durch weitere Vergleiche an reichlicherem Material genauer feststellen möchte.

Sollte sich die Zusammengehörigkeit beider Formen zu derselben Art bestätigen, dann müsste nach meiner Ansicht der allerdings sehr bezeichnende Name GRAND'EURY's zu Gunsten des STUR'schen eingezogen werden, da die Beschreibung STUR's (l. c.), wenn sie auch ohne Abbildung gegeben ist, die Art doch deutlich genug charakterisirt, so dass sie darnach wieder erkannt zu werden vermag.

Ptychopteris Corda.

51. **Ptychopteris macrodiscus** Brongt. sp. Die Art liegt mir in der typischen, von BRONGNIART³⁾ abgebildeten Form in einem Stücke vom *dritten Flötz* vor.

Nach ZEILLER⁴⁾ ist es wahrscheinlich, dass diese Art nur den inneren Holzcyylinder jener Farnstämme vorstellt, deren äussere Rinde als *Caulopteris peltigera* Brongt. sp. bezeichnet wird. Letztere Art

¹⁾ Flore carbonifère du départ. de la Loire. 1878, pag. 87.

²⁾ Études sur le terrain houiller de Commeny. Flore fossile 1888, Pl. XXXVI, Fig. 1. Pl. XXXVII, Fig. 1 u. 2.

³⁾ Hist. des végét. fossiles. Pl. 139.

⁴⁾ L. c. pag. 344.

wird zwar von Rossitz mehrfach angeführt, unter meinem Material ist sie aber nicht vorhanden.

52. **Ptychopteris Schneideri** Stur. sp. Mit dem Manuscriptnamen *Caulopteris Schneideri* hat D. STUR Farnstämme bezeichnet mit sehr langgestreckten flachen Blattnarben, die auf dem *dritten Flötz* beisammen mit den zuletzt angeführten Stammresten nicht selten vorkommen. Die Art ist von der vorhergehenden sehr wenig verschieden und scheint bloss der Holzcyylinder von *Caulopteris Rittleri* Stur zu sein, worüber ich mich in der Monographie eingehender verbreiten werde. Indessen kann schon hier beigefügt werden, dass über den von ZEILLER ¹⁾ an *Caulopteris endorhiza* ermittelten Zusammenhang zwischen der als *Caulopteris* bezeichneten Rindenoberfläche und den als *Ptychopteris* bezeichneten Holzcyindern der Farnstämme kein Zweifel mehr bestehen kann. Die entsprechend erhaltenen Stücke von Rossitz bestätigen diese Auffassung durchwegs.

III. Lycopodiaceae.

Lepidodendron Sternbg.

53. **Lepidodendron Sternbergii** Brongt. in typischer Form, mit Blattkissen von 1—2 cm Länge, kommt im *ersten Flötz*, wie es scheint, häufig vor und zwar nicht selten auch in Kohle umgewandelt. Nach H. RITTLER soll diese Art (bei STUR ²⁾ *Sagenaria dichotoma* Stbg. sp. genannt) wesentlich zur Kohlenbildung der Mittelbank des ersten Flötzes beigetragen haben.

54. **Lepidodendron** nov. sp. In der Collection des k. k. naturhist. Hofmuseums befindet sich, leider ohne nähere Fundortangabe, ein Stück eines plattgedrückten Stammes mit auf einer Seite erhaltener Kohlenrinde. Die Blattkissen sind elliptisch, 6—8 mm lang, oben und unten in eine Spitze ausgezogen, mit, wie es scheint, nur einer grossen runden Blattnarbe in der oberen Hälfte des durch keine Längsleiste getheilten Kissens. Der bis jetzt vereinzelt Rest gehört in die Verwandtschaft des *Lepidodendron Veltheimianum* Presl. sp.

Lepidostrobos Brongt.

55. **Lepidostrobos variabilis** Lind. et Hutt. Einige minder gut erhaltene Fragmente dieser wahrscheinlich zu *Lepidodendron Sternbergii* Brongt. gehörigen Fruchtzapfen liegen mir vom *ersten Flötz* vor.

¹⁾ L. c. pag. 317 ff. und 337 ff.

²⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1866, pag. 83.

Lepidophyllum Brongt.

56. **Lepidophyllum majus** Brongt. Auf Stücken ohne nähere Fundortangabe, wahrscheinlich vom *ersten Flötz*.

57. **Lepidophyllum horridum** O. Feistm. Kantige linearische Blätter auf Platten vom *ersten Flötz* können vielleicht hierher gestellt werden.

Halonia Lind. et Hutt.

58. **Halonia tuberculata** Brongt. Ein als Steinkern erhaltenes, wahrscheinlich vom *ersten Flötz* stammendes, plattgedrücktes Stammstück mit unregelmässig vertheilten Knoten, aber deutlichen Tuberkeln, dürfte hierher zu stellen sein.

Sigillaria Brongt.

59. **Sigillaria striata** Brongt. Vom *dritten Flötz* liegen mir Stücke vor, welche mit BRONGNIART'S Abbildung ¹⁾ recht gut übereinstimmen.

60. **Sigillaria rimosa** Goldbg. besitze ich nebst einigen Stücken ohne nähere Fundortangabe ebenfalls nur vom *dritten Flötz*. GOLDENBERG'S Ansicht, dass die vorhergehende Art nur jüngere Stämmchen dieser letzteren vorstellen möge, scheint nicht rundweg von der Hand zu weisen zu sein.

61. **Sigillaria Brardii** Brongt. kommt im *zweiten Flötz* häufig vor beisammen mit Resten, die als *Catenaria decora* Stbg. bezeichnet werden und deren Zusammenhang mit dieser *Sigillaria* schon GERMAR ²⁾ angedeutet hat. Auch D. STUR ³⁾ hat sich über diesen Zusammenhang geäußert und ich vermag seine diesbezüglichen Beobachtungen nur zu bestätigen.

62. **Sigillaria lepidodendrifolia** Brongt. ist auf dem *zweiten Flötz* ebenfalls häufig, meist allerdings in minder günstigem Erhaltungszustand. Manche Exemplare sind nur wenig zusammengedrückt.

Stigmaria Brongt.

63. **Stigmaria ficoides** Brongt. kommt auf *allen drei Flötzen* vor, am ersten zuweilen ganz in Steinkohle umgewandelt. Nicht selten

¹⁾ Hist. végét. foss. L. c. Pl. 157, Fig. 5.

²⁾ Verst. von Wettin u. Löbejün. pag. 29, Taf. XI.

³⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 123.

sind isolirte Gebilde, welche nach SCHIMPER den Markeylinder dieser Art vorstellen und vollkommen mit der von ihm gegebenen Abbildung übereinstimmen ¹⁾.

B. Phanerogamae.

Gymnospermae.

I. Cordaiteae.

Cordaites Unger.

64. *Cordaites principalis* Germ. sp. Blätter dieser Art kenne ich nur in unvollständigen Exemplaren ausschliesslich vom *dritten Flötz*.

65. *Dory-Cordaites palmaeformis* Goep. sp. Blattfragmente, die ich trotz einiger Abweichungen vorläufig unter diesem Namen vereinige, kommen auf *allen drei Flötzen*, besonders auf dem *ersten* häufig vor. Eine völlig sichere Bestimmung lässt leider keines der vielen von mir untersuchten Stücke zu. Es ist auch möglich, dass bei Rossitz die Untergattung *Poa-Cordaites* Gr'. Eury ebenfalls vertreten ist, worüber besser erhaltenes Material Aufschluss geben wird.

II. Coniferae.

Walchia Sternbg.

66. *Walchia piniformis* Schloth. sp. Diese in den Hangenschichten der Rossitzer Ablagerung sehr häufige permische Leitpflanze besitze ich in zwei guten Exemplaren vom *zweiten Flötz* des Juliuschachtes. Ich erwarte mit Zuversicht, dass sich das Vorkommen dieser wichtigen Art in der flötzführenden Liegendschichtengruppe von Rossitz bei der Aufarbeitung des sehr reichen mir in Aussicht gestellten Materiales als weniger selten herausstellen wird, als es bis jetzt den Anschein hat.

III. Semina probabiliter Gymnospermarum.

67. *Cyclocarpus intermedius* Goep. Mit den GOEPPERT'schen Abbildungen ²⁾ übereinstimmende Samen liegen in mehreren Exemplaren vom *dritten Flötz* vor.

¹⁾ Traité de Pal. végét. II. Bd. 1870—72, pag. 112, Tab. LXIX, Fig. 11.

²⁾ Die fossile Flora der Perm. Format. Palaeontograph. 1864—65. Taf. XXVII., Fig. 12—15.

68. **Cardiocarpus Gutbieri** Gein. vom *ersten Flötz*.

69. **Cardiocarpus** sp. vom *ersten Flötz*, möglicherweise übereinstimmend mit *Cardioc. inemarginatus* STERZEL ¹⁾).

70. **Trigonocarpus** sp. ohne nähere Flötzangabe, ähnlich dem *Trigonocarpum pedicellatum* Goep. et Fiedler ²⁾).

71. **Rhabdocarpus amygdaliformis** Goep. et Berg. vom *ersten Flötz*.

72. **Rhabdocarpus** nov. sp. Diese Riesensamen von oval-zugespitzter Form mit mehr minder deutlichen Längsfurchen, liegen mir in einigen Exemplaren vom *ersten Flötz* vor, darunter ein Stück von 10 cm Länge und 5 $\frac{1}{2}$ cm Breite. Die kleinsten messen 7 cm in der Länge und 4 cm in der Breite. Eine grosse Platte mit 23 Stück dieser Samen, die sich scheinbar zu zwei Samenständen gruppieren, ein wahres Unicum, ist in den Sammlungen des k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien ausgestellt. Ich hoffe dieses seltene Stück in der Monographie abbilden zu können, woselbst auch die genauere Beschreibung der Samen erfolgen wird. Dieselben erinnern an manche der von Karl FEISTMANTEL ³⁾ als *Carpolithes insignis* beschriebenen grossen Samen aus dem Schlaner Hangendflötzzug in Böhmen und sind wohl mit *Rhabdocarp. ovoideus* Ren. ⁴⁾ nahe verwandt.

Vorstehende systematische Uebersicht der fossilen Flora der die Flötze einschliessenden Liegendschichtengruppe von Rossitz beruht, um es nochmals zu bemerken, ausschliesslich auf den bezüglichen Collectionen des *k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien* und der *k. k. Bergakademie zu Leoben*. Für die beabsichtigte Monographie ist mir aber mit zuvorkommenster Bereitwilligkeit das gesammte, mehrere Metercentner umfassende bezügliche Material, welches Eigenthum der k. k. technischen Hochschule in Brünn ist, von Herrn Prof. A. MAKOWSKY zur wissenschaftlichen Bearbeitung zugesagt worden und ebenso sind mir zu diesem Zwecke die grossen und schönen Sammlungen

¹⁾ Rothlieg. Plauensch. Grund. I. c. pag. 114, Tab. XI, Fig. 9.

²⁾ Die fossilen Früchte der Steinkohlenform. 1857, pag. 285, Taf. XXV, Fig. 23.

³⁾ Der Hangendflötzzug im Schlan-Rakonitzer Steinkohlenbecken. Archiv f. d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. IV. Bd. 1881, Taf. VII. Fig. 4. u. 5.

⁴⁾ Études sur le terr. houiller de Commentry. II. Flore fossile, 2. Partie 1890, pag. 639, Pl. LXXII, Fig. 20.

des Herrn Centraldirector Hugo RITTLER in Segengottes und des Nestors der Naturforscher Mährens, Herrn Werksarzt MUDr. KATHOLITZKY in Rossitz überlassen worden. Ferner hat mir Herr Custos M. TRAPP vom wohllöbl. Directorium des Franzensmuseums in Brünn die Bewilligung zur freien wissenschaftlichen Benützung der dortselbst befindlichen Reste erwirkt und die Herren Schichtmeister J. KUNL in Segengottes, Bergverwalter J. SAUER und Bergingenieur v. WITKOWSKI in Zbeschau haben mir ihre Unterstützung in liebenswürdigster Weise zugesagt.

Allen genannten verehrten Herren spreche ich schon an dieser Stelle meinen tiefgefühlten Dank aus für ihr eben so freundliches und mich persönlich ehrendes, als die Wissenschaft förderndes Entgegenkommen. In Folge ihrer sicheren Zusagen darf ich hoffen zur monographischen Bearbeitung in jedem Falle ein *sehr vollständiges Material* zusammen zu bekommen, will aber doch nicht unterlassen hier noch die Bitte beizufügen, es möchten mir behufs Erzielung möglicher Vollständigkeit auch die an anderen Stellen vorhandenen Collectionen fossiler Pflanzen von Rossitz zur Bearbeitung überlassen werden.

Indessen glaube ich, dass die Ergebnisse meiner bisherigen Arbeit auch durch sehr reichliches weiteres Material nicht wesentlich beeinflusst werden dürften, weshalb gestattet sei auf dieselben kurz einzugehen.

Die Vertheilung der oben aufgezählten Pflanzenarten auf die einzelnen Flötze ergibt sich aus der tabellarischen Uebersicht auf Seite 21 und 22.

In diesem Verzeichniss erscheinen als *von Rossitz zuerst bekannt geworden* folgende Arten:

- Calamites Rittleri Stur,
- Macrostachya nov. sp.,
- Sphenopteris Rossicensis Stur,
- Caulopteris Rittleri Stur,
- Ptychopteris Schneideri Stur sp.,
- Lepidodendron nov. sp.,
- Rhabdocarpus nov. sp.,

somit 7 von 72. Aus den früher gegebenen Notizen erhellt jedoch, dass *Calamites Rittleri*, *Caulopteris Rittleri* und *Ptychopteris Schneideri* mit aus anderen Ablagerungen bekannten Arten übereinstimmen dürften,

Nr.	A r t e n .	Fl ö t z		
		3.	2.	1.
A. Cryptogamae.				
Pteridophyta.				
I. Calamarieae.				
1	Calamites Cistii Brongt.	+	+	+
2	Calamites ramosus Art.	?		
3	Calamites Suckowii Brongt.	+		
4	Calamites cannaeformis Schloth.		+	
5	Calamites Rittleri Stur.	+		
6	Calamites gigas Brongt.			+
7	Calamites approximatus Brongt.		+	
8	Asterophyllites equisetiformis Schloth. sp.	+	+	+
9	Asterophyllites cf. elatior Goep.		?	
10	Annularia sphenophylloides Zenk. sp.	+	+	+
11	Annularia longifolia Brongt.	+	+	+
12	Annularia stellata Schloth. sp.		+	
13	Macrostachya nov. sp.		+	
14	Macrostachya infundibuliformis Br. sp.		+	
15	Sphenophyllum oblongifolium Germ.	+	+	
II. Filicaceae.				
16	Sphenopteris Rossicensis Stur.	+	+	
17	Odontopteris minor Brongt.		?	
18	Odontopteris Reichiana Gutb.	+	+	+
19	Odontopteris Brardii Brongt.	+	+	+
20	Odontopteris Schlotheimii Brongt.	+	+	+
21	Odontopteris obtusa Brongt.		+	+
22	Callipteris conferta Sternbg. sp.			+
23	Alethopteris Serlii Brongt. sp.	?		
24	Alethopteris Grandini Brongt. sp.	+	+	+
25	Pecopteris arborescens Schloth. sp.	+	+	+
26	Pecopteris cyathea Schloth. sp.		+	
27	Pecopteris lepidorhachis Brongt.	+	+	+
28	Pecopteris Candolliana Brongt.		+	
29	Pecopteris oreopteridia Schloth. sp.		+	
30	Pecopteris hemitelioides Brongt.	+	+	
31	Pecopteris densifolia Goep. sp.		+	
32	Pecopteris Cistii Brongt.		+	
33	Pecopteris Pluckeneti Schloth. sp.	+		
34	Pecopteris Germari Weiss	+		
35	Pecopteris unita Brongt.	+	+	
36	Pecopteris sp.		+	
37	Neuropteris auriculata Brongt.		+	
38	Neuropteris cordata Brongt.		+	

Nr.	A r t e n.	Fl ö t z		
		3.	2.	1.
39	<i>Neuropteris cf. acutifolia</i> Brongt.			+
40	<i>Neuropteris cf. Voltzii</i> Brongt.			+
41	<i>Cf. Neuropteris Loshii</i> Brongt.	?		
42	<i>Cyclopteris varians</i> v. Gutb.		+	+
43	<i>Cyclopteris obliqua</i> Brongt.		+	+
44	<i>Dictyopteris Brongniarti</i> Gutb.		+	
45	<i>Dictyopteris Schützei</i> F. A. Röm.		+	
46	<i>Schizopteris lactuca</i> Presl			+
47	<i>Goniopteris foeminaeformis</i> Schloth. sp.	+	+	
48	<i>Goniopteris emarginata</i> Goepp. sp.		+	
49	<i>Caulopteris Rittleri</i> Stur	+		
50	<i>Caulopteris endorhiza</i> Gr. Eury	?		
51	<i>Ptychopteris macrodiscus</i> Brongt. sp.	+		
52	<i>Ptychopteris Schneideri</i> Stur sp.	+		
III. Lycopodiaceae.				
53	<i>Lepidodendron Sternbergii</i> Brongt.			+
54	<i>Lepidodendron</i> nov. sp.			+
55	<i>Lepidostrobis variabilis</i> Lind. et Hutt.			+
56	<i>Lepidophyllum majus</i> Brongt.			+
57	<i>Lepidophyllum horridum</i> O. Feistm.			+
58	<i>Halonia tuberculata</i> Brongt.			+
59	<i>Sigillaria striata</i> Brongt.	+		
60	<i>Sigillaria rimosa</i> Goldbg.	+		
61	<i>Sigillaria Brardii</i> Brongt.		+	
62	<i>Sigillaria lepidodendrifolia</i> Brongt.		+	
63	<i>Stigmaria ficoides</i> Brongt.	+	+	+
B. Phanerogamae.				
Gymnospermae.				
I. Cordaiteae.				
64	<i>Cordaites principalis</i> Germ. sp.	+		
65	<i>Dory-Cordaites palmaeformis</i> Goepp. sp.	+	+	+
II. Coniferae.				
66	<i>Walchia piniformis</i> Schloth. sp.		+	
III. Semina probabiliter Gymnospermarum.				
67	<i>Cyclocarpus intermedius</i> Goepp.	+		
68	<i>Cardiocarpus Gutbieri</i> Gein.			+
69	<i>Cardiocarpus</i> sp.			+
70	<i>Trigonocarpus</i> sp.			+
71	<i>Rhabdocarpus amygdaliformis</i> Goepp. et Berg.			+
72	<i>Rhabdocarpus</i> nov. sp.			+

so dass nur die restlichen 4 Arten als von anderwärts noch nicht bekannt gemacht erübrigen. Da nahe Verwandte derselben in anderen Perm- und Carbonablagerungen weit verbreitet sind, so vermögen sie der Rossitzer Ablagerung keinen eigenthümlichen Charakter zu ertheilen.

Die Eigenthümlichkeiten der fossilen Flora der Liegendschichten-Gruppe von Rossitz werden bewirkt durch die verticale Vertheilung der Arten, welche wir näher in's Auge fassen wollen.

Von den 72 in den vorstehenden Verzeichnissen namhaft gemachten Arten kommen vor:

im ersten Flötz . . 31,
 im zweiten Flötz . 40, darunter 2 fraglich, und
 im dritten Flötz . 32, worunter 4 fraglich.

Es weist demnach das *zweite Flötz die artenreichste Flora* auf.

Allen drei Flötzen gemeinsam sind folgende Arten:

Calamites Cistii Brongt.,
 Asterophyllites equisetiformis Schloth. sp.,
 Annularia sphenophylloides Zenk. sp.,
 Annularia longifolia Brongt.,
 Odontopteris Reichiana Gutb.,
 Odontopteris Schlotheimii Brongt.,
 Alethopteris Grandini Brongt. sp.,
 Pecopteris arborescens Schloth. sp.,
 Pecopteris lepidorhachis Brongt.,
 Stigmaria ficoides Brongt.,
 Dory-Cordaites palmaeformis Goepp. sp.; —

11 Arten, welche zwar zur genaueren Altersfeststellung der sie einschliessenden Schichten nicht zu verwerthen sind, immerhin aber auf jungcarbonisches Alter verweisen und *durchwegs auch in unbezweifelten Permschichten gefunden worden sind.*

Die übrigen 61 Arten sind in den einzelnen Flötzen recht ungleich vertheilt.

Auf das liegendste oder dritte Flötz beschränkt erwiesen sich bis jetzt folgende Arten:

Calamites ramosus Art. (?),
 Calamites Suckowii Brongt.,
 Calamites Rittleri Stur.,
 Alethopteris Serlii Brongt. sp. (?),

Pecopteris Pluckeneti Schloth. sp.
Pecopteris Germari Weiss,
Neuropteris Loshii Brongt. (?),
Caulopteris Rittleri Stur,
Caulopteris endorhiza Gr.' Eury (?),
Ptychopteris macrodiscus Brongt. sp.,
Ptychopteris Schneideri Stur sp. (?),
Sigillaria striata Brongt.,
Sigillaria rimosa Goldbg.,
Cordaites principalis Germ.,
Cyclocarpus intermedius Goepf.

Von diesen 15 Arten sind die 5 mit Fragezeichen versehenen entweder nicht selbstständig oder für das Flötz zweifelhaft; von den restlichen 10 Arten ragen *Pecopteris Pluckeneti* und *Caulopteris Rittleri* durch grosse Häufigkeit hervor. Erstere Art gilt zwar als carbonisch, kommt aber auch in *echten Permschichten* vor und dasselbe gilt von allen übrigen Arten.

Ausser den oben namentlich angeführten 11 Arten, welche allen drei Flötzen gemeinsam sind, wird das dritte mit den jüngeren Flötzen der Liegendschichtengruppe von Rossitz durch einige Pflanzenarten verknüpft, welche (soweit mir bis jetzt bekannt ist) in ihm und im zweiten Flötz vorkommen. Es sind dies:

Sphenophyllum oblongifolium Germ.,
Sphenopteris Rossicensis Stur,
Pecopteris hemitelioides Brongt.,
Pecopteris unita Brongt.,
Goniopteris foeminaeformis Schloth. sp.,

Alle diese 5 Arten sind *vornehmlich in echten Permschichten* verbreitet.

Unter den 32, beziehungsweise 28 Pflanzenarten, welche ich vom dritten oder liegendsten Flötz kenne, befindet sich *keine einzige*, die es mit dem ersten oder hangendsten Flötz gemeinsam hätte, ohne dass dieselbe auch im zweiten oder mittleren Flötze vorkäme.

Sehr charakteristisch ist die Flora des *zweiten Flötzes*. Von den 40, beziehungsweise 38 Arten, welche ich daraus kenne, ist demselben die *gute Hälfte ausschliesslich eigen*. Es sind dies folgende Arten:

Calamites cannaeformis Schloth.,
Calamites approximatus Brongt.,

Asterophyllites cf. elatior Goepp. (?),
 Annularia stellata Schloth. sp.,
 Macrostachya nov. sp.,
 Macrostachya infundibuliformis Bronn sp.,
 Odontopteris minor Brongt. (?),
 Pecopteris cyathea Schloth. sp.,
 Pecopteris Candolliana Brongt.,
 Pecopteris oreopteridia Schloth. sp.,
 Pecopteris densifolia Goepp. sp.,
 Pecopteris Cistii Brongt.,
 Pecopteris sp. (event. 2 Arten),
 Neuropteris auriculata Brongt.,
 Neuropteris cordata Brongt.,
 Dictyopteris Brongniarti Gutb.,
 Dictyopteris Schützei F. A. Röm.,
 Goniopteris emarginata Goepp. sp.,
 Sigillaria Brardii Brongt.,
 Sigillaria lepidodendrifolia Brongt.,
 Walchia piniformis Schloth. sp.

Diese 20 bis 22 Arten, welche (soweit mir bis jetzt bekannt) ausschliesslich auf das zweite Flötz beschränkt sind, repräsentiren vermöge des Vorherrschens der Pecopteriden und des Vorkommens von *Walchia piniformis* eine *Flora von permischem Charakter*, welcher zum Theil noch erhöht wird durch eine Anzahl jener Arten, welche das zweite mit den übrigen Flötzen gemeinsam hat. Bezüglich der Arten, die es mit dem dritten Flötz verbinden, ist schon betont worden, dass sie vorzugsweise in Permschichten auftreten. Desgleichen befindet sich unter den oben genannten 11 Arten, welche allen drei Flötzen gemeinsam sind, keine, welche nicht von anderwärts aus *echten Permschichten* bekannt wäre. Und mit dem ersten Flötz hat das zweite sicher gemeinsam

Odontopteris obtusa Brongt. (Weiss)

und fraglich

Cyclopteris varians Gutb.,
 Cyclopteris obliqua Brongt.,

von welchen insbesondere die erstgenannte Art das *permische Alter* der Flora des zweiten oder mittleren Flötzes von Rossitz bekräftigt.

Dem gegenüber ist es allenfalls von Interesse und in Bezug

auf manche andere sogenannte „permocarbonische“ Ablagerungen gewiss auch beachtenswerth, dass die auf das hangendste oder erste Flötz beschränkte Flora, abgesehen von zwei Arten, viel mehr ein carbonisches Gepräge besitzt, als die soeben besprochene Flora des *älteren* zweiten Flötzes. Es sind nämlich *auf das erste Flötz beschränkt* und aus den beiden liegenderen Flötzen bis jetzt nicht bekannt folgende Arten:

- Calamites gigas Brongt.,
- Callipteris conferta Stbg. sp.,
- Neuropteris cf. acutifolia Brongt.,
- Neuropteris cf. Voltzii Brongt.,
- Schizopteris lactuca Presl.,
- Lepidodendron Sternbergii Brongt.,
- Lepidodendron nov. sp.,
- Lepidostrobus variabilis Lind. et Hutt.,
- Lepidophyllum majus Brongt.,
- Lepidophyllum horridum O. Feistm.,
- Halomia tuberculata Brongt.,
- Cardiocarpus Gutbieri Gein.,
- Cardiocarpus sp.,
- Trigonocarpus sp.,
- Rhabdocarpus amygdaliformis Goepp et Berg.,
- Rhabdocarpus nov. sp.

Von diesen 16 Arten gelten die beiden ersten allerdings als permische Leitpflanzen, alle übrigen, soweit sie diesbezüglich in Betracht kommen können, würde man aber als carbonisch bezeichnen.

Von zwei Autoren, die sich früher mit der Rossitzer Ablagerung befasst hatten, wurde besonderes Gewicht auf das reichliche Auftreten von *Calamites gigas* Brongt. ziemlich hoch im Hangenden des ersten Flötzes gelegt und erst diese Schichten, in welchen auch *Callipteris conferta* häufig ist, wurden als Uebergang zum Perm aufgefasst. Dagegen wurde der, wie es scheint, schon HELMHACKER bekannten Thatsache des Zusammenvorkommens von *Walchia piniformis* mit sogenannten echten Steinkohlenpflanzen keinerlei Bedeutung beigelegt. Diesbezüglich ist hervorzuheben, dass *Calamites gigas* Brongt. namentlich von französischen Forschern vielfach aus dem Obercarbon angeführt wird, während *Walchia piniformis* Schloth. sp. *bis jetzt nirgends nachweislich in vorpermischen Ablagerungen gefunden worden ist.*

Erwägt man dies Alles und berücksichtigt man namentlich den Umstand, dass

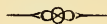
1. der *Gesammtcharakter der Flora* der flötzführenden Liegendschichtengruppe von Rossitz ein *sehr jugendlicher*, jener des zweiten Flötzes ein ausgesprochen *permischer* ist;

2. die Flora der einzelnen Flötze einen *engen Zusammenhang* aufweist, indem, wie sich aus den obigen Erläuterungen ergibt, von den 32 bezhw. 28 Arten des dritten Flötzes die Hälfte (16 Arten) in das zweite Flötz und reichlich ein Drittel in das hangendste dritte Flötz hinübergeht;

3. die ganze Entwicklung der Ablagerung eine *durchaus einheitliche* ist;

so ergibt sich daraus, dass *gar keine Veranlassung vorliegt eine Altersverschiedenheit zwischen der flötzführenden Liegendschichtengruppe und den Hangendschichten der Rossitzer Ablagerung anzunehmen*, sondern im Gegentheil, dass die erstere ebenso für permisch erklärt werden muss, wie die letzteren und dass somit der *ganzen* Rossitzer Ablagerung dasselbe *permische Alter* zukommt.

Die *ganze Ablagerung* gehört dem *unteren Rothliegenden* an.



XXV.

Ueber K -gonale Curven C_p^n n^{ter} Ordnung vom Geschlecht p .

Von C. Küpper in Prag.

(Vorgelegt den 14. Juni 1895.)

In jüngster Zeit hat man eingesehen, dass das Studium der auf einer algebraischen Curve von einem höheren Geschlechte als 1 befindlichen Specialschaaren von grösster Bedeutung, ja ganz unentbehrlich ist. Man wird dies sogleich bestätigt finden.

1. *Einleitung.* Unter C^n soll immer eine adjungirte der Grundcurve C_p^n verstanden werden, wenn das Gegentheil nicht ausdrücklich gesagt wird. In der üblichen Bezeichnung einer *Specialschaar* $G_Q^{(q)}$ bedeutet $q > Q - p$ die Beweglichkeit, Q die Punctzahl einer Gruppe $G_Q^{(q)}$. Die Bedingung $q > Q - p$ oder $Q - q < p$ ist erforderlich und hinreichend dafür, dass $G_Q^{(q)}$ einer Specialschaar angehöre. und diese ist *bestimmt*, indem sie von allen durch den Rest G_R von $R = 2p - 2 - Q$ möglichen C^{n-3} ausgeschnitten wird.

In jeder Gruppe G_Q gibt es $Q - q$ Punkte, und nicht mehr welche den durch sie gehenden C^{n-3} genau $Q - q$ Bedingungen auferlegen, so dass alle diese C^{n-3} weitere q Punkte der Gruppe enthalten. Solche $Q - q$ Punkte nennen wir *bestimmende* der Schaar. Da die ganze $G_Q^{(q)}$ für ihre C^{n-3} nur $Q - q$ Bedingungen ausmacht, so sagen wir, ihre Punkte liegen *anormal* gegen die sie enthaltenden C^{n-3} , und nennen q den Gruppenexcess bezüglich C^{n-3} ; *Beweglichkeit und Excess haben somit dasselbe Mass* q . Liegen irgend welche Q Punkte vor mit dem Excess q für ihre C^{n-3} , so bilden sie stets eine Gruppe einer bestimmten $G_Q^{(q)}$, und unter ihnen befinden sich *genau* $Q - q$ Punkte, denen der Excess 0 zukommt, d. h. *welche sich normal gegen ihre C^{n-3} verhalten*. Diese C^{n-3} nehmen noch die q fehlenden

Gruppenpunkte auf, und ihre Mannigfaltigkeit: $p-1-Q+q$ gibt die Beweglichkeit r der Restgruppe an, so dass man hat: $r = p-1-Q+q$, oder $r-q = \frac{R-Q}{2} I$, weil $2p-2-Q=R$. Weil in $G_Q^{(q)}$ nie mehr als $Q-q$ Punkte existiren in *normaler* Lage gegen C^{n-3} , so folgt: Nimmt man $Q-q+1$ Punkte auf C_p^n normal für C^{n-3} an, so können diese *keiner* Gruppe einer etwa möglichen $G_Q^{(q)}$ angehören. Offenbar erheischt dies, dass $Q-q+1$ grösser sei als q ; mithin muss

$$q \equiv \frac{Q}{2} \cdot \cdot \cdot \text{II.}$$

Da ferner Q höchstens $2p-2$ sein kann, so muss: $q \equiv p-1$. Hat $Q-q$ seinen grössten Werth $p-1$, so lassen sich immer $p-1$ normal gegen C^{n-3} liegende Punkte a als bestimmende für eine $G_Q^{(q)}$ annehmen: Eine durch die a gehende C^{n-3} schneidet noch in $p-1$ anderen Punkten α die Grundcurve: Auch diese sind normal für ihre C^{n-3} , wie sofort aus I. erhellt. Nun nehme man von den α beliebige q heraus ($q \equiv p-1$); durch die übrigbleibenden α gehen ∞^q Curven C^{n-3} , welche die verlangte $G_Q^{(q)}$ ausschneiden: G_Q besteht aus allen a und den q ausgewählten α .

Es geht aus dem Vorstehenden klar hervor, dass von einer Gruppe $G_Q^{(q)}$ höchstens $Q-q$ Punkte willkürlich, also auch normal gegen C^{n-3} gewählt werden können, und, dass *dies immer gestattet ist, falls* $Q-q = p-1$, aber *fraglich* bleibt für $Q-q < p-1$. Wir werden erkennen, dass bei einer speciellen Gattung von Curven, nämlich bei den hyperelliptischen, und *nur bei diesen* die *willkürliche* Wahl von $Q-q$ bestimmenden Punkten statthaft ist.

2. Der hyperelliptische Fall.

Allgemein gilt für jede $G_Q^{(q)}$ entweder $q = \frac{Q}{2}$, oder $q < \frac{Q}{2}$. (II)

Gesetzt es sei für irgend welche Werthe $q_1, Q_1: q_1 = \frac{Q_1}{2} < p-1$, dann behaupte ich, dass (bei voller Beweglichkeit) nur $q = \frac{Q}{2}$ sein kann, und dass die C_p^n hyperelliptisch sein muss.

Beweis. Wäre $q_1 = 1$, daher $Q_1 = 2$; so bestände kein Zweifel an dem hyperelliptischen Charakter der Grundcurve, denn es müsste

jede durch einen beliebigen Punct a gehende C^{n-3} einen mitbestimmten α enthalten. Wählt man dann irgend welche q Puncte a normal gegen C^{n-3} , so sind dadurch andere q Puncte α bestimmt, und es bilden diese $2q$ Puncte zusammen ersichtlich eine $G^{(q)}$. Wir werden zeigen, dass wenn $q_1 > 1$ auch eine $G_2^{(1)}$ bestehen muss.

Zuvor ist zu beachten, dass durch q beliebige normal liegende Puncte a nicht mehr als q andere α mitbestimmt sein können, weil man sonst eine Schaar erhielte von einer grösseren Beweglichkeit, als die halbe Punctzahl.

Es seien jetzt durch $q_1 < p-1$ Puncte a ebenso viele α bestimmt, so dass $G_{2q_1}^{(q_1)}$ vorliege. Ich werde darthun, dass, wenn man q_1-1 der a herausnimmt, wobei a_1 übrig bleibt, und durch diese ihre C^{n-3} legt, alle diese C^{n-3} noch q_1-1 Puncte α aufnehmen.

Man füge den a (q_1-1) einen von a_1 verschiedenen Punct b zu, der mit jenen eine neue normale Gruppe von q_1 Puncten liefert. Dann sind wieder ebenso viele Puncte x mitbestimmt. Kämen nun unter den x nicht q_1-1 Puncte α vor, so hätte man in den x zusammen mit den α mehr als q_1+1 Puncte und nur dann q_1+1 , wenn unsere Behauptung eintritt.

Hiernach gingen die C^{n-3} , welche die a (inclusive a_1) und b enthielten, durch mehr als q_1+1 feste Puncte (die α und x), was nicht möglich ist.

Man wird leicht einsehen, dass die α ebenfalls normale Lage gegen ihre C^{n-3} haben. Demnach können die x auch nicht mit den α einerlei sein, da sonst die durch alle α gehenden C^{n-3} ausser allen a noch b aufnehmen müssten, also q_1+1 Puncte. So erlangen wir den wichtigen Satz:

„Eine $G_{2q_1}^{(q_1)}$ umschliesst eine $G_{2(q_1-1)}^{(q_1-1)}$ u. s. f., folglich $G_2^{(1)}$ und C_p^n muss hyperelliptisch sein; ihre voll beweglichen Specialgruppen sind stets $G_{2q}^{(q)}$ von denen $2q-q=q$ Puncte willkürlich sind“, wodurch die Gruppe bestimmt ist.

3. Im Folgenden wird C_p^n als nicht hyperelliptisch vorausgesetzt, $p > 2$. Für jede denkbare $G_Q^{(q)}$ hat man demnach

$$q < \frac{Q}{2} \text{ oder } Q - q > q.$$

Wenn durch gewisse $X < p-1$ Puncte a andere α mitbestimmt sind, so ist deren Anzahl $x < X$ und stellen die $X+x$ Puncte eine

$G_{x+z}^{(x)}$ dar. Kann dabei X beliebig angenommen werden, d. h. existiren die Gruppen $G_Q^{(a)}$, deren bestimmende $Q - q$ Punkte durchaus beliebig gewählt werden können? Unzweifelhaft ist dies, wenn $Q - q = p - 1$; unmöglich, wenn $Q - q < p - 1$.

Die bestimmenden $Q - q$ Punkte einer $G_Q^{(a)}$ seien mit a , die bestimmten mit α bezeichnet. Nehmen wir zu den a einen α_1 , so erhalten wir in den $Q - q + 1 = \Omega$ Punkten a, α_1 eine $G_\Omega^{(1)}$, und von dieser hätten $\Omega - 1$ Punkte eine völlig willkürliche Lage, wenn dies für $G_Q^{(a)}$ stattfindet.

Wir werden beweisen, dass solche Specialgruppen von Ω beweglichen Punkten $G_\Omega^{(1)}$, von deren $\Omega < p$ Punkten $\Omega - 1$ beliebig, also auch normal gegen ihre C^{n-3} gewählt werden können, auf C_p^n nicht vorkommen.

Zu diesem Ende nehmen wir $p - 3$ Punkte, normal gegen C^{n-3} an, und transformiren C_p^n in C_p^{p+1} mittelst des Netzes der C^{n-3} , welches jene $p - 3$ Punkte zur Basis hat. C_1^{n-3} sei eine Netzcurve, sie schneidet C_p^n in $p + 1$ Punkten, von welchen wir $\Omega - 1 < p - 1$, normal gegen C^{n-3} liegend, als zu einer $G_\Omega^{(1)}$ gehörig auswählen. Dann ist von den übrig bleibenden *einer* bestimmt, so dass durch die $p - 3 + p + 1 - \Omega > p - 3 + 1$ Punkte ein Büschel (C^{n-3}) geht, welcher die $G_\Omega^{(1)}$ ausschneidet. Diesem entspräche auf C_p^{p+1} ein Strahlenbüschel, der auf C_p^{p+1} Ω variable Punkte liefert. Weil $\Omega < p$, so muss der Grundpunct des Strahlenbüschels ein $p + 1 - \Omega$ facher Punkt von C_p^{p+1} sein. Wegen der Willkürlichkeit der C_1^{n-3} im Netze würde man daher auf C_p^{p+1} beliebig viele vielfache Punkte finden was unmöglich ist.¹⁾

¹⁾ Durch analoge Schlüsse lässt sich zeigen, dass wenn C_p^n die Eigenschaft hat, dass die durch beliebige $K < p - 1$ ihrer Punkte gehenden C^{n-3} stets noch andere mitbestimmte ihrer Punkte aufnehmen; ihr auch die gleiche Eigenschaft bezüglich $K - 1$ willkürlicher Punkte zukommt: Denn wäre letzteres nicht der Fall, so transformire man C_p^n durch ein Netz (C^{n-3}), zu dessen Basis die $K - 1$ beliebig gewählten Punkte gehören, in $C^{2p-2-(K-1)}$. Alsdann würde zufolge der Voraussetzung, wie leicht zu sehen, diese $C^{2p-2-(K-1)}$ unendlich viele vielfache Punkte bekommen, was unmöglich ist. Indem man von $K - 1$ zu $K - 2$, u. s. f. übergeht, wird der hyperelliptische Charakter der C_p^n festgestellt.

Ist also $\Omega < p$, so haben von den etwa möglichen $G_\Omega^{(1)}$ stets weniger als $\Omega - 1$ Punkte willkürliche Lage. „Weiss man etwa, dass auf einer C_p^n je $X < p - 1$ Punkten a die Eigenschaft zukommt, dass alle durch sie möglichen C^{n-3} noch in anderen festen Punkten α die C_p^n schneiden, wo dann immer $G_{X+1}^{(1)}$ besteht, so muss C_p^n hyperelliptisch sein. Und wenn man die a normal gegen C^{n-3} wählt, so müssen die α in gleicher Anzahl (X), ebenfalls normal gegen C^{n-3} auftreten“.

Vergleiche meinen Aufsatz über hyperelliptische und Trigonalcurven (Abh. der k. böhm. Gesellschaft B. 3., Folge VII.).

4. Curven C_p^n mit einer Schaar $g_k^{(1)}$ von k beweglichen Punkten.

Die Annahme voller Beweglichkeit involviret keine Beschränkung, da andernfalls nur ein kleineres k zu nehmen wäre. Indem wir $k > 2$ setzen, schliessen wir den hyperelliptischen Fall aus.

Die beliebige Gruppe G_k hat nun anormale Lage gegen C^{n-3} , den Excess 1, und es muss jede C^{n-3} , welche $k - 1$ ihrer Punkte enthält, die Gruppe ganz aufnehmen. Hieraus folgt:

A) Die Existenz von $g_k^{(1)}$ schliesst die einer adjungirten C^{n-k-2} aus. Nämlich $n - k - 2 = n - 3 - (k - 1)$; demnach müsste G_k bei vorhandener C^{n-k-2} anormal für alle nicht adjungirten C^{k-1} sein, was bei weniger, als $k - 1 + 2$ Punkten nicht möglich ist.

B) Gibt es eine $C^{n-k-1} \equiv C^{n-3-(k-2)}$, wo selbstverständlich $n - k - 1 > 0$, so müsste G_k anormal für die nicht adj. C^{k-2} sein, was nur dann stattfindet, wenn G_k auf einer Geraden liegt. Ferner muss eine C^{n-k-1} , die einen einzigen Gruppenpunct enthält, durch die $k - 1$ anderen gehen:

Denn, legt man durch $k - 2$ der Letzteren ebenso viele Gerade, so bilden diese mit jener C^{n-k-1} eine C^{n-3} ; also muss der fehlende $k - 1$ te Punct auf C^{n-k-1} fallen.

Analog folgt: C^{n-k} enthält G_k , wenn sie durch 2 ihrer Punkte geht, u. s. f.

Zufolge A) lässt sich für p eine obere Grenze p_1 bestimmen, über welche hinaus die $g_k^{(1)}$ nicht mehr auftreten kann. Man hätte festzusetzen, bei welchem p immer noch eine C^{n-k-2} (natürlich $n - k - 2 > 0$ gedacht) existirt? Wir beantworten die allgemeine Frage: Bei welchem p existirt stets eine C^{n-3-v} ?

Es sei C^v irgend eine nichtadjungirte irreducible Curve vom Geschlecht $\frac{(v-1)(v-2)}{2}$.

Nimmt man auf ihr $\nu(n-3) - \frac{(\nu-1)(n-2)}{2} + 1$ Punkte s , in normaler Lage zu C^{n-3} an, was möglich ist, wofern:

$$p-1 \geq \nu(n-3) - \frac{(\nu-1)(\nu-2)}{2} + 1,$$

oder

$$p \geq \nu n - \frac{1}{2} \nu(\nu+3) + 1$$

so muss C^{n-3} , wenn man sie durch diese s legt, die C^ν als Theilcurve haben, folglich besteht dann jedenfalls die Mannigfaltigkeit

$$p-1 - \nu n + \frac{1}{2} \nu(\nu+3)$$

solcher Curven $C^{n-3-\nu}$.

Soll deshalb $C^{n-3-(k-1)}$ nicht möglich sein, so darf p den Werth

$$\text{III. } p_1 = (k-1)n - \frac{1}{2}(k-1)(k+2)$$

nicht überschreiten; p_1 ist *within* das Maximalgeschlecht einer C^n , auf welcher $g_k^{(1)}$ vorkommen kann. Unsere nächste Aufgabe wird sein, die auf $C_{p_1}^n$ etwa befindliche $g_k^{(1)}$ aufzustellen.

5. Wenn auch C^{n-k-2} ausgeschlossen ist, damit $g_k^{(1)}$ auftreten kann, so gibt es *mindestens* eine Mannigfaltigkeit μ_0 von C^{n-k-1} , die sich nach Obigem berechnet ($\nu = k-2$)

$$\mu_0 = p_1 - 1 - (k-2)n + \frac{1}{2}(k-2)(k+1),$$

d. i. gemäss III.

$$\text{IV. } \mu_0 = n - k - 1.$$

Ist $n - k - 1 > 0$, so existiren wenigstens ∞^1 Curven C^{n-k-1} . Nach B) ist alsdann die supponirte $g_k^{(1)}$ sowohl *ausschneidbar* durch Gerade, als durch C^{n-k-1} . In diesem Falle nennen wir $C_{p_1}^n$ die k -gonale vom Maximalgeschlecht, und beweisen, dass $C_{p_1}^n$ einen $n-k$ -fachen Punkt V haben muss.

Beweis.

Es erscheint nützlich, zunächst den umgekehrten Satz herzuleiten „Eine C^n mit $n - k$ -fachem Punkte V , ohne anderen vielfachen Punkt ist eine k -gonale $C_{p_1}^n$ “. Das Geschlecht der vorliegenden C^n ist $\frac{(n-1)(n-2)}{2} - \frac{(n-k)(n-k-1)}{2}$ und stimmt, wie leicht zu sehen, mit p_1 (III.) überein. Da eine C^{n-k-1} den V zum $n - k - 1$ -fachen Punkt hat, so zerfallen diese Curven in $n - k - 1$ Gerade, so dass die Mannigfaltigkeit μ derselben $= n - k - 1$ ist, mithin *gleich* der minimalen μ_0 ausfällt. Hält man nun $n - k - 2$ dieser Geraden fest ($n - k - 1 > 0$ hat ja $n - k - 2 \geq 0$ zur Folge), so schneidet die um V bewegliche Gerade die mögliche $g_b^{(1)}$ aus. — Um jetzt unsere Behauptung zu begründen, sei

a) $n - k - 1 = 1$, $n - k = 2$; also $p_1 = n(n - 3) - \frac{(n - 3)n}{2} = \frac{(n - 1)(n - 2)}{2} - 1$. Gemäss dieses Werthes für p_1 muss aber $C_{p_1}^n$ einen Doppelpunkt haben, w. z. b. w.

b) $n - k - 1 \geq 2$.

Hätte $C_{p_1}^n$ keinen $n - k_1$ -fachen Punkt, so müsste sie wegen ihres Geschlechtes p_1 wenigstens zwei vielfache Punkte von niedriger Ordnung haben, etwa

$$V_1(k_1 > 1\text{fach}), \quad V_2(k_2 > 1\text{fach}).$$

Alsdann liesse sich $g_b^{(1)}$ sowohl durch Gerade, die V_1 enthalten, als auch durch solche ausschneiden, welche V_2 enthalten.

Denn zieht man L_1 beliebig durch V_1 , so gibt es eine C_1^{n-k-1} , welche L_1 zum Bestandtheil hat. Man braucht nur $n - k - 1$ willkürliche Punkte von L_1 zur Bestimmung dieser C_1^{n-k-1} anzunehmen, so muss dieselbe, da sie V_1 wenigstens einfach enthält, L_1 als Theil besitzen und zerfallen in L_1 und eine theilweise adjungirte C_1^{n-k-2} .

Diese letztere liefert mit jeder durch V_1 gehenden Geraden L eine adj. C^{n-k-1} ; folglich fällt auf eine solche L , die nach einem auf $C_{p_1}^n$ beliebig gewählten Punkte a gezogen wird, die G_b , zu welcher a gehört. Dasselbe würde gelten für die Verbindungslinie aV_2 , und da

dies offenbar nicht angeht, so kann $C_{p_1}^m$ keinen k_1 -fachen Punkt ($k_1 < n - k$) besitzen; es muss daher ein $n - k$ -facher Punkt V vorhanden sein, damit das Geschlecht p_1 sich ergebe. Die durch V gehende Strahlen liefern sodann nach dem anfangs Gesagten die *einzig* auf $C_{p_1}^m$ vorkommende $g_k^{(1)}$.

Bevor wir die k -gonalen C_p^m , $p < p_1$ betrachten, geben wir für $C_{p_1}^m$ einen Satz, zu dessen Herleitung dieselben Schlüsse ausreichen, die wir eben gemacht haben, dessen Verallgemeinerung jedoch auf grosse Schwierigkeiten stösst. „Wenn man weiss, dass jede $C^{n-k-1} > 0$, die durch einen beliebigen Punkt a einer C^n vom Geschlechte p_1 geht; noch $k - 1$ andere mitbestimmte Punkte α der Curve aufnimmt, so existirt nothwendig ein $n - k$ -facher Punkt V “.

Würde nämlich wie vorhin V_1 und V_2 vorausgesetzt und beachtet, dass $n - k - 1 = \mu_0$ die minimale Mannigfaltigkeit der C^{n-k-1} ausdrückt; sodann durch V_1 die Gerade $V_1 a$ durch V_2 die $V_2 a$ gezogen, so müssten die $k - 1$ Punkte α sowohl auf $V_1 a$ als auf $V_2 a$ sich befinden. Da dies nicht sein kann, so dürfen V_1, V_2 nicht auftreten.

6. Die k -gonalen C_p^m , $p = p_1 - \delta$, $\delta > 0$.

Wir wiederholen, dass C_p^m eine k -gonale Curve heisst, wenn auf ihr $g_k^{(1)}$ vorkommt, und wenigstens ∞^1 adj. $C^{n-k-1} > 0$ existiren, dass demzufolge die $g_k^{(1)}$ durch C^{n-k-1} , wie auch durch Gerade ausschneidbar ist. Setzt man $n - k - 1 = (n - 3) - (k - 2)$, so sieht man, dass $2p - 2 - n(k - 2)$ die Anzahl S der einfachen Punkte s bedeutet, welche eine C^{n-k-1} mit C_p^m gemein hat. Da offenbar diese Zahl wenigstens $= k$ sein muss, so findet man als untere Grenze

$$p_0 = \frac{n(k-2) + k}{2} + 1.$$

Die minimale Mannigfaltigkeit μ_0 der C^{n-k-1} wird hier

$$\mu_0 = n - k - 1 - \delta.$$

Es ist von besonderer Wichtigkeit, diese nur von p abhängige μ_0 von der *faktischen* μ wohl zu unterscheiden, von der einstweilen nichts weiter feststeht, als $\mu > 0$, und $\mu \geq \mu_0$ (μ_0 braucht keineswegs positiv zu sein). Ueber μ ist aber Folgendes auszusagen.

Erstens. μ gibt an, wie viele Gruppen G_k auf einer C^{n-k-1} sich befinden. Nimmt man nämlich μ Punkte a auf C_p^n an, durch welche eine C^{n-k-1} bestimmt ist, so geht diese Curve noch durch $\mu(k-1)$ mitbestimmte Punkte α , enthält also μ verschiedene Gruppen. Enthielte sie eine Gruppe mehr, so gingen durch jene μ wenigstens ∞^1 Curven C^{n-k-1} (Restsatz), was gegen die Annahme, μ sei die factische Mannigfaltigkeit der C^{n-k-1} , verstösst.

Zweitens. Beim Maximalgeschlecht fand sich:

$$\mu = \mu_0 = n - k - 1,$$

weil die C^{n-k-1} bestehen aus $n - k - 1$ variablen Strahlen des Büschels (V).

Ist aber $p = p_1 - \delta$, $\delta > 0$; $\mu_0 = n - k - 1 - \delta$, so zeigt sich dass man hat $\mu > \mu_0$, mit Ausnahme eines einzigen Falles, den wir sogleich erledigen werden.

Stets ist jedoch $\mu < n - k - 1$. Denn berechnet man S , die Anzahl einfacher Schnittpunkte von C^{n-k-1} mit C_p^n , so kommt $S = k(n - k - 1) - 2\delta$. Da nun (Erstens) $S \geq k \cdot \mu$, so folgt $\mu < n - k - 1$.

„Die Gleichheit $\mu = \mu_0$ findet dann, und nur dann statt, wenn C_p^n einen $n - k$ -fachen Punkt (V) und überdies δ Doppelpunkte (D) besitzt.

Zum Beweise bedürfen wir die minimale Mannigfaltigkeit μ_1 der adj. C^{n-k} :

$$\mu_1 = p_1 - \delta - 1 - (k - 3)n + \frac{1}{2}(k - 3)k = 2n - 2k - \delta,$$

oder

$$\mu_1 = \mu_0 + n - k + 1.$$

L sei eine Gerade, welche die Gruppe $G_k^{(1)}$ trägt. Damit eine C^{n-k} diese L zum Bestandtheil habe, genügt, dass sie durch $n - 2k + 3$ Punkte der L gehe, wenn 2 dieser Punkte der $G_k^{(1)}$ angehören; denn dann hat C^{n-k} mit L im Ganzen $n - 2k + 3 + k - 2 = n - k + 1$ Punkte gemein. Wenn nun L keinen vielfachen Punkt der C_p^n enthält, so existirten wenigstens $\infty^{\mu_1 - (n - 2k + 3)} = \infty^{\mu_0 + k - 2}$ Curven C^{n-k-1} , also mehr, als ∞^{μ_0} , was der Annahme widerspricht. Kommt hingegen auf L ein k_1 -facher Punkt der C_p^n vor, so behaupte ich, k_1 muss $= n - k$. Es ist zweifellos, dass unter den Geraden, welche die ∞^1

Gruppen tragen, eine L sein wird, die nicht mehr als einen, etwa k_1 -fachen Punct V_1 enthält. Nun wird eine C^{n-k} , für welche V_1 ein $k_1 - 1$ -facher Punct sein muss, die L als Theil haben, wenn sie nur

$$n - 2k + 3 - (k_1 - 1) = n - 2k - k_1 + 4$$

Puncte der L aufnimmt. Hiernach giebt es wenigstens die Mannigfaltigkeit

$$2n - 2k - \delta - (n - 2k - k_1 + 4) \leq n + k_1 - \delta - 4$$

Curven C^{n-k-1} , welche V_1 zum $k_1 - 2$ -fachen Punct haben (sonst adjungirt sind). Unter diesen sind auch diejenigen C^{n-k-1} , für welche V_1 $k_1 - 1$ -fach ist, und zwar wenigstens

$$\infty^{n-4+k_1-\delta-(k_1-1)} = \infty^{n-\delta-3}.$$

Weil $k > 2$, ist nun $n - \delta - 3 > n - k - 1 - \delta > \mu_0$, was der Annahme $\mu = \mu_0$ widerspricht. Dies gilt immer, solange $k_1 < n - k$. Wird aber $k_1 = n - k$, so müssen die ∞^{n-k-1} in $n - k - 1$ Gerade zerfallen, von denen $n - k - 1 - \delta > 0$ variabel, die übrigen δ also fest sind.

Wenn jetzt ausser dem $n - k$ fachen V noch δ Doppelpuncte vorhanden sind, damit die C_p^n das Geschlecht $p_1 - \delta$ bekomme, so wäre $\mu = \mu_0$ verwirklicht. *Es muss aber die Reduction von p_1 zu $p_1 - \delta$ auf diese Weise geschehen*: Denn würden etwa 3 Doppelpuncte durch einen 3fachen Punct E ersetzt, so rechnet VE in einer adjungirten C^{n-k-1} nicht für 3, sondern nur für 2 fixe Gerade, und es wäre $\mu > \mu_0$, gegen die Annahme.

Lehrsatz. Eine k -gonale C^n , für $n \leq 2k$ besitzt einen $n - k$ -fachen Punct V .

Beweis. L sei eine Gerade, auf der G_k liege, dann muss unter den übrigen $n - k$ Schnittpunkten ein vielfacher Punct sein, dessen Ordnung höchstens $n - k$ betragen kann: Denn wäre dies nicht der Fall, so müsste C^{n-k-2} bestehen, mithin $g_k^{(1)}$ unmöglich sein. Nämlich eine C^{n-k-1} , durch einen Punct von G_k gelegt, enthält die ganze Gruppe, zerfällt somit ($k > n - k - 1$) in L und eine C^{n-k-2} .

Man darf offenbar voraussetzen, die L enthalte nur einen etwa k_1 -fachen Punct V_1 . Die Theilcurve C^{n-k-2} wäre jetzt nicht durch-

wegs adjungirt, da V_1 für sie $k_1 - 2$ -fach ist; aber die durch V_1 gehenden Geraden L schneiden die $g_k^{(1)}$ aus.

Wenn nun $k_1 < n - k$, so müsste jede solche L mehr als eine Gruppe G_k enthalten, da sie in mehr als k Punkten die C^n trifft. Weil aber weniger als $2k$ Schnittpunkte auftreten, so müssten zwei auf L befindliche Gruppen gemeinsame Punkte haben, was nicht angeht, da jeder Punkt der C^n einer *einzig*en Gruppe angehört. Durch diesen Satz und den vorigen sind wir in der Lage, in der Folge die Supposition

$$\mu > \mu_0 > 0, n > 2k$$

festzuhalten.

7. Die Enveloppe K^τ der Geraden L , welche die $g_k^{(1)}$ liefern.

Diese K^τ von der Klasse τ ist rational, da ihre Tangenten eindeutig auf die Gruppen der $g_k^{(1)}$ bezogen sind. Bisher war $\tau = 1$, K^τ ein Strahlenbüschel mit dem Centrum V . Allgemein lässt sich durch eine einfache Correspondenz ein Maximalwerth von τ angeben:

o sei ein beliebiger Punkt der Ebene, wie viele Strahlen von o gibt es, die eine Gruppe G_k enthalten? Ein solcher Strahl τ wäre eine Tangente der Enveloppe K^τ . Zieht man durch o die Gerade L , welche C_p^n in n Punkten schneidet, so sind durch ihre Schnittpunkte n Gruppen G_k bestimmt, also $n(k - 1)$ Punkte der C_p^n ; diese verbinden wir mit o durch $n(k - 1)$ Gerade L' . Jeder L weisen wir die L' als entsprechende zu; dann wird auch jeder L' zugewiesen sein L nebst den übrigen $n(k - 1) - 1$ L' . Es entsteht auf diese Weise eine involutorische Correspondenz $(1, n(k - 1))$, in welcher $2n(k - 1)$ Coincidenzen $L_1 L'$ sein werden. Unter diesen sind erstens die T in der gesuchten Anzahl τ ; jede derselben absorbiert $k(k - 1)$ Coincidenzen, zweitens die Geraden, welche o mit den in $g_k^{(1)}$ auftretenden Coincidenzpunkten verbinden. Letzteren sind bekanntlich: $2(k - 1) + 2p$; also folgt:

$$\tau k(k - 1) + 2p + 2(k - 1) \leq 2n(k - 1).$$

Ersetzt man p durch $p_1 - \delta$ und setzt für p_1 seinen Werth (III), so erhält man

$$\tau k(k - 1) - k(k - 1) - 2\delta \leq 0,$$

oder

$$V \dots \tau \leq 1 + \frac{2\delta}{k(k - 1)}.$$

8. *Folgerungen.*

a) τ übersteigt 1 nicht, wenn $\delta < \frac{k(k-1)}{2}$, K^τ ist alsdann ein Strahlenbüschel, woraus zu schliessen ist, dass sein Centrum ein $n-k$ -facher Punkt der C_p^n sein muss, weil sonst auf jeden Strahl mehr als eine Gruppe fiel.

Hierin liegt eine neue Begründung des vorigen Lehrsatzes: Denn ist $n \equiv 2k$, so wird, weil immer

$$k(n-k-1) - 2\delta = S > 0, \quad 2\delta < k(2k-k-1)$$

d. i. $\delta < \frac{k(k-1)}{2}$ sein.

$\tau = 2$ ist nur dann möglich, wenn $\delta \equiv \frac{k(k-1)}{2}$.

Nehmen wir

$$\delta = \frac{k(k-1)}{2}, \quad \text{so folgt } S = k(n-2k), \quad \mu_0 = n-k-1 - \frac{(k-1)k}{2}$$

Der Maximalwerth für μ ist $n-2k$, der nur in dem Falle erreicht wird, wenn die S Punkte s zu $n-2k$ Gruppen sich anordnen. Dies vorausgesetzt, wird $\mu = n-2k$, und wir wollen im Folgenden eine C_p^n construiren, welche dieser Forderung Genüge leistet.

b) *Construction einer k -gonalen C_p^n , deren zugehörige Enveloppe ein Kegelschnitt K^2 ist.*

Ein gegebenes Hyperboloid F^2 schneiden wir mit einer durch μ seiner windschiefen Geraden A gehenden Fläche $F^{k+\mu}$ in der Curve $R_p^n \equiv R_p^{2k+\mu}$; so erhält diese die Transversalen X der A zu k -punktigen Sekanten, die A zu $k+\mu$ -punktigen. Um p zu finden, projiziren wir $R_p^{2k+\mu}$ aus einem Punkte der F^2 auf eine Ebene, so erhält die Projection einen k -fachen und einen $k+\mu = 2k+\mu-k$ -fachen Punkt. Wenn daher p_1 das Geschlecht einer $C^{2k+\mu}$ mit $k+\mu$ -fachem Punkt ist, so hat man $p = p_1 - \frac{k(k-1)}{2}$. Wählen wir das Projections-Centrum o ausserhalb F^2 , bezeichnen mit C_p^n die Projection, so bekommt diese $\frac{(n-k)(n-k-1)}{2} + \frac{k(k-1)}{2}$ Doppelpunkte D , so dann eine $g_k^{(1)}$, ausgeschnitten von den Projectionen der X , und eine

$g_{k+\mu}^{(1)}$, die von den Projectionen der A herrührt. Der Kegel, welcher F^2 aus o umschrieben ist, liefert K^2 , und jede Tangente F dieser Enveloppe trägt sowohl eine G_k , als eine $G_{k+\mu}$.

In Ansehung der $g_k^{(1)}$ ist unserer Definition gemäss die C_p^n k -gonal; denn es existirt eine durch die D gehende $C^{n-k-1} \equiv C^{k+\mu-1}$: Nämlich die scheinbaren Doppelpuncte des vollständigen Schnittes F^2 , $F^{k+\mu}$ liegen, wie bekannt, auf einem Kegel mit der Spitze, von der Ordnung $1(k+\mu-1) = n-k-1$. Von den Kanten dieses Kegels kann man ausser den oD fernere $\mu \cdot k$ angeben:

Legt man durch o und eine der μ Geraden A eine Ebene, so enthält diese eine X , folglich k Punkte der I_p^n , dann sind die Verbindungslinien von o mit diesen offenbar Kanten jenes Kegels. Demnach schneidet die Kegelracc C^{n-k-1} die C_p^n ausser in den D noch in $\mu \cdot k$ Gruppen. Folglich wird μ (6.) die Mannigfaltigkeit der C^{n-k-1} sein:

$$\mu = n - 2k.$$

In Berücksichtigung der $g_{n-k}^{(1)}$ ist jedoch C_p^n nicht $n-k$ -gonal, da eine $C^{n-(n-k)-1} \equiv C^{k-1}$ deshalb unmöglich ist, weil

$$k - 1 < n - k - 1,$$

also wegen der vorhandenen $g_k^{(1)}$ auch C^{n-k-2} nicht existiren kann.

Die Auffassung der $g_{n-k}^{(1)}$ führt zu einer bemerkenswerthen Eigenschaft unserer C_p^n .

Man erkennt sofort, dass eine C_1^{n-k-1} durch $n-2k = \mu$ unabhängige Gruppen bestimmt ist, dass mithin $\mu-1$ dieser Gruppen $\gamma_1 \gamma_2 \dots \gamma_{\mu-1}$ die Basis von ∞^1 Curven C^{n-k-1} liefern, welche die $g_k^{(1)}$ ausschneiden, $T_1, T_2 \dots T_\mu$ seien die Tangenten der K^2 , welche die γ tragen. Fügt man den γ eine neue Gruppe $\gamma_{\mu+1}$ zu, auf $T_{\mu+1}$ liegend, so hat man in C_1^{n-k-1} und der Geraden $T_{\mu+1}$ eine C^{n-k} , und weil auf $T_{\mu+1}$ eine Gruppe $g_{n-k}^{(1)}$ fällt, in den $\gamma_1, \gamma_2 \dots \gamma_{\mu+1}$ die Basis von ∞^1 Curven C^{n-k} , welche die $g_{n-k}^{(1)}$ liefern.

Nun kann man sämtliche Grundpuncte dieses Büschels (C^{n-k}) angeben: denn es bildet T_1 mit der C^{n-k-1} , welche sich durch die nicht auf T_1 befindlichen μ Gruppen bestimmt eine C^{n-k} des Büschels; ebenso ist T_2 Bestandtheil einer 2. Büschelcurve, also o , der Schnittpunct $T_1 T_2$ wird einer der fraglichen Grundpuncte sein. Alle $(n-k)^2$

Grundpunkte liegen vor in den D , den $\mu + 1$ Gruppen, nebst den $\frac{(\mu + 1)\mu}{2}$ Schnittpuncten der Tangenten $T_1 \dots T_{\mu + 1}$.

Betrachtet man jetzt eine C_2^{n-k-1} , bestimmt durch μ_1, μ_2 und den Gruppen $\gamma_3 \dots \gamma_\mu$, so bildet sie eine C^{n-k} mit der Tangente $T_{\mu + 1}$ und da diese als Büschelcurve o aufnehmen muss, $T_{\mu + 1}$ dies aber nicht thut, so muss C_2^{n-k-1} durch o gehen. Die Gruppen $\gamma_3, \dots \gamma_\mu$ stellen aber ganz beliebige dar, folglich finden wir den Satz: „Jede C^{n-k-1} , welche durch zwei beliebige Gruppen der $g_k^{(1)}$ gelegt wird, enthält den Schnittpunct der beiden Geraden, auf welchen diese Gruppen vorkommen“.

Zur Construction einer C_p^n , bei der $\tau > 2$ gelangt man, indem man sich auf Folgendes stützt:

Gegeben sei die k -gonale C_p^n ($p > n - 2 > k$) mit

$$\frac{(n-1)(n-2)}{2} - p \text{ Doppelpuncten } D.$$

„Befindet sich eine Gruppe G ihrer $g_k^{(1)}$ auf einer Geraden L , welche durch keinen der D geht, so ist C_p^n die Projection einer Raumcurve R_p^n .“

Um dies darzuthun, hätte man zu zeigen, dass die n Schnittpunkte von L, C_p^n zu einer $g_n^{(3)}$ gehören, oder dass diese Punkte für die hindurchgehenden C^{n-3} nur $n-3$ Bedingungen ausmachen. Da hier $n-3 > k-1$, so nehme man $k-1$ Punkte der G , ferner noch $n-3-(k-1)$ andere Punkte auf L zur Bestimmung einer C^{n-3} an, dann wird diese Curve schon $n-3+1$ Punkte mit L gemein haben, folglich L enthalten. Dass aber $n-3$ Punkte einer C^{n-3} beliebig gewählt werden dürfen, folgt aus $p > n-2$.

(Bei unserer Curve ($\tau = 2$) sind diese Bedingungen in der That erfüllt: $n-2 > k$, weil $n > 2k$. Und $p > n-2$, weil

$$\begin{aligned} p - n + 2 &= (k-2)n - k^2 + 3 > (k-2)2k - k^2 \\ &+ 3 > k^2 - 4k + 3 > 0, \end{aligned}$$

wenn $k > 2$).

Generalisation.

Aus Formel V. erkennt man, dass die Existenz der Enveloppe K^τ an die nothwendige Bedingung $\delta \geq (\tau - 1) \frac{k(k-1)}{2}$ geknüpft ist. Die Forderung, eine entsprechende C_p^n herzustellen, lässt sich in verschiedener Weise erfüllen:

I. Wir legen eine windschiefe Fläche F_o^τ mit einer $\tau - 1$ -fachen Geraden ϑ zu Grunde, und schneiden sie mit einer durch ϑ gelegten F^{k+1} in R_p^n , wo $n = (k + 1)\tau - (\tau - 1) = k\tau + 1$ wird.

Nunmehr projiziren wir die R_p^n aus einem Punkte o auf eine Ebene, und erhalten so die C_p^n .

Die Geraden der F^τ sind ersichtlich k -punktige Sekanten der R_p^n , ihre Projectionen schneiden also C_p^n in einer $g_k^{(1)}$; ϑ ist $k(\tau - 1) + 1$ -fache Sekante.

Die adjungirten Flächen der R_p^n haben die Ordnung $k + \tau - 3$, und müssen ϑ $\tau - 1$ -fach enthalten. Hieraus folgt sofort:

$$2p - 2 = \tau k^2 - \tau k - 2,$$

wenn beachtet wird, dass die auf ϑ befindlichen $k(\tau - 1) + 1$ Punkte der R_p^n $\tau - 1$ mal zu rechnen sind.

Legt man jetzt durch ϑ beliebig $\tau - 1$ Ebenen, durch o $k - 2$ andere, so stellen diese eine adj. $F^{k+\tau-3}$ dar, schneiden somit R_p^n in einer Specialgruppe, deren Projection bestehen wird aus $\tau - 1$ Gruppen der C_p^n , ferner aus $(k - 2)n$ Punkten, die sich auf $k - 2$ Geraden vertheilen. Durch sie muss eine C^{n-3} gehen, welche für C_p^n adjungirt ist; und es ergibt sich so das *Vorhandensein* der C^{n-k-1} welche $\tau - 1$ Gruppen G_k aufnimmt.

Mithin wird $\mu = \tau - 1$ die Mannigfaltigkeit der C^{n-k-1} .

Eine solche C^{n-k-1} hat ausser den $\tau - 1$ Gruppen keine gemeinsamen Punkte mit C_p^n . Denn man hat

$$2p - 2 - n(k - 2) = k(\tau - 1).$$

Demzufolge wird jetzt auch $k(n - k - 1) - 2\delta$, (oben $= S$) gleich $k(\tau - 1)$ werden, d. h. $2\delta = (\tau - 1)k(k - 1)$. Die Projection der F^τ liefert die Enveloppe K^τ .

II. Es liege vor F_o^3 mit der Doppellinie R^3 , so dass die Geraden A der windschiefen F_o^3 2punktige Sekanten der R^3 sind.

16 **XXV.** C. Küpper: K -gonale Curven C_p^n n ter Ordnung vom Geschlecht p .

Zunächst ist zu bemerken, dass irgend ein durch R^3 gehendes Hyperboloid H^2 noch zwei Gerade A mit F_0^4 gemein hat — wie leicht zu sehen. Wir schneiden F_0^4 mit einer F^{k+2} , die R^3 einfach enthält, in R_p^n ($n = 4(k+2) - 2 \cdot 3 = 4k + 2$). Da die A 2punktige Sekanten von R^3 sind, so werden sie k punktige für R_p^n . Die Projectionscurve von R_p^n aus irgend einem Centrum o sei C_p^n .

Die zu R_p^n adjungirten $F^{4+k+2-4} \equiv F^{k+2}$ müssen die R^3 als Doppelcurve enthalten. Eine solche besteht aus zwei H^2 , durch R^3 gehend, nebst $k + 2 - 4 = k - 2$ Ebenen durch o ; ihr Schnitt mit R_p^n ist Specialgruppe, und besteht auf $4k$ Punkten auf den Geraden der H^2 befindlich, ferner aus $(k - 2) n$ Punkten auf den Tracen der durch o gedachten Ebenen. Eine der C_p^n adj. C^{n-3} muss diese Punkte aufnehmen, also zerfallen in die $k - 2$ Tracen und eine durch 4 Gruppen G_k gehende adj. C^{n-k-1} . Zudem hat man die Anzahl der Punkte, welche R^3 und R_p^n gemeinsam sind. Nämlich ein H^2 schneidet R_p^n in $8k + 4$ Punkten, wovon $2k$ auf Geraden A sind, bleiben $6k + 4$ auf R^3 .

Nun folgt :

$$2p - 2 = (k + 2)(4k + 2) - 2(6k + 4) = 4k^2 - 2k - 4$$

und es ergibt sich hieraus: „Die einfachen Schnittpuncte der

$$C^{n-k-1} \equiv C^{n-3-(k-2)}$$

mit C_p^n betragen im Ganzen $S = 2p - 2 - n(k - 2) = 4k$; daher $\mu = 4$.

Weil endlich $S = k(n - k - 1) - 2\delta = 4k$, so wird

$$2\delta = 3 \cdot \frac{k(k-1)}{2}.$$

Die Projection der F_0^4 wird die Enveloppe K^4 .



XXVI.

Ein neues Recursionsgesetz der Bernoulli'schen Zalen.

Von **Franz Rogel** in Barmen.

(Vorgelegt den 14. Juni 1895.)

Die vom Verfasser in den Sitzungsberichten der kgl. böhm. Gesellschaft d. Wissensch. XXIII., 1893 veröffentlichte „*Theorie der Euler'schen Functionen*“ enthält neue Beziehungen zwischen den EULER'schen Zalen, (Formel 92 bis 99), in welchen nur jede *sechste* Zal auftritt.

Analoge Relationen zwischen den BERNOULLI'schen Zalen B_1, B_2, B_3, \dots sollen nun im Folgendem abgeleitet werden.

Aus der bekannten Eigenschaft der BERNOULLI'schen Functionen

$$B\left(\frac{1}{2} - x, m\right) = (-1)^m B\left(\frac{1}{2} + x, m\right) \dots (1)$$

folgt zunächst für *ungerade* m

$$B\left(-\frac{1}{2} - x, m\right) = -B\left(\frac{3}{2} + x, m\right)$$

$$B\left(-\frac{1}{2} + x, m\right) = -B\left(\frac{3}{2} - x, m\right);$$

ferner ist

$$\begin{aligned} B\left(\frac{3}{2} + x, m\right) &= B\left[\left(x + \frac{1}{2}\right) + 1, m\right] = \\ &= B\left(x + \frac{1}{2}, m\right) + m\left(x + \frac{1}{2}\right)^{m-1}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B\left(\frac{3}{2} - x, m\right) &= B\left[\left(\frac{1}{2} - x\right) + 1, m\right] = \\ &= B\left(-x + \frac{1}{2}, m\right) + m\left(-x + \frac{1}{2}\right)^{m-1}, \end{aligned}$$

daher

$$\begin{aligned} & B\left(-\frac{1}{2} - x, m\right) + B\left(-\frac{1}{2} + x, m\right) = \\ & = -\left[B\left(\frac{1}{2} + x, m\right) + B\left(\frac{1}{2} - x, m\right) + m\left(\frac{1}{2} + x\right)^{m-1} \right. \\ & \quad \left. + m\left(\frac{1}{2} - x\right)^{m-1} \right] \end{aligned}$$

und da zufolge der Gleichung (1) die Summe der zwei ersten Glieder für *ungerade* m verschwindet

$$\begin{aligned} & B\left(-\frac{1}{2} + x, m\right) + B\left(-\frac{1}{2} - x, m\right) = \\ & -m\left[\left(\frac{1}{2} + x\right)^{m-1} + \left(\frac{1}{2} - x\right)^{m-1}\right], \dots (2) \end{aligned}$$

woraus für

$$x = \frac{u}{2}$$

$$\begin{aligned} & B\left(\frac{-1+u}{2}, m\right) + B\left(\frac{-1-u}{2}, m\right) = \\ & = -\frac{m}{2^{m-2}} \cdot \frac{(1+u)^{m-1} + (1-u)^{m-1}}{2} = \\ & = -2^{-m+2} m (1-u^2)^{\frac{m-1}{2}} \cos(\overline{m-1} \arctg iu) \dots (3) \end{aligned}$$

Wird nun $u = i\sqrt[3]{3}$ gesetzt, so folgt

$$\begin{aligned} & B\left(\frac{-1+i\sqrt[3]{3}}{2}, m\right) + B\left(\frac{-1-i\sqrt[3]{3}}{2}, m\right) = \\ & = -2m \cos(m-1) \frac{\pi}{3}, \dots (4) \end{aligned}$$

oder, weil die Argumente der BERNOULLI'schen Functionen *dritte* Einheitswurzeln sind, ferner

$$B(1, m) = 0, m > 1$$

ist, wenn noch durch 3 dividirt wird, auch

$$X_m \equiv \frac{1}{3} \left[B\left(e^{\frac{2\pi i}{3}}, m\right) + B\left(e^{\frac{4\pi i}{3}}, m\right) + B\left(e^{\frac{6\pi i}{3}}, m\right) \right] =$$

$$= -\frac{2}{3} m \cos(m-1) \frac{\pi}{3}, \quad (5)$$

wo der linksseitige Ausdruck mit Zuhilfnahme der entwickelten Form der BERNOLLI'schen Function

$$B(x, m) = x^m - \frac{1}{2} m x^{m-1} + \binom{m}{2} B_1 x^{m-2} - \binom{m}{4} B_2 x^{m-4} \dots$$

$$\dots + (-1)^{\frac{m+1}{2}} \binom{m}{\frac{m-1}{2}} B_{\frac{m-1}{2}} x, \quad m \text{ ungerade} \quad (6)$$

in eine reelle Form gebracht werden kann, wenn $\mu < 6$ in der Congruenz

$$m = \mu \text{ mod } 6$$

bekannt ist.

Dieses Resultat ist identisch mit jenem, welches erhalten wird, wenn in der Gleichung (5) alle Potenzen, deren Exponenten *nicht* Vielfache von 3 sind ausgelassen und schliesslich $x = 1$ gesetzt wird.

Es sind nun die drei möglichen Fälle zu trennen:

a)

$$m = 6p + 3,$$

$$\cos(m-1) \frac{\pi}{3} = \cos \frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2},$$

somit

$$\binom{6p+3}{6} B_3 - \binom{6p+3}{12} B_6 + \binom{6p+3}{18} B_9 - + \dots$$

$$\dots + (-1)^{p+1} \binom{6p+3}{6p} B_{3p} = 2p \quad (7)$$

b)

$$m = 6p + 5,$$

$$\cos(m-1) \frac{\pi}{3} = \cos \frac{4\pi}{3} = -\frac{1}{2},$$

daher

$$\binom{6p+5}{2} B_1 - \binom{6p+5}{8} B_4 + \binom{6p+5}{14} B_7 - + \dots$$

$$\dots + (-1)^p \binom{6p+5}{6p+2} B_{3p+1} = 2p + \frac{5}{3} \dots \dots (8)$$

c)

$$m = 6p + 1,$$

$$\cos(m-1) \frac{\pi}{3} = \cos 2p\pi = +1,$$

folglich nach leichter Reduction

$$\begin{aligned} & \binom{6p+1}{4} B_2 - \binom{6p+1}{10} B_5 + \binom{6p+1}{16} B_8 - + \dots \\ & \dots + (-1)^p \binom{6p+1}{6p-2} B_{3p-1} = p + \frac{1}{6} \dots \dots (9). \end{aligned}$$

Von diesen drei Recursionsgleichungen ist die erste, nämlich (7), auf anderem Wege von Dr. J. C. Kapteyn und Dr. W. Kapteyn bereits entwickelt worden („Die höheren Sinus“ Sitzg.-Ber. d. kais. Akad. d. Wiss. zu Wien XCIII. p. 30, Formel (80)).

Es liegt auf der Hand, dass diese Ergebnisse bei numerischen Berechnungen der BERNOULLI'schen Zalen gegenüber den bereits bekannten Hilfsmitteln wesentliche Vortheile darbieten.

Beispielsweise ergibt sich aus (7) für $n = 1$ sofort

$$B_3 = \frac{2}{\binom{9}{3}} = \frac{1}{42},$$

ferner aus (6) für $n = 2$:

$$\binom{13}{4} B_2 - \binom{13}{3} B_5 = \frac{13}{6}$$

und aus (8) für $n = 1$:

$$\binom{11}{2} B_1 - \binom{11}{3} B_4 = \frac{11}{3}.$$



XXVII.

Ein Beitrag zur Translations-Bewegung.

Von **Friedrich Procházka**, Docent an der k. k. böhm. technischer Hochschule in Prag.

Mit 1 Tafel.

(Vorgelegt den 14. Juni 1895.)

1) Bei der Construction einer Trajectorie, welche durch zwei simultane Translations-Bewegungen eines unveränderlichen ebenen Systems¹⁾ entsteht, beschränkt man sich allgemein nur auf die Bestimmung einer Tangente, ohne die Erzeugungsweise dieser Trajectorie zur Bestimmung anderer, mit dieser Bewegung im Zusammenhange stehenden Gebilde, zu benützen. Wird die Erzeugungsweise dieser Curven jedoch weiterverfolgt, so ergiebt sich, dass durch dieselbe auch solche Elemente gegeben sind, die zur Bestimmung der Krümmungsmittelpunkte hinreichen.

2. Wir setzen voraus, dass ein unveränderliches ebenes System ¹A in der Ebene ²A eine krummlinige Translation ausführt, so dass alle seine Punkte zu einer gegebenen Curve ¹A congruente Bahnen erzeugen. Gleichzeitig wird dem unveränderlichen ebenen System ²A eine zweite krummlinige Translation in einer festen Ebene A ertheilt, wobei die einzelnen Punkte des Systems ²A mit einer zweiten gegebenen Curve ²A congruente Bahnen beschreiben.

Es sei unsere Aufgabe den Krümmungsmittelpunkt einer von den bei dieser zusammengesetzten Translations-Bewegung erzeugten Trajectorien zu ermitteln, falls wir beide Bewegungen als gleichförmig voraussetzen.

Es sei die bei der ersten Translation gegebene Curve ¹A zugleich die Bahn eines von den Punkten der Ebene ¹A, z. B. des Punktes *a*, und die bei der zweiten Translation gegebene ²A die Bahn eines mit dem Punkte *a* zusammenfallenden Punktes *b* der Ebene ²A.

¹⁾ H. RESAL. „*Traité de cinématique pure*“ 1862. Pag. 80.

Werden durch die Längen $\overline{a^1t}$ und $\overline{a^2\bar{t}}$ auf den Tangenten 1T respect. 2T (Fig. 1.), welche die Curven 1A respect. 2A im Punkte a berühren, die Geschwindigkeiten 1v respect. 2v der beiden ursprünglichen Translationen dargestellt, so erhalten wir bekanntlich die Tangente $T \equiv at$, die im Punkte a die Trajectorie A berührt, als Diagonale des Parallelogramms der Geschwindigkeiten a^1t^1t , deren Länge \overline{at} zugleich die Geschwindigkeit des Punktes a in der Curve A angibt¹⁾.

Falls die Krümmungsmittelpunkte 1s und 2s der Curven 1A respect. 2A im Punkte a gegeben sind (Fig. 1.), kann auch der Krümmungsmittelpunkt der Curve A folgendermassen bestimmt werden:

Die Bewegung des Punktes a in die zwei unendlich nahen Lagen in der Curve 1A kann man als eine unendlich kleine Rotation mit der Amplitude $d\theta$ um den Mittelpunkt 1s betrachten.

Diese Bewegung ist jedoch einer unendlich kleinen Translation $d\tilde{t}$ des Punktes a in der Tangente 1T und einer unendlich kleinen Rotation um den Punkt a mit der Amplitude $d\omega$ aequivalent. Wird der Krümmungsradius $\overline{a^1s}$ der Curve 1A durch 1q bezeichnet, so ergibt sich für diese Grössen folgende Beziehung:

$$^1q = \frac{d\tilde{t}}{d\theta} \quad ^2)$$

Wird weiters die unendlich kleine Rotation $d\theta$ um den Punkt a , durch den unendlich kleinen Arcus $d\omega$, welchen bei dieser Bewegung der Punkt 1t beschreibt nach der bekannten Formel:

$$d\theta = \frac{d\omega}{\overline{a^1t}} = \frac{d\omega}{^1v}$$

ausgedrückt, so erhält man

$$^1q = \frac{d\tilde{t}}{d\omega} \cdot ^1v.$$

Wird schliesslich das Verhältniss dieser zwei unendlich kleinen Längen $d\tilde{t}$ und $d\omega$ durch das Verhältniss der entsprechenden Geschwindigkeiten 1v respect. 1u , welche letztere die Geschwindigkeit des

¹⁾ Dr. WILHELM SCHELL: „*Theorie der Bewegung und der Kräfte*“. Pag. 200. — Dr. CHRISTIAN WIENER entwickelt in seinem Werke: „*Lehrbuch der darstellenden Geometrie*“. I. Band. Pag. 170, ein vom Roberval'schen verschiedenes Verfahren zur Construction der Tangenten ebener Curven auf Grund ihrer Erzeugungsweise.

²⁾ Dr. W. SCHELL, Th. d. B. u. K. Pag. 174.

Punktes 1t bei seiner Rotation um den Punkt a darstellt, ersetzt, erhält man

$${}^1\rho = \frac{{}^1v^2}{{}^1u} \cdot \cdot \cdot \cdot 1.$$

woraus folgt, dass

$${}^1u = \frac{{}^1v^2}{{}^1\rho} \cdot \cdot \cdot \cdot 2.$$

Auf Grund der Formel 2. ergibt sich somit folgende Construction der Geschwindigkeit 1u : Es wird durch den Punkt a eine Senkrechte $a{}^1k$ zu der Geraden ${}^1s{}^1t$ gefällt, wodurch auf der Geraden ${}^1t{}^1k \perp {}^1T$ die Strecke $\overline{{}^1t{}^1k}$ gleich der Geschwindigkeit 1u bestimmt wird.

Aus diesen Darlegungen erhalten wir den folgenden Satz: *Eine unendlich kleine Rotation eines Punktes a um den Mittelpunkt 1s , welche mit der Geschwindigkeit 1v geschieht, ist äquivalent einer Translation mit der Geschwindigkeit ${}^1v = \overline{a{}^1t}$ in der Richtung der Tangente 2T und einer Rotation um den Punkt a , bei welcher der Punkt 1t die auf dieser Tangente senkrechte Geschwindigkeit ${}^1u = \frac{{}^1v^2}{{}^1\rho}$ erhält.*

Durch Rückwärtsgehen dieses Constructionsweges erlangen wir den Krümmungshalbmesser ρ^1 , wenn die Geschwindigkeiten 1v und 1u , gegeben.

Durch Wiederholung des Verfahrens, welches wir bei der Bestimmung der Geschwindigkeit $\overline{{}^1t{}^1k} = {}^1u$ des Punktes 1t angewendet haben, erhalten wir auch die Geschwindigkeit $\overline{{}^2t{}^2k} = {}^2u$, welche der Punkt 2t der um den Punkt a rotirenden Geraden 2T besitzt.

Den oben construirten Verschiebungen der Punkte 1k und 2k gemäss, geht auch der Punkt t in eine neue Lage k über. Den Punkt k erhalten wir als den vierten Scheitel des durch die Punkte a , 1k , 2k bestimmten Parallelogramms $a{}^1k k{}^2k$.

Wenn wir jetzt die erlangte Verschiebungs-Geschwindigkeit $\overline{t k}$ des Punktes t in zwei Componenten, deren Richtungen durch die Tangente T und durch ihre Normale N gegeben sind, zerlegen, dann bildet die Strecke $\overline{t l} = u$ ($tl \perp T$, $kl \parallel T$) die eine Geschwindigkeits-Componente des Punktes t bei der Rotation der Geraden T um den Punkt a . Um darnach den Krümmungsmittelpunkt s der Curve A zu ermitteln, fällen wir vom Punkte t zur Geraden al eine

Senkrechte ts , welche die Normale N in dem verlangten Punkte s schneidet.

3. Die oben abgeleitete Construction des Krümmungsmittelpunktes wenden wir auf folgende zwei Beispiele an:

Erstes Beispiel: Es sei die Curve 1A durch einen Kreis und die Curve 2A durch eine Gerade vertreten, und die beiden gleichförmigen Translations-Bewegungen seien von derselben Geschwindigkeit (Fig. 2.). Demnach sind die Trajektorien, die ein beliebiger Punkt bei einer oder anderen einfachen Translation erzeugt, von gleicher Länge. Während der Punkt a bei der ersten Translation in der Curve 1A den Arcus a^1a' beschreibt, legt derselbe Punkt den Weg $a^2a' = \text{arc } a^1a'$ in der Bahn-Geraden 2A zurück. In dem Schnittpunkte a' des Kreises $^1A'$ und der Geraden $^2A'$, die den Punkten $^2a'$ und $^1a'$ entsprechen, erhalten wir die resultirende Lage des Punktes a bei der zusammengesetzten Translation.

Wenden wir die früher abgeleiteten Constructionen der Tangente und des Krümmungsmittelpunktes an, und stellen wir zu dem Zwecke die Geschwindigkeit $^1v = ^2v$ durch den Halbmesser $^1\rho$ des Kreises 1A dar. Wie aus der Construction (Fig. 2.) ersichtlich, geht die Normale N im Punkte a durch den Punkt b , in welchem die Gerade B , die mit der Geraden 2A parallel geht, den Kreis 1A berührt; die Geschwindigkeit \overline{tk} des Punktes k ist gleich $^1\rho$ und wenn wir den Winkel $ta^1t = ktl$ mit φ bezeichnen, erhält man:

$$u = \overline{tl} = ^1v \cos \varphi = ^1\rho \cos \varphi.$$

Bedient man sich jetzt der für den Krümmungshalbmesser abgeleiteten Gleichung 1. erhält man

$$\rho = \frac{v^2}{^1\rho \cos \varphi}$$

Aus dem Dreiecke $\triangle a^1tt$ folgt, dass

$$\overline{at} = v = 2^1\rho \cos \varphi,$$

und darum

$$\rho = \frac{v^2}{\frac{v}{2}} = 2v,$$

wodurch der Krümmungsmittelpunkt s in der Normale N bestimmt ist.

Die Curve A kann aber auch auf eine andere Art erzeugt werden. Der Punkt a gelangt in die Lage a' auch durch Rotation

des Kreises 1A um seinen Mittelpunkt 1s und eine gleichzeitige Verschiebung in der Richtung der Geraden 2A . Aus dieser Anschauungsweise folgt, dass man die Curve A als klinogonale Projection einer Schraubenlinie, — derer Grundkreis mit dem Kreise A zusammenfällt, und deren Tangenten mit der Projectionsebene denselben Winkel wie die klinogonale Projectionsrichtung bilden, — betrachten kann.

Diese klinogonale Projection ist bekanntlich eine gemeine Cycloide, welche mittels Rollen des Kreises 1A auf der Geraden B entsteht und für deren Krümmungshalbmesser wir den bekannten mit dem vorher abgeleiteten übereinstimmenden Werth

$$\rho = \overline{2ab} = 2v$$

haben.

Zweites Beispiel. Betrachten wir denselben Fall der zusammengesetzten Translation, wo aber die Geschwindigkeit des Punktes a im Kreise 1A der doppelten Geschwindigkeit dieses Punktes in der Geraden 2A gleich ist (Fig. 3).

Wenn wir auch in diesem Falle die im Art. 2 angegebene Construction der Tangente und des Krümmungsmittelpunktes anwenden, gelangen wir wie, aus der Fig. 3. leicht ersichtlich, zu der bekannten Beziehung:

$$\rho = \frac{v^2}{u},$$

worin die Buchstaben ρ , v , u dieselbe Bedeutung besitzen.

Auch in diesem Falle können wir die Bewegung als eine Rotation um den Mittelpunkt 1s des Kreises 1A und gleichzeitige Verschiebung in der Richtung der Geraden 2A betrachten. Man kann also auch diese Translationsbewegung durch das Rollen ersetzen. Es rollt diesmal ein mit dem Kreise 1A concentrischer und halb so grosser Kreis 1B auf einer Geraden 2B , die mit der Geraden 2A parallel ist.

Aus der Construction ist ersichtlich, dass die Normale N des Punktes a durch den Berührungspunkt des Kreises 1B und der Geraden 2B geht, und dass die Strecke $\overline{ab} = \overline{at} = v$.

Wenden wir jetzt die bekannte Krümmungsmittelpunkts-Construction für Rolllinien in diesem Falle an. Zu dem Zwecke errichten wir zu der Normalen $N \equiv ab$ (Fig. 4) im Punkte b eine Senkrechte bm und schneiden sie mit der Verbindungsgeraden des Punktes a mit dem Mittelpunkte 1s des Kreises 1B im Punkte m . Von diesem Punkte auf die Gerade $^2B \parallel ^2A$ gefällte Senkrechte ms schneidet die Normale N im verlangten Krümmungsmittelpunkte s .

Aus der eben durchgeführten Construction folgt, wenn wir noch die Senkrechte 1sn vom Punkte 1s auf die Normale N fällen:

$$\frac{\overline{as}}{\overline{ab}} = \frac{\overline{am}}{\overline{a^1s}} = \frac{\overline{ab}}{\overline{an}}.$$

Und da:

$$\overline{ab} = v, \quad \overline{an} = \overline{tl} = u,$$

erhält man für den Krümmungshalbmesser wie vorher den Werth

$$\overline{as} = \rho = \frac{v^2}{u}.$$

4. Den Krümmungshalbmesser ρ der Trajectorie A kann man aber auch im ganz allgemeinen Falle algebraisch durch die Grössen $^1\varphi$, $^2\varphi$, 1v , 2v und den Winkel, welchen die Tangente 2T mit der Tangente T bildet, ausdrücken (Fig. 5).

Der Einfachheit wegen setzen wir voraus, dass die Halbmesser $^1\rho$, $^2\rho$ und die Geschwindigkeiten so zusammenhängen, dass

$$^2\rho = \mu \cdot ^1\rho$$

und

$$^2v = \nu \cdot ^1v.$$

Stellen wir die Geschwindigkeit $^1v = \overline{a^1t}$ durch den Halbmesser $^1\rho$ dar, dann ist die Geschwindigkeit $^2v = \overline{a^2t} = \nu \cdot ^1\rho$.

Die im Parallelogramm der Geschwindigkeiten a^1tt^2t sich befindenden Winkel 1tat und 2tat bezeichnen wir mit $^1\varphi$ respect. $^2\varphi$.

Aus der Construction ist ersichtlich, dass die Geschwindigkeit

$$^1u = \overline{^1t^1k} = ^1\rho$$

und die Geschwindigkeit

$$^2u = \overline{^2t^2k} = \frac{^2v^2}{^2\rho} = \frac{\nu^2 \cdot ^1v^2}{\mu \cdot ^1\rho} = \frac{\nu^2 \cdot ^1\rho^2}{\mu \cdot ^1\rho} = \frac{\nu^2 \cdot ^1\rho}{\mu}.$$

Die Strecke \overline{tk} (Art. 2.) erhalten wir auch als die Diagonale des Parallelogramms $t^1k^1k^2k^2$ (Fig. 5.), dessen Seiten $\overline{t^1k^1} \parallel \overline{^1t^1k}$ und $\overline{t^2k^2} \parallel \overline{^2t^2k}$ mit ihr die Winkel $^1k^1tk^1 = ^1\varphi$, und $^2k^2tk^2 = ^2\varphi$ bilden.

Bei der Bestimmung der Strecke $u = \overline{tl}$ projicieren wir auf die Gerade $\overline{tl} \perp T$ statt der Diagonale \overline{tk} die zwei Seiten $\overline{t^1k^1}$ und $\overline{^1k^1k^2} \equiv \overline{t^2k^2}$ des Parallelogramms $t^1k^1k^2k^2$.

Demnach erhalten wir:

$$u = \overline{tl} = \overline{t'k'} \cos {}^1\varphi + t^2k' \cos {}^2\varphi = {}^1\rho \cos {}^1\varphi + \frac{v^2 \cdot {}^1\rho}{\mu} \cos {}^2\varphi$$

oder

$$u = {}^1\rho \cos {}^1\varphi + {}^2v \cos {}^2\varphi - \left({}^2v \cos {}^2\varphi - \frac{v^2 \cdot {}^1\rho}{\mu} \cos {}^2\varphi \right).$$

Aus dem Dreiecke at^2t erkennt man leicht, dass die Summe ${}^1\rho \cos {}^1\varphi + {}^2v \cos {}^2\varphi = v$ und darum

$$u = v - \left({}^2v \cos {}^2\varphi - \frac{v^2 \cdot {}^1\rho}{\mu} \cos {}^2\varphi \right)$$

oder

$$u = v - {}^1\rho \cos {}^2\varphi \left(\frac{\mu v - v^2}{\mu} \right).$$

Setzen wir diesen Werth für u in die Formel 1. (Art. 2.), so erhalten wir, dass der Krümmungshalbmesser

$$\rho = \frac{v^2}{v - {}^1\rho \cos {}^2\varphi \left(\frac{\mu v - v^2}{\mu} \right)},$$

welche Gleichung man leicht auf die Form

$$\frac{\rho}{v} = \frac{1}{1 - \frac{\cos {}^2\varphi}{v} \left(\frac{\mu v - v^2}{\mu} \right) {}^1\rho}$$

überführen, oder schliesslich

$$\frac{v}{\rho} = 1 - \frac{\cos {}^2\varphi}{v} \left(\frac{\mu v - v^2}{\mu} \right) {}^1\rho \dots \text{I.}$$

schreiben kann.

Diese Gleichung stimmt in Bezug auf die Form mit der transformierten *Eulerischen* Formel¹⁾

$$\frac{v}{\rho} = 1 - \frac{\cos {}^2\varphi}{v} \left(\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \right) \dots \text{II.}$$

für den Krümmungshalbmesser einer Trochoide überein.

¹⁾ Professor EDUARD WEYR: „*Strojeni středň zakřiveni trochoid*“, veröffentlicht in der Zeitschrift: „*Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*“, Jahrgang XXIII. Pag. 6.

Bekanntlich bedeuten in dieser Formel II.:

ϱ den Krümmungshalbmesser einer Trochoide, welche durch den Punkt a beim Rollen einer Curve L auf der Curve K erzeugt wird,

R_1 und R_2 die Krümmungshalbmesser dieser Curven L und K , welche ihrem Berührungspunkte d gehören und

${}^2\varphi$ den Winkel, welchen die Normale $N \equiv ad$ der Trochoide von der Länge $\overline{ad} = v$ mit der gemeinschaftlichen Normale der Curven K und L im Punkte d bildet.

Wir können demnach den Krümmungshalbmesser der Trajectorie A , die durch zusammengesetzte Translation erzeugt wurde, als den Krümmungshalbmesser einer Trochoide bestimmen.

Um den Berührungspunkt d beider Curven K und L , deren Krümmungshalbmesser für diesen Punkt uns noch unbekannt sind, zu erhalten, tragen wir (Fig. 5.) vom Punkte a auf der Normale N der Curve A die Strecke $\overline{ad} = v$ ab.

Um die gemeinschaftliche Normale der Curven K und L , welche mit der Normale N den Winkel ${}^2\varphi$ bildet zu erhalten, verbinden wir, wie sich es aus der Congruenz der Dreiecke $a'sd$ und $a'tt$ ergibt, den Punkt d mit dem Krümmungsmittelpunkte 1s der Curve 1A .

Um schliesslich auch die Krümmungshalbmesser R_1 und R_2 der Curven K respect. L zu bestimmen, benutzen wir die Bedingung, dass

$$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{\mu v - v^2}{\mu} {}^1\varrho.$$

Aus dieser Bedingungsgleichung folgt, wenn wir den Krümmungshalbmesser R_2 durch den anderen R_1 ausdrücken:

$$R_2 = \frac{(\mu v - v^2) {}^1\varrho}{\mu R_1 - (\mu v - v^2) {}^1\varrho} R_1 \dots \dots \text{III.}$$

5. Folgende Beispiele mögen zur Erläuterung der eben abgeleiteten Formel dienen.

Erstes Beispiel. Es seien die Curven 1A und 2A durch zwei Kreise von gleichen Halbmessern ${}^1\varrho$ und ${}^2\varrho$ vertreten, und Geschwindigkeit 2v sei doppelt so gross wie die Geschwindigkeit 1v .

Wenn wir wie vorher die Geschwindigkeit 1v durch den Halbmesser ${}^1\varrho$ darstellen, erhalten wir auf Grund der im Art. 2. abgeleiteten Construction die Tangente T der durch zusammengesetzte Translation erzeugten Curve A im Punkte a (Fig. 6.).

Bei der Construction des Punktes \bar{d} (Art. 4.) bemerkt man zuerst, dass der Punkt 1s als Mittelpunkt des Kreises 1A auf Grund der Congruenz der Dreiecke

$$a_1sd \text{ und } a^1tt,$$

deren sich entsprechenden Seiten auf einander senkrecht stehen, auf dem Kreise ${}^2A_{1s}$, welcher durch den Mittelpunkt des Kreises 1A erzeugt wird, liegt. Weil die Seite 1sd des Dreieckes ${}^1a^1sd$ zu der entsprechenden Seite $a^2t \equiv {}^2T$ des Dreieckes a^2tt senkrecht steht, so steht sie auch senkrecht zum Kreise ${}^2A_{1s}$ und darum durch dessen Mittelpunkt o geht. Da aber

$$\overline{{}^1sd} = {}^2v = {}^2{}^1o$$

ist, liegt der Punkt \bar{d} zugleich auf dem Kreise ${}^2A_{1s}$.

Wenn wir dem Art 4. nach den Kreis ${}^2A_{1s}$ als den K , auf welchem der Kreis L rollt annehmen, dann ist der Halbmesser $R_1 = -{}^1o$, und der zweite Halbmesser R_2 wird nach der Formel III., in welche wir mit Rücksicht auf diesen speciellen Fall $\mu = 1$ und $\nu = 2$ einsetzen, den Werth ${}^2{}^1o$ erhalten. Darum hat der rollende Kreis L , welcher den Kreis K momentan im Punkte \bar{d} berührt, seinen Mittelpunkt im Punkte 1s .

Wenn wir aber die Krümmungsmittelpunkte in anderen Punkten der Curve A unter gleicher Bedingung construiren, erkennen wir, dass die entsprechenden Punkte 1s und \bar{d} immer auf dem Kreise ${}^2A_{1s}$ liegen, und demnach die Kreise K und L für alle Punkte der Curve A dieselben bleiben. Wir können uns also *diese Curve als durch Rollen des Kreises L umschliessend auf dem halb so grossen Kreise K erzeugt vorstellen.*

Behanntlich beschreibt der Punkt a , der sich im Innern des rollenden Kreises L befindet, eine verschlungene *Pascal'sche Curve*.¹⁾

Wenn wir den Krümmungsmittelpunkt dieser Curve A im Punkte a auf Grund der einen oder anderen Erzeugungsweise construiren, erlangen wir denselben Punkt s .

Die erste Construction, welche der Erzeugung der Curve A durch zusammengesetzte Translation entspricht, ist aus der Fig. 6. ersichtlich. Bei der zweiten Bestimmung des Krümmungsmittelpunktes wurde die bekannte Construction von EULER angewendet: Im Be-

¹⁾ DR. L. BURMESTER: „Lehrbuch der Kinematik“, I. Band, Pag. 152.

rührungspunkte d der Kreise K und L , wurde die Senkrechte dm zu der Normale $N \equiv ad$ der Curve A errichtet, welche die Verbindungslinie des Punktes a mit dem Mittelpunkte 1s des Kreises L im Punkte m schneidet. Die Gerade, welche den Punkt m mit dem Mittelpunkte o des festen Kreises K verbindet, schneidet die Normale N im verlängerten Krümmungsmittelpunkte s .

Wenn wir aber bei der Construction der Tangente T die Geschwindigkeit 2v durch den Halbmesser $^1\rho$ darstellen, dann erhalten wir die zweite mögliche Erzeugungsart¹⁾ der Curve A mittels Rollen eines Kreises L' auf einem anderen K' , deren Halbmesser diesmal beide dem halben Halbmesser $^1\rho$ gleich sind.

Zweites Beispiel. Die Curven 1A und 2A sind wieder Kreise und zwar diesmal der Halbmesser $^2\rho = 2 \cdot ^1\rho$ und die Geschwindigkeit $^2v = ^1v$.

Um den Krümmungsmittelpunkt der in diesem Falle erzeugten Curve A auf der anderen Anschauungsweise zu bestimmen, verfahren wir auf gleiche Weise wie im 1. Beispiele. Wir erhalten auch hier, dass dieselbe Curve A mittels Rollen durch zwei verschiedene Kreispaare erzeugt werden kann. Das eine oder andere Kreispaar erhalten wir, je nachdem wir $^1v = ^2v = ^1\rho$ oder $^1v = ^2v = ^2\rho$ setzen.

Im ersten Falle ist wie vorher der Kreis K identisch mit dem Kreise $^1A_{2s}$, welchen der Mittelpunkt 2s des Kreises 2A während der zusammengesetzten Translation beschreibt und der Mittelpunkt des Kreises L befindet sich in dem Kreise $^2A_{1s}$, der von dem Mittelpunkte 1s des Kreises 1A erzeugt wird. Demnach' wie aus der Fig. 7. ersichtlich, rollt der Kreis L auf dem gleich grossen Kreise K und der Punkt a , der sich auf dem Kreise L befindet, erzeugt bekanntlich eine *Kardioide*.²⁾

Im zweiten Falle (der in der Figur 7. nicht dargestellt wurde) erzeugt man die Curve A , wenn man auf dem Kreise $K \equiv ^1A_{2s}$ umschliessend einen doppelt so grossen Kreis L' rollt.

Beide Krümmungsmittelpunkt-Constructions, die in der Fig. 7. verzeichnet sind, führen zu demselben Punkte s , als Krümmungsmittelpunkte der Curve A .

5. Schliesslich wollen wir noch den *allgemeinsten Fall der zusammengesetzten Kreis-Translation* betrachten und wie vorher $^2\rho = \mu \cdot ^1\rho$ und $^2v = \nu \cdot ^1v$ voraussetzen.

¹⁾ Daselbst. Pag. 137.

²⁾ Daselbst. Pag. 151.

Die zwei verschiedenen Kreispaare, mittels deren Rollen dieselbe Curve A wie durch zusammengesetzte Translation erzeugt wird, erhalten wir je nachdem wir die Geschwindigkeit ${}^1v = {}^1\rho$ (dann auch ${}^2v = v \cdot {}^1\rho$) oder ${}^2v = {}^2\rho$ (dann auch ${}^1v = \frac{{}^2v}{v} = \frac{{}^2\rho}{v} = \frac{\mu \cdot {}^1\rho}{v}$) machen.

Im *ersten Falle* (Fig. 8.) erhalten wir, wenn wir den gemeinschaftlichen Mittelpunkt der Kreise 2A_1 und 1A_2 , mit o bezeichnen, den Halbmesser R_1 des festen Kreises K und den Halbmesser R_2 des auf ihm rollenden Kreises L folgenderweise: Wie aus der Fig. 8. ersichtlich, ist der Halbmesser des mit den Kreisen 2A_1 und 1A_2 concentrischen Kreises K

$$R_1 = \overline{od} = \overline{so} - \overline{sd}.$$

Da aber der Halbmesser \overline{so} des Kreises 2A_1 , dem Halbmesser ${}^2\rho$ des Kreises 2A gleich ist, und $\overline{sd} = {}^2v = v \cdot {}^1\rho$ (Art. 4.), erhalten wir:

$$R_1 = {}^2\rho - {}^2v = (\mu - v) \cdot {}^1\rho.$$

Um den Radius R_2 zu erhalten, substituiren wir diesen Werth für R_1 in die Formel III. (Art. 4.) und erhalten nach einfacher Reduction:

$$R_2 = v \cdot {}^1\rho = {}^2v,$$

woraus folgt, dass der Mittelpunkt des Kreises L mit dem Mittelpunkte 1s des Kreises 1A zusammenfällt (Fig. 8.)

In diesem Falle kann man also die zusammengesetzte Kreis-Translation durch Rollen des Kreises L (dessen Halbmesser gleich $v \cdot {}^1\rho$) auf dem festen Kreise K [dessen Halbmesser $(\mu - v) \cdot {}^1\rho$] ersetzen. Der Mittelpunkt des Kreises K befindet sich in dem vierten Scheitelpunkte des Parallelogramms $a' s o {}^2s$, und der Berührungspunkt d beider Kreise ist auf der Geraden bestimmt 1so durch das Verhältniss:

$$\frac{\overline{sd}}{\overline{do}} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{{}^2v}{(\mu - v) \cdot {}^1\rho} = \frac{v \cdot {}^1\rho}{(\mu - v) \cdot {}^1\rho} = \frac{v}{\mu - v} \quad \dots 1)$$

Im *zweiten Falle*, wenn wir ${}^2v = {}^2\rho$ machen, erhalten wir die Halbmesser R'_1 und R'_2 des anderen Kreispaares K' und L' , wie folgt:

$$R'_1 = \overline{d'o} = \overline{{}^2so} - \overline{{}^2sd'}.$$

Und da ${}^2so = {}^1\rho$ als dem Halbmesser des Kreises 1A_2 , und

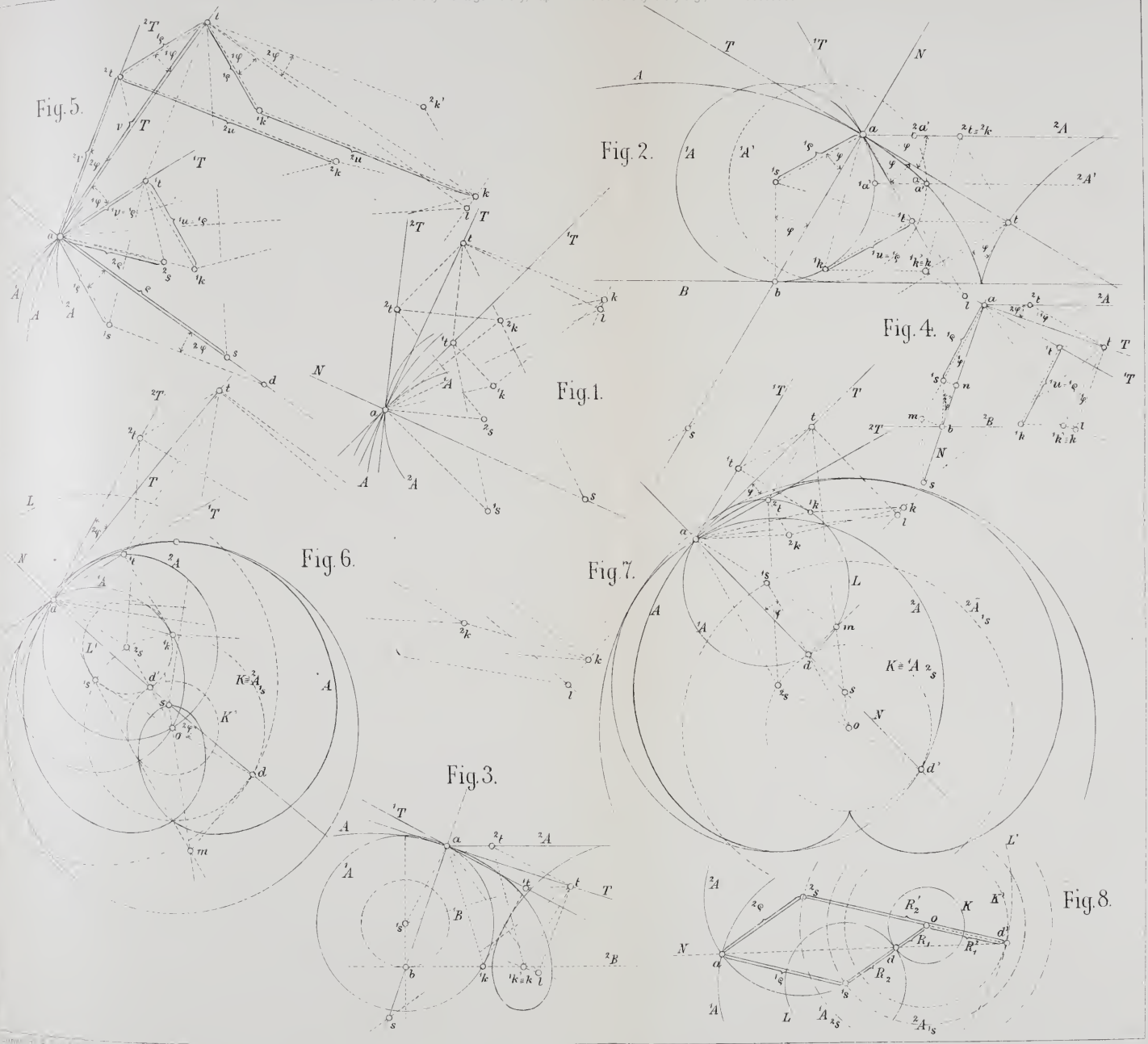


Fig. 5.

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 1.

Fig. 7.

Fig. 6.

Fig. 3.

Fig. 8.

XXVIII.

Zusatz zur Abhandlung des Herrn F. Procházka
„Ein Beitrag zur Translations-Bewegung“.

Von Eduard Weyr in Prag.

(Vorgelegt den 14. Juni 1895.)

In der besagten Abhandlung¹⁾ giebt Herr Prof. PROCHÁZKA eine Construction des Krümmungsradius der Bahncurve eines Punktes, der von zwei ebenen mit constanten Geschwindigkeiten vor sich gehenden Translationsbewegungen ergriffen ist. Die folgende einfache Ueberlegung liefert die Construction der Osculationsebene und des Krümmungskreises der Bahncurve in dem allgemeineren Falle beliebig vieler simultaner Translationsbewegungen im Raume.

Die Translationsbewegungen mögen durch die Curven C_1, C_2, \dots, C_n gegeben sein, die ein Punkt A mit den resp. constanten Geschwindigkeiten v_1, v_2, \dots, v_n in Folge der betreffenden Bewegung beschreiben würde. Trägt man auf die im Punkte A an die Curven C_1, \dots, C_n gezogenen Tangenten im Sinne der gegebenen Bewegungen die resp. Geschwindigkeiten v_1, \dots, v_n auf, so liefert die geometrische Summe dieser Strecken die Geschwindigkeit v der wirklichen Bewegung und gleichzeitig die Tangente AT der Bahncurve des Punktes A .

Bezeichnen ρ_1, \dots, ρ_n die Krümmungsradien der Curven C_1, \dots, C_n im Punkte A , so sind $\frac{v_1^2}{\rho_1}, \dots, \frac{v_n^2}{\rho_n}$ die Beschleunigungen der Theilbewegungen, u. z. sind diese von A nach den Krümmungscentren der Curven gerichtet. Die geometrische Summe AS dieser Strecken ist die Beschleunigung der resultirenden Bewegung. Die Ebene TAS ist die Osculationsebene der Bahncurve von A , die in ihr zu AT er-

¹⁾ Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Jahrg. 1895. XXVII.

richtete Senkrechte ihre Hauptnormale, und die in diese Hauptnormale fallende Componente AN von AS ist durch $\frac{v^2}{\rho}$ gegeben, wenn ρ den Krümmungsradius der Bahncurve bezeichnet. Derselbe ergibt sich demnach als dritte geometrische Proportionale zur Geschwindigkeit AT und der Componente AN .

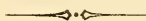
Wendet man dies auf den Fall zweier in einer Ebene vor sich gehenden Translationsbewegungen an, so ergibt sich sofort die in der citirten Arbeit entwickelte Construction. In der That ist $AT_1 = v_1$ die der ersten Bewegung zukommende Geschwindigkeit, und O_1 der Mittelpunkt des in A an die Curve C_1 construirten Krümmungskreises, trägt man ferner die der ersten Bewegung zukommende Beschleunigung $\frac{v_1^2}{\rho_1}$ auf die in T_1 zu AT_1 errichtete Senkrechte T_1K_1 auf, so dass also $T_1K_1 = \frac{v_1^2}{\rho_1}$ mit AO_1 gleichgerichtet ist, so ergibt sich aus den ähnlichen Dreiecken AT_1O_1 und T_1K_1A sofort, dass T_1O_1 zu AK_1 senkrecht steht. Dies liefert aber, da O_1 gegeben ist, den Punkt K_1 , also auch die Strecke T_1K_1 , welche die Acceleration der ersten Bewegung der Richtung und Grösse nach verstellt.

Stellt analog AT_2 die Geschwindigkeit der zweiten Translationsbewegung vor, ist ferner O_2 der Krümmungsmittelpunkt der Curve C_2 , so errichte man im Punkte T_2 auf AT_2 eine Senkrechte und schneide dieselbe, etwa in K_2 , durch das von A auf die Gerade T_2O_2 gefällte Perpendikel; die Strecke T_2K_2 stellt dann die Beschleunigung der zweiten Bewegung vor.

Ist nun $AT = v$ die geometrische Summe der Strecken AT_1 und AT_2 , also die Geschwindigkeit der resultirenden Bewegung, so ist $\frac{v^2}{\rho}$ die in die Normale der Bahn fallende Componente der Beschleunigung; stellt die Strecke TL diese Componente der Richtung und Grösse nach vor, so wird wiederum AL senkrecht zu TO stehen, wenn O den Krümmungsmittelpunkt der Bahncurve von A bezeichnet. Man hat somit vor allem die Beschleunigung durch Composition der Beschleunigungen T_1K_1 und T_2K_2 zu construieren. Um dies vortheilhaft zu thun, füge man zur ersten die Strecke AT_1 und zur zweiten AT_2 hinzu, und subtrahire die Summe AT der beiden hinzugefügten Strecken; dieses zeigt, dass, wenn AK die geometrische Summe von

AK_1 und AK_2 bezeichnet, die Strecke TK die Beschleunigung der resultirenden Bewegung ist. Zerlegt man diese Beschleunigung in zwei Componenten, von welchen die eine in die Richtung der Tangente AT , die andere TL in die zu AT im Punkte T errichtete Senkrechte fällt, so geht die von T auf AL gefällte Senkrechte durch den Krümmungsmittelpunkt O der Bahncurve.

Dies ist aber die von Herrn PROCHÁZKA gegebene Construction.



XXIX.

O intenzitě srážek vodních v Čechách.

Podává Dr. **Jos. Frejlich.**

(Předloženo dne 14. června 1895.)

Dr. Jos. ryt. LORENZ-LIBURNAU ve Vídni sestavil svého času program, dle něhož by bylo studovati vodopisnou oblast Dunaje. C. k. geografická společnost ve Vídni acceptovala tento rozvrh, následkem čehož již r. 1893 objevily se mezi publikacemi jejími dvě práce, napsané „Donau-Studien“ a pocházející od Dra W. TRABERTA, docenta na universitě vídeňské.¹⁾ V obou těchto studiích diskutovány poměry srážek vodních v oblasti dunajské v Německu i Rakousku. Diskuse tato nedála se způsobem dosud obecně obvyklým (týká se práce první), pomocí pouhých hodnot průměrných, nýbrž hodnotami vrcholnými. Již tím nabývá publikace vídeňské společnosti geografické zvláštního významu, jenž arci různými detaily zpracování TRABERTOVA ještě nemálo zvýšen.

Země česká, nepatříc v oblast Dunaje, nebyla ve zmíněnou práci pojata, ačkoli žádná země v Rakousku a téměř v Evropě nemůže rovnati se jí hustotou sítě hyetometrické, rozsáhlé i temporénně. Arciže byla pozorování česká již před 8 lety velmi pečlivě zpracována,²⁾ avšak přirozeno, že zpracování toto, v němž užito obvyklých hodnot

¹⁾ *Donau-Studien.* Nach dem Plane und Instructionen von Dr. Jos. Ritter v. LORENZ-LIBURNAU. Wien 1893. Verlag der k. k. geographischen Gesellschaft. — Erste Abhandlung (Beilage zu Heft 7. Band XXXVI. der „Mittheilungen“): „Vertheilung der Niederschlagshöhen im Donaugebiete.“ Von Dr. W. TRABERT, Privatdocent an der Wiener Universität. — Zweite Abhandlung (Beil. zu H. 8. B. XXXVI. der Mitthlgn.): „Die cubischen Niederschlagsmengen im Donaugebiete.“ Od téhož.

²⁾ Dr. F. J. STUDNÍČKA: Základové dešťopisu království Českého. Dle víceletých pozorování 700 stanic dešťoměrných. S dešťopisnou mapou a několika dřevotisky (Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech. VI. sv. č. 3. oddíl meteorologický). V Praze 1887.

průměrných, nemohlo — před tolika lety! -- býti založeno než na pozorováních, časově dosti nestejnorodých a krátkých. Mimo to hodnoty průměrné nepostihují klimatické svéráznosti té neb oné stanice s tou intensivností, jak jest si dnes přátí. Tak na př. stanice *x* a *y* mohou míti stejné průměrné roční množství srážek vodních, při čemž jednotlivé srážky stanice prvé mohou býti sice méně vydatny, ale za to tím častější, kdežto srážky stanice druhé mohou v jednotlivých případech býti vydatnější, ale méně častý. Roční průměr, jak řečeno, může býti stejný. Že jest předúležito znáti tyto okolnosti, t. j. věděti, že na stanici *x* vyskytují se srážky drobné a časté, na stanici *y* srážky prudké a méně časté, potvrdí nejen každý geofysik, nýbrž zvláště praktický hydrotechnik, oekonom a j. v. Pouhými průměry se tyto závažné zvláštnosti hydrometeorických poměrů ovšem setrou. Stejně se má věc s ostatními elementy, zejména s oblačností.

Podjal jsem se úkolu, postavití vedle zmíněných „studí dunajských“ jakési „studie česko-labské“ a zpracovati především tedy methodou intensivnější domácí vzácný hyetometrický material, o jehož shromáždování a upravování nevšedních zásluh dobytí si dlouholetý přednosta deštoměrného odboru hydrografické kommisie p. prof. dr. F. J. STUDNÍČKA, v novější době pak technická kancelář zemědělské rady pro království České (inžen. p. FIALA).

Dr. TRABERT pokud se týká Dr. ryt. LORENZ-LIBURNAU klassifikovali veškery srážky oblasti dunajské ve stupně 0·1—5·0, 5·1—10·0, 10·1—15·0, 15·1—20·0, 20·1—30·0, 30·1—40·0, 40·1—50 atd. mm. Ačkoliv jsem se snažil přimknouti se v hlavních rysech k výbornému zajisté programu LORENZOVU, již proto, abych umožnil srovnání a nerušil celek, přece nebyl jsem s to, abych stupeň 0·1—5·0 mm přijal za stupeň minimální, jakož se děje v publikaci výše zmíněné. Minimum mnou přijaté činí 0·1—1·0 mm. Tímto rozdělením minimálního stupně LORENZ-LIBURNAUOVA ve dva zvláštní stupně, dospěl jsem zajímavých poznatků, týkajících se poměru stupně 0·1—1·0 mm k stupňům ostatním. Obsáhlejší rozpravu o těchto věcech podám v nejbližší době na jiném místě — v tomto předběžném oznámení ukázu pouze stručně na rozdíly, které jsem již nyní, před definitivním ukončením výpočtů, uznámenal ve frequenci srážek mého minimálního stupně na různých stanicích.

Výsledky mé jsou založeny na 15leté řadě pozorovací, jdoucí od r. 1879 do r. 1893 včetně.¹⁾

¹⁾ Od r. 1879—88 včetně: Výsledky deštoměrného pozorování v Čechách

Frequence stupně minimálního čili prvního patrně závisí hlavně na geografické poloze a nadmořské výšce. Minimum v horách pohraničných, maximum ve středu země. V horách se hojnost jeho po všecek rok nejen nevyšine nad hojnost stupně druhého (1·1—5·0 mm), nýbrž jest stále hluboko pod ní. Za to v centru země stupeň první nabývá platnosti až překvapující, převládaje buď vůbec anebo téměř po všecek rok nad stupněm druhým, jinak arci nejčtetnějším. Jako typickou pro stanice horské uvádím z dosavadních výpočtů Puchěř, pro nízký střed země Zlonice. Typ přechodní, kdy frequence stupně minimálního v měsících zimních jest větší, v letě pak menší, než frequence stupně druhého, představují na př. Štěchovice. Zde se stupeň první vyšine v listopadu nade druhý a setrvá nad ním až do března incl. (v. čís. tab.). Maximum hojnosti stupně prvního jeví se v únoru (60·1%), koincidujíc dokonale s minimem stupně druhého (34·3%). Za to minimum stupně prvního (červen 36·7%) setkává se pouze s vedlejším maximumm stupně druhého (41·4%), jehož hlavní, ač nedostí ostré maximum připadá na měsíc říjen (42·5%). — Jiné poměry jeví se na stanici puchěřské a zase jiné na stanici zlonické, jak první dvě rubriky číselných tabulek na konci tohoto sdělení zřetelně ukazují. Bližší precísování těchto poměrů bude možno teprve na základě výsledků většího počtu stanic.

Vyvodíme-li za příčinou lepšího přehledu ze setinných měsíčních hodnot arithmetické roční průměry, seznáme, že stupeň první, resp. druhý v jednotlivých stanicích zaujímá sledující množství procent všech ostatních stupňů.

	$S\left(\frac{0\cdot1}{1\cdot0}\right)$	$S\left(\frac{1\cdot1}{5\cdot0}\right)$
Puchěř	10·3	48·8
Štěchovice	40·2	38·4
Zlonice	48·9	32·6

Setinná čísla sledujících tří číselných tabulek ukazují, mnoho-li dnů se srážkami určitého stupně připadá v patnáctiletém období na 100 hydrometeorických dnů vůbec. Jak patrnó jeví tyto tabulky i jiné zajímavé detaily, o nichž, jak již řečeno, promluvíím na jiném místě.

(též německy), sestavované prof. drem. F. J. STUDNÍČKOU a uveřejňované každoročně v Pojednáních král. české společnosti Nák. Rokem 1889 počínajíc, převzala agendu prof. dra. STUDNÍČKY technická kancelář zemědělské rady, jež publikuje každoročně „Výsledky“ samostatně.

Měsíc	Perioda 1879-93 incl. (15 roků).											Poznámka
	$S \left(\frac{0-1}{1-0} \right)$	$S \left(\frac{1-1}{5-0} \right)$	$S \left(\frac{5-1}{10-0} \right)$	$S \left(\frac{10-1}{15-0} \right)$	$S \left(\frac{15-1}{20-0} \right)$	$S \left(\frac{20-1}{30-0} \right)$	$S \left(\frac{30-1}{40-0} \right)$	$S \left(\frac{40-1}{50-0} \right)$	$S \left(\frac{50-1}{60-0} \right)$	$S \left(\frac{60-1}{80-0} \right)$	$S \left(-80-1 \right)$	
leden	11·3	57·9	18·8	5·3	3·0	3·7	—	—	—	—	—	Za rok 1879 substitu. Kaplice
únor	15·0	60·6	19·7	3·9	0·8	—	—	—	—	—	—	
březen	12·0	60·5	18·0	6·0	1·8	1·2	0·6	—	—	—	—	
duben	10·6	55·3	22·0	7·1	1·4	3·5	—	—	—	—	—	
květen	13·8	43·1	17·9	13·3	7·2	3·1	—	1·5	—	—	—	
červen	10·1	30·3	22·9	11·9	11·9	6·4	3·2	—	1·4	1·9	—	
červenec	11·0	39·5	19·3	11·8	7·0	8·8	1·3	0·9	0·4	—	—	
srpen	11·4	36·3	15·9	13·4	7·5	9·4	3·5	0·5	0·5	1·5	—	
září	8·7	33·5	27·5	14·8	6·7	2·7	2·7	0·7	2·0	0·7	—	
říjen	7·9	50·9	23·0	10·9	4·8	1·8	0·6	—	—	—	—	
listopad	5·2	61·2	23·1	6·0	2·2	1·5	0·7	—	—	—	—	
prosinec	7·1	56·5	24·0	9·7	1·9	0·6	—	—	—	—	—	

I. Puchér.
Relativná pravděpodobnost jednotlivých stupňů.

Měsíc	Perioda 1879—93 incl. (15 roků).											Poznámka
	$S \left(\frac{0.1}{1.0} \right)$	$S \left(\frac{1.1}{5.0} \right)$	$S \left(\frac{5.1}{10.0} \right)$	$S \left(\frac{10.1}{15.0} \right)$	$S \left(\frac{15.1}{20.0} \right)$	$S \left(\frac{20.1}{30.0} \right)$	$S \left(\frac{30.1}{40.0} \right)$	$S \left(\frac{40.1}{50.0} \right)$	$S \left(\frac{50.1}{60.0} \right)$	$S \left(\frac{60.1}{80.0} \right)$	$S \left(\frac{80.1}{-} \right)$	
leden	66.3	27.5	4.6	1.0	0.5	—	—	—	—	—	—	—
únor	62.3	31.7	4.2	0.6	0.6	—	—	—	—	—	—	—
březen	51.4	36.2	9.6	0.9	1.4	0.4	—	—	—	—	—	—
duben	45.5	29.4	9.4	6.1	1.8	1.1	0.5	—	—	—	—	—
květen	39.3	29.6	17.0	8.2	1.9	2.9	—	0.5	—	—	0.5	—
červen	36.9	38.1	14.4	4.2	3.0	1.7	0.8	0.8	—	—	—	—
červenec	35.7	34.5	11.9	8.9	3.8	1.7	0.8	1.7	—	—	—	—
srpen	42.0	36.1	11.9	7.3	0.9	1.4	—	—	0.4	—	—	—
září	39.1	33.0	16.7	5.6	3.9	1.1	0.5	—	—	—	—	—
říjen	53.8	32.0	6.9	4.0	2.0	0.8	—	—	0.4	—	—	—
listopad	57.8	33.0	5.0	1.8	0.4	0.9	0.9	—	—	—	—	—
prosinec	56.7	30.4	10.6	2.3	—	—	—	—	—	—	—	—

III. Zlonice.
Perioda 1879—93 incl. (15 roků).
Relativná pravděpodobnost jednotlivých stupňů.

XXX.

Sacharifikace škrobu fermenty pankreatickými.

K. Chodounský a O. Šule v Praze.

(Předloženo dne 12. července 1895.)

Když bylo pracemi C. J. LINTNERA a jeho žáků do jisté míry jasno o produktech působení diastase bylinné ve škrob, bylo nejbližší problema na snadě tytéž produkty zkoušeti při sacharifikaci škrobu enzymy zvířecími: enzymy pankreatu, krve a slíny. Bylo důležité seznati, nejen jaké cukry vznikají, nýbrž pro postup zažívání musily též dextriny určovány býti, a to za různých okolností i fermenty za různých podmínek vyrobenými, neboť nebylo shody mezi pracemi posavadních fyziologických chemiků, ba i chemiků samých, kteří složité otázce zcukernění škrobu mnoho pílě věnovali.

Podjali jsme se výzkumu působnosti fermentů pankreatických i nebudeme literaturu předchozí probírat, stalof se tak v míře hojně ve dvou pracích, které mezitím vyšly a sice v práci p. dra. K. HAMBURGERA: Vergleichende Untersuchung über die Einwirkung des Speichels, des Pankreas- und Darmsaftes, sowie des Blutes auf Stärkekleister (25. května 1895. Arch. f. d. ges. Physiologie) a též v práci pánů KULZE a VOGELA v Zeitschr. f. Biologie sv. 31. str. 108.

K výrobě diastatického fermentu a trypsinu mikterového jsou předpisy analogické, buď vodný nálev neb glycerinový výtažek; zvolili jsme přesný předpis HEIDENHAINŮV (HAMMARSTEN. Physiol. Chem. 1891.) k výrobě trypsinu udaný. A tu se objevilo při prvých pokusech, kdy zpracován mikter zcela čerstvý, bez odležení, že ferment dobyt nebyl, neboť vyrobený z něho extrakt nepůsobil ve škrob.

I zpracován proto mikter způsobem tímto: Z tří mladých volů vyjmuty miktery, vyprány a vypraeparovány, takže v sekacím stroji čistá hmota žlázová rozmělněna. Krve a lymfy chovala hmota zajisté jen množství nejnepatrnější. Celá rozmělněná hmota vážila 660 g; ze 270 g připraven nálev. Tato část byla ponechána v uzavřené ná-

době po 24 hodiny ve sklepe, načež polita $2\frac{1}{2}$ litry vody a přičiněno 25 cm^3 chloroformu¹⁾. Po dvou dnech filtrováno a filtrát k práci použit.

Druhá část hmoty (390 g) hned po vyjmutí ze stroje sekacího po delší dobu s práškem skelným a křemenným roztírána a na to s 390 g 1%ové kyseliny octové řádně promíchána a tak po 24 hodiny v klidu ponechána. Na to nalito 4 litry glycerinu a nálev po 4 dny ve sklepe chován. Po té sražen ferment 8 litry 96%ního alkoholu, po nějaké době alkohol od ssedliny dekantován a tato vylováním v jemné látce glycerinu zbavena a nad kyselinou sírovou usušena.

K některým pokusům kvantitativním bylo třeba uvážiti, že škrob sám o sobě bývá slabě kyselý, jakž z četných stran, jmenovitě i SOXHLETSEM několikrátě ukázáno bylo, dále nebývá i destilovaná voda prosta reakce kyselé, takže záhodno jest se přesvědčiti, zda určitý škrob s určitou vodou, která jest k dispozici, varem netrpí²⁾. Abychom z vlivu eventualné kyselosti vody zcela se vymanili, použita ku pracem kvantitativním destilovaná voda, která jednak manganistanem draselným a žiravým draslem zbavena jest látek kyselých, jednak destillací opětou se síranem hlinitým sprostěna jest těkavých součástí alkalických. Velmi zředěným draslem kvantitativně kyselost mazu škrobového jest zneutralisována a pak bylo možno po sterilisaci roztokem thymolovým v thermostatu při vhodné teplotě zeukernění prováděti.

Přistupujeme k tomuto předběžnému sdělení nepovažující ani z dále problema za rozluštěné, poněvač o téže otázce z různých stran práce ohlášeny byly, a poněvač výsledky naše nejsou veskrze s výsledky právě uveřejněnými srovnalé.

Ferment pankreatu hovézího objevil se jakožto velmi slabý oproti působnosti diastase bylinné. Jest dlouhé působnosti třeba a přes to nebývá veškerý škrob zeukerněn. Zejména extrakt glycerinový ukázal se velmi slabým.

¹⁾ LINTNER a KÖRBER udávají, že chloroform překází hydrolysi. Aspoň našli tak u své glukosy z kvasnic připravené. (Berl. B. 28. 1050.)

²⁾ Ve zvláštním pokusu jsme se přesvědčili, že 1%ní maz škrobový naší obyčejnou vodou destilovanou (slabounce kyselou) po 7hodinném varu v lázni vodné nikterak netrpí. Ani stopy redukce nebylo lze dokázati vůči roztoku Fehlingovému, ani stopy reakce fenylhydrazinovým činidlem Fischerovým. Taktéž polarimetr neprokazoval ani stopy hydrolyse, přes to z opatrnosti postupováno, jak s hora vypsáno.

Poměry kvalitativné.

Aby později kvantitativní poměry mohly určitěji býti sledovány, proveden zprvu pokus orientační na veliko.

Dne 18. května sdělán 20%_o ní maz škrobový (z 200 g) a když na 40° schladl, přičiněno 500 cm³ vodného nálevu mikterového připraveného způsobem výše uvedeným, načez směšenina vložena v thermostat, kde teplota 38° udržována byla. Dne 21. a 22. května přičiněno vždy po 500 cm³ téhož vodného nálevu. Dne 22. redukovala tekutina ochotně roztok Fehlingův, — avšak škrobu valná část zůstávala ne-
tknuta. Celou svou směšinu v thermostatu uloženou neutralisovali jsme louhem draselnatým — a ježto jsme pochod urychlití chtěli, přičinili jsme k směšinině veškerý pohotový glycerinový výslaz mikteru ze 390 g hmoty žlázové získaný. Výslaz ten reagoval zcela neutralně, což uvážiti dlužno vzhledem k předchozí jeho přípravě. Výslovně též připomínáme, že v náš maz škrobový působeno jak vodným nálevem mikteru, tak výslazem glycerinovým, jakož i to, že jednoho dne nedopatřením stoupla teplota v thermostatu na 48°.

Dne 5. června, tedy po 18 dnech vyjmuta tekutina z thermostatu.

Filtrováno od neproměněného škrobu. Tak získaný filtrát vyloučil při zahřátí ještě něco ssedliny, takže bylo nutno znovu filtrovati. Za příčinou orientace o nabytém tak roztoku provedena jednak polarisace, jednak ustanoven výparek.

V trubici 10 cm dlouhé nalezena otáčivost pro světlo natriové (přístroj Lippichův)

$$\alpha_D = + 3^{\circ} 820,$$

z kteréžto hodnoty by plynulo dle vzorce LANDOLTOVA (předpokládáme-li, že jen glukosa jest přítomna)

$$c = 0.94727 \alpha - 0.0004233 \alpha^2 {}^1)$$

(v němž však α se na délku vrstvy otáčivé 20 cm vztahuje) pro koncentraci (počet gramů aktivné látky ve 100 cm³):

$$c = 7.234.$$

Hodnota tato jest daleko značnější, než jaká plyne ze stanovení výparku:

¹⁾ Landolt-Börnstein, Phys. Chem. Tabellen. 229.

50 cm^3 roztoku při 100° vypařeno dalo 2·464 g zbytku, z čehož by plynulo

$$c = 4·928$$

na důkaz, že v roztoku přítomny jsou látky o daleko značnější specifické otáčivosti, pravděpodobně dextriny, jež se takovou otáčivostí honosí [LINTNER a DÜLL¹⁾ udávají ku př. pro svůj achroodextrin hodnotu $[\alpha]_D = +183^\circ$]. Z posledně uvedené hodnoty pro koncentraci plyne také specifická otáčivost našeho roztoku dle vzorce

$$[\alpha]_D = \frac{100 \alpha}{c}$$

daleko značnější než jest táž veličina pro glukosu ($[\alpha]_D = +53^\circ$) totiž

$$[\alpha]_D = +77^\circ 5'.$$

Za účelem oddělení veškerých přítomných cukrů od dextrinů odpařen celý roztok na vodní lázni do houšky syrupe, jež asi 160 g vážil. Syrup ten rozdělán s 80% (obj.) alkoholem a vlit pak do alkoholu téže síly. Celkem užití množství alkoholu obnášelo 2 litry. Po delším stání vyloučila se na stěnách baňky hrubozrná ssedlina, (dextriny I.), od níž roztok odlit.

Temně hnědý alkoholický roztok obsahující domněle cukry: glukosu, maltosu, isomaltosu zbaven alkoholu destillací, a odpařen pak znovu do houšky syrupe, jehož váha nyní 105 g obnášela a provedeno ještě jedno frakcionování alkoholem, tentokrátě však 90% ním (obj.) jehož užito 2100 cm^3 . Po delším stání vyloučila se dosti hojná ssedlina v podobě nevzhledného černého mazu (dextriny II.).

Od této ssedliny slitý roztok zbaven alkoholu opětnou destillací a zbylý syrup — kde běželo o poznání přítomných cukrů — zpracován analogicky dle práce FISCHEROVY v Berl. B. 23. 3687.

Za účelem připravení osazonů rozpuštěn syrup (jehož váha byla nyní 96 g) ve 450 cm^3 vody, přičiněno 96 g fenylyhydrazinu a 64 g 50% ové kyseliny octové, načež vařeno po 1¼ hod. v lázni vodné. Obsah baňky ztuhl téměř vyloučenými osazony, kteréž ještě za horka rychle na filtru sebrány.

Osazony.

Hledíc k vypsání FISCHEREM (l. c. 3689.) dělení glukosazonu

¹⁾ Jmenování, Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen. XVII. 339.

²⁾ Lintner a Düll (l. c.) našli po účinku diastasy ve škrob

$$[\alpha]_D = +170.$$

od maltosazonu a isomaltosazonu polévány veškeré osazony na filtru opět a opět vřelou vodou a tak nabyté roztoky ostaveny ve třech partiích, až vyloučily se z nich stáním v roztok přešlé osazony, jež označeny buďtež zkrátka *a*, *b*, *c*.

Osazon na filtru zbylý usušen z hruba na porovatých hliněných talířích, posléze nad SO_4H_2 . Vzhledem svým krystallografickým rovná se, jak mikroskopicky zjištěno, zcela glukosazonu, jest jen poněkud temněji zbarven, než čistý pro kontrolu upravený glukosazon. Hmota jeho obnáší 47·5 *g*. Bod tání 203° až 204° .

Stanovení dusíku poskytlo těchto hodnot:

0·2619 látky poskytlo 38·5 cm^3 dusíku za tlaku 74·13 *cm* (red.) a teploty $21^\circ 5$, což jest 0·04298 *g* dusíku, čili

	N
	nalezeno 16·41%
theorie pro $\text{C}_{18}\text{H}_{22}\text{N}_4\text{O}_4$	15·64%

tedy dusíku o 0·77% více než žádá čistý glukosazon. Rozdíl ten není povážlivý, uvážíme-li, že glukosazon nebyl před analýsą zvláštním způsobem ani čistěn ani překrystallováván.

Třepán s étherem za přítomnosti málo alkoholu, aneb digerován se studenou ledovou kyselinou octovou nabyl barvy světle žluté, rovnající se barvě čistého glukosazonu a bod tání jeho dosti nápadně stoupl. Tál pak osazon

třepaný s étherem při $208^\circ 5$,
digerovaný kys. oct. při 209 až 211° .

Vzhledem k tomu provedeno v tomto světle žlutém preparátu stanovení dusíku, jež dalo tyto výsledky:

0·2224 *g* látky poskytlo 30·7 cm^3 dusíku za tlaku 74·31 *cm* (red.) a teploty $22^\circ 0$, což jest 0·03425 *g* dusíku čili

$$\text{N} = 15·40\%$$

vzhledem k čemuž nelze jinak než osazon ten míti za *glukosazon*, a již na tomto základě glukosu považovati za hlavní produkt působení pankreatu ve škrob v našem případě.

Vyloučené osazony *a*, *b*, *c* obsahovati mohly vedle glukosazonu osazony v horké vodě rozpustnější. Přítomnosti takových osazonů navědčovati se zdály i body tání nižší oproti glukosazonu:

osazon	bod tání
<i>a</i>	191° až 193°
<i>b</i>	184 až 188
<i>c</i>	186 až 188

zejména se podezřívati mohla přítomnost isomaltosazonu, jehož bod tání udává FISCHER (l. c. 3690) v mezích 150° až 153°.

Za příčinou tou určen dusík v části *b*, která nejnižší bod tání vykazovala, i nabyto těchto čísel

0.2244 *g* látky poskytl 30.1 *cm*³ dusíku za tlaku 74.09 *cm* (red.) a za teploty 23°0, což jest 0.03333 *g* dusíku, čili

$$N = 14.86\%.$$

Ježto tím vzrostlo podezření na přítomnost maltosazonu neb isomaltosazonu, jichž procentový obsah dusíku jest značně nižší než glukosazonu, totiž



byly zmíněné tři osazony dle rady, kterou podává FISCHER,¹⁾ vařeny po delší dobu se 100násobným množstvím vody. Nerozpuštěné osazony byly na filtru sebrány, něco alkoholem a pak málo étherem proprány a usušeny způsobem již udaným. Body tání vesměs stouply, byloť nalezeno nyní

osazon	bod tání
<i>a</i>	202° až 203°
<i>b</i>	203 až 205
<i>c</i>	200,5 až 202,5.

Vzhledem k tomu, že se také krystallografickým vzhledem pod drobnohledem s glukosazonem srovnávaly, považovány jsou vesměs za glukosazony. Hmota glukosazonů veškerých z frakcí těch získaných obnáší asi 5.5 *g*, takže vzpomeneme-li svrchu uvedených 47.5 *g* glukosazonu, jest patrné, že získáno celkem 53 *g* glukosazonu.

Z vodných filtrátů od vyváření těch osazonů získaných vyloučily se sice stáním v chladu ssedliny, které však na filtrech sebrány, usušeny (kde zaschly v hmoty špinavě oranžové, nevzhledné) a v teplém alkoholu rozpuštěny neposkytovaly po odpaření alkoholu žádných krystallických sloučenin.

¹⁾ FISCHER, Einfluss der Configuration auf die Wirkung der Enzyme, Berl. B. 28. 1429.

Nebyla tedy naznačenou cestou přítomnost ani maltosazonu ani isomaltosazonu vystihnuta, i nezbyvá než prohlásiti, že v našem pokusu působením zejména chloroformovaného vodního extraktu pankreatu ve škrob vznikla pouze aneb v množství nad míru převážném *glukosa*, vedle *dextrinů*, s nimiž však vzhledem k nedostatku materiálu podrobné studium nemohlo býti podniknuto.

Dextriny I.

Dextriny z původního alkoholického roztoku cukrů stáním vyloučené rozpuštěny v malém množství vody a sraženy 96%ním alkoholem. Žlutavá ssedlina když byla alkoholem na filtru promyta, zashla v černou nevzhlednou hmotu pryskyřičnou, která znovu ve vodě rozpouštěna, alkoholem srážena; až posléze se jí podařilo spodiem tak dalece odbarviti, že získán roztok nevalně zabarvený, který tekutinu Fehlingovu slabounce redukoval. Reakce s činidlem jódovým připraveným dle BAUERA θ . Z toho možno souditi na přítomnost *achroo-dextrinu*.

Dextriny II.

Dextriny při druhém frakciování vyloučené zpracovány jako ony označené I., leč nepodařilo se je ani opětovaným srážením, ani účinkem spodia tak dalece odbarviti, aby blíže studovány býti mohly, zbylyť vždy černé nevzhledné mazy.

Pokusy kvantitativní:

Pokusy tyto prováděny zejména vzhledem k citované už shora práci K. HAMBURGERA i zachovávány při nich za účelem porovnání v celku období poměry.

1%ní maz škrobový, připravený svrchu zmíněnou pečlivě upravenou vodou destilovanou rozdělen po 50 cm^3 do obyčejných baňček, načež přičiněno něco málo glycerinového výslazu mikterového a mimo to do každé baňky 10 cm^3 10%ního alkoholického roztoku thymolu, vzhledem k čemuž od sterilisace parou vodní zcela bylo upuštěno. Baňky tak upravené držány v thermostatu, kde panovala teplota kolem 36°.

Reakce původní byla neutrálná a pak průběhem celého pokusu jen pranepatrně kyselá, vzhledem k čemuž upuštěno od všakého alkalisování.

Obsah baňek po vyjmutí z thermostatu zpracován způsobem tímto: Odfiltrováno od nezměněného škrobu, načež filtrát opalisovali ještě znovu filtrován suchým filtrem. Aby se zjistila jednak mohutnost redukční vzhledem k tekutině Fehlingově, jednak optická aktivita tak nabytých roztoků kvantitativně, stanoveno vázkové množství kysličníku

mědičnatého vyloučeného polovinou získaného (25 cm^3) právě uvedeného filtrátu, při čemž pracováno bylo dle ALLIHA (60 cm^3 směsi Fehlingovy, 60 cm^3 vody, var 2 minuty), kterýžto předpis i příslušná k němu tabulka vztahují se na *glukosu*, udávající příslušná množství této odpovídající z kysličníku mědičnatého získané mědi. Nebylo lze jinak, než na základě hypotese, jakoby jen jediný cukr vznikal, prozatím pracovati; že zvolena pak za cukr ten *glukosa* důvod má v předchozím právě vypsaném pokuse kvalitativním. Čísla tak nabytá mají tedy cenu toliko relativní pro řadu pokusů za stejných jinak podmínek vykonanou.

Zbylých po vážkovém stanovení *glukosy* 25 cm^3 roztoku užito předem k určení aktivity optické. Polarisováno při světle natriovém v trubiciích 10 cm dlouhých na přístroji Lippichově.

Po polarisaci užito 10 cm^3 až 15 cm^3 ku zkoušce fenylhydrazinem a 50% ní kyselinou octovou, jichž dle okolností přičiněno a vařeno po $1\frac{1}{4}$ hodiny v lázni vodné.

Poslední zbytek roztoku užit jest k určení reakce zkoumadlem jódovým, aby aspoň kvalitativně mohla zjištěna býti přítomnost po případě i jakost hydrolysi vznikajících dextrinů, které, jak pokus na veliko byl ukázal, vznikají tu v míře nikoliv podřízené.

Celkový postup této řady pokusů měl znázorniti současně vliv doby působení fermentů v sacharifikaci škrobu. Výsledky, jichž jsme nabyli, přehledně sestaveny jsou tyto:

Baňka č. 1.

Doba záhřevu: 24 hodiny.

25 cm^3 filtrátu poskytlo $39\cdot7\text{ mg}$ Cu, což odpovídá $20\cdot8\text{ mg}$ *glukosy*.

Otáčivost: $\alpha_D = +1^{\circ}164$.

Reakce jódová: Zbarvení zřetelně modré nasvědčující snad přítomnosti rozpustného škrobu v roztoku.

Baňka č. 2.

Doba záhřevu: 3 dny.

25 cm^3 filtrátu poskytlo $50\cdot3\text{ mg}$ Cu, což odpovídá $26\cdot05\text{ mg}$ *glukosy*.

Otáčivost: $\alpha_D = +1^{\circ}391$.

Reakce jódem: Zbarvení fialové se zřetelným nádechem do červená. Po 1hodinném stání roztok se samovolně odbarvil, přijal však další kapkou zkoumadla jódového zbarvení zřetelně červené. Přítomnost *erythro-dextrinu*.

Baňka č. 3.

Doba záhřevu: 7 dní.

25 cm³ filtrátu poskytlo 46·0 mg Cu, což odpovídá 23·9 mg glukosy.Otáčivost: $\alpha_D = +1^{\circ}290$.Mimo to vypařeno jest 8 cm³ roztoku v mísece platinové při teplotě lázně vodné; výparek nad SO₄H₂ usušen obnášel 66·2 mg, čili na 100 cm³ přepočteno 0·829 g.

Reakce jódová: zbarvení fialové s nádechem do červena však slabším než v č. 2. Ostatně stejné chování se. Přítomnost erythro-dextrinu tím dotvrzena.

Baňka č. 4.

Doba záhřevu: 9½ dní.

25 cm³ filtrátu poskytlo 66·6 mg Cu, což odpovídá 34·1 mg glukosy.Otáčivost: $\alpha_D = +1^{\circ}353$.Mimo to vypařeno 10 cm³ roztoku v mísece platinové; výparek obnášel 123·7 mg, tedy na 100 cm³ přepočteno 1·237 g.

Reakce jódová: jako u č. 3.

Zvláštní zmínky zasluhuje zkouška fenylyhydrazinová. Marně snažili jsme se totiž po varu s činidlem fenylyhydrazinovým v roztocích dokázati stopy krystalických osazonů — rozhodně se však neukázaly charakteristické chomáče krystalické glukosazonu.

Nebylo tudíž možno z této řady pokusů o jakosti vzniklého cukru rozhodnouti — spíše však dá se tu tušiti přítomnost maltosy než glukosy, ježto ona větších koncentrací svých roztoků má zapotřebí, aby se osazonovou zkouškou projevila, než glukosa.

V čem příčina rozdílného působení fermentů v obou námi studovaných případech záleží, o tom neradno ukvapeně souditi — poměry jsou zajisté složité a neběží tu jen o poznání konečných produktů fermentace, ale o celý postup přeměn všech zplodin škrobových až k oněm produktům konečným — kteréžto problema v této své důležité úplnosti nebývá vždy dosti jasně pochopováno.

Z kvantitativních dat o jednotlivých roztocích uvedených hledeři jsme nabýti přehledu o časovém průběhu reakce.

I bylo jednak vypočteno na základě množství vyredukované mědi množství glukosy v gramech na 100 cm³ připadající. Že volena právě glukosa, nevádi zde, kde jen o porovnávání běží, ani v tom případě, kdyby byla produktem rozkladu maltosa. Táž veličina počítána pak z pozorované rotace, opět jakoby optická aktivita byla to-

liko glukosou podmíněna. Posléze ve dvou posledních případech stanovena koncentrace ta přímo z výparku, který považován za látku vesměs opticky činnou, i odvozena na základě tom rotace specifická. Koncentrace ty (c) lze do jisté míry porovnávat s veličinou R uváděnou v citované práci HAMRURGEROVĚ, která též majíc význam titrací na základě zkoumadla KNAPPOVA jest odvozena.

Přehled podává tato tabulka:

Č.	Doba záhřevu	c (g na 100 cm^3)			$[\alpha]_D$
		z redukce	z polarisace	z výparku	
1	1 den	0·083	2·205	—	—
2	3 dny	0·104	2·634	—	—
3	7 dní	0·096	2·444	0·829	155°6
4	9 $\frac{1}{2}$ dne	0·106	2·563	1·237	109°5

Nechtíce průběh hodnot těch vzhledem k času, jenž podmíněn jest zajisté příčinami velmi zavitými rozebíratí, vidíme přece na prvý pohled, že maximum působnosti fermentu spadá do 1vého dne, že pak působnost ta klesá, ba že snad již po 3 dnech není daleka svého konce.

Ze všech dat plyne jasně, že vznikají látky, které velmi silně otáčejí rovinu polarisační, ale neredukují roztok Fehlingův nic neb málo. Že to jsou dextry, z nichž v našem případě bezpečně dokázán erythrodextrin, o tom není pochyby. Koncentrace získané na základě určení výparku leží uprostřed obou hodnot, na důkaz, že přítomná hmota jest směsí nejméně dvou látek, z nichž jedna slaběji, druhá velmi silně otáčí. Že pak za kvantitativně stejných podmínek pracovních nalezen číselný postup reakce nikterak jednoduchý, přičítí sluší asi na vrub dextrinům, jež průběhem pokusu změnám podléhají.

Ku konci výslovně podotýkáme, že nechceme práci svou pokládati nikterak za východisko ku nějaké generalisaci o působení fermentů vůbec, nýbrž jen za příspěvek nesoucí se k studiu speciálního případu. Pokud pak na sacharifikaci škrobu vliv mají různá příprava fermentů, různá koncentrace mazu škrobového — o tom hodláme podniknouti zevrubné pokusy v roce nejbližší příštím.

Z české universitní laboratoře pro chemii organickou.



XXXI.

Některé geologické zjevy aerodynamické v okolí pražském.

Píše J. N. Woldřich v Praze.

(S dvěma tabulkami.)

(Předloženo dne 12. července 1895.)

Od okamžiku, kdy v. RICHTHOFEN¹⁾ r. 1872 upozornil na *geologickou* činnost větrů v střední Asii a FR. CZERNY²⁾ z Lipska v pozoruhodném spise pojednával r. 1876 o vlivu *větrů* na povrch zeměkúry a probral jednak účinky meteorologické na ledovce, pouště, stepy a lesy, jednak účinky mechanické na souše, na vnitrozemská jezera, popisoval pak i erosi větrnou, rozšiřování pevných látek v podobě prachu, obrusy větrné atd., od té doby důkladněji obrátil se zřetel učenců též ku sledování geologické činnosti vzduchem atmosferickým vyvolávané.

Činnost *aeolická* jest, jak hlavně WALTHER a KAISER vykládají, buď *novotvorná* a nebo *zrušující* a tato zase buď pouze erosivní neb obrušovací. Co se dotýče aeolithické činnosti novotvorné, tu především poukázal v. RICHTHOFEN a po něm celá řada jiných badatelů na usazování se jistého druhu hlíny diluvialní tak zvaného léssu (Löss) vzduchem, potažmo větrem. Dokud výsledky činnosti vzdušné a hlavně vznik aeolických hlin v suchých oblastích ústredo-kontinentálních známy nebyly, panovaly různé náhledy o původu léssu, poprvé z údolí porýnského popsáno a na to v rozsáhlých končinách evropských, asijských, amerických atd. zjištěného.

Jak evropský tak i středoasijský a jinozemský léss jest žlu-

¹⁾ v. RICHTHOFEN: Reise im nördlichen China; zvláště „o léssu čínském“, Verhandlg. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1872.

²⁾ FR. CZERNY: „Die Wirkungen der Winde auf die Gestaltung der Erde“ Peterm. geograph. Mitth. Ergänzband. XI. Nr. 48, 1876—1877.

tavou bezvrstvovitou, jemnou a lehkou rozetředitelnou hmotou, skládající se hlavně z velmi jemných ostrohranných zrníček křemenných velikosti 0·05—0·01 mm; následkem hojných rourek kapillárních jest hmota tato velmi porovitá. Hlína tato vykazuje nepatrný sice ale významný obsah vápna, jenž se často sloučívá v nepravidelné konkrerce tak zvané cieváry. Že v okolí pražském se pravý léss objevuje, o tom jsem se přesvědčil, ale vedle něho, ano i spolu s ním, objevují se hojněji jiné hlíny, které vzniku aeolického býti nemohou. Není účelem řádek těchto zabývatí se otázkou uvedenou a sice pro nedostatečné ještě prozkoumání diluvialních nánosů okolí pražského, že však podmínky ku aeolickému vzniku léssu v oblasti této svého času existovaly, k tomu bude dole poukázáno. Jisto jest prozatím, že některé sem náležející dosavadní výklady, jakož i ideální profil diluvia okolí pražského, nezdaří se míti ani skutečné ani ideální podstaty.

Následovně dovoluji si upozorniti na některé geologické zjevy *aerodynamické* výsledku zrušujícího, z okolí pražského dosud neznámé. Erosivní činnost vzdušná jeví se na povrchu zeměkúry i tím, že skály i jednotlivé kameny obrušuje a uhlazuje tehdaž, když pohybující se vzduch obsahuje jemné částky zemní (prach) aneb i písek, hlavně jest-li je vítr silnějším. Silné větry objevují se i dnes u nás po různu dosti často, větší mohutnost nabývají však uprostřed kontinentů rozsáhlých a to hlavně v oblastech na srážky atmosferické chudých, kde vítr nejen dosti prachu obsahuje ale i povrchní písek před sebou žene a v ohromné závěje ukládá, jako v pouštích, ano i těžké kameny povaluje též na vyzdvížené úbočí. Naráží-li vítr, písek nesoucí, na skálu neb na kamení roztroušené, obrušuje a ohlazuje tyto; vznikají pak na skalách a kamenech dle hutnoty jejich buď poněkud rovné plochy aneb, jest-li hutnost horniny nestejná, nepravidelné plochy čupkami pokryté a zvláštěm způsobem vybroušené a lesklé. S takovými obrusy aerodynamickými setkáváme se na př. na útesech porfýrových, vyčnívajících v Hochbergu u Lipska z diluvialních vrstev a na kameni pouště egyptské, větrem chamzínem doposud se vytvářejícími, atd.

Roku 1869 poukázal TRAVERS³⁾ k tomu, že na Novém Seelandě poblíže „Evans Bay“ spočívají na povrchu údolním kameny, vykazující po dvou stranách, ohlazené plochy s ostrou hranou, které odpovídají směru tam panujících větrů (SZ a JV) písek po údolích vanoucích; že tu sledovati možno na jednotlivých kamenech postup

³⁾ W. T. L. TRAVERS: On the sand-worn stones of Evans Bay. Transact. a. Proceed. of the New Zealand Institute Vol. 2. 1869.

ploch obroušených od jedné až ku třem, trojhrany tvořících. ENYS⁴⁾ r. 1878 potvrdil zjev ten a podal vyobrazení. V r. 1883 objevil DE GEER⁵⁾ na povrchu písčité oblasti Schonenské kamení, vanoucím pískem obroušené; u Kristianstadu shledal, že hrany ploch obroušených stály kolmo ku směru panujících tu větru,

A. MICKWITZ⁶⁾ shledal r. 1885 u Revalu v Estlandu mnoho valounů na povrchu písčitého náspů spočívajících, pískem ohlazené plochy a ostré hrany vykazujících; poloha ploch obroušených shodovala se s panujícími tam větry; valouny vykazovaly obroušené plochy jen potud, pokud z písku vystupovaly a objevovaly se jen na místech odváděných, nikoliv však na místech, kde písek teprv se odvádí. Podobné úkazy vykládal r. 1886 STONE⁷⁾ z Maine a Colorada v Sev. Americe. Též WAHNSCHAFFE⁸⁾ stopoval r. 1887 u Gräningen nedaleko Rathenova, kde vítr pískem pohybuje, valouny v písku diluviálním uložené jen potud s hranami obroušenými, pokud z písku vyčnívaly. J. WALTER⁹⁾ shledal r. 1887 v poušti mezi Nilem a Rudým mořem valouny štěrku pohybuje se pískem tak daleko ohlazené, jak daleko nad písek vyzdvíženy byly. WAHNSCHAFFE¹⁰⁾, navštívil r. 1887 naleziště obroušených valounů u Revalu, potvrdil udání MICKWITZOVA a shledal, že vyskytují se tu rozmanité tvary obroušených valounů a to jen na *povrchu* vrstvy písčitoštěrkovité, nikoliv však *vnitř* vrstev těchto. DAMES¹¹⁾ shledal r. 1887, že pod písčitou skalou senonskou v Harzu, Regenstein nazvanou, na povrchu písčité oblasti („poušti“) uložené jsou valouny ohlazené, jichž plochy jen potud obroušeny, pokud z písku vyčnívají; podotýká, že k jihu obrácené plochy valounů nejsou vybroušeny, jelikož Regenstein chrání je před jižními větry.

Těmito úkazy byl vznik dřívějšími nálezy známých diluviálních i starších valounů s jednou neb vícero ploch obroušených a ostrými hranami opatřených, vysvětlen. Valouny takové, známy

4) ENYS: On sand-worn Stones fr. New Zealand. Quarterly Journ. Geolog. Soc. London 1878.

5) DE GEER: Geol. Fören. i Stokholm. Bd. VIII. Heft 7.

6) A. MICKWITZ: Die Dreikanter, ein Produkt des Flugsandschliffes. Neues Jahrb. f. Mineral. cit. 1885 II.

7) G. H. STONE: American Journ. of Science XXXI. 1886.

8) F. WAHNSCHAFFE: Zeitschr. d. Deutschen geolog. Ges. XXXIX. Februar-sitzung 1887.

9) J. WALTER: K. Ges. d. Wiss. Leipzig 1887.

10) F. WAHNSCHAFFE: Naturw. Wochenschrift. 1888.

11) W. DAMES: Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. XXXIX. Februar-sitzung 1887.

pod jmény: „Kantengerölle, Dreikanter, Pyramidengeschiebe, Pyramidalstenar, Facettes sur les quartzites atd.“ chceme nazvati „valounové hrance“, jelikož pod významem, „hranaté valouny“ rozumějí se též obyčejné valouny neobroušené, tupé hrany, třením ve vodě vzniklé, vykazující.

Takové hrance různé velikosti, od vlašského ořechu až hlavy a větší, nalezeny hlavně v hořejším písku diluvialním po severním Německu. Již A. v. GUTBIER¹²⁾ popsal v letech 1858 a 1865 tak zvané trojhrany z okolí Drážďan, SCHIMPER¹³⁾ z diluvialních štěrků porýnských r. 1870, F. MEYN¹⁴⁾ r. 1872 jehlancové valouny z Holštýnska a JOHNSTRUP¹⁵⁾ na písčinách Jütlandských. B. BERENDT¹⁶⁾ shledal je r. 1876 v okolí Berlína, Stendalu a Gardelegenu a tamtéž po něm celá řada geologů. K. KEILHACK¹⁷⁾ nalezl je r. 1883 v písčitých vrstvách islandských rovin, GOTTSCHÉ a JENTSCH¹⁸⁾ nalezli je r. 1885 u Hamburgu a ve Šlesviku i Holštýnsku; KAISER¹⁹⁾ v okolí Cönnern, GEINITZ²⁰⁾ v Mecklenbursku na Lüneburgské poušti, u Drážďan, Pirny, Lipska atd. TORELL s DE GEEREM²¹⁾ v Slezsku pruském; FONTANNES²²⁾ a DEPÉRET²³⁾ v r. 1885—86 z údolí Rhony v písčitém štěrku vyššího pliocenu, NATHORST a LINDSTRÖM r. 1885 z kambrického eophytonového písku z Lugnásu²⁴⁾. MICKWITZ²⁵⁾ popsal hrance z diluvialních náspů písčitých při Baltickém moři atd. V Čechách poukázal zvlášt-

¹²⁾ A. v. GUTBIER: „Geognost. Skizzen aus d. sächs. Schweiz“ a Sitzb. d. Ges. Isis 1865.

¹³⁾ BRAUN: Zeitsch. f. Ethnologie. Verh. d. Berl. Ges. f. Anthrop. III. 1871.

¹⁴⁾ F. MEYN: Zeitsch. d. Deutsch. geolog. Ges. XXXIV, Februarsitzung 1872.

¹⁵⁾ Forhandlingar ved de Skand. Naturforsk. 1873.

¹⁶⁾ F. BERENDT: Zeitsch. d. Deutsch. geolog. Ges. Berlin 1876.

¹⁷⁾ K. KEILHACK: Vergl. Beobachtungen an isländ. Gletscher- u. norddeutsch. Diluvialablagerungen. Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanstalt, Berlin 1884.

¹⁸⁾ Geschiebedreikanter oder Pyramidalgeschiebe. Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanstalt, Berlin 1885.

¹⁹⁾ KAISER. Geschiebe-Dreikanter oder Pyramidal Geschiebe. Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanstalt. Berlin 1885.

²⁰⁾ F. E. GEINITZ: Die Bildung der Kantengerölle. Archiv d. Ver. d. Fr. d. Nat. in Mecklenburg 1886.

²¹⁾ Om vindnötta stenar. Geolog. Fören. i Stokholm Förh. Bd. VIII. Heft 7.

²²⁾ F. FONTANNES: Bull. Soc. géol. 1885—1886.

²³⁾ CH. DEPÉRET: Bull. Soc. géol. 1885—1886.

²⁴⁾ A. G. NATHORST: Neues Jahrb. f. Mineralogie. 1886 I.

²⁵⁾ A. MICKWITZ: Die Dreikanter. Neues Jahrb. f. Mineralogie 1885 II.

ním pojednáním ZAHÁLKA²⁶⁾ r. 1889 na hrance v diluvialních štěrcích okolí řípského.

Náhledy o vzniku hranců byly velmi různé, tak předpokládal r. 1871 GUTBIER, drže se tehdejší panující hypotézy Lyellovy o „na moři glacialním plovoucích ledovcích“, že přimrzlé u spodu ledovce valouny třely se o půdu a tím že obroušené plochy povstaly. BRAUN měl za to, že hrance vznikly tím, že se třely o kameny vedle ležící, jež se vodou sem tam pohybovaly na témže místě, BERENDT²⁷⁾, jenž uznal novou glacialní theorii Torellovu (1875), měl za to, že roztátá voda tuzemských ledovců pohybovala valouny k sobě *stěsnanými* způsobem tím, že obyčejně jeden valoun spočívá na třech jiných, a tím že obroušené hrany vznikly. VIRCHOW²⁸⁾ měl hrance za výrobky ruky lidské, jelikož se náhodou vyskytly v předhistorických hrobech. GOTTSCHÉ²⁹⁾ prohlásil diluvialní valouny s obroušenými plochami za „Sandcuttings“, vyskytující se všude, kde na půdě písčito-štěrkové vítr pískem šlehal. Dnes následkem úvah LAPPARENTOVÝCH³⁰⁾, DE GEEROVÝCH, MICKWITZOVÝCH, NATHORSTOVÝCH, GOTTSCHÉOVÝCH a WAHNSCHAFFEOVÝCH³¹⁾ o aerodynamickém původu hranců nemůže býti pochybnosti.

Z Čech hrance, mimo okolí řípského, dosud známy nebyly. Během leta 1895 zjistil jsem při svých sporých vycházkách v okolí *pražském* a v *Praze* samé značné rozšíření hranců a sebral jsem jich na *dvě stě* kusů; a to buď přímo ze *svrchní* části písčito-štěrkových vrstev aneb na polích z ornice, kam se oráním dostaly ze u spodu spočívajícího štěrku, aneb při kopání základů nových domů, studní a kanálů v Praze samé a na Kr. Vinohradech. Místa, z okolí jejichž jsem hrance konstatovati mohl, leží ponejvíce na pravém břehu Vltavy a jsou to: *Kyje, Hloupětín, Vysočany, Vršovice, St. Strašnice, Hostivař, Záběhllice, Michle, Kundratice, Nový dvůr, Krč, Bráník, Vyšehrad, Praha: Kanalka, Nádraží Frant. Josefa*³²⁾, *Táborská třída* (blíž Nuselského údolí), *Václavské náměstí, Karlovo náměstí, Žitná ulice, Štěpánská ulice, Stará trestnice; Kr. Vinohrady: Tylovo náměstí, Sokolská třída* (blíž Nusel-

²⁶⁾ Č. ZAHÁLKA: O nálezu hranatých valounů v Cechách. Věst. kr. České spol. nauk 1889.

²⁷⁾ G. BERENDT: Geschiebedreikanter o. Pyramidalgeschiebe. Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanst. 1885.

²⁸⁾ B. VIRCHOW: Sitzb. d. Berl. Anthropol. Gesellsch. 1874.

²⁹⁾ C. GOTTSCHÉ: Die Sedimentär-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein.

³⁰⁾ LAPPARENT: Bull. Soc. geolog. 1885—1886.

³¹⁾ F. WAHNSCHAFFE: Naturwiss. Wochenschrift 1888.

³²⁾ Zde nalezl též dr. POČTA hrancec.

ského údolí), Tyršova ulice. Na levém břehu Vltavy: *Smíchov* (Kinská ulice) a *Letná*. V Šárce a u Hlubočep jsem je neshledal.

Všeobecně ještě podotknouti dlužno, že veškeré hrance mnou nalezené v původních vrstvách písčito-šterkovitých vyskytly se *jen na povrchu* vrstvy písčito-šterkovité a nikdy uprostřed vrstev takových. Okolnost tato přispívá novým důkazem ku vzniku hraneců. Tak vyskytly se v průřezu původní šterkovité vrstvy pod humosní půdou a ssutí spočívající, u svatováclavské trestnice v Praze jen u povrchu šterku v celém dlouhém průřezu nenalezl jsem ani jeden hravec uvnitř vrstvy té uložený. Taktéž objevily se při kopání studně na Karlově náměstí, pak v Žitné ulici, na Tylově náměstí a v Sokolské třídě na Vinohradech, kde ohromné spousty šterku ku základům domů vykopány byly, jen z počátku, načež úplně vymizely. Na podobnou okolnost poukázal WAHNSCHAFFE a MICKWITZ.

Není pochybnosti, že vyskytují se hrance u Prahy hlavně na pravém břehu Vltavy veskrz tam, kde písčité šterky starší útvary pokrývají. Z okolí *V. Žernosek* obdržel jsem od p. Dra. MATEJKY několik kusů dioritických hraneců, jež nalezl tam ve šterku a jež měl za podezřelé výrobky předhistorické.

Vybroušené plochy recentní, jež podnes v pouštích a písčinách vítr pískem vytváří, vykazují povrch lesklý; plochy ty na valounech diluvialních a starších pozbyly během času lesku svého, kterýž se však ihned objeví, třou-li se nějakou látkou drsnou. Tím, jakož i jejich *hladkým* povrchem a hlavně *ostrými hranami* různého, ponejvíce tupého úhlu sklonu, liší se očividně od původních ploch valounů ve vodě otřených, obyčejně poněkud drsných a mdlých. Obroušené plochy hraneců z okolí pražského jsou buď rovné, poněkud vduté aneb vyduté; někdy vykazují vybroušené čupky různé velikosti; rýhované hrance se zde nevyskytly. Horniny, z nichž valouny ty se skládají, jsou ponejvíce křemence a to, žluté, šedé, hnědé, červené, ale i často křemen bílý, šedý a modravý, též buližník a lydít.

Podle toho jestli vykazují hrance obroušené plochy více méně rovné, jen po *jedné* aneb po *obou* stranách a mají-li po jedné straně jen jednu, neb dvě, neb tři neb čtyry aneb pět a vícero ploch obroušených, neb vykazují-li plochy zakulacené, rozeznávati dlužno na základě *dvou set* sebraných kusů *troje skupiny hraneců*, k nimž připoujají se ještě nepravidelně větrem vybroušené *výhlazy*; oboje tyto výsledky erosivní činnosti aerodynamické mohly by se nazývati *aeroxysty*³³⁾.

³³⁾ „ξυστός“ = ohlazený, obroušený.

Ku vzniku jedné plochy obroušené postačí jediný panující směr větrů; jelikož panuje a panoval v každé oblasti dvojí směr větrový, mohou na povrchu valounu z půdy vyčůňujícího vzniknouti dvě plochy. Vykazuje-li valoun vícero ploch, musel býti silnějším nárazem větru pošinutý do jiné polohy a jest-li vítr tolik písku před a pod valounem odvál, že ztratil tento podporu, svalil a obrátil se a byl pak i po druhé straně obroušen, čímž povstaly hrance oboustranné, jak již k tomu WAHNSCHAFFE poukázal.

Dosavadní některé názvy jako: *trojhran* neb *jehlan valounový* (Dreikanter, Pyramidalgeschiebe) pozbývají významu všeobecného, jelikož většina valounů větrem obroušených vykazuje podobu jinou.

V soustavném rozdělování *aeroxystů*, o něž se následovně pokouším, sleduji postupný vývin od jednoduchých ku tvarům složitým.

A. Hrance valounové³⁴⁾.

Vykazují obroušené plochy více méně rovné.

a) Hrance jednostranné.

Vykazují plochy obroušené a hrany jen *po jedné straně*.

1. Hrance s *jednou* plochou obroušenou; mají jen jedinou hranu a to *nepravou*, jelikož druhá ji tvořící plocha jest původní; podle polohy valounu jest hrana ta buď úplně vyvinuta, tudíž *kruhovitá* na valounech kulatých (v T. I. obr. 1a), neb jen *obloukovitá* a neb *podélná* vykazuje-li valoun jednu původní plochu rovnou (v T. I. obr. 2). Obroušená plocha hrance tohoto *a* vykazuje jemné dírky vyhlazené větrem stejným směrem.

2. Hrance s *dvojími* plochami obroušenými; nedosahávají-li obroušené plochy k sobě, vykazují nepravé hrany, (jako u čísla 1.); zasahují-li k sobě, tvoří *pravou* hranu, po obou křídlech obroušenou, vždy *ostrou* avšak pod různým úhlem sklonu; hrana ta bývá buď *podélná*, jak to vykazuje na T. I. obraz 3. mezi plochami *a* a *b* neb *obloukovitá* jak to znázorňuje veliký valoun mezi započatými plochami *a* a *b* na T. I. obraz 4. Vyvinutější pravou hranu vykazuje na T. I. obraz. 5. mezi obroušenými plochami *a* a *b*, z nichž poslední jest jemně facetovaná. Podélnou ostrou hranu pravou s menším úhlem znázorňuje na T. I. obr. 6. mezi *a* a *b*. Hrance obrazů 5. a 6. vykazují po

³⁴⁾ Kantengeschiebe.

dvou trojhranů *nepřavých*, vytvořených dvěmi obroušenými a jednou původní plochou.

3. Hrance s *trojími* plochami obroušenými; jestliže všechny tři plochy k sobě nezasahují, nevzniká ještě pravý trojhran, jak tomu jest na obrazi 7. T. I., kde třetí plocha *c* plochu *a* nedostíhá; objevují se zde dva trojhrany nepřavé a sice mezi plochami obroušenými *a*, *b* a původní plochou neobroušenou, pak mezi plochami *b*, *c* a původní plochou; pravé hrany jsou zde jen dvě a to mezi *a* a *b*, pak mezi *b* a *c*. Zasadují-li však veškeré tři plochy obroušené k sobě, vzniká *pravý trojhran* s trojími pravými hranami, jak to vykazuje obraz 8. na T. I. mezi plochami obroušenými *a*; *b*, *c*; vedle toho spočívá ještě jeden nepřavý trojhran mezi *a*, *b* a původní plochou neobroušenou.

4. Hrance s *čtverými* plochami; z ploch těch tvoří dvě pospolu jednu pravou hranu, tudíž dohromady pět hran pravých a ty stýkají se v *dvojím* trojhranu pravém, jak obrazec 9. na T. I. vykazuje, a sice jeden trojhran spočívá mezi *a*, *c*, *b* a druhý mezi *a*, *d*, *b*. Hranec ten musil alespoň jednou polohu svou změnit. Kdyby na hranci uvedeném (obr. 9.) na př. plocha *c* zasáhla postupem vývinu až ku hraně mezi *b* a *d* běžící, zmizela by plocha *b* a vznikl by hranec s plochami trojími. Jen málo kdy vzniká tu pravý čtverstranný jehlan.

5. Hrance s *pěti* a *vícero* plochami obroušenými; složité hranice takové vykazují obyčejně nejméně *trojí* pravé trojhrany jak je na př. obrazec 10. na T. I. vykazuje, a sice mezi obroušenými plochami *a*, *b*, *c*, mezi *b*, *a*, *d* a mezi *a*, *d*, *c*. Hranec ten musil polohu svou alespoň dvakrát změnit. Různou polohou valounu a různou vyvinutostí ploch obroušených mohou vzniknouti velmi složité hranice, jak to možná sledovati po vyobrazené straně oboustranního hranice na obrazi 3. T. II.

b) Hrance oboustranné.

Mají obroušené plochy *po obou* stranách.

Hrance oboustranné mohou vykazovati po obou stranách jeden z patero popsáných tvarů hranců jednostranných; na každé straně bývá tvar jiný. Hrance oboustranné musily se jednou zřítiti na druhou stranu.

6. Hrance oboustranné *jednoduché* vykazují na *každé* straně *po jedné až třech* plochách obroušených. Jeden tvar takový znázorňuje obrazec 1. na T. II., po jedné straně s dvojími plochami obroušenými *a*, *b*, po druhé straně s trojími plochami takovými *c*, *d*, *e*. Jsou pří-

klady, že po každé straně jest jen jedna plocha obroušena. Jiný podobný tvar vykazuje obrazec 2. na T. II. s trojími plochami po jedné straně *a*, *b*, *c* a s dvojími po druhé straně *d*, *e*.

7. Hranec oboustranně *složitě* s *čtverými* a *vícero* plochami alespoň po jedné straně. Obrazec 3. T. II. znázorňuje hranec takový z jedné strany s paterými plochami obroušenými, na straně nevyobrazené vykazuje též patero ploch obroušených. Plochy *a*, *b* a *c* vykazují větší *ďupky* vybroušené, v nichž ještě jemný písek vězí; veškeré tři *ďupky* plochy *a* jsou stejným směrem prodlouženy, taktéž dvě *ďupky* plochy *b*, vykazují tudíž směr, jímž vítr pískem na plochy *nařázel*.

c) Hranec *zakulacené*.

8. Hranec *zakulacené* vykazují plochu obroušenou podél okraje kulatého valounu, jsou však velmi sporé. Obrazec 4. na T. II. znázorňuje takovýto příklad; kulatý valoun byl před obroušením ve dvě rozkolen; polokoule spočívala původní plochou v písku a na okraj vyčnívající *nařázel* vítr pískem, čímž vznikla obloukovitá plocha obroušená *a*, která na to do půdy poněkud klesla a vítr obrousil rovnou plochu *b*; mohlo tomu býti ovšem naopak. Hranec ten pochází z Vyšehradu nad Podolem; podobný nalezl jsem ještě u Vršovic a v Praze.

B. Výhlazy větrné.

Zajímavými jsou nepravidelné výhlazy větrné, s nimiž se též na *povrchu* vrstev písčito-šterkovitých porůznu setkáváme. Vznikají totiž, když vítr prachem neb jemným pískem *nařáží* na horninu s měnící se hutností i tvrdostí a vybrušuje neb vyhlazuje nepravidelné jamky, *důlky* s povrchem velmi *lesklým*, mezi nimiž nepravidelné hrany *ostré* se upokládají. Obrazec 8. na T. II. znázorňuje příklad takový na jaspisovito-rohovcovitém křemenu z jedné polovice rudého, z druhé žlutého; *ostré* hrany vykazuje u *a* a jinde. Pochází ze šterkovité vrstvy pod svatovácl. trestnicí; podobný nalezl jsem v šterku Pštrosové ulice v Praze. Jest sice známo, že i voda vyhlodává valouny různé hutnosti též nepravidelně, ale valouny takové nevykazují nikdy *ostré* hrany a *důlky* jejich nejsou nikdy *vyleštěny*, nýbrž vykazují plochy *mdlé*.

Jiný příklad výhlazu větrného podává nám obrazec 6. T. II. s podélně seřazenými *ďupkami* na valounu, skládajícím se z jemno-*břidličnatého* křemene, a pak obrazec 7. T. II. výhlaz na valounu

modrohnědého křemence s nepravidelně vyhlazenými ěupkami a ohlazenými hrbolky s povrhem velmi lesklým.

Na poměrně dosti rozsáhlé oblasti, po níž hrance doposavád v Čechách zjištěny jsou, a sice v okolí pražském, hlavně na pravém břehu vltavském, kde rozšířeny jsou bezpochyby mnohem dále, v okolí podřipském a žernoseckém, nemohly by se vůči dnešní zde panující vegetaci a vůči panujícímu tu podnebí vytvořiti. Velká rozsáhlost jakož i velký počet hranců předpokládají pro vznik svůj holého povrchu písčito-šterkovitého, jakož i ustálenějších silných větrů, jaké panují v oblastích ústředo-kontinentálních.

Nechci se zde obracet k otázce o stáří písčito-šterkových vrstev, výšiny nad Vltavou v okolí pražském pokrývajících, z nichž hrance právě popsané pocházejí; KREJČÍ a HELMHACKER³⁵⁾ přikládají jim stáří křídové; jisto jest, že mladšími nežli stáří diluviálního nejsou. V době té setkáváme se s diluviálním poglacialním obdobím *stepním*,³⁶⁾ jehož trvání v Čechách dokázal jsem nálezem a popisem *zvířeny stepní*, již pro Čechy a Moravu jsem původně zjistil, zvířeny objevující se nejenom po úpatí pohoří Šumavského, nýbrž i v okolí pražském a ústeckém. V obšírném pojednání svém,³⁷⁾ kteréž jsem na základě dlouholetých studií r. 1892 uveřejnil a jež hned na to pro důležitý obsah odborný německý časopis přeložiti dal, poukázal jsem na rozsáhlost kontinentu evropského za období stepního směrem severozápadním, západním, jižním a jihovýchodním, a končil jsem slovy: *Tato rozsáhlost kontinentu evropského, kterou, jak jsme poznali, hned po období glacialním předpokládati dlužno, vysvětluje pak s dostatek bytost kontinentálního podnebí evropského a tím rozšíření zvířeny stepní u nás.* *Dnes dokládám, že tehdejší větry kontinentální, v oblasti naší panující, obrousily hrance na povrchu ponejvíce holých písčitošterkovitých vrstev, pohybující pískem; tím přibyl vedle zvířeny stepní nový podstatný důkaz pro existenci diluviálního období stepního. Tenkráté dány též u nás podmínky ku aeolickému vzniku pravého léssu.*

³⁵⁾ J. KREJČÍ a R. HELMHACKER: Geologická mapa okolí pražského. Arch. pro přírodov. výzkumy Čech. Praha 1885.

³⁶⁾ WOLDŘICH: Diluv. Fauna von Zuzlawitz I.—III. Th. Sitzb. d. kais. Akad. der Wiss. Wien 1880, 1881 a 1882, pak: Diluvialní fauna u Sudslavic. Zpr. zas. kr. české společ. nauk, v téchže letech.

³⁷⁾ WOLDŘICH: Geolog. příspěvky o posled. kontin. změnách. Rozpr. České Akad. eís. Fr. Josefa pro vědy atd. Praha 1892.

Dodatek.

O prázdninách, obstarávaje korekturu řádek těchto shledal jsem několika *hranců*, skládajících se též hlavně z křemence a z křemene, v okolí Jarošova u Jindř. Hradce, u Lhoty Rybové, severozáp. od Soběslavi, na povrchu šterku, jenž miocénové vrstvy pokrývá, a k nimž se dosavad čítá. Obroušené plochy hranců jsou tu ponejvíce fačettovány. Pravděpodobno, že hrance vrstvy této se vyskytnou též v další pánvi budějovické a třeboňské, ale jako u Jarošova a Lhoty Rybové jen na návrší, větrům přístupném.

Vysvětlení tabulek.

Tabulka I.

- Obrazec 1. Hranec jednostranný s *jednou* plochou obroušenou *a* a s jednou obloukovitou hranou nepravou. Z křemene bílošedého. Kr. Vinohrady, *Tylovo náměstí*. V $\frac{1}{2}$ př. velikosti.
- Obrazec 2. Hranec jednostranný s *jednou* plochou obroušenou *a*, na níž jemné dírky stejným směrem vyhlazeny, a s jednou podélnou hranou nepravou; ze žlutého křemence. Kr. Vinohrady, *Kanálka*. V $\frac{1}{3}$ přiroz. velikosti.
- Obrazec 3. Hranec jednostranný s *dvojími* plochami obroušenými *a*, *b*, mezi nimiž rovná hrana pravá; z šedohnědého křemence. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti. *Michle*.
- Obrazec 4. Hranec jednostranný s *dvojími* plochami obroušením započatými *a*, *b*, a s jednou pravou hranou; ze žlutošedého křemence. Praha, *Žitná ulice*. V $\frac{1}{4}$ přiroz. velikosti.
- Obrazec 5. Hranec jednostranný s *dvojími* plochami obroušenými *a*, *b*, z nichž plocha *a* jest jemně fačettovana, s jednou pravou hranou; ze žlutavého křemence; *Michle*. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti.
- Obrazec 6. Hranec jednostranný s *dvojími* plochami obroušenými *a*, *b*, a s jednou pravou hranou; ze žlutohnědého křemence; z Kr. Vinohradů, *Tylovo náměstí*. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti.
- Obrazec 7. Hranec jednostranný s *trojími* plochami obroušenými *a*, *b*, *c*, s dvěmi hranami pravými; z černohnědého křemence, proloženého bílou žilou křemene (u *a*). Z Prahy, *Karlovo náměstí*. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti.
- Obrazec 8. Hranec jednostranný s *trojími* plochami obroušenými *a*, *b*, *c*, jež tvoří troje pravé hrany a mezi sebou pravý *trojhran*

obroušený; z šedožlutého křemence; z *Hostivaře*. V $\frac{1}{2}$ přirozené velikosti.

Obrazec 9. Hranec jednostranný s *čtvero* plochami obroušenými *a, b, c, d*, tvořícími *patero* hran pravých a dva pravé trojhrany; z šedožlutého křemence bílým křemenem pruhovaného; ze *Záběhlíc*. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti.

Obrazec 10. Hranec jednostranný s *patero* plochami obroušenými *a, b, c, d, e*, tvořícími sedmero pravých hran a tři pravé trojhrany; plocha *b* poněkud doupkovaná; ze žlutého křemence; z Prahy, *Táborská třída* blíž Nuselského údolí. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti.

Tabulka II.

Obrazec 1. Hranec oboustranný, po jedné straně s *dvojími* plochami obroušenými *a, b*, po druhé straně s *trojími* plochami *c, d, e*; z hnědého křemence; z *Vršovic*. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti.

Obrazec 2. Hranec oboustranný, po jedné straně s *trojími* plochami obroušenými *a, b, c*, po druhé s *dvojími* plochami *d, e*; ze šedožlutého křemence; z Prahy, *Žitná ulice*. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti.

Obrazec 3. Hranec oboustranný, vyobrazená jedna strana vykazuje *patero* ploch obroušených, z nichž plochy *a, b* a *c* vykazují vybroušené doupky; ze žlutošedého křemence; z Prahy, nad *Nádraží Frant. Josefa*. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti.

Obrazec 4. Hranec okulacený, s úzkou obroušenou plochou obloukovitou kolem okraje *a* a s rovnou plochou obroušenou *b*; ze žlutého křemence; z Prahy, *Vyšehrad*. V $\frac{2}{3}$ přiroz. velikosti.

Obrazec 5. Hranec oboustranný, na vyobrazené straně s *trojími* plochami obroušenými *a, b, c*, trojí pravé hrany tvořícími; z dioritické horniny; z *Vel. Žernosek*. V $\frac{2}{3}$ přiroz. velikosti.

Obrazec 6. Výhlaz větrný, nepravidelně vybroušený s podélně seřaděnými doupkami; z jemnobřidličnatého křemence; z Prahy, *Pštrosova ulice*. V $\frac{1}{3}$ přiroz. velikosti.

Obrazec 7. Výhlaz větrný s nepravidelně vybroušenými doupkami a hrbolky; z modrohnědého křemene; z Kr. Vinohradů, *Tylovo náměstí*. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti.

Obrazec 8. Výhlaz větrný, nepravidelně vybroušený; s ostrými hranami mezi dolíčky na př. u *a*; z jaspisovito-rohovcovité hmoty, na jedné polovici rudé a na druhé polovici žluté; Praha, ze šterkové vrstvy pod starou *trestnicí*. V $\frac{1}{2}$ přiroz. velikosti.

Obsah.

Úvodní část o aerodynamické činnosti; pozorování jak za našich časů obrusy vznikají; diluvialní a starší hrance obroušené; starší náhledy o vzniku jejich. Hrance z okolí pražského; přirozené rozdělování jejich; nepravidelné výhlazy z okolí pražského; vznik obrusů za kontinentalního období stepního. Dodatek: hrance u Jarošova a Soběslavy v jihovýchodních Čechách.

Resumé.

Über einige geologisch-aërodynamische Erscheinungen in der Umgebung Prags.

Von der Zeit an, als v. RICHTHOFEN im Jahre 1872 und FRANZ. CZERNY in Leipzig im Jahre 1876 auf das Gewicht der atmosphärischen Thätigkeit als geologischen Faktor hingewiesen haben, wandte sich das Interesse den einschlägigen Erscheinungen in gesteigertem Grade zu. Unter den aërodynamischen Wirkungen sind zunächst besonders die *aeolischen Neubildungen* oder Ablagerungen von Wichtigkeit und hier wieder die Bildung des Löss'. Dieser Lehm kommt neben und mit anderen diluvialen Lehmen auch in der Umgebung von Prag vor, ist hier aber noch wenig untersucht. Die Aufgabe dieser Zeilen ist es indessen nicht, sich mit demselben zu befassen. Ich will hier vielmehr auf die *aeolische Abtragung* und zwar besonders auf einige Erscheinungen der *Winderosion* hinweisen.

Seitdem TRAVERS im Jahre 1869 auf die abschleifende Wirkung der sandbeladenen Winde auf die aus dem Boden hervorragenden Geschiebe in Neu Seeland hingewiesen, DE GEER dieselbe Erscheinung im Jahre 1883 auf Schonen, MICKWITZ im Jahre 1885 bei Reval in Estland, STONE in Nordamerika, WAHNSCHAFFE im Jahre 1887 bei Gräningen, J. WALTER im Jahre 1887 in der Wüste zwischen dem Nil und dem Rothen Meere und dann in Estland, DAMES im Jahre 1887 im Harze konstatirten, kann bezüglich der aërodynamischen Entstehung der seit nahe zwanzig Jahren bekannten diluvialen und älteren *Kantengeschiebe* kein Zweifel bestehen.

Solche mit *scharfen*, von mehr weniger ebenen Flächen gebildeten *Kanten* versehenen Geschiebe, die auch unter den Bezeichnungen „Dreikanter, Pyramidengerölle, Pyramidalstenar, Facettes sur les quartzites, Sandcuttings“ u. s. w. bekannt geworden sind, hat v. GUTBIER

bereits in den Jahren 1858—1865 aus der Umgebung von Dresden beschrieben, ferner SCHIMPER im Jahre 1870 aus den rheinischen Schotterlagen, MEYN im Jahre 1872 aus Holstein, JOHNSTRUP aus Jütland, BERENDT im Jahre 1876 aus der Umgebung Berlins und der norddeutschen Ebene, KEILHACK im Jahre 1883 aus Island, GOTTSCH und JENTSCH im Jahre 1885 aus Hamburk und Schleswig-Holstein, KAISER aus Cönnern, GEINITZ aus Mecklenburg u. s. w., TORELL und DE GEER aus preussisch Schlesien, FÖNTANNES und DEPÉRET im Jahre 1885—1886 aus den pliocänen Schotterlagen des Rhonethales, NATHORST und LINDSTRÖM aus kambrischen Schichten bei Lugnås, MIKOWITZ aus diluvialen Schottern an den Ufern des baltischen Meeres, WAHNSCHAFFE aus Nord-Deutschland, ZAHÁLKA aus der Umgebung des Říp in Böhmen, u. s. w.

Die früheren Ansichten über die Entstehungsweise dieser Kantengeschiebe waren sehr verschieden und bezogen sich hauptsächlich auf die Thätigkeit des Eises (GUTBIER) oder auf die gegenseitige Reibung im Wasser (BERENDTS Packungshypothese), ja die Kantengeschiebe wurden sogar für abgeschliffene prähistorische Artefacte gehalten (R. VIRCHOW und andere.)

Aus Böhmen waren dieselben mit Ausnahme der Umgebung von Říp bei Raudnitz bisher nicht bekannt. Im Verlaufe des gegenwärtigen Sommers gelang es mir bei meinen spärlichen Spaziergängen in der Umgebung Prags an *zwei Hundert* Stücke zu sammeln und zwar aus der Gegend von Kyje, Hloupětín, Vysočan, Vršovic, Alt-Strašnic, Hostivař, Záběhlic, Michle, Kundratic, Nový dvůr, Krč, Braník, Vyšehrad, Prag (Kanálka, Franz Josefsbahnhof, Táborgasse, Wenzelsplatz, Karlsplatz, Korngasse, Stephansgasse, Altes Strafhaus), Kgl. Weinberge (Tylovo náměstí, Sokolská třída, Tyršova ulice) durchwegs auf dem rechten Moldauufer; am linken Moldauufer in Smíchov in der Kynskygasse, und auf der Letná (Bellvedere). Ich fand dieselben entweder direkt in einer sandig-schotterigen Bank, oder auf Feldern in der Ackererde, wohin sie aus der darunter liegenden Schotterbank durch den Pflug gelangten.

Alle Kantengeschiebe, welche ich auf ursprünglicher Lagerstätte in den sandig-schotterigen, die Anhöhen des Moldauthales bedeckenden Bänken vorgefunden habe, lagern blos auf der Hangendfläche der Bank, im Innern der Bänke fand ich keine Spur derselben. Dies war der Fall in den neuen Erddurchschnitten beim Alten Strafhaus in Prag; dieselbe Erscheinung wiederholte sich beim Brunnengraben auf dem Karlsplatz, bei der Aushebung des Grundes auf mehreren Stellen

in Prag und in den Kgl. Weinbergen, wo behufs der Neubauten ausgedehnte und tiefe Grabungen in ungestörten sandigen Schotterbänken vorgenommen wurden und wo die Kantengeschiebe nur beim Beginn der Aushebung der Schotterbank zum Vorschein kamen, später aber verschwanden, obwohl ungeheure Massen von Schotter ausgehoben wurden. Es bestätigte sich auch hier diese für den aërodynamischen Ursprung der Kantengeschiebe wichtige Erscheinung, auf welche schon WAHNSCHAFFE und MICKWITZ aufmerksam machten.

Es ist wohl kein Zweifel, dass die Kantengeschiebe auf dem rechten Moldaunfer noch weiter verbreitet sind, so weit nämlich die sandigen Schotterbänke reichen. Auch aus Gross-Žernosek erhielt ich einige Exemplare aus dioritischen Gesteine, die im Verdachte prähistorischer Artefacta standen, denen sie in der That sehr ähnlich sehen und die aus den dortigen Schottern stammen.

Die bedeutende Zahl der von mir gesammelten Kantengeschiebe, von Nuss- bis Kopfgrösse, machte es mir möglich, dieselben in eine Reihe bestimmter Gruppen, von den einfachen bis zu den komplizierten Formen zusammenzustellen. Die Felsarten, aus denen dieselben bestehen, sind: vorherrschend Quarzite von gelber, grauer, brauner und rother Farbe, häufig auch Quarz von weisser, gelber und bläulicher Farbe, ferner Eisenkiesel und Lydit. Während die durch Sandwinde heute noch, besonders in den Wüsten erzeugten Schlißflächen an Gesteinen *glänzend* erscheinen, sind die Schlißflächen der diluvialen und älteren Kantengeschiebe *mat*, eben, etwas konkav oder konvex; stets sind sie glatt und glänzen sofort, wenn sie gerieben werden, wodurch sie sich von den ursprünglichen Flächen des abgewetzten Geschiebes leicht unterscheiden lassen; mitunter zeigen sie kleine auspolierte Löcher oder feine netzartige Façetten; gestreifte Flächen sind hier nicht vorgekommen. Die echten Schlißkanten sind immer scharf und zeigen einen verschiedenen, meist stumpfen Neigungswinkel. Da drei- und mehrkantige Formen nur einen Theil dieser polierten Geschiebe ausmachen, so ist nur die *allgemeine* Bezeichnung „Kantengeschiebe“ oder Kantengerölle für alle zulässig.

Je nachdem die mehr weniger ebenen Flächen nur auf einen, oder auf beiden Seiten des Geschiebes vorkommen und je nachdem nur eine oder mehrere Schlißflächen auftreten, und je nachdem die Schlißflächen zugerundet, bogig sind, kann man *drei Gruppen* von Kantengeschieben unterscheiden; zu diesen gesellen sich noch Gesteine mit unregelmässig vertieften Windschlißflächen. Beide Arten zusammen könnte man als *Aëroxyste* (*ξυστός* = poliert) bezeichnen.

Zur Entstehung einer ebenen Schlißfläche reicht eine Windrichtung aus; da jedoch in den meisten Gegenden zwei Windrichtungen vorherrschen und gewiss auch früher vorherrschten, können auf dem aus dem Boden hervorragenden Geschiebe auch nur zwei Schlißflächen entstehen. Zeigt das Kantengeschiebe mehrere Schlißflächen, so musste dasselbe durch einen Windstoss aus seiner Lage gebracht worden sein, und wenn der Wind so viel Sand unter dem Geschiebe weggeweht hat, dass dasselbe seinen Stützpunkt verlor, stürzte es um und es entstanden dann auf der andern Seite neue Schlißflächen, auf welchen Umstand schon WAHNSCHAFFE hingewiesen hat.

Die *Aëroxyte* lassen sich naturgemäss nachstehender Weise gliedern:

A. Kantengeschiebe, mit mehr weniger ebenen Flächen.

a. Einseitige Kantengeschiebe, mit Schlißflächen nur auf *einer* Seite.

1. Kantengeschiebe mit *einer* Schlißfläche; dieselben besitzen nur eine unechte Kante, welche nach der Beschaffenheit des Geschiebes bogig bis kreisförmig (T. I. Fig. 1. a.) oder gerade sein kann (T. I. Fig. 2, a).

2. Kantengeschiebe mit *zwei* Schlißflächen; erreichen die letzteren einander nicht, so bilden sie zwei unechte Kanten, sonst eine echte Kante, die wieder gerade sein kann (Fig. 3, 5 u. 6, T. I.) oder gekrümmt (Fig. 4 T. I.). Die Geschiebe der Figuren 5 u. 6 zeigen je zwei *unechte* dreiflächige Ecken (unechte Dreikanter), welche von je zwei Schliß- und einer ursprünglichen Geschiebefläche gebildet werden.

3. Kantengeschiebe mit *drei* Schlißflächen; wenn alle drei Flächen einander gegenseitig nicht erreichen, entsteht auch hier kein echter Dreikanter, wie dies die Fig. 7 auf T. I. zeigt, wo die Schlißfläche *c* die Schlißfläche *a* nicht erreicht; es erscheinen hier zwei *unechte* Dreikanter und zwar zwischen den Schlißflächen *a*, *b* und der ursprünglichen Geschiebefläche, dann zwischen den Schlißflächen *b*, *c* und der Geschiebefläche. Es sind hier auch nur zwei echte Kanten vorhanden, zwischen *a* u. *b*, *b* u. *c*. Wenn jedoch alle drei Schlißflächen einander schneiden, so entstehen drei echte Kanten mit einem echten Dreikanter, wie z. B. Fig. 8 auf T. I. zwischen *a*, *b*, *c*; neben diesem liegt hier noch eine *unechte*, dreiseitige Ecke zwischen *a*, *b* und der ursprüngl. Fläche.

4. Kantengeschiebe mit *vier* Schlißflächen (Fig. 9, T. I.) mit fünf echten Kanten und zwei echten dreikantigen Ecken zwischen

a, c, b und *a, d, b*. Dieses Kantengeschiebe musste wenigstens einmal seine Lage ändern. Vierseitige Ecken sind selten.

5. Kantengeschiebe mit *fünf und mehr* Schliffflächen; solche komplizierte Geschiebe zeigen gewöhnlich wenigstens drei echte dreiseitige Ecken; wie z. B. auf T. I. fig. 10 zwischen *a, b, c*, zwischen *b, a, d* und zwischen *a, d, c*. Dieses Geschiebe musste wenigstens zweimal seine Lage ändern. Eine noch kompliziertere Form zeigt die eine Seite des doppelseitigen Kantengeschiebes fig. 3, auf T. II.

b. Doppelseitige Kantengeschiebe, mit Schliffflächen auf zwei Seiten. Dieselben mussten einmal umgestürzt sein.

6. Einfache doppelseitige Kantengeschiebe mit je einer bis *drei* Schliffflächen auf *jeder* Seite; Fig. 1. auf T. II. zeigt die Abbildung eines solchen Kantengeschiebes mit zwei Schliffflächen *a, b* auf einer und mit drei *c, d, e* auf der andern Seite. Ein anderes Exemplar zeigt Fig. 2. auf T. II. mit drei Schliffflächen auf der einen und zwei auf der anderen Seite. Es kommen Exemplaren mit einer Schlifffläche auf der einen und einer oder zwei auf der anderen Seite, u. s. w. vor.

7. Zusammengesetzte doppelseitige Kantengeschiebe mit *vier und mehr* Schnittflächen wenigstens auf einer Seite. Fig. 3. auf T. II. stellt die eine Seite eines solchen Geschiebes mit fünf Schliffflächen dar; die Fläche *a* zeigt drei, die Fläche *b* zwei und die Fläche *c* eine auspolierte grubenförmige Vertiefung; die in gleichem Sinne verlängerten Gruben auf der Fläche *a* so wie die auf der Fläche *b* zeigen die Richtung des ausschleifenden Sandwindes an.

c. Abgerundete Kantengeschiebe.

8. Dieselben weisen eine bogige Schlifffläche längs des Randes eines kugelförmigen Geschiebes auf und sind sehr selten. Fig. 4. auf T. II. zeigt ein solches Exemplar, das aus einem entzweigespaltenen kugeligen Geschiebe entstanden ist; die Halbkugel musste auf der ursprünglichen runden Fläche mit hervorragendem Rande auf dem Sande ruhen, wobei die bogenförmige Schlifffläche *a* entstand, hierauf musste der Rand sinken und es entstand die obere Schlifffläche *b*; oder umgekehrt. Dieses Exemplar stammt vom Vyšehrad oberhalb Podol, ein ähnliches Exemplar kam in Vršovic und eins in Prag selbst vor.

B. Unregelmässige Windschliffe.

Auf der Hangendfläche von Schotterbänken kommen noch kieselige Gesteine vor, deren Oberfläche bei wechselnder Dichte und Härte vom Winde, welcher Staub oder feinen Sand führte, unregelmässig ausgeschliffen wurde; doch erscheinen zwischen den bis heute sehr *stark glänzenden* Gruben und kleineren Vertiefungen, kurze, unregelmässige *scharfe* Kanten, wie z. B. bei *a* auf der Fig. 8 der T. II.; dieses Exemplar besteht aus einem jaspisartigen an der eine Hälfte rothen an der andere gelben Hornstein und stammt aus der ungestörten mit Dammerde und Schutt bedeckten Schotterbank beim Alten Strafhaus in Prag. Es ist bekannt, dass auch die Wassererosion die Oberfläche von Geschieben aus ungleich dichtem Gestein unregelmässig aushöhlt, allein die Oberfläche dieser Geschiebe ist stets matt, nie glänzend, und scharfe Kanten kommen an denselben nicht vor. Ein anderes Beispiel einer unregelmässigen Winderosion zeigt Fig. 6. auf Taf. II. auf einem dünnschieferigen Quarziteschiebe und ein drittes Beispiel fig. 7. auf T. II. auf einem bläulichbraunen Quarzgeschiebe mit sehr stark glänzenden unregelmässigen Vertiefungen, Höckern und Kanten.

Die besprochenen *Windschliffe* oder Aëroxyste könnten auf der ausgedehnten Area der Umgebung von Prag, des Berges Říp und der Gegend von Žernosek heute, angesichts der gegenwärtigen Vegetationsbedeckung wohl kaum entstehen, auch dürften die jetzigen Winde zu schwach sein, um so zahlreiche und bedeutende aërodynamische Erscheinungen hervorzurufen.

Ich will hier auf das Alter der besprochenen sandigen Schotterbänke, welche KREJČI und HELMHACKER der Kreidezeit zuschreiben, nicht eingehen, sicher ist es, dass sie nicht jünger als diluvial sind. In der diluvialen Epoche begegnen wir der *Steppenzeit*, deren Existenz für Böhmen und Mähren ich zuerst durch den Nachweis von fossilen Steppenthieren nachwies. In einer ausführlichen Abhandlung über die letzten kontinentalen Änderungen Europas, welche ich in den Schriften der „Česká Akademie cis. Frant. Josefa pro vědy“ in Prag im Jahre 1892 veröffentlichte, und welche die Redaktion der naturwissenschaftlichen Section des Touristen Clubs in Wien sofort in einem ausführlichen Auszuge ins Deutsche übersetzen liess, habe ich auf die grosse kontinentale Ausdehnung Europas während der Steppenzeit nach Nordwesten, Westen, Süden und Südosten hingewiesen und schliesslich bemerkt: Diese bedeutende Ausdehnung des europäischen Continentes, der wir nach dem Ende der Glacialzeit begegnen, erklärt *hinlänglich* die Existenz eines

kontinentalen Klimas Europas in jener Zeit und hiedurch die Verbreitung der Steppenfauna in unseren Gegenden“. Heute kann ich hinzufügen, dass die damals herrschenden kontinentalen Winde, die auf der Oberfläche der meist kahlen, sandigen Schotterbänke gelegenen Geschiebe abgeschliffen haben; in diesen Schliffen liegt, neben den Resten der Steppenfauna, ein neuer Beweis für die Existenz der Steppenzeit Mitteleuropas.

Zusatz.

Während der Correctur der vorliegenden Zeilen fand ich in der Umgebung von Jarošov bei Neuhaus und von Rybová Lhota nordw. von Soběslau im südöstlichen Böhmen mehrere *Kantengeschiebe* in der Schotterbank, welche die miocänen Schichten bedeckt, zu denen diese Schotterlagen bisher gezählt werden. Die Schliffflächen der auch hier aus Quarzit und Quarz bestehenden Kantengeschiebe sind meist façettirt. Voraussichtlich sind diese Kantengeschiebe auch in den Schotterbänken der weiteren Budweiser und Wittingauer Mulde verbreitet zweifelsohne jedoch, wie bei Jarošov und bei Soběslau nur auf den Winden zugänglichen Anhöhen.

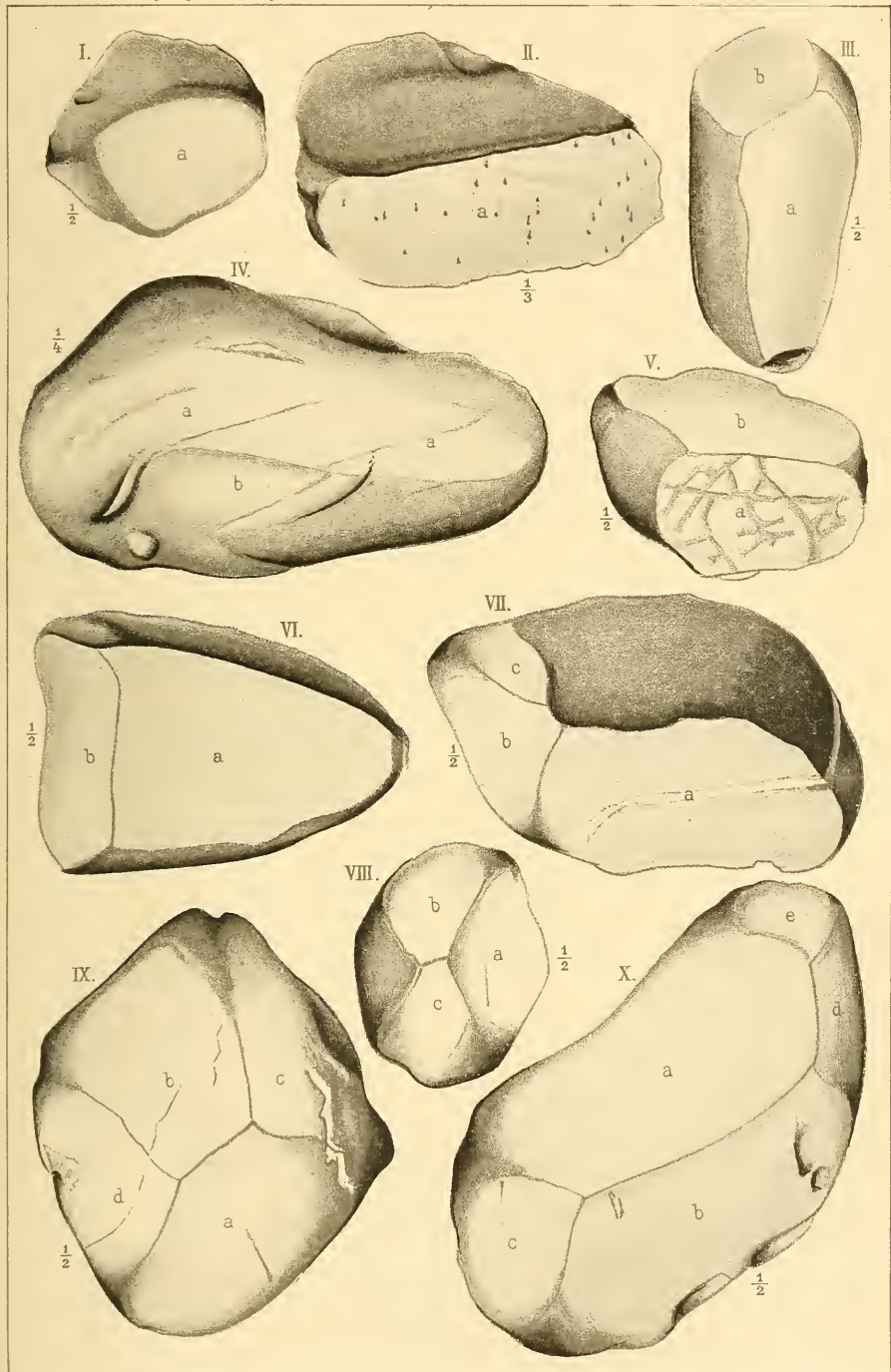
Tafelerklärung. Tafel I. Fig. 1. Einseitiges Kantengeschiebe mit einer Schlifffläche *a*, aus einem lichtgrauen Quarz. K. Weinberge. Fig. 2. Einseitiges Kantengeschiebe mit einer Schlifffläche *a*, welche kleine ausgeschliffene Grübchen zeigt, aus gelbem Quarzit, Prag. Fig. 3. Einseitiges Kantengeschiebe mit *zwei* Schliffflächen *a*, *b*, und einer echten Kante, aus graubraunem Quarzit, Michle. Fig. 4. Einseitiges Kantengeschiebe mit *zwei* Schliffflächen *a*, *b*, und einer echten Kante, aus gelblichgrauem Quarzit, Prag. Fig. 5. Ein einseitiges Kantengeschiebe mit *zwei* Schliffflächen *a*, *b*, und einer echten Kante, aus gelblichem Quarzit, Michle. Fig. 6. Ein einseitiges Kantengeschiebe mit *zwei* Schliffflächen *a*, *b* und einer echten Kante, aus gelblichbraunem Quarzit. K. Weinberge. Fig. 7. Einseitiges Kantengeschiebe mit *drei* Schliffflächen *a*, *b*, *c*, und *zwei* echten Kanten, aus röthlichbraunem Quarzit, Prag. Fig. 8. Einseitiges Kantengeschiebe mit *drei* Schliffflächen *a*, *b*, *c* und einer echten dreiseitigen Ecke (Dreikanter) zwischen *a*, *b*, *c*, aus graugelbem Quarzit; Hostivař. Fig. 9. Einseitiges Kantengeschiebe mit *vier* Schliffflächen *a*, *b*, *c*, *d* und *zwei* echten dreiseitigen Ecken (Dreikantern) zwischen *a*, *c*, *b* und zwischen *a*, *d*, *b*, aus graugelbem Quarzit; Záběhlic. Fig. 10. Einseitiges Kantengeschiebe mit *fünf* Schliffflächen *a*, *b*, *c*, *d*, *e* und *drei* echten dreiseitigen Ecken, aus gelbem Quarzit. Prag.

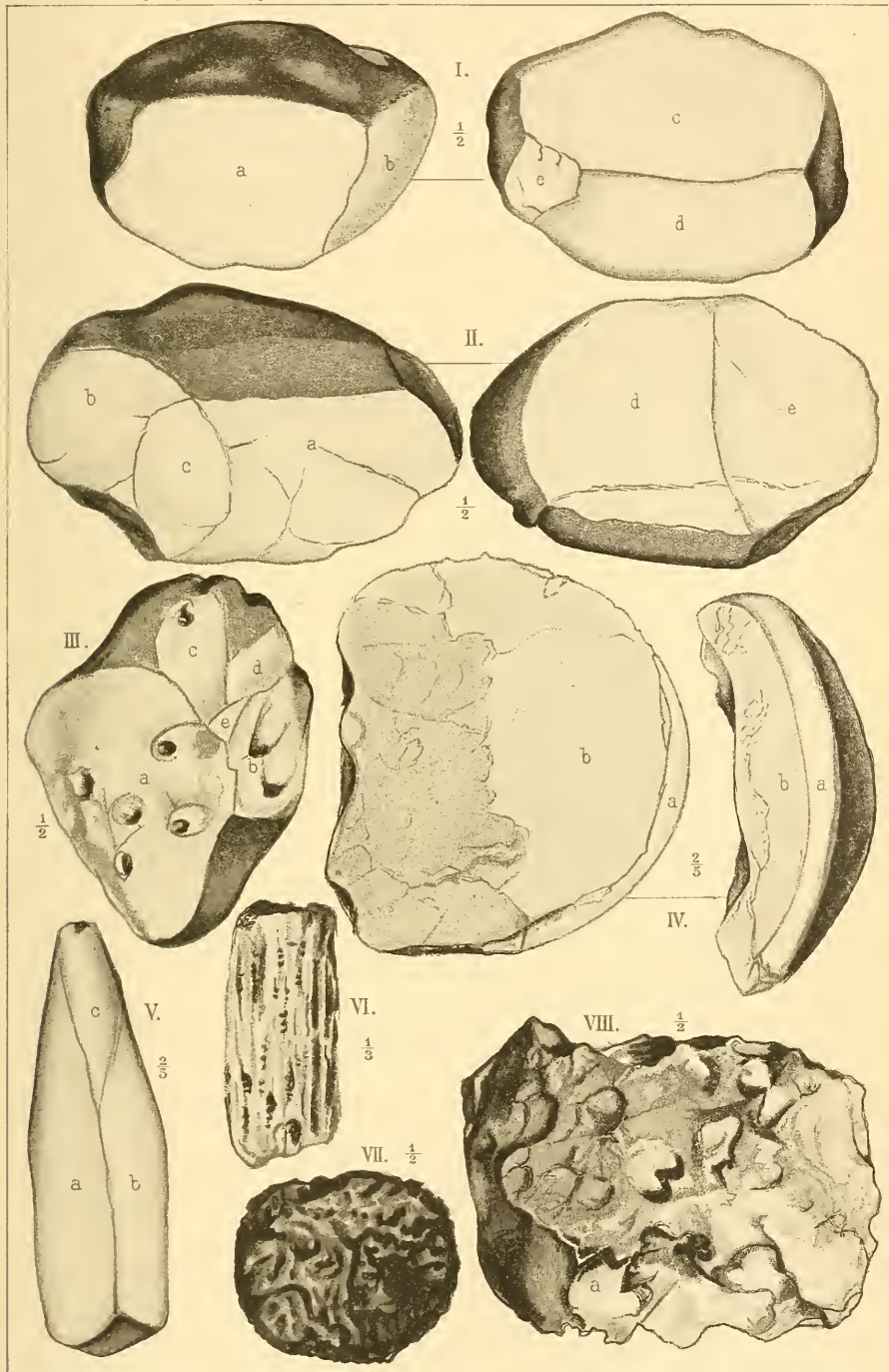
Tafel II. Fig. 1. Doppelseitiges Kantengeschiebe, auf der einen Seite mit zwei Schlißflächen *a*, *b*, auf der anderen mit drei, *c*, *d*, *e*, aus braunem Quarzit; Vršovic. Fig. 2. Doppelseitiges Kantengeschiebe mit drei Schlißflächen auf der einen Seite *a*, *b*, *c*, und zwei auf der anderen *d*, *e*, aus graugelbem Quarzit, Prag. Fig. 3. Doppelseitiges Kantengeschiebe auf der abgebildeten Seite mit *fünf* Schlißflächen *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, von denen *a*, *b* u. *c* ausgeschliffenen Grube zeigen; aus gelblichgrauem Quarzit; Prag. Fig. 4. Kugeliges Kantengeschiebe mit gebogener *a* und ebener Schlißfläche *b*. Fig. 5. Doppelseitiges Kantengeschiebe aus dioritischem Gestein, auf der abgebildeten Seite mit drei, auf der anderen mit zwei Schlißflächen, ähnlich einem Artefacte; Gross Žernosek. Fig. 6. Unregelmässiger Windschliff aus dünn-schiefrigem Quarzit; Prag. Fig. 7. Unregelmässiger Windschliff mit kleinen Grübchen, Höckern und scharfen Kanten aus bläulichbraunem Quarz; K. Weinberge. Fig. 8. Unregelmässiger typischer Windschliff mit kurzen scharfen unregelmässigen Kanten (*a*), aus jaspisartigem Hornstein von rother und gelber Farbe; Prag.

Inhalt.

Einleitende Worte über die aërodynamische Thätigkeit, Betrachtungen über in der Gegenwart entstehende Windschliffe; diluviales und älteres Kantengeschiebe; ältere Ansichten über die Entstehung desselben; Kantengeschiebe aus der Umgebung *Prags*; natürliche Gliederung der Kantengeschiebe; unregelmässige Windschliffe aus der Umgebung *Prags*. Abschleifung während der kontinentalen Steppenzeit Europas. Zusatz: Kantengeschiebe bei Jarošov und bei Rybová Lhota unweit Soběslau im südöstlichen Böhmen.







Woldřich: Aërodynamic. Erscheinungen.

Lith. Parský, Prague

XXXII.

O ectoparasitech Ligidia.

Podává **Bohumil Němec** v Praze.

S 1 tabulkou.

(Předloženo dne 12. července 1895).

(Práce z ústavu pro zoologii a srovnávací anatomii c. k. české university v Praze).

Vodní Isopodi — podobně jako Amphipodi — hostí přechetné ectoparasity. Z autopsie poznal jsem pouze cizopasníky Asella a Gammarus. Většinu cizopasníků těchto popsal PLATE. U Asella cizopasí na povrchu těla vedle různých Flagellatů, Vorticellin (Opercularia, Epistylis, Lagenophrys), Suctorií (Acineta, Podophrya, Dendrocometes), také zajímavý Rotator popsaný GIGLIOLIM a později důkladněji zpracovaný PLATEM¹⁾ a ZELINKOU²⁾. Lagenophrys ampulla Stein pokrývá někdy v úžasném množství žaberní plátky Asella. Jak se tyto cizopasníci dostanou na hostitele svého při formách vodních velmi snadno si vysvětlíme. Je známo, že embryoni Suctorií jsou obrveni a žijí volně, podobně produkty dělení Vorticellin pohybují se svobodně pomocí zadního kruhu brv. Ano bylo pozorováno, že Vorticellini mohou od svého stonku samovolně se odtrhnouti a usaditi se na místě novém. Také Callidina zcela dobře volně se pohybuje. Ale tyto cizopasníci vnikají u samiček pod lamelly tvořící vak zárodkový a usazují se tam na embryony sotva blány vaječné opustivši. V této době máme za jisté co činiti s pravými cizopasníky. Neboť do prostoru vaku zárodkového filtruje se z lamell, v nichž krev intensivně probíhá, živná látka a cizopasníci, ku kterým se tu nikterak nemůže dostati z venku

¹⁾ PLATE: Untersuchung einiger an den Kiemenblättern des Gammarus pulex lebenden Ektoparasiten. Z. f. w. Z. Bd. 43.

²⁾ ZELINKA: Studien über Räderthiere. I. Callidina symbiotica etc. Z. f. w. Z. Bd. 46.

potrava pevná, která jinak výhradně je jich výživou, živí se profiltrovanou látkou určenou pro embryony.

Mláďata opouštějící zárodkový vak mají tedy na sobě cizopasníky, jichž se už nikdy nezbaví. Při svlékání odvrhují ovšem s chitínovou pokryvkou větší část hostů svých. Ale poněvadž svlékání se děje ne náhle a najednou, nýbrž vždy na dvakrát v intervalu až 12 hodin, lze za to míti, že cizopasníci buď trhlinami mohou vniknouti pod starý chitín, nebo dostatí se na část těla již svlečenou. Otázku, co se děje s cizopasníky přisedlými, kteří zůstali na odvržené exuvii hodlám speciálně studovati.

U vodních Crustaceí nás tyto zjevy nezarážejí. Byl jsem však opravdu překvapen, když jsem při studiu *suchozemských* Isopodů na seriích z druhu *Ligidium agile* Pers. nalezl ectoparasity, kteří obdobní jsou cizopasníkům Isopodů vodních. Exempláře Ligidia, na nichž jsem tyto ectoparasity nalezl, byly sbírány v údolí Jarovském a sice na místech — jak hygrophilní Isopodi vůbec žijí — dosti vlhkých. Ligidium nalézáme tu dosti hojně pod kamením a spadáným listím, jež leží na půdě vodou úplně napojené. Prostor, v němž Ligidium samo žije, neoplývá vodou, ale lze bezpečně za to míti, že je vodními parami úplně nasycen. Ale myslím, že by parazitům Ligidia prostředí nasycené parami vodními neposkytovalo dostatečných podmínek životních. Ligidium živí se rostlinnými částkami — hlavně mechů — vodou úplně napojenými. Z těch snadno voda v teninké vrstvě může se po celém povrchu těla rozprostřítí a nahromadití hlavně v místech skulinovitých. Vedle toho v místech, v nichž Ligidium žije, při nepatrném již snížení teploty může se srážeti voda, ovšem také na Ligidiu samotném. I tato voda kapillaritou vtáhne se do skulin a tam se nahromadí. Voda tato, jsouc na místech téměř uzavřených, nikdy snad na živých zvířatech úplně se nevypaří. Mám za to, že život ectoparasitů Ligidia, — jakož i hostitele samého — podmíněn je přítomností této, byť i v nepatrném quantu se udržující vody. Přistoupím ihned k popisu ectoparasitů a úvahy všeobecnější položím na konec pojednání.

Discella Ligidii n. g. n. sp. (obr. 1—17).

Tělo tvaru proměnlivého. Je-li zvíře v klidu, je kulovité (obr. 16), při pohybu podlouhlé (obr. 1), válcovité nebo ploché, velmi zhusta uprostřed zaškrcené, tu pak v zadu zakulacené. Jen při některých velikých individuích je v zadu malý lalůček (obr. 12). Povrch

těla kryt je hustě malými terčky, v optickém průřezu s povrchu kruhovými, se strany vidíme, že mohou býti také sploštělé. Barva žlutavá. Světlo lámou intenzivně, následkem čehož vystupují velice plasticky. Nekryjí však celé tělo. Je partie, při zvířeti v klidu kruhovitá, jež těchto terček je prosta a zde právě vystupují pseudopodie, respective veliký lalok, „noha“, na jehož konci tvoří se vlastní pseudopodie. Leze-li zvíře, tato část směřuje vždy ku předu a ostatní část těla táhne se ve směru pohybu na zad. Možno tedy počítati Discellu mezi formy monaxonní a partii, kde vystupuje noha zváti partii přední. Menší individua mohou však na se vzíti také tvar čočkovitý (obr. 13), kde svrchní strana je kryta žlutými terčky, spodní pak vysílá pseudopodie. Prodlouží-li se takové Individuum, je válcovité, na svrchní straně kryté terčky, na celé délce spodní může pak vysílat pseudopodie (obr. 14).

Při pohybu je část nekrytá terčky, „noha“, na předu zaokrouhlená. Pohyb je tu zajisté způsobován jen proudem plasmy, jenž jde se svrchní strany ku předu, dolů a zpět. Vidíme to na terčích, jež bývají plasmou srhována a ku předu pošínovány. Nikdy však nedostoupí ku přednímu okraji nohy, neboť ostatní terčky s celým tělem stáhnou se za nimi. Líčení toto souhlasí dosti s NÜSSLINOVÝM¹⁾ líčením pohybu u jeho podivuhodné *Zonamya violacea*. Pochybují však, že se *Zonamya*, jak on věc vykládá, předním okrajem nohy přilepí a ostatní tělo za sebou přitáhne. Vstupuje-li zvíře do stadia klidu, stáhne nohu, tělo se zkrátí a nabývá zvolna tvaru kulovitého. Na místě, kde se noha vtáhla do vnitř, zůstává kruhové místo terčky nekryté.

Terčky leží přímo na ectoplasmě, nebo jsou ještě slaboninkou vrstvou ectoplasmy kryty. Soudě dle jich úplně stejného tvaru, velikosti i barvy, jsou productem zvířete samotného, ať ectoplasmy nebo endoplasmy. Tomu nasvědčuje také ta okolnost, že u některých malých individuí, nejspíše mladých stadií, jsou terčky malinké, slabě zbarvené a v počtu poměrně malém (obr. 13, 14), takže nepokrývají tělo úplně (nedotýkají se navzájem). Leží však v ectoplasmě nebo přímo na ní. Mohou snad tedy růsti a z plasmy se tvořiti, neboť nedovedl jsem ani z daleka si vysvětliti, jak a odkud by se mohly ke zvířeti dostat z venčí. Nebylo by také nic divného, kdyby terčky byly productem plasmy. Vímeť, že u *Euglyphy*²⁾ plátky tvoří se uvnitř těla,

¹⁾ NÜSSLIN: Über einige neue Urthiere aus dem Herrenwieser-See etc. Z. f. w. Z. Bd. 40.

²⁾ HERTWIG und LESSER: Über Rhizop. u. dens. nahe steh. Org. Archiv für mikr. Anat. Bd. 10. Suppl.

v endoplasmě. Chemicky těžko je povahu terčků zjistiti. V glycerinu, absolutním lihu, hřebíčkovém oleji, kanadském balsamu ani v žíravém louhu se nemění. Podobají se v tom ohledu chitinu a také lom světla je asi týž, jako u chitinu. O tomto pak víme, že je u Metazoi vyloučeninou plasy hypodermalních buněk a LEYDIG (ve své Histologii) tvrdí, že se tato v chitin přímo mění, lišíc se od něho chemicky nepatrně. Skořápky sladkovodních Rhizopodů Euglypha, Arcella, Gromia atd. také jmenují se chitinovými.¹⁾

Terčky nesouvisí spolu pevně, tvoří jenom nedokonalý ochranný pokryv těla, jakousi nedokonalou skořáčku. U Cochliopodia, Quadruly, Euglyphy, Cyphoderie atd. jsou plátky tvořící skořáčku nepohyblivé, leda snad nepatrně u Cochliopodia. U Discelly máme počátek skořápky pevné, jež se vytvořiti může z původně pohyblivých plátek jejich slepením. Tím nechci říci, že by Discella byla přechodní formou od nahých Rhizopodů k formám skořáčkou opatřeným. Vyvinutí se disců mohlo se státi mnohem později než u těchto forem z potřeby jakési ochrany proti vnějším vlivům, nejspíše že mechanickým.

Plasma těla je úplně homogenní, hyalinní, nemohl jsem v ní rozoznati ani ectoplasy ani endoplasy. S tímto zjevem se ostatně u Rhizopodů setkáváme dosti často. Světlo láme plasma slabě, což ukazuje na malou konsistenci. Také jsem nemohl dosud naléztí uvnitř vacuol potravních ani excrečních. Jádro je jedno, poměrně veliké, tvaru čistě kulatého.

Discella žije výhradně na abdominálních okončinách Ligidia, vyjma uropody. Nalézáme ji velmi hojně na copulačních orgánech (na penisu v jeho mělké brázdě) a na krycích plátcích žaberních. Zde vyskytuje se někdy ve množství úžasném, pokrývajíce některé partie úplně. Ale vždy nalézá se pouze na vnějším okraji lamell krycích, tam kudy jde vstupující proud krve (obr. 17). Na vlastních žabrech nalezl jsem velmi zřídka některé ojedinelé individuum. Zajímavé je, že vnější okraj Ligidia (jako všech Oniscoidů, jež jsem dosud pozoroval) není pigmentován. Také zde je chitin slabší, než na partiích ostatních. Snad zde máme co činiti se skutečným parasitismem. Discelly mohly by se živiti vyssátou živnou látkou z krve.

¹⁾ Těžko je vyřknouti úsudek o skořápce Nüsslinovy (l. c.) Zonomyxy. Hledíme-li však k tomu, že je to zde hyalinní, dosti široká a ne dosti markantně od plasy oddělená vrstvička, která je neobyčejně ohebná a pseudopodiím poddajná, můžeme souditi, že zde máme co činiti s ectoplasmou poněkud tužší konsistence.

Chilodon longideus n. sp. (obr. 18—21).

Tělo obrysu skoro vejčitého, na předu málo na levou stranu zahnuté (obr. 18), nevybíhá však v ostrý zobáček, čímž liší se od druhu *Ch. cucullus* O. F. M. Nalezáme však přechod až k formám čistě oválním (obr. 19). Strana hřbetní silně klenutá, se dvěma concentrickýma rýhama, jež jeví se v optickém řezu při pohledu se strany jako dva a dva zářezy. Přední část poněkud tlustší, kratší a méně ohebná, nežli u ostatních známých forem. Strana zadní tvoří analogicky straně přední úzký, nízký okraj. Břišní strana celá obrvená, s concentrickými proužky, pro Chilodonty význačnými. Brvy na přídě jsou však značně delší, než na ostatních partiích. Tvoří tu řadu, jež však stojí před ústy, jdouc od levého okraje skoro až k pravému. Brvy tyto obráceny jsou ke předu a přečnivají okraj těla (obr. 18, 19). Poněkud podobné poměry nalézáme u *Ch. megalotrocha* Stok. a *Ch. dubius* Maupas.¹⁾

Tyčinkový aparát jícnový rovný, v zadu sotva o polovici užší než na předu, velice dlouhý. Jeho délka je hlavním znakem této specie. Dosahuje poloviny délky celého těla. Jádru velké, leží centrálně, podoby je ellipsovité. Vlastní substance jaderná v podobě zrníček intenzivně se barvicích slhrnuta je na periferii jádra (chromatosphaerity SCHNEIDEROVY). Uprostřed jádra leží veliké, podlouhlé těleso centrální, vyskytující se u všech Chilodontů. Blízký druh *Ch. cucullus* O. F. M. má centrální tělísko mnohem menší a tvaru kulatého, jak vylíčil Wrzesniowski.²⁾ Podobné poměry našel též GRUBER u *Ch. curvitensis* Gr.³⁾ Těsně k němu přikládá se malý, podlouhlý, stejnoměrně se barvicí micronucleus.

U jednoho velkého individua našel jsem dva macronuclei značně od macronucleu vzdálené. Jeden měl tvar kulovitý, druhý vřetenkovitý (obr. 20). U jiného individua, asi stejně velikého, bylo micronucleů mnoho, z nichž některé byly růžencovitě spojeny (obr. 19), i zdálo se, že vznikly zaškrcením z jednoho prodlouživšího se vedlejšího jádra. Tím potvrzuje se domněnka BÜTSCHLIHO a MAUPASA, že

¹⁾ Bütschli: Protozoa, III. Abtheilung, 1887—1889 (Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs I).

²⁾ Ein Beitrag zur Anatomie der Infusorien. Archiv für mikr. Anat. Bd. V. 1869.

³⁾ GRUBER: Beobachtungen an *Chilodon curvitensis*. Festschr. d. 56. Vers. deutsch. Naturf. 1883 (citováno dle Bütschliho). (Udání tato Bütschli potvrzuje). Týž: Über Kern und Kerntheilung bei Protozoen. Z. f. w. Z. Bd. 40.

u *Colpidium* a *Chilodon mikronucleus* před rozdělením se nejspíše silně se prodlouží a dělí. Zvláštní je v našem případě okolnost, že nalézáme tento zjev u individua neconjugujícího se. Ale snad je to stav conjugaci přímo předcházející. Jinak bychom tyto poměry s GRUBEREM považovali za abnormalní.

Chilodon longidens žije výhradně na žaberních plátcích *Ligidia*. Mezi *Operculariemi*, *Discellami* a skupinami zoogléi bakterií, jichž na vlastních plátcích žaberních hojně se nalézá, pobíhá s velikou hbitostí a hledá potravu, kterou uchvacuje tyčinkovým vysunutelným aparátem.

Druh tento dosti blízko stojí druhu *Ch. cucullus* O. F. M., jenž individuálně silně varíruje. Liší se však od něho na první pohled nedostatkem ostrého zobáčku a dlouhým tyčinkovým aparátem. MAGGI našel ho v mechu, v prostorách docela nepatrných, vodou naplněných. V tom ohledu podobá se popsané nové specii, jež také jen v nepatrné vrstvě vody, žabra kryjící, existovati může.

***Opercularia epistyliphormis* n. sp. (obr. 22—25).**

Tělo slabě vřetenovité, uprostřed nejširší, ke stvolu značněji zuženo než k peristomu. Na příčném průřezu není vždycky tělo válcovitým, nýbrž může tvořiti tupé hrany 3—4 (obr. 25). Také při zataženém zvířeti jeví se leckdy příčný jeho průřez vroubkovaným. Většina forem má však průřez kruhový. Peristom je relativně široký, nedá se přehrnouti, ale úplně stáhnouti při zvířeti zataženém, na němž vyniká jako nahoru se zužující čípek. *Discus* jako u ostatních *Opercularií* je průměru malého, končí tupě konicky. Je však velice nízký, tak že jenom vrchol jeho zakončení přečnívá peristom. Stvol je dichotomicky rozvětven, ve speciálním jeho vytvoření lze dvě formy rozeznáhati. U individuí, jež žijí mezi žaberními plátky, stvol je nucen rozšířiti se ve ploše a proto netvoří stromkovitý tvar. Je stlačen a rozvětňuje se jen na dvou stranách na místech dosti od sebe vzdálených. U individuí, jež nejsou stísněna, nabývá stvol stromkovitého tvaru a tu rozvětňuje se na tlustším, základním stonku (obr. 24) na místech sobě velice blízkých, nabývá okolíkového vzezření. Stvol jeví slabé kroužkování, podélné proužkování objeví se dobře teprve po užití reagencí (kys. octová). Každé místo rozvětvení naznačeno je nepatrnou articulací, jako u *Operc. articulata*.

Pellicula (*cuticula*), jako u všech *Opercularií*, je velice silná. Nejeví ani podélných ani příčných vrásek. *Ectoplasma* hyalinní. Zvláště mnoho nahromaděno jí je na spodu zvířete, kde se sbíhají fibrilly ke

stvolu. Endoplasma jemně zrnitá, s množstvím malých, intensivně světle lámajících kuliček, snad productů trávení. Jádro leží perifericky. Je podlouhlé, na příčném průřezu ovální, slabě zahnuté. Jeví slabé stejnoměrné zrnění. Jediný malý mikronucleus leží na jeho concavní straně.

Peristom, jak již řečeno, je relativně široký. Excentricky uvnitř peristomu (obr. 25) je discus, na krátkém stvolu čepičkovitě končící (d). Brvy vířivé jsou dlouhé, tvoří jednu celou spirálu na discu, pak sestupují po stvolu do rýhy mezi peristomem a discem, tvoříce skoro $\frac{3}{4}$ okruhu a sestupují do vestibula, kdež na stěnách jeho sestupují šroubovitě tvoříce skoro celý okruh. Z vestibula vycházející membranella je vyšší nežli brvy, zahnutá ven, široká. — Její okraj někdy je roztrpen. Vestibulum prostranné, vakovité, membranella sbíhá až k jeho dnu. Tam také končí brvy. — V téže končině nalézá se řiť. Naproti ní ústí vacuola excreční. Reservního váčku tu není. — Vacuola vypouští obsah svůj do vestibula rovným, úzkým kanálkem, jenž po vyprázdnění vacuoly zmizí. Z vestibula vychází zahnutý oesophagus opatřený tlustostěnnou membranellou (na obr. 22). Za membranellou zdánlivě končí oesophagus. Při přijímání potravy však vidíme, že podobně, jako u *Epistylis* vylíčil GREEF¹⁾, pokračuje oesophagus hodně dále jako jemňounký kanálek (obr. 22 *b*), jenž při procházení potravy značně se může rozšířiti. Potrava je pevná, skládající se z rostlinných částek. Potravní vacuoly jsou z počátku veliké, pomalu se však zmenšují, až vycházejí skoro o polovinu zmenšeny do vestibula a odtud ven. Proudění endoplasmy, jež s sebou unáší i vacuoly potravní je dosti rychlé. Jím se jistě podporuje trávení. Potrava vstoupivší kanálkem do endoplasmy obejde s kruhem čtyři až pětkrát, načež vybočí ze dráhy proudění k řiti.

Rozmnožování jako u ostatních Vorticellinů. Pozoroval jsem conjugaci, t. zv. dělení příčné, také volná, právě přisedlá individua ještě se zadním kruhem brv.

Žije především na žabrech Ligidia a sice forma v ploše rozvětvená mezi jednotlivými plátky, na krajích plátek forma s kratinkými stonky. Forma se stonky stromkovitě rozvětvenými žije pod análním otvorem mezi uropody, kdež je poměrně největší prostor přikrytý žabrami. Méně jich nalézáme pod epimerity v úhlu, jež tyto tvoří s basálním článkem noh. Poprvé nalezl jsem je mezi postranními prodlouženinami hlavy a kusadly a pod maxillipedem. Viděti z toho,

¹⁾ Greef: Studien über Vorticellinen. Arch. f. Nat. 1870, 1.

že vyhledávají skulinovitá místa, jež mohou po případě vnějšku úplně se uzavřítí a vodu před vypařením uchrániti.

Systematické postavení nového druhu je zajímavé i důležité. Ode všech ostatních Opercularií liší se krátkostí a stíněností svého těla. Tvar *Op. epistyliformis* upomíná na některou *Epistylis*. Neboť většina *Epistylid* je těla krátkého, i musíme těch málo forem, jež ukazují větší prodloužení (zvláště význačným tvarem je *Ep. ophrydiiformis* Nüsslin), považovati za odvozené. Že v našem případě máme co činit s pravou Opercularií, vysvítá z těchto její znaků:

Peristom při zvířeti nezataženém má menší průměr, než tělo ostatní, nedá se ani dost málo přehrnouti, jak tomu je u *Epistylis* a rodů příbuzných. *Discus* je mnohem menšího průměru než peristom, *membranella* je vysoká, rezervní váček schází. *Cuticula* je velice silná. Stonek rozvětňuje se kloubnatě, jeví circularní i podélné vnitřní proužkování.

Nová forma v ostatních znacích zdánlivě stojí mezi rody *Epistylis* a *Opercularia*. Lze sledovati celou řadu od *Vorticell* k *Operculariím*, nová naše forma hodí se dobře do této řady. Nejnápadnější je nízkost *discu*. *Opercularie* právě tím vynikají, že *discus* obyčejně sedí na dlouhém stvolu, na jehož konci je kruh brv. Lze si představití, že *opercularie* vznikly z formy blízké rodu *Epistylis*, pozbyvše schopnosti přehrnovati peristom a získavše prodloužení stvolu. U *Epistylis* je schopnost přehrnouti peristom mnohem menší než u *Vorticell* u *Opercularií* zmizela docela.

Naskytuje se otázka, zda krátkost stvolu nesoucího *discus* je znakem pro *Op. epistyliformis* původním, či adaptací zjednaným. V prvém případě měli bychom tu zajisté formu velice starou, jež mohla se udržeti jen tím, že svým životem omezeným na zvíře suchozemské nebyla vydána konkurenci s ostatními *Vorticellinami*. Pro názor druhý mluví okolnost, že popsaný druh žije v podmínkách oproti životu ostatních *Vorticellinů* tak velice změněných. Teninká vrstva vody, na niž je odkázán, mohla snadno působiti zkrácení celého těla a také stvolu nesoucího *discus*. Výška *discu* u *Opercularií* žijících ve volné vodě má zajisté velký vliv na povahu proudu vodního, jenž vířivým orgánem je způsobován. Bezpochyby že v slabé vrstvě vody, na niž je *Op. epistyliformis* odkázána, takovýto proud není možný ani žádoucný. Vířivý aparát přizpůsobil se tedy novým poměrům. Že podivuhodný způsob života velmi na *Op. epistyliformis* působil, vidíme také dobře na stonku. Přidávám se po této úvaze k názoru, že většina zvláštností, jimiž se liší nový druh od ostatních

příslušníků rodu Opercularia, jsou nově získány následkem změny podmínek životních a tedy také směru, v němž působil přirozený výběr. Nízkost discu nepovažoval jsem za znak opravňující mne k utvoření nového rodu.

Callidina branchicola n. sp. (obr. 26—30).

Tělo válcovité, při zvířeti nataženém ve střední části ne mnoho širší než na předu a vzadu. Rozložený apparát vířivý dosahuje průměru střední části těla. Povrch těla rozdělen ve zdánlivé segmenty. Trup, v němž nalézá se žlaznatá část zaživací roury a genitalie, není segmentován. Při velikém natažení se zvířete objeví se na povrchu jeho rýhy podélné, vzniklé záhyby cuticuly. Přední část těla rozdělena je v 5 segmentů. První nese oba terče vířivé, na hřbetní straně zdvihá se z prvního a druhého rypáček, na předním okraji třetího nalézá se tykadlo. Třetí článek charakterisován je ještě otvorem ústním a pharyngem. Čtvrtý segment je nepatrný, v něm počíná pharynx bulbosus. V segmentu pátém nalézají se kusadla. Trup rozdělen je okružnými čtyřmi svaly ve čtyři části. Noha ze pěti článků, počítáme-li také poslední, t. zv. ocasní část, jež nese dva slabě zahnuté přívěsky.

Vířivý apparát neliší se ničím zvláštním od ostatních Callidin. Rypáček je polokulovitý, krátkými vířivými brvami opatřený, nad ním klene se malý lalůček. Tylní orgán (tykadélko) je lahvicovitý, z jeho konce vyniká kruh jemných štětinek.

Od vířivých terčů vede široká nálevka na břišní straně otevřená a zde také obrvená (obr. 26. p. 1.). Úzký pharynx vede ku kusadlům, jež vykazují jen 2 zuby na každé polovici (značka $\frac{2}{2}$). Zuby jsou rovnoběžné, od středu pozvolna se tenčí. Povrch jeví mimo tyto 2 zuby jemné, husté souběžné rýhování. (Obr. 29.) Do žvýkacího žaludku ústí dva páry žlaz (obr. 26. sl. ž.). Ze žaludku vychází střevo s vířivými brvami, jež přechází ve střední část žlaznatou, žluté barvy, s množstvím tělísek světle intensivně lámajících. Tato část zaživací roury vyložena je silnou cuticulou. Oproti rectu uzavřena je sphincterem. Rectum široké, na jeho zadním odstavci ústí žlaznatou částí se příkládající excr. orgány, jež nevytvorují žádný zvláštní stažitelný váček.

Pohlavní orgány důkladněji jsem nezkoumal. Jsou párové, žlutková část veliká, s malým počtem jader, zárodečné buňky při přední její partii na straně vnitřní. Excreční orgány počínají žlaznatou částí pod předním okrajem mozku, kdež nalézá se první vířivá nálevka

(obr. 27., 28. n.). Druhá skryta je pod žvýkacím žaludkem, třetí nalézá se u 4. svalu okružního ve trupu.

Žlázy nožní ve dvou skupinách, z nichž každá skládá se ze dvou řad velkých buněk (obr. 30. ž. b.). Obě vnější řady ze pěti buněk, vnitřní ze tří. Vývody izolované ústí na posledním článku nožním na málo vychlipitelném lalůčku (obr. 30. o. k.). Ústí tvoří pŕlměšíc, v jehož každém rohu nalézá se ještě jeden otvůrek, jichž celkem je deset.

Prstovité přívěsky na předposledním článku nožním úplně scházejí. Tímto znakem liší se *Callidina branchicola* od dosti příbuzného druhu *C. bidens* Gosse.¹⁾ Od *Zelinkových* druhů *C. symbiotica* a *Leitbegii* vedle mnoha jiných znaků liší se hlavně t. zv. kusadly. *Plate-ův* druh *C. magna*²⁾ liší se kusadly a vychlipitelným terčkem, na němž vyústují nožní žlázy. Postavení nově popsané formy k *Ehrenbergovým*³⁾ druhům pro nedostatečnost jich popisu nelze udati. Rozpoznání druhů *Callidin* je vůbec velmi obtížným. Tvar těla a barva jeho je znakem velice nedostatečným, protože nesmírně proměnlivým. Spolehlivým znakem zdá se býti pouze počet zdánlivých segmentů, počet zubů na kusadlech, přítomnost přívěsků předposledního článku tělního a způsob vyústění nožních žláz.

EHRENBERG většinu svých druhů *Callidin* našel v mechu na zdích, střeších atd. *ZELINKA* našel *C. symbioticu* a *Leitbegii* na *Jungermaniích* parazitující. *PLATE* popisuje formu žijící v rašelinném mechu. Na těchto místech žijí *Callidiny* jen v omezeném množství vody a daří se jim dobře. Vyschne-li také to malé kvantum vody, jehož potřebují, stáhnou se a vydrží dlouho (*ZELINKA* nechal v suchu *C. symbioticu* tři měsíce bez vody). Dostanou-li se do vody, ožijnou. Na podivné tyto poměry životní jsou některé *Callidiny* tak zvykly, že takovéto střídání k udržení jich života je přímo nutné. Neboť nevydrží delší dobu žiti ve velkém kvantu vody, byvše před tím v malé vrstvě vody udržující se mezi lístky mečů, nebo na suchu.

PLATE obšírně (l. c.) popisuje tyto poměry u *C. magna* Pl., formy žijící ve vlhkém mechu, já přesvědčil jsem se o pravdivosti jeho údajů pozorováním druhu *C. elegans* Ehbg. z rašelin od *Dokes*.

¹⁾ HUDSON & GOSSE, The Rotifera, on Wheel animalcules. 1, 2, suppl. (1886—9).

²⁾ PLATE L. H. Über die Rotatorienfauna des bottnischen Meerbusens etc. Z. f. w. Z. Bd. 49.

³⁾ EHRENBERG: Über die neuerlich bei Berlin vorgekommenen neuen Formen des mikrosk. Lebens. Berichte der Akad. d. Wiss. Berlin, 1848, 1853.

Nový náš druh neliší se tedy příliš od ostatních. Také on odkázán je na nepatrnou vrstvu vody udržující se mezi žabrami Ligidia, ve volné vodě brzo hyne. Ale ani úplné vyschnutí nepřetrvá; individua, jež jsem nechal zvolna pod krycím sklíčkem vyschnouti, nikdy se již po navlažení k životu nevrátila. Zdá se, že bude vůbec třeba údaje o schopnosti Rotatorů přežiti úplné vyschnutí, znova kontrollovati. Všecky dosavadní údaje jsou podány buď jen jako mimochodem, nebo aforisticky. KOCHS¹⁾ přímo popírá možnost vyschnutí zvířete a opětné jeho oživení navlhčením. Jisto však je, že Callidiny a Philodinidi vůbec určitou dobu bez vody vydrží ve vzduchu poněkud vlhkém, že tedy oproti jiným zvířatům vodním značně jsou otužilé.

Ectoparasiti Ligidia jsou biologicky zjevem dosti typickým. Můžeme je považovati za organismy t. zv. amphibické. Termin tento zavedl R. SCHNEIDER²⁾ pro zvířata žijící v dolech v Rhizomorphech. Amphibickými můžeme zvatí zvířata, jež jsou původně čistě vodní, zvykla si však životu ve slabounkých vrstvách vody, nebo docela jen ve vlhkém vzduchu. Sem náleží mikroskopická fauna mechů zkoumaná MAGGIM, fauna rašelin (PLATE, BUTSCHLI), vlhké hlíny (GREEF) atd. K ní přistupují nyní paraziti Ligidia. Tímto zvláštním způsobem života nejvíce asi byl změněn způsob respirace. Nedovedeme si jinak představit, proč zvířata ze své chudičké vrstvičky daná do čerstvé vody nápadně brzo hynou, kdežto v podmínkách na první pohled mnohem horších zcela dobře vydrží. Pro tento způsob života byl by lepší termin „hygrophilní“. Neboť líčená zvířata ani nevydrží v suchém vzduchu, ani ve velkém kvantu vody.

Velice zajímavým je zjev cizopasníků právě popsaných pro Ligidium samotné. Už prof. SCHÖBL oddělil roku 1861 rody Trichoniscus, Haplophthalmus a Ligidium od ostatních Oniscoideů jako oddělení Hygrophileí, opíraje se o facta morphologická. Opravdu, jeví tyto tři rody mnohé znaky původní, jež staví je blízko k formám vodním. Nejbliže však formám vodním — ve vytvoření antenn, ve smyslových orgánech, žlázách a nervové soustavě, — stojí Ligidium. LEYDIGovi³⁾ byla nápadna podobnost mezi Ligidiem a Ligií, jež opravdu vede na pobřeží mořském život amphibický. I považuje on Ligií za

¹⁾ KOCHS: Über die Vorgänge beim Einfrieren und Austrocknen von Thieren und Pflanzensamen. Biol. Centralblatt XII. 1892.

²⁾ R. SCHNEIDER: Das Thierleben und seine Bedingungen in den Rhizomorphen.

³⁾ LEYDIG: Über Amphipoden und Isopoden. Z. f. w. Z. Bd. 30. Suppl.

přímého předka *Ligidia*. Rozdíl obou vznikly prý přizpůsobením se tohoto k životu suchozemskému.

Jakkoli tak tomu přímo nemusí býti, jisto je, že *Ligidium* stojí vodním formám, od nichž *Oniscidi* pocházejí, nejbliže. Vložím to důkladněji ve studiích o *Isopodech*, jež právě k vydání připravuji. Tento názor dobře je podporován nálezem cizopasníků na *Ligidiu*, jež jistě zůstali na něm jako zbytek těch, které hostilo jako forma vodní. Na ostatních mnou zkoumaných *Isopodech* marně jsem po tomto zjevu pátral. Vidíme také, že toto vystěhování se z vody u *Ligidia* netrvá příliš dlouho. Zároveň lze v tomto případě dobře sledovati, která zvířata v určitých podmínkách obstojí v boji o život a jak musí varírovati. U *Discella* je to vytvoření se terčků, u *Opercularie epistyliformis* snížení disku atd.

Dále máme tu znamenitý případ místního parazitismu (*Raumparasitismus*, Klebs¹⁾). Cizopasníci vyhledávají na svém hostiteli místa, jež jim skytají podmínky životní. Jiného nechtějí na svém hostiteli, než toto místo. Zajímavé případy místního parazitismu (*Zelinkova Call. symbiotica* na *Jungermaniich* a *Plate-ův Discopus* na kůži *Holothurií* atd.) jsou roznoženy o nový případ.

Zbývá ještě pozorovati zjevy životní, jež se vyskytují při svlékání se hostitele, jeho smrti, vyschnutí atd. Tyto otázky ponechávám si na dobu pozdější.

Konám milou povinnost vzdáváje díky p. prof. VEJDOVSKÉMU, jenž půjčiv mi ze své soukromé knihovny spisy KENTŮV, LEIDYHO a HUDSONA & GOSSEHO, umožnil mi podání této zprávy.

Výklad tabulky.

1—16, *Discella Ligidii* n. g. n. sp. (Reichert Imm X. oc. 4) — 1 až 11. Totéž individuum měnící postupně svůj tvar. 1, 9, zvíře lezoucí, 11 zvíře hotovící se ke klidu, 13, 14, mladá individua, 12, velké ind. lezoucí, v zadu s cípkem nekrytým terčky. 16, podle trvalého praeparatu. *n* = nucleus, *p* = pseudopodie. 17 (Reich obj. 3., oc. 2). Krycí plátek žaberní *Ligidia*, na vnějším okraji s *Discellami*.

18—21, *Chilodon longidens* n. sp. (Zeiss, apochr. 0.95, 3 mm, c. s. 8) 19, po kys. octové, 20, 21, po chromoctové směsi, dle trvalého praeparatu. *Ma* = makronucleus, *Mi* = mikronucleus, *t. a* = tyčinkový apparat, *b. p.* = řada příústních brv.

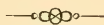
22—25. *Opercularia epistyliformis* n. sp. — (22, 23, Zeiss

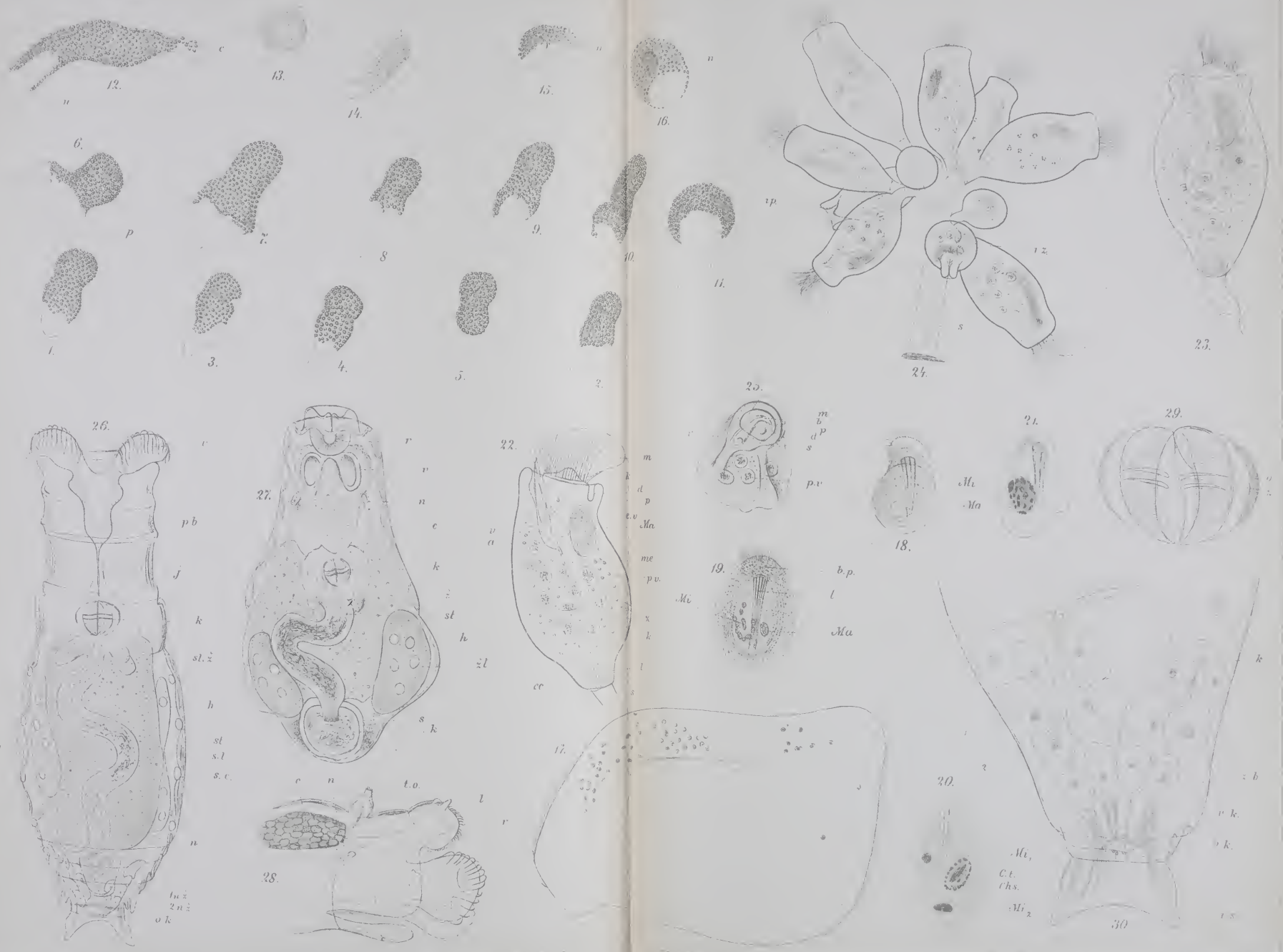
¹⁾ Biol. Centralblatt, Jgg. 2.

apochr. 0·95, 3 *mm*, c. s. 8. 24, Reich. obj. 8, oc. 2, 25, Reich. Imm X, oc. 2.) 22, 23. individua nezatažená z různých dvou postav. *s* = stonek, *lc* = hyalinní ectoplasma, *f* = stažitelné fibrilly, *z* = lesklá zrníčka v endoplasmě, *k* = kanálek oesophageální, rozšířený vstupující potravou, *po* = potravní vacuoly, *me* = undulující membrana, *Ma* = macro nucleus, *ev* = excreční vacuola, *p* = peristom, *d* = discus, *m* = membrana, *a* = anus, *v* = vestibulum. 24, stromkovitý trs. *ip* = individuum polozatažené, *iz* = individuum zatažené. 25. individuum shora. *b* = řada brv, *s* = spirála brv ve vestibulu.

26—30, Callidina branchicola, n. sp. (26, 7, 8 Zeiss apochr. 0·93, 3 *mm*, oc. 2, 29, 30 Zeiss apochr. c. o. 8) 26, zvíře natažené (po užití cocainu), 27, zvíře polozatažené. 28 přední partie se strany. 29 kusadla, 30 zadní partie se str. lev. po kys. oct.

v = vířivý orgán, *p* = brvy ústní nálevky, *j* = pharynx, *k* = kusadla, *z* = zuby, *sl. ž.* = slinné žlázy, *st* = zaž. roura, *h* = žlázatá část střeva, *k* = konečník, *žl* = žloutková partie ♀ pohlavních org. *n* = excr. org., *s. l.* = svaly podélné, *s. c.* = svaly okružné, *1. n. ž.*, = vnější skupina žláz nožních, *2. n. ž.* = skupina vnitřní, *ok* = otvory kanálek vývodných, *ž. b.* = buňky žláz n., *v. k.* = izolované kanálky vývodní, *z* = zuby, *o* = oporná lištna vlastních kusadel.





1912

5318

Sitzungsberichte

der königl. böhmischen

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH - NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

1895.

II.

VĚSTNÍK

královské

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

TRÍDA MATHEMATICKO - PŘÍRODOVĚDECKÁ.

JUL 31 1895

XXXIII.

Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Vorderhirns der Cranioten.

Von F. K. Studnička in Prag.

Erste Abtheilung.

Mit VII Tafeln.

(Vorgelegt den 12. Juli 1895.)

Einleitung.

Es ist schon mehr da ein Jahr, da ich in der Zeitschrift „Anatomischer Anzeiger“ Bd. IX. unter dem Titel „Zur Lösung einiger Fragen in der Morphologie des Vorderhirns der Cranioten“ eine vorläufige Mitteilung zu einer Arbeit, deren ersten Theil die vorliegende Abhandlung bildet, veröffentlichte. Ich machte in jener Mitteilung den Versuch den morphologischen Bau des Vorderhirns niederer Cranioten, speciell der Cyclostomen, Ganoiden und Teleostier, auf eine andere als die bisher übliche Weise zu deuten.

Es handelte sich um die bekannte Theorie von dem membranösen Pallium der Fische, die ich durch eine andere zu ersetzen versuchte. Die genannte Theorie ist diejenige, durch die bekanntlich im Jahre 1884 von RABL-RÜCKHARD¹⁾ das bisher so schwierig zu deutende Gehirn der Teleostier erklärt wurde. Dieser Forscher fand nämlich über den zwei massiven Theilen des Vorderhirns, die bisher allein für Hemisphaeren gehalten wurden, eine membranöse Decke, die er als ein membranöses, zu jenen massiven Theilen, den Corpora striata des Vorderhirns nach seiner Deutung, gehörendes Pallium bezeichnete. Den Raum zwischen den beiden Corpora striata und dem

¹⁾ RABL-RÜCKHARD. „Das Grosshirn der Knochenfische und seine Anhangsgebilde.“ Arch. f. Anat. u. Physiol. 1884.

vermeintlichen Pallium nannte er den *Ventriculus communis* des Vorderhirns; die lateralen Räume zwischen je einem *Corpus striatum* und dem Pallium mussten dann mit den Lateralventrikeln homologisiert werden.

Diese Theorie, deren Inhalt wir in groben Umrissen soeben angegeben haben, wurde allgemein anerkannt, und es wurde später im Sinne derselben auch das dem Teleostiergehirne sehr ähnliche Ganoidengehirn gedeutet.

Im Jahre 1888 wurde endlich der Versuch gemacht, die Geltung jener Theorie auch noch auf das bisher eher mit dem Amphibienhirne verglichene Cyclostomeugehirn zu erweitern (Edinger's²⁾ Deutung des Gehirns von *Ammocoetes*).

Während bisher das Teleostier- resp. Ganoidengehirn nur auf Grundlage von Vergleichen mit dem Selachier- oder dem Reptiliengehirne gedeutet wurde (Rabl-Rückhard u. a.) und während man zuletzt das Cyclostomeugehirn durch Vergleiche mit dem der Teleostier zu verstehen lernen wollte (Edinger), versuchte ich einen andern, in der neuesten Zeit fast vergessenen Weg.

Nachdem ich mich mit dem Baue und der Entwicklung des Cyclostomenvorderhirns (*Petromyzon*) bekannt gemacht hatte, erkannte ich durch das Vergleichen desselben mit Gehirnen nächststehender Gruppen, deren Deutung aber eine unzweifelhafte ist (den Selachiern, Amphibien und Dipnoern), dass die ältere Deutung des Cyclostomenvorderhirns, wie sie z. B. in der Monographie Ahlborns vertreten wird, die allein richtige sein muss. Das vermuthliche membranöse Pallium der Cyclostomen (Edinger) erwies sich als der *Tela chorioidea Ventr. III.* homolog.

Nachdem mir so die Morphologie des Vorderhirns der Cyclostomen klar geworden, versuchte ich die Beziehungen desselben zu dem Ganoidengehirne zu bestimmen. Es gelang mir da die Homologie einzelner Theile zu erkennen, was für das membranöse Pallium keinesfalls zu günstigen Resultaten führte. Die Resultate dieser Untersuchungen werden noch durch embryologische Untersuchungen an Teleostiergehirne, bekanntlich einem nur weiter entwickelten Ganoidengehirne, bestätigt. Ich gieng, kurz gesagt, bei meinen Vergleichen einen umgekehrten Weg als es der bisher meist angewendete ist. Die hauptsächlichsten Resultate, zu denen ich gekommen, sind in jener citirten Mitteilung enthalten.

²⁾ EDINGER, Untersuch. über die vergleich. Anatomie des Gehirns. I. Das Vorderhirn. Abhandl. d. Senckb. Ges. d. Wiss. 1888.

Einen Beitrag zu meiner Theorie enthielt noch mein Aufsatz über die Existenz eines Cortex in der Hemisphaere des Cyclostomengehirns,³⁾ der in den „Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft“ 1894 erschien.

So viel von meinen „vorläufigen Mittheilungen“; nur muss ich noch einige Worte über die Polemik, die nach ihrem Erscheinen entstand, beifügen.

Der erste polemische Aufsatz erschien in No. 15. des Anatom. Anzeigers Bd. IX. von Prof. R. BURCKHARDT. Meine Antwort darauf ist im Nro. 22. derselben Zeitschrift abgedruckt; einige weitere That-sachen, die H. BURCKHARDT's Angriffe als nichtbegründete erscheinen lassen, sind in meiner Abhandlung über die Paraphyse (I. 15.) enthalten; auf einen seiner Vorwürfe, der meine Vergleiche der Cyclostomen und Dipnoer betrifft, wird endlich auch in dieser Arbeit (Pag. 24.) die Antwort ertheilt.

Eine ausführlichere Polemik aus der Feder des Berliner Neurologen Prof. RABL-RÜCKHARD wurde im Anatomischen Anzeiger No. 17. Bd. IX.⁴⁾ veröffentlicht. Von meiner Seite vertheidigte ich meinen Standpunkt im Nro. 3, 4. derselben Zeitschrift, wo ich einige Missverständnisse, um die es sich da handelte, zu beseitigen versuchte.

Auf die letzten Worte meiner Gegner zu antworten erachtete ich nicht als nöthig, da nichts darin enthalten war, was zur Klärung der Frage von der Deutung des Fischgehirns beizutragen im Stande wäre.

In der vorliegenden Arbeit übergebe ich der Öffentlichkeit die erste Abtheilung meiner Arbeit über die Morphologie des Vorderhirns, die sich nur mit dem Gehirne der Cyclostomen und dessen Deutung auf Grundlage von Vergleichen mit bereits gut gedeuteten Gehirnen beschäftigt. Die zweite Abtheilung wird über das Gehirn der Ganoiden und Teleostier handeln, sowie auch einige Nachträge zur ersten Abtheilung nebst allgemeinen Betrachtungen enthalten.

I. Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Vorderhirns von Petromyzon.

A. Anatomie.

Litteratur (I.)

1. 1839. JOH. MÜLLER. Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. III. Neurologie. Abhandl. d. Akad. Berlin aus dem Jahre 1839.

³⁾ Litteraturverz. I. 13. — ⁴⁾ RABL-RÜCKHARD. „Das Vorderhirn der Cranioten“.

- Pag. 199. Die erste brauchbare Beschreibung und Abbildung (diese in Abhandl. aus dem Jahre 1837. Taf. III., Fig. 3 bis 5.) des Gehirns von *Petromyzon*.
2. 1873. LANGERHANS PAUL. Untersuchungen über *Petromyzon Planeri*. Ber. über Verhandl. d. naturf. Ges. zu Freiburg in B. Zeichnet Taf. 8, Fig. 1, 2. einen Längsschnitt und einen Querschnitt durch das Vorderhirn, an dem die Verhältnisse der Lateralventrikel dargestellt sind. Beschreibung auf Pag. 82.
 3. 1880. WIEDERSHEIM R. Das Gehirn von *Ammocoetes* und *Petromyzon*. Jena. Zeitschr. Abbildungen und Beschreibung makroskop. Verhältnisse. Taf. I. Fig. 3—6.
 4. 1883. AHLBORN F. Untersuchungen über das Gehirn der *Petromyzonten*. Zeitschr. f. w. Zool. Eine ausführliche Monographie des *Petromyzontengehirns*.
 5. 1888. EDINGER L. Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns. I. Vorderhirn. Abhandl. d. Senckenb. Ges. Bd. XV. Deutet das Gehirn von *Ammocoetes* im Sinne der Theorie von membranösem Pallium. [Pag. 94., Taf. II. Fig. 1, 3].
 6. 1888. WIEDERSHEIM R. Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Jena. G. Fischer. Hat sich der Deutung Edingers angeschlossen. [Pag. 149, Fig. 141].
 7. 1890. GASKELL W. H. On the Origin of Vertebrates from a Crustaceanlike Ancestor. Quart. Journ. M. Sc. XXXI. Zeichnet ein *Ammocoetes*gehirn in der Ansicht von oben (Pl. XXV., Fig. 1.) und einen Horizontalschnitt durch ein ähnliches Gehirn (Fig. 6.).
 8. 1893. C. VOGT et E. YUNG. *Traité d'anatomie comparée pratique*. 17. Livraison. Paris, C. Reinwald & Co. Giebt eine Beschreibung und Abbildungen des *Petromyzontengehirns*, dessen Vorderhirn er im Sinne Ahlborns deutet. [Fig. 171, 172, 180, 182.]
 9. 1893. GAGE SUSANNE PHELPS. The Brain of *Diemyctylus viridescens*. The Wilder Quart. Cent. Book. Ithaca N. Y. Bildet Pl. VIII., Fig. 104—106. Querschnitte durch das Vorderhirn von *Petromyzon*, die sie im Sinne Ahlborns deutet.
 10. 1893. STUDNIČKA F. K. Sur les organes pariétaux de *Petromyzon Planeri*. Sitzb. d. böhm. Ges. d. Wiss. Auf Pl. II., Fig. 1

- bis 9 aus der oberen Partie des Vorderhirns; Pl. I., Fig. 8. Theil eines Längsschnittes.
11. 1894. KUPFFER C. v. Studien zur vergl. Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. II. Ammocoetes, München. Zeichnet auf Taf. V., Fig. 8. einen medianen Längsschnitt durch das Gehirn von einem Ammocoetes.
 12. 1894. STUDNÍČKA F. K. Zur Lösung einiger Fragen in der Morphol. d. Vorderhirns. Anat. Anz. IX. Vorläufige Mitteilung zu dieser Arbeit.
 13. 1894. — Zur Geschichte des Cortex cerebri. Verhandl. d. Anat. Gesellschaft. In der Hemisphaere von Petromyzon wird eine dem Cortex cerebri höherer Thiere ähnliche Schichte von Nervenzellen aufgefunden.
 14. 1894. — Bemerkungen zu Rabl-Rückhard's Aufsätze „Das Vorderhirn der Cranioten“. Anat. Anz. IX. Die vordere obere Commissur des Petromyzontengehirns wird als Corpus callosum gedeutet.
 15. 1895. — Zur Anatomie der sog. Paraphyse des Wirbelthiergehirns. Sitzb. d. böhm. Ges. d. Wiss. Nähere Beschreibung der Decke des Vorderhirns.

Material.

Eine Reihe von in verschiedenen Richtungen geführten Schnittserien durch in verschiedenen Stadien der Entwicklung sich befindende Gehirne von Ammocoeten und von entwickelten Thieren. Alles von Petromyzon Planeri.

Zur Conservirung wurde meist Chrom, sonst Sublimat, Liq. Flemmingi, Acid. nitric. 4% angewandt. Zum Studium der feineren histologischen Verhältnisse wurden die Gehirne junger, etwa 1 dm. langen Ammocoeten nach der Golgischen Methode in der Modification von Ramon y Cajal behandelt, und dann entweder ohne jede Eingießung aus freier Hand geschnitten, oder schnell in Celloidin eingegossen und mittelst eines Mikrotomes geschnitten.

Beschreibung des anatomischen Baues im Allgemeinen.

Der anatomische Bau des Gehirns von Petromyzon in seinem entwickelten Zustande wurde besonders durch die Monographie Ahlborns aus dem Jahre 1883 bekannt gemacht. Ausserdem haben sich,

wie aus dem Litteraturverzeichnis ersichtlich ist, eine Reihe von Arbeiten mit einzelnen Theilen desselben beschäftigt. Es ist daher nach allen diesen Arbeiten nur wenig neues an seinem Baue zu finden möglich; doch dies ist aber nicht ausschliesslich unsere Aufgabe. Wir wollen uns in erster Reihe mit der Deutung des betreffenden Gehirns beschäftigen und werden daher die Aufmerksamkeit des Lesers auch auf bereits bekannte Sachen wenden, wenn dieselben für den betreffenden Zweck irgend eine Bedeutung haben:

Bei der folgenden Beschreibung wird vorläufig schon die Nomenklatur im Sinne der von uns angenommenen Deutung angewendet; dieselbe sowie die Nomenklatur zu rechtfertigen, wird die Aufgabe der folgenden Capitel sein. Was die einzelnen Namen betrifft, die wir für die Benennung der Gehirnthteile anwenden werden, so werden wir uns im Ganzen an die von der anatomischen Gesellschaft angenommene Nomenklatur anschliessen, obzwar die amerikanische von WILDER vorgeschlagene Nomenklatur mit ihren kurzen deutlicheren Namen in manchen Beziehungen viel bequemer ist als die conservative europäische. Nur damit sich diese Arbeit von den vorläufigen Mittheilungen zu ihr nicht zu sehr unterscheidet, wurde diese letztere Nomenklatur mit wenigen Modifikationen beibehalten.

Den allgemeinen Charakter des Gehirns von *Petromyzon*, speciell von *Petromyzon Planeri*, sieht man auf der Fig. 1. Taf. I. Am Vordertheile des ziemlich kurzen Diencephalon, gegen dieses durch eine tiefe Furche begrenzt, sitzt das mehr in die Breite als in die Länge gezogene (secundaere) Vorderhirn, Telencephalon. Es besteht aus zwei massiven paarigen Theilen, den Hemisphaerenhirnen (Hm.), deren jedes aus einer hinteren Abtheilung der eigentlichen Hemisphaere (H.) und dem vorderen *Bulbus olfactorius* (B.) besteht; beide diese Abtheilungen des Hemisphaerenhirns sind gegen einander durch eine seichte Einschnürung begrenzt. Zwischen diesen massiven Theilen des Vorderhirns liegt das vordere Ende des *Ventriculus III.* der lateral von ihnen, oben, vorne und unten von membranösen, oder wenigstens sehr dünnen Wänden, in denen die beide Massen verbindenden Commissuren verlaufen, begrenzt ist. Auf der Fig. 1. ist von der oberen dünnen Wand des *Ventr. III.* nur die sog. *Tela chorioidea Ventr. III.* (T. ch. III.) mit der Paraphyse (Pf.) und dem anliegenden Pinealorgane (P.) sichtbar.

In den besprochenen mittleren Ventrikel des Vorderhirns münden von beiden Seiten her die Lateralventrikel (*Paracoele*) der massiven Theile (der Hemisphaerenhirne). Diese ganze Gegend des *Ventr. III.*

ist der Gegend des sogenannten Foramen Monroi homolog; wir werden sie nach der kurzen Benennung WILDERS weiterhin „Aula“ nennen.

Die Form der Lateralventrikel ist auch in Fig. 1. zu sehen, besser jedoch in Fig. 3. oder an Tafel II. Fig. 1. proximal an ihrer Mündung in den Ventr. III. (Aula) ist der Lateralventrikel einfach (Vlc.), distal spaltet sich ein jeder in zwei Theile, der vordere (Vla.) geht in den Bulbus olfactorius hinein, sein vorderes Ende ist also eine wirkliche „Rhinocoele“, während das hintere (Vlp.) in die eigentliche Hemisphaere reicht. Wir bezeichnen das hintere als „cornu posterius ventriculi lateralis“, es mit demselben Gebilde anderer Gehirne homologisierend, wie davon später die Rede sein wird; das vordere Ende nennen wir „cornu anterius ventriculi lateralis“. Man würde meinen, dass man das vordere auch direkt als eine Rhinocoele bezeichnen könnte; aus weiter zu besprechenden Gründen ist es jedoch nicht möglich.

Was die näheren Verhältnisse beider Hörner der Ventrikel betrifft, so kann hier nur noch bemerkt werden, dass das Lumen des vorderen weiter, das hintere dagegen immer länger ist. [Taf. I., Fig. 1., 3., II., 1., V., 1.; zu vergleichen sind da auch die Fig. 8., 9., Taf. I.].

Das Lumen des Seitenventrikels ist sehr verschieden gestaltet, manchmal sehr weit, wobei auch die Communication mit der Aula weit ist, ein anderesmal wieder sehr eng, wobei jedoch die distalen Enden der Ventrikel immer breiter bleiben. In einigen Fällen habe ich secundaere Ausstülpungen aus den Lateralventrikeln in die Masse des Gehirns beobachten können, so einmal an der Bifurcationsstelle beider Hörner. In der Fig. 6. Taf. I. zeichne ich eine andere abnormale Theilung des Seitenventrikels. Unterschiede in der Form der Seitenventrikel zwischen dem Gehirne von Ammonoetes und Petromyzon gibt es nicht.

Die Verhältnisse der membranösen Wände des Ventriculus III, besonders der Decke des Vorderhirnantheils desselben — der Aula, — wurden schon mehrmals beschrieben; wir werden sie deshalb nur flüchtig bei der Beschreibung eines Sagittalschnittes durch das Gehirn berühren.

Fig. 1. Taf. IV. zeigt ein solches von einem jungen etwa 1 dm. langen Ammonoetes, auf dem schon alle Theile, die ein entwickeltes Gehirn besitzt, sich entwickelt haben. Rückwärts oben beginnend sehen wir da zuerst die Tela chorioidea Ventr. IV, (T. ch. IV.), dann eine leistenförmige Einstülpung der oberen Wand (Cb.), aus der sich

später durch Einlagerung von Commissurenfasern das Cerebellum bildet; weiter folgt die Tela chorioidea des Mittelhirns (Tchm.), die sich bei *Petromyzon* bis zur Erreichung des entwickelten Zustandes erhält. Die jetzt folgende Commissura posterior (Cp.) bildet die vordere Grenze des Mittelhirns; ihr folgt der Recessus infrapinealis (Ri.), die verschmolzenen Ganglia habenulae (Gh.) mit der sie durchlaufenden Commissura superior (Cs.). Die Tela chorioidea Ventr. III. (Tch. III.), die Paraphyse (Pf.), die als die vorigen ein wenig dickere Lamina supraneuroporica (Ls.), der bei *Ammocoetes* selten sichtbare Lobus olfactorius impar (Lo?), die Lamina terminalis (Lt.) die starke Commissura anterior (Ca.), der noch einfache Recessus opticus (Ro.), das Chiasma (Ch.) und endlich die Gegend des Infundibulum (J.) sind die einzelnen Theile der medianen Wände des Gehirns an seinem vordersten Ende.

Der Theil des auf dem Längsschnitte gezeichneten mittleren Ventrikels, der nach hinten etwa von der Paraphyse oben und dem Chiasma (resp. Recessus opticus) unten begrenzt ist (A.), entspricht der Gegend des Foramen Monroi (der Aula).

Ein ähnlicher Schnitt durch ein ganz entwickeltes Gehirn würde sich von dem gezeichneten nur durch die sehr entwickelte Paraphyse (vergl. 15. Pag. 7. Fig. a.), die im Verhältnisse zu den Tela chorioidea manchmal noch dickeren vorderen Laminae, durch das Vorhandensein einer neuen Commissur oberhalb der Commissura anterior an der Lamina terminalis — eines Corpus callosum — und durch die im entwickelten Gehirne relativ zu anderen Commissuren sehr kleine und unbedeutende Commissura anterior unterscheiden. Der Recessus opticus erscheint in dem entwickelten Gehirne sackförmig nach aussen ausgestülpt.

Die Verhältnisse der massiven Theile, der Hemisphaeren und der Bulbi, und ihre Verbindung mit den Membranen können wir nur an Querschnitten studieren. Horizontalschnitte, wie z. B. Fig. 3. 4, Taf. I., Fig. 1, Taf. II. oder laterale Sagittalschnitte wie Fig. 8, Taf. I., können wir dabei in Vergleich ziehen.

An einer Serie von Querschnitten durch ein Gehirn von einem jungen *Ammocoetes* von etwa 1 dm. Länge, von der wir an der Taf. II. in den Fig. 2—7 einige Schnitte darstellen, finden wir, wenn wir sie von der nasalen Seite her durchmustern, zuerst vorne die Querschnitte der beiden kurzen Olfactorii. Auf einem weiteren Schnitte finden wir, wie die Olfactorii in den auf dem Querschnitte ganz runden Bulbus einstrahlen, und zwar an seiner medianen Seite; während sonst

die Olfactorii bei den Fischen an der ganzen vorderen Fläche, bei den Amphibien eher an der lateralen Seite in denselben einzutreten pflügen. (Vergl. Taf. I. Fig. 3. mit Fig. 2.)

Fig. 2. Taf. II. der gezeichneten Serie zeigt uns einen Schnitt durch die mittlere Partie der Bulbi olfactorii (B.), wobei wir in diesen schon die vordersten Enden der Lateralventrikel — die Rhinocoelen (Rc.) — finden; auch sind da die beiden Bulbi schon durch die vorderen Laminae (L.) verbunden und ist zwischen ihnen der Ventriculus III. zu sehen.

Fig. 3. zeigt einen Schnitt durch den grössten Durchmesser der „Aula“; die lateralen massiven Theile, die wir hier sehen, sind nicht mehr die Bulbi, sondern die vordersten Theile der eigentlichen Hemisphaere, das Lumen in ihnen (Vlc.) ist der proximale gemeinschaftliche Theil der Lateralventrikel. An jeder Hemisphaere ist ihre dickere untere Wand (St.) wahrscheinlich mit dem Corpus striatum, ihre obere (Pa.) dagegen mit dem Pallium zu homologisieren. Es ist hier nöthig auf jene Stelle der Gehirnwand aufmerksam zu machen, wo der Rand des Palliums in die dünne, noch nicht gefaltete Tela chorioidea des Ventrikels übergeht (F.); hier finden wir schon diejenige Leiste angedeutet, die wir später bei dem Gehirne eines erwachsenen Ammonoites oder Petromyzon unter dem Namen „Fornix“ kennen lernen werden. Auch auf den unteren Abschnitt (U.) unten an der Hemisphaere, der jener Fornixleiste ähnlich ist, machen wir schon hier aufmerksam.

Fig. 4. zeigt einen Schnitt weiter nach hinten. Die Lateralventrikel sind hier nahe dem Anfange der Cornua posteriora getroffen und sind hier auch viel enger als an dem früheren Schnitte. Die untere dünne Wand und die unteren Abschnitte (untere Leisten?) sind gleichmässig dick; denn der Schnitt hat unten die Commissura anterior (Ca.) getroffen. Der Fornix (F.) ist hiebei wie an dem vorigen Schnitte entwickelt. Die Tela des Ventr. III. (Tch. III.) ist hier von einem grösseren Umfange; auch ist hier an ihr bereits das vordere Ende des rechten grösseren Ganglion habenulae (Ghd.) zu sehen.

In der *Fig. 5* sind nur die Cornua posteriora der Seitenventrikel (Vlp.) durchgeschnitten; unten sehen wir noch die Commissura anterior (Ca.), oben sind die Fornixleisten (F.) stark entwickelt, an der Tela chorioidea (Tch. III.) sind schon die vorderen Enden beider Ganglien habenulae zu sehen. In der Hemisphaerenwand finden wir jetzt etwas, was an den früheren zwei Schnitten nicht so deutlich zu sehen war; die Kerne der Nervenzellen bilden hier nämlich eine von

der centralen grauen Schichte deutlich abgetrennte Formation (C.), welche ich (13.) als etwas dem Cortex cerebri der höheren Thiere ähnliches ansehe.

Das Gebilde, welches wir in der *Fig. 6.* in der Mitte zwischen den durchgeschnittenen hinteren Enden der Hemisphaeren finden, ist schon grösstentheils das Zwischenhirn (D.) Oben finden wir da die zusammen ein Ganzes bildenden Ganglia habenulae (Gh.) mit der dicken Commissura superior (Cs.), deren Fasern wir deutlich in die Masse der Hemisphaere einstrahlen sehen. (Csh.) Unten an dem Schnitte ist der dünnwandige Recessus opticus (Ro.) dessen Wand in die unteren Leisten (U.) der Hemisphaere übergeht, durchgeschnitten. Aus einem Vergleiche mit *Fig. 5.* erkennen wir, dass sowie der Fornix oben, auch der untere Abschnitt unter der Hemisphaere in die lateralen Massen des Zwischenhirns übergehen.

In der *Fig. 7.* sehen wir an den Seiten die hintersten Spitzen der Hemisphaeren (H.), in der Mitte wieder das Zwischenhirn. Die Commissura superior (Cs.) sendet hier, in ihrer hinteren Partie, ihre Nervenfasern an beiden Seiten des Zwischenhirns nach unten (Csd.).

In wie weit das Gehirn eines erwachsenen Ammonoetes oder eines ganz entwickelten Petromyzon von dem eben beschriebenen eines jungen Ammonoetes sich unterscheidet, erkennt man z. B. aus dem Vergleiche unserer Abbildungen des jungen Gehirns mit Ahlborns Figuren 31—35, Taf. XV. und *Fig. 42* Taf. XVI.

Wir wollen von den Charakteren des entwickelten Gehirns nur einige hier hervorheben:

1. *Die Fornixleiste* [F. Vergl. *Fig. 5 6*, Taf. I., *Fig. 6*, Taf. III., *Fig. 2*, Taf. V.; Ahlborns (4.) *Fig. 3*, Taf. XIII., *Fig. 33—35*, Taf. XV.; unsere (9.) *Fig. 2—9*, Pl. II., unsere (12) *Fig. 1.*].

An der oben beschriebenen Serie erscheint sie nur als eine kleine, den inneren oberen Rand des Palliums begrenzende Leiste entwickelt; mehr entwickelt zeigt sie *Fig. 6* Taf. III. Während der weiteren Entwicklung des Gehirns wächst diese Leiste in die Breite und hat dann die Form, wie sie die oben citirten Abbildungen zeigen. Nach hinten geht sie, wie schon gesagt, in die Seitenmassen des Zwischenhirns ausserhalb der Ganglia habenulae über, vorne verliert sie sich in einem entwickelten Gehirne nicht an der Lamina supraneuroporica, wie dies ähnlich bei der jungen Larve der Fall war, sondern das vordere Ende der jetzt breiten Fornixleiste endet plötzlich scharf abfallend an der Basis resp. den Seitenwänden der Paraphyse. Die Fornixleisten beider Seiten sind an ihrem vorderen Ende, wie dies

die Fig. 5, Taf. I. zeigt, durch ein ganz unbedeutendes Bündel von Commissurenfasern verbunden.

2. *Die Tela chorioidea des Ventriculus III.* An einem jungen Gehirne verbindet die Decke des Ventriculus III. direct die beiden Pallien der Hemisphaeren, an einem entwickelten Gehirne geht die Tela jedoch von einer Fornixleiste zu der anderen und füllt, in Falten gelegt, die Räume zwischen den Parietalorganen und den Hemisphaeren aus. Die Entwicklung der sogenannten Paraphyse auf dem vordersten Ende dieser Tela sowie die näheren Homologien derselben besprechen wir an einer anderen Stelle (15).

3. *Die Lamina supraneuroporica und terminalis*, die „vorderen Laminae“, wie wir sie der Kürze wegen nennen, — denn von einander sie zu unterscheiden, ist an einem entwickelten Gehirne unmöglich — erreichen manchmal eine enorme, wahrscheinlich durch die durchlaufenden Fasern des bei den jungen Thieren fehlenden *Corpus callosum* bedingte, Dicke. Sie sind manchmal nur wenig dünner als die angrenzenden Pallien der Hemisphaeren, so dass ein Querschnitt durch diese Gegend des Gehirns [Taf. I., Fig. 5; vergl. auch Taf. I., Fig. 11. meiner vorläufigen Mitteilung] ganz an einen Schnitt durch ein Selachiergehirn, das bekanntlich normal verdickte vordere Laminae besitzt (mit seltenen Ausnahmen, Notidaniden z. B.), erinnert.

4. *Das Corpus callosum.*

5. *Die Form des Recessus opticus.* Seine Wand tritt, wie z. B. in unserer Fig. 1., Taf. IV. (Ro.) dargestellt ist, bei einem jungen Thiere aus dem Umrisse des Gehirns nicht hervor, ist im entwickelten Zustande sackförmig nach aussen ausgestülpt, und ihre auffallend dünnen Wände haben den Charakter einer Tela chorioidea. Nähere Verhältnisse dieser Ausstülpung zeigen die Fig. 5—7., Taf. I. Besonders Fig. 5. zeigt die zwei paarigen Ausstülpungen, die von dem membranösen Sacke des Recessus nach vorne sich wenden.

Uebersicht der Fasernsysteme des Vorderhirns.

1. *Nervus olfactorius.*

2. *Das Chiasma nn. opticorum.* Das sehr früh sich anlegende Chiasma bildet einen mächtigen, weit in das Lumen des Ventriculus III. einragenden Wulst. Seine Fasern ziehen dann an der äusseren Seite des Zwischenhirns schief nach oben zu dem Mittelhirn.

3. *Commissura anterior*. Entwickelt sich bedeutend später als das Chiasma [Taf. IV., Fig. 2.]; den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht sie bei jungen Ammocoeten [Taf. IV., Fig. 1. (Ca.). An einem älteren Gehirne finden wir sie relativ zu anderen Theilen des Gehirns sehr klein, an ganz entwickelten Gehirnen der Petromyzonten ist sie manchmal kaum zu finden. Sie verbindet die unteren Theile der Hemisphaeren (und die Bulbi?)

4. *Das Corpus callosum* [Commissura anterior Ahlborns]. Ein Fasersystem, das sich mit nichts anderem als dem Corpus callosum anderer Gehirne vergleichen lässt, befindet sich oberhalb der Commissura anterior mehr oder weniger von dieser entfernt an der Lamina terminalis (vergl. 9. Pl. I. Fig. 8.). Es erscheint zuerst an mittelgrossen Ammocoeten, im entwickelten Gehirne erreicht es den höchsten Grad seiner Entwicklung, während gerade da die Commissura anterior sehr unbedeutend ist. Es verbindet die Pallien beider Hemisphaeren [Taf. I., Fig. 4, 5, Taf. V., Fig. 3, Cal.].

5. *Die Faserung des Fornix der Petromyzonten*. Diese Faserung, die ich derzeit mit keiner Faserung höherer Gehirne mit Sicherheit zu homologisiren wage, ist uns nur einigemal zu beobachten gelungen. Sie scheint in irgend einem Verhältniss zu der Vorderhirnfaserung von der Commissura superior zu stehen [Taf. IV., Fig. 5 Ff.). Vorne verbinden sich beide diese in der dicken Fornixleiste von hinten nach vorne verlaufenden Faserungen durch eine

6. *Die commissur der Fornixfaserung* [Taf. I., Fig. 5, Ff.].

7. *Commissura superior* (Comm. tenuissima Ahlborns). Geht durch beide Ganglia habenulae hindurch, einzelne Theile derselben begeben sich zu verschiedenen Theilen des Vorderhirns. Die Verhältnisse während ihres Verlaufes durch die Ganglia habenulae sind complicirt durch das Hinzutreten von Fasern aus diesen, und würden verdienen auf einer anderen Stelle ausführlich behandelt zu werden. [Cs. Taf. II., Fig. 6, 7. Taf. IV., Fig. 1—4].

8. *Die Vorderhirn- (Hemisphaeren-) Faserung der Commissura superior* (vordere Abtheilung der Taenia thalami Ahlborns) geht von der Commissura nach unten vorne (Taf. IV., Fig. 5.) und biegt in den hinteren Theil der Hemisphaere hinein [Taf. V., Fig. 1. Csh.). Wir konnten daselbst ihre Fasern auf einem gelungenen Golgischen Praeparate bis weit zu der Peripherie der Hemisphaere verfolgen [Taf. V., Fig. 5, Csh.]. Eine Verbindung mit den dort sich befindenden Ganglienzellen zu beobachten ist mir nicht gelungen.

9. *Zwischenhirnfasern der Commissura superior* (Taenia thalami Ahlborns). Die Nervenfasern dieser Faserung gehen von der Commissura superior gemeinschaftlich mit den vorigen nach unten und endigen an dem Uebergange des Zwischenhirns (des Thalamus opticus) in die Hemisphaere in, wahrscheinlich dem centralen Höhlengrau gehörenden, Ganglienzellen; aus diesen gehen dann direct nach hinten (in die Oblongata?) starke Nervenfasern [Taf. V., Fig. 6.].

10. *Das Meynert'sche Bündel* gehört schon ganz der hinteren Partie des Gehirns und wurde schon von Ahlborn beschrieben; es geht von dem Ganglion habenulae nach hinten zu dem Ganglion interdunculare [Taf. IV., Fig. 5. Mb.].

11. *Das basale Vorderhirnbündel*. Wurde von Edinger [5. Pag. 94.] beschrieben. Die Fasern desselben sind zu keinem dichten Bündel verbunden, wie die der anderen Systeme. Es verbindet wahrscheinlich die unteren Partien des Vorderhirns mit der Oblongata.

Ausser diesen Systemen existieren vielleicht noch andere, wie ich aus den Befunden an den Golgischen Praeparaten schliessen kann; so zeichne ich z. B. an der Taf. V., Fig. 4 Nervenfasern, welche die Hemisphaere mit dem Theile des Vorderhirns unterhalb dieser (der unteren Leiste) verbinden u. s. w.

Zur Histologie des Petromyzontengehirns.

Was die feinere Histologie des Petromyzontenvorderhirns betrifft, so wollen wir hier nur einige Fragmente zu einer solchen liefern, eigentlich nur zu einer solchen der Hemisphaeren, da ich hier von dem Baue des Bulbus olfactorius, den ich nach meinen Praeparaten noch nicht genügend verstehen kann, nicht reden will.

Die innere Bekleidung der Wände des Vorderhirns ist wie anderswo durch cylinderförmige Ependymzellen gebildet, die ihre fadenförmigen Fortsätze bis an die äussere Periferie der Wände senden, wo sie knopfförmig endigen. Ich fand an den Golgischen Praeparaten diese Fortsätze jener Zellen äusserst dicht in dem Zwischenhirn, weniger schon in der Hemisphaerenwand; in dem Bulbus ist es mir dagegen nicht gelungen sie zu finden [vergl. Taf. V., Fig. 1, 2 Ep.].

Nach aussen von dieser Schichte der Ependymzellen bilden die Wand des Vorderhirns die Zellen des sog. centralen Höhlengrau, das an verschiedenen Stellen derselben eine verschiedene Dicke erreicht [vergl. z. B.: Taf. II., Fig. 3—7. Die Form der Zellen des centralen Höhlengrau in der Gegend des Zwischenhirns zeigt Fig. 13. Taf. V.]

In den äusseren Schichten der Wand liegen die Nervenzellen entweder zerstreut ohne jede Ordnung, oder zu besonderen schärfer begrenzten Formationen zusammengestellt. Als solche Formationen kann ich erstens eine unten an der Hemisphaerenwand von dem centralen Höhlengrau abstehende Schichte von dichten Nervenzellen bezeichnen [Taf. I., Fig. 6x; auf Taf. V. Fig. 2x sind einige Zellen dieser Schichte mit Golgi gefärbt] und zweitens die schon einmal besprochene Gehirnrinde in dem Pallium der Hemisphaere.

Die Gehirnrinde in dem Pallium verdient eine besondere Beachtung.

Ich bezeichnete als ein Homologon (oder Analogon?) der Gehirnrinde höherer Wirbelthiere eine Schichte von in kleinere Gruppen geordneten, mit einem grösseren Kerne versehener Ganglienzellen, die sich in dem Pallium der Hemisphaere, besonders aber in dem hinteren Theile desselben befinden. Ich fand diese primitive Gehirnrinde schon in ganz jungen Ammocoeten [Taf. II., Fig. 4—7c, Taf. IV., Fig. 6, C.] und von da in allen Stadien der Entwicklung, manchmal mehr, ein andersmal weniger deutlich entwickelt [13. Fig. 1.; S. P. GAGE 9. Pl. VIII., Fig. 106; VOGT-YUNG 8. Pag. 427, Fig. 180.]. Nur selten sind die Zellen scheinbar ohne jede Ordnung in der Hemisphaerenwand gelagert.

An Praeparaten, die nach der Golgischen Methode behandelt waren [Taf. V., Fig. 1—6], fand ich in dem Pallium ausser grösseren spindelförmigen Zellen, deren Ausläufer mit der Wand des Ventrikels mehr oder weniger parallel verliefen [Taf. V., Fig. 2] und ganz kleinen kugelförmigen Nervenzellen [Fig. 1.], auch verschiedene reich verzweigte Ganglienzellen, von denen die meisten einen Nervenfortsatz gegen das Centrum der Hemisphaere und mehrere weiter noch sich verzweigende Dendriten nach der Peripherie sendeten [Taf. V., Fig. 1, 2, 4, 5, 9, 10]. Es liegt der Gedanke nahe, dass diese grossen Zellen der Golgischen Praeparate, die den Charakter der Pyramidenzellen der Gehirnrinde anderer Thiere haben, zu jenen an Pikrokarmipraeparaten von mir als Cortex bezeichnete Schichte bildenden Kernen gehören. (Vergleiche auch unsere Fig. 9, 10, Taf. V. mit Burekhardt's Fig. 38, Taf. IV., Protopterushirn. Litt. III. 3.).

Es ist interessant, dass in dem Gehirne von *Myxine glutinosa* an derselben Stelle in den hier ganz massiven, eines Lateralventrikels entbehrenden Hemisphaeren sich auch eine ähnliche, von der centralen grauen Substanz durch Schichten von weisser Nervensubstanz

gesonderte Gehirnrinde befindet. Diese ist aus zwei bis drei Schichten dichter Nervenzellen gebildet [Taf. IV., Fig. 7 C.].

Hier konnte ich schon an mit Delafield's Haematoxylin gefärbten Praeparaten eine mächtige Nervenstrahlung zwischen diesen Zellschichten beobachten.

Nach aufwärts in der Wirbelthierreihe finden wir einen wirklichen Cortex erst bei den Dipnoern; denn von der Bedeutung der Gehirnrinde der Selachier, die ROHON⁵⁾ beobachtet hatte, ist heute noch wenig bekannt. BOTAZZI⁶⁾ hat wenigstens die Existenz einer solchen nicht nachweisen können. Bei dem Dipnoer Protopterus wurde von BURCKHARDT⁷⁾, (eigentlich schon vor ihm von FULLIQUET) in dem Grosshirnpallium eine Schichte von kleinen Gruppen von Ganglienzellen entdeckt und als eine Gehirnrinde bezeichnet. In dem hinteren Theile der Hemisphaere unten ist ein Theil dieses Cortex mächtiger entwickelt und von dem übrigen deutlich getrennt. Burckhardt bezeichnet diesen Theil als Homologon des sog. Ammonscortex. Derselbe Forscher⁸⁾ fand auch bei Triton in der hinteren Partie der sonst eines Cortex entbehrenden Gehirns eine corticale Schichte von Ganglienzellen, die er ähnlich deutet. Ausserdem wurde an dem Amphibiengehirne noch von NAKAGAWA⁹⁾ (bei *Spelerpes ruber*) eine rudimentaere Gehirnrinde aufgefunden. Auch OYARZUN¹⁰⁾ fand mit Hilfe der Silbermethode in dem Pallium des Amphibiengehirns einige Ganglienzellen mit nach aussen gewendeten Dendriten und einem median gewendeten Nervenfortsatz (vergl. seine Fig. 3. Taf. XXI. und unsere Fig. 9, 10, Taf. V.). An dem Reptiliengehirn sind der gewöhnliche und der Ammonscortex zum erstenmale vollkommen entwickelt und ihre Deutung unterliegt gar keinem Zweifel. Von EDINGER¹¹⁾ wurde gezeigt, dass der Ammonscortex dieser Thiere mit dem Bulbus olfactorius in Verbindung steht, dass er ein höheres Riechcentrum darstellt, das-

⁵⁾ J. V. ROHON. „Das Centralorgan des Nervensystems der Selachier“. Denkschr. d. Akad. Wien. 1878. Pag. 70, Taf. VI., Fig. 41. (*Acanthias vulgaris*).

⁶⁾ BOTAZZI. „Intorno alla corteccia cerebrale“ Roma 1894. (Pag. 251.)

⁷⁾ BURCKHARDT. „Protopterus“. Litt. III. 3.

⁸⁾ BURCKHARDT. L. c. Pag. 29. Taf. II., Fig. 12.

⁹⁾ NAKAGAWA. „The origin of the cerebral cortex“ Journ. of Morph. 1890.

¹⁰⁾ OYARZUN. „Ueber den feineren Bau des Vorderhirns der Amphibien“. Arch. f. mikr. Anat. 1890.

¹¹⁾ EDINGER. „Vergl. Entw. geschichtliche und anatomische Studien im Bereiche der Gehirnanatomie“. 3. „Riechapparat und Ammonshorn“. Anat. Anzeiger 1893. VIII.

selbe also, was schon früher für dieselbe Formation an dem Mammaliengehirne angenommen wurde.

Wie noch später nachgewiesen wird, entspricht fast die ganze Hemisphaere der Cyclostomen nur der hinteren Partie des Gehirns höherer Thiere. In einer ähnlichen Gegend des Reptiliengehirns befindet sich nun der Ammons-cortex, von dessen Lage in dem Pallium uns EDINGER [5. Pag. 116.] Folgendes näher berichtet: „Die Ammons-formation wird charakterisiert durch ihre Lage über dem Hemisphaerenrand, durch den ihr anlagernden Fornix und durch den auf ihn folgenden Plexus chorioideus“. Wenn wir daher den Cortex der Cyclostomen mit irgend einem Theile der Gehirnrinde der Reptilien vergleichen dürfen, so können wir nur an die Ammonsformation denken, da auf seine Lage in dem Pallium der Cyclostomen die Angabe EDINGERS ganz genau passt. Zum Auftreten der übrigen Gehirnrinde, an die sich andere Functionen als die eines Riechcentrum schliessen, würde es also bei den Cyclostomen noch nicht kommen.¹²⁾

Die Ammonsformation bildet nun, wie bereits gesagt wurde, ein höheres Riechcentrum. Auch das stimmt mit dem Befunde bei den Cyclostomen überein; die Hemisphaere, die hier nur einen Anhang des Bulbus olfactorius darstellt, hat hierbei gewiss keine andere Function als die eines Riechcentrums.

Zu allen diesen Betrachtungen, mit denen wir uns zuletzt beschäftigt haben, können wir nur noch bemerken, dass sie trotz ihrer grossen Wahrscheinlichkeit, bevor uns detaillirte histologische Kenntnisse dieser Gegend fehlen, nur als hypothetisch betrachtet werden können.

B. Embryologisches.

Litteratur. (II.)

1. 1882. SCOTT W. B. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Petromyzonten. Morphol. Jahrb. VII. Beschreibt die Ent-

¹²⁾ Herr Prof. BURCKHARDT sagt in dem in den „Verhandl. d. Anatom. Gesellschaft auf der Versammlung in Strassburg 1894“ in der Discussion nach meinem Vortrage über den Cortex der Cyclostomen abgedruckten Texte Pag. 197, dass die Gehirnrinde der niederen Fische (der Cyclostomen) sich mit der anderer Thiere nicht vergleichen lasse, weil diese anderen Functionen dient als jene, welche die Bedeutung eines olfactorischen Centrums hat. So etwas habe ich in dem ganzen Vortrage nicht gesagt, ich führte dort ausdrücklich an, die Gehirnrinde der Cyclostomen, wenn man sich schon wagt sie mit der höherer Thiere zu vergleichen, lasse sich *vielmehr* mit dem olfactorischen Theile jener Rinde der höheren Thiere — der Ammonsformation vergleichen.

wicklung des Vorderhirns aus einer vorderen Erweiterung der Cerebrospinalröhre.

2. 1883. DOHRN A. Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers. III. Die Hypophyse bei Petrom. Planeri. Mitth. d. zool. Stat. Neapel IX. Zeichnet einige Längsschnitte durch die ersten Stadien der Entwicklung des Gehirns. [Taf. 18. Fig. 1.—8.].
3. 1887. SCOTT W. B. The Embryology of Petromyzon. Journ. of Morph. I. Beschreibt die solide Anlage der Hemisphaere.
4. 1886. SHIPLEY. On some Points in the Development of Petromyzon fluviatilis. Quart. Journ. M. Sc. XXV. Suppl.
5. 1894. KUPFFER C. v. Studien zur vergl. Entwicklungsgeschichte des Kopfes d. Cranioten. Heft II. Entw. d. Kopfes v. Ammocoetes. Beschreibt und zeichnet die Entwicklung des Gehirns auf Grund von Medianschnitten.
6. 1894. STUDNÍČKA. Zur Lösung etc. Anatom. Anzeiger. IX. Vorläufige Mittheilung zu dieser Abhandlung.

Material.

Verschiedene frühe Entwicklungsstadien von Petromyzon Planeri, und eine Sammlung von zahlreichen Entwicklungsstadien von Petromyzon fluviatilis. Alles diese Material stammt aus den in den Jahren 1892 und 1893 in dem Institute für Zoologie und vergleichende Anatomie des Herrn Prof. Dr. VEJDOVSKÝ ausgeführten künstlichen Züchtungen. Es ist meine Pflicht auf dieser Stelle dem Herrn Prof. VEJDOVSKÝ meinen Dank auszusprechen für die überaus freundliche Erlaubnis jenes werthvolle Material in seinem Institute zu conserviren.

Zur Conservirung wurden Liq. Flemmingi, Liq. Kleinenberg, Chromessigsäure u. Sublimat angewendet.

Der Verlauf der Entwicklung.

Während bekanntlich bei den höheren Wirbelthieren sich das Hemisphaerenhirn durch Abschnüren des vorderen Theiles des primitiven Vorderhirns und durch Theilung desselben in zwei Hälften bildet, geht die Entwicklung desselben bei den Petromyzzonten auf eine Weise vor sich, die obzwar sie von jener der höheren Thiere sehr abweichend zu sein scheint, dennoch sich auf diese zurückführen lässt, wie unten gezeigt wird.

So wie die Ganoiden und die Teleostier gehören die Petromyzonten zu jener Gruppe der Wirbelthiere, bei welcher sich die Cerebrospinalröhre massiv anlegt. Alle diese Thiere mit dieser Entwicklungsweise des Nervensystems haben auch gewisse Eigenthümlichkeiten in der Bildung des Vorderhirns gemeinsam, auf die wir in diesen „Beiträgen“ aufmerksam machen wollen. Nebenbei ist schon jetzt daran zu erinnern, dass den Vertretern aller dieser Gruppen das membranöse Pallium zugeschrieben wurde.

Die Entwicklung der medianen membranösen Partien des Vorderhirns ist genügend aus den Abbildungen DOHRNS (2) und der Monographie KUPFFERS (5.) bekannt. Wie sich die lateralen Massen des Vorderhirns (das Hemisphaerenhirn) entwickeln, darüber führen wir Folgendes an:

Aus der massiven Anlage bildet sich die Cerebrospinalröhre dadurch, dass in dieser durch Auseandertreten von Zellen ein Centralkanal entsteht. Das Lumen desselben hat die Form einer vertikal gestellten Spalte, welche oben und unten von dünnen, aus einer Zellschichte gebildeten, lateral jedoch von dicken massiven Wänden begrenzt ist.

Auch an dem vorderen Ende der Gehirnröhre, in der Gegend, wo sich später das Hemisphaerenhirn bilden soll, finden wir in einem frühen Stadium der Entwicklung, mit dem wir unsere Beschreibung beginnen, ganz ähnliche Verhältnisse. — Vergl. da nur die Fig. 1. Taf. III.

In mehr entwickelten Embryonen von etwa 4 mm. Länge sind am Querschnitte durch die vordere Partie die lateralen Massen [Taf. III. Fig. 2.] noch umfangreicher. An einem Horizontalschnitte [Taf. III. Fig. 8.; ein noch älteres Embryo; vergl. auch Scott 3. Pl. IX. Fig. 11.] sehen wir schon jetzt, wie sich die vordersten Theile der Lateralmassen, wo die Hemisphaerenhirne entstehen sollen (Hm), von dem übrigen Gehirne durch eine tiefe Furche (R) im Inneren des Centralkanals trennen. Vorne sehen wir die beiden Hemisphaerenanlagen durch die dünne Wand — hier etwa die Lamina terminalis getrennt; eine gemeinschaftliche Anlage beider Hemisphaerenhirne, wie ich von der Möglichkeit einer solchen in der vorläufigen Mittheilung sprach und die auch Scott annimmt (3.), gibt es überhaupt nicht. Den Verlauf der tiefen Rinne, von der früher die Rede war, können wir an der Fig. 2. Taf. IV. R sehen; wir sehen sie hier von den schon so früh angelegten Ganglien habenulae oben bis in den Recessus opticus unten sich erstrecken. (Vergl. auch Scott 3. Pl.

VIII. Fig. 5, 6.) Die betreffende tiefe Rinne kann man mit nichts anderem als mit der zweiten Neuromere des Vorderhirns vergleichen: WATERS¹³⁾ Pl. XXVIII. Fig. 5, 6. N 2. (*Amblystoma punct.*).

Da die lateralen Massen in den mittleren Ventrikel ziemlich stark gewölbt sind, finden wir noch oben zwischen ihnen und der an ihrem oberen Rande ansitzenden mittleren Membrane beiderseits eine tiefe Rinne, die an der Fig. 2. Taf. IV. durch Schattirung angedeutet ist. Diese obere Rinne oder besser gesagt den Winkel zwischen der Membrane und der Masse, der sich bis zu der Lamina terminalis erstreckt [vergl. auch Taf. III., Fig. 2x.], müsste man nach den Autoren, welche die Theorie von dem membranösen Pallium annehmen, als Anlage der Seitenventrikel deuten. Die mittlere Membrane, aus der sich doch nichts anderes als die Tela chorioidea Ventr. III. (nach von uns angenommener Deutung) entwickelt, wäre dann die Anlage jenes Pallium, die lateralen Massen wären Homologa der Basalganglien (*Corpora striata*) der Hemisphaeren.

Nachträglich wollen wir noch daran erinnern, dass wir in demselben Stadium der Entwicklung oder noch früher auch Unterschiede im histologischen Baue der Anlage des Hemisphaerenhirns und der übrigen Theile sehen. Während sich in der ganzen Cerebrospinalröhre die innere graue gegen die äussere weisse Substanz scharf begrenzt hat, hat sich eine solche Differenzierung vorne nicht vollzogen, die Ganglienzellen sind hier in der ganzen Masse der Anlage des Hemisphaerenhirns zerstreut. (Vergl. z. B. Taf. III. Fig. 9, 10.)

An späteren Entwicklungsstadien können wir die Entstehung der wirklichen Lateralventrikel und die äussere Bildung der Hemisphaeren studieren. Die in der Taf. III. Fig. 3, 5 gezeichneten Querschnitte, die Horizontalschnitte Fig. 9, 10. Taf. III. oder der Sagittalschnitt Taf. IV. Fig. 3. zeigen uns die ersten Stadien der Entwicklung der Seitenventrikel. Die Lage dieser grubenförmigen kleinen Einstülpung ist aus jenen Abbildungen (vl) klar; sie befindet sich gerade in der Mitte der Anlage des Hemisphaerenhirns, zwischen dem künftigen Bulbus und der Hemisphaere. Von diesem Typus der Ventrikelbildung würde kaum jemand wie von einer Bildung durch Ausstülpung der Wand des Vorderhirns sprechen; und doch wird es sich bei diesem Prozesse kaum um etwas anderes handeln.

Die Fig. 9., 10. der Taf. III. zeigen uns, wie sich an einem Horizontalhirne die äusseren Umrisse des Hemisphaerenhirns während

¹³⁾ WATERS Primitive Segmentation of the Vertebrate Brain. Q. J. M. Sc 1892 June.

der Bildung des Seitenventrikels ändern. Wir sehen da, dass sich das Hemisphaerenhirn auch äusserlich durch eine ziemlich tiefe, schief nach vorne in die Masse des Gehirns einschneidende Furche (Ra.) gegen das übrige Hirn (am nächsten das Zwischenhirn) begrenzt. Dadurch wird der Lobus posterior (occipitalis) des Petromyzentenhirns gebildet.

Die Furche, die im Inneren des Gehirnventrikels die Anlage des Hemisphaerenhirns von dem übrigen Gehirne trennte, ist jetzt noch gut erhalten, [Taf. IV. Fig. 2, 3, R.] wie sie auch in noch späteren Stadien sich nachweisen lässt. [Taf. III. Fig. 10. Taf. V. Fig. 1.] Man sieht jetzt deutlich, dass sie der Lage der äusseren Furche hinter dem Lob. occipitalis nicht entspricht, vielmehr liegt diese mehr nach vorne. Es ergibt sich als nothwendig noch einen Theil vor dieser inneren Furche, die Übergangsstelle zwischen den Hemisphaeren und dem Zwischenhirne (dem Thalamus opticus?) zu diesem letzteren zu rechnen. Jene Furche ist als eine Erweiterung des Zwischenhirnventrikels zu bezeichnen.

Während früher die ganze Masse der Anlage des Hemisphaerenhirns einheitlich und auch histologisch einförmig war (Taf. III. Fig. 8.), wird jetzt ihre vordere Hälfte, der Bulbus olfactorius, der schon zahlreiche Glomeruli olfactorii besitzt, von der hinteren einfacher gebauten Hälfte, der eigentlichen Hemisphaere durch eine seichte Furche äusserlich getrennt, deren Lage etwa dem im Inneren zwischen beide Hälften eindringenden Lateralventrikel entspricht. (Taf. III. Fig. 9, 10.)

Das Vorderhirn ist in dem zuletzt beschriebenen Stadium bereits in allen seinen wichtigeren Theilen fertig.

Die einfache Anlage des Seitenventrikels vertieft sich nur noch mehr [Taf. III. Fig. 6.] und theilt sich in einen vorderen in den Bulbus, und einen hinteren in die Hemisphaere führenden Theil: das cornu anterius (Rhinocoele z. Th.) und das cornu posterius.

An dem Querschnitte Fig. 6. Taf. III. sehen wir, wie sich oben an der Uebergangsstelle der Hemisphaerenwand in die Tela die Fornixleiste zu bilden anfängt; an demselben Schnitte sehen wir auch, dass sich aus der lateralen Masse ausser der eigentlichen Hemisphaere und dem Bulbus noch eine untere Abtheilung (untere Leiste) der lateralen Wand bildet. [Vergleiche auch die Fig. 5. Taf. III., wo diese letztere schon einmal von einem jüngeren Stadium gezeichnet wurde.]

Der Bulbus olfactorius, der wie dies die Fig. 8., 9. 10. Taf. III. darstellen (in den jungen Stadien d. Entw.) über die Lamina ter-

minalis nicht hinausragt, beginnt jetzt nach vorne zu wachsen und jene zu überragen. [Vergl. Taf. II. Fig. 1. Taf. IV. Fig. 3., 4., 5. KUPFFER Taf. V. Fig. 8.] Dadurch ist die Formbildung des Gehirns im Ganzen zu Ende.

Die wichtigste Thatsache, die wir bei dieser Schilderung der Entwicklung des Petromyzontengehirns gefunden haben, ist also die, dass sich jedes Hemisphaerenhirn unabhängig von dem anderen, von dem es durch die dünnen medianen Membranen getrennt ist, aus der lateralen massiven Wand des Gehirns bildet. Eine gemeinschaftliche Anlage für beide Hemisphaerengehirne gibt es da nicht.

Die medianen dünnen Wände bleiben bei Petromyzon wo möglich bis in die späten Stadien der Entwicklung membranös; nur durch die Commissuren, also durch den Einfluss der Lateralwände werden sie hier verdickt oder in anderen Fällen durch einen excessiven Wachs- thum derselben Wände unterdrückt.

II. Das Vorderhirn der Cyclostomen mit dem der Am- phibien, Dipnoer und Selachier verglichen.

Litteratur (III.)

1. 1881. BEAUREGARD. Encéphale et nerfs craniens du *Ceratodus Forsteri*. Journ. de l'anat. et physiol.
2. 1891. BURCKHARDT R. Untersuchungen am Hirn und Geruchsorgan von Triton und Ichthyophis. Zeitschr. f. w. Zool.
3. 1892. BURCKHARDT R. Das Centralnervensystem von *Protopterus annectens*. Berlin.
4. 1894. BURCKHARDT R. Zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirns bei Fischen. Anat. Anz. IX.
5. 1875. DOHRN A. Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Functionswechsels. Leipzig.
6. 1895. FISH PIERRE A. The central nervous system of *Desmognathus fusca*. Journ. of Morphol. Vol. X.
7. 1893. GAGE Susanne Phelps. The brain of *Diemyctilus viridescens*. The Wilder Quart. Cent. Book. Ithaca N. Y.
8. 1885. GARMAN. *Chlamydoselachus anguineus*. A living species of cladodont Shark. Bull. Mus. Harw. Coll. XII.
9. 1875. GOTTE AL. Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig.
10. 1888. KÖPPEN. Zur Anatomie des Froschgehirns. Arch. f. Anat. u. Phys.

11. 1870. MICLUCHO-MACLAY. Beiträge zur vergleichenden Neurologie der Wirbelthiere. Leipzig.
12. 1838. JOH. MÜLLER. Vergl. Anat. der Myxinoiden. Abhandl. d. Akad. Berlin.
13. 1888. ORR. Note on the Development of Amphibians chiefly concerning the central nervous System. Quart. Journ. Micr. Sc.
14. 1883. OSBORN. H. F. Preliminary Observations upon the Brain of Amphiuma. Proc. Philad. Acad. Nat. Sc.
15. 1884. OSBORN. Prel. Obs. upon the Brain of Menopoma. Ibidem.
16. 1886. OSBORN H. F. The origin of corpus callosum. Morphol. Jahrb. XII.
17. 1888. OSBORN H. F. A contribution to the internal structure of the amphibian brain. Journ. of Morph. II.
18. 1894. SEMON R. Die äussere Entwicklung des Ceratodus Forsteri In Semon's „Zool. Forschungsreise in Australien“. Jena, G. Fischer.
19. 1875. STIEDA. Ueber den Bau des centralen Nervensystems des Axolotl. Zeitsch. f. wiss. Zool. XXV.
20. 1894. STUDNIČKA. Zur Lösung einiger Fragen etc. Anat. Anz. IX.
21. 1887. WALDSCHMIDT Jul. Zur Anatomie des Nervensystems der Gymnophionen. Jenaische Zeitschr. Bd. 20.
22. 1892. WATERS Primitive Segmentation of the Vertebrate Brain. Quart. Journ. Micr. Sc.
23. 1877. WILDER B. G. On the Brains of some Fish-like Vertebrates Amer. Assoc. Adv. of Sc. 25. Meet. 1876.
24. 1877. — On the Brain of Chimaera monstrosa. Proceed. of the Acad. of Natural Sc. Philadelphia.

Bewor wir zu dem eigentlichen Thema dieses Capitels kommen, wird es nöthig sein einige Worte über die Stellung der Cyclostomen in dem Systeme der Cranioten zu sagen.

JOHANNES MÜLLER betrachtet in seiner grossen Monographie der Myxinoiden (12.) die Cyclostomen als die niedrigsten Wirbelthiere, und findet das Cyclostomengehirn am einfachsten in der ganzen Wirbelthierreihe entwickelt. Auf diese Weise wurde die betreffende Gruppe der Thiere bis in die siebziger Jahre betrachtet.

Seit jener Zeit, wo GEGENBAUER und seine Schüler die Anatomie, BALFOUR die Entwicklungsgeschichte der Selachier eingehender studirten, wurde die Aufmerksamkeit der Fachmänner vor allem auf diese Wirbelthiergruppe gerichtet, und in der Organisation der Selachier suchte man von jetzt an Aufklärung über die ursprüngliche

Form des Wirbelthierkörpers; die Cyclostomen wurden dagegen gewöhnlich als minder wichtige Formen betrachtet. Es war besonders DORN (5.), der von der systematischen Stellung der Cyclostomen eine Theorie aufgestellt hatte, welche auf lange Zeit die Aufmerksamkeit der Forscher von den Cyclostomen abwendete.

DORN fasste die Cyclostomen als von relativ hochorganisierten Fischtypen abstammende, durch ihre Lebensweise degenerirte Wirbelthiere auf; dadurch wurde also schon behauptet, dass sie keine wichtigere phylogenetische Bedeutung haben.

Er dachte sich ihre Entstehung etwa in der Nachbarschaft der Teleostier, die sich wieder aus den Ganoiden und diese aus den Selachiern, den ursprünglichsten Fischen entwickelt haben. Noch mehr als die Cyclostomen seien nach DORN der Amphioxus und die Ascidien degenerirt.

Diese Theorie fand meistentheils Anklang, und hat, wie es mir scheint, noch heute Anhänger, wenn auch nicht in ihrer ursprünglichen Form.

Erst in der neuesten Zeit wird wieder den Cyclostomen die verdiente Aufmerksamkeit zugewendet; es wird ihre Entwicklungsgeschichte (Götte, Kupffer, Scott etc.), ihr Nervensystem, Hypophyse, Geruchsorgan (Kupffer) etc. studiert, und werden in ihrer Organisation sehr primitive Verhältnisse aufgefunden. Ich erinnere hier nur an die Monorhinie, deren Wichtigkeit KUPFFER erkannte; sie kann als ein directer Beweis für die Ursprünglichkeit der Cyclostomen aufgefasst werden.

Ich selbst habe auch seinerzeit darauf aufmerksam gemacht, dass die sog. Parietalorgane (besonders das Pinealorgan) bei Petromyzon wirklich im ursprünglichsten Zustande, noch als Sinnesorgane entwickelt, zu finden sind. Auch von dem Gehirne der Cyclostomen, speciell von Petromyzon, will ich in dieser Abhandlung zeigen, dass es die niedrigste Stufe der Gehirnbildung in der Wirbelthierreihe vorstellt.

Ich bin der Meinung, dass das Vorurtheil von der hohen Degeneration der Petromyzonten schon in der nächsten Zeit schwinden muss und die Wichtigkeit morphologischer Untersuchungen an diesen Thieren anerkannt wird. Es gibt jedenfalls an dem Körper der Petromyzonten gewisse Zeichen einer retrograden Entwicklung, die sich durch ihre Lebensweise erklären lassen (die blinden Augen von Ammonoetes z. B.) diese Zeichen kann man aber schon gut von den übrigen unterscheiden. Sehr viele solche Degenerationszeichen

besitzt die durch ihre parasitäre Lebensweise veränderte Myxine; ich erinnere hier nur an ihre Augen, ihr massives Gehirn etc. Diese Cyclostomenform kann man schon mit vollem Rechte als degeneriert auffassen, bei einem Petromyzonten haben aber die Degenerationszeichen nur eine untergeordnete Bedeutung.

In dem Vorworte habe ich versprochen, meine Deutung des Petromyzontengehirns auf Grunde von Vergleichen mit richtig gedeuteten Gehirnen zu rechtfertigen; als solche führe ich diejenigen der Dipnoer, Amphibien und Selachier an, ohne von denen der Amnioten zu sprechen.

Es wurde schon einigemal bemerkt (Wilder 23. z. B.), dass das Cyclostomengehirn in seiner Form am nächsten dem Amphibiengehirne steht. Der vorurtheillose Beobachter findet wirklich schon bei oberflächlicher Beobachtung manche auffallende Ähnlichkeiten; ich erinnere hier nur an die Form der Oblongata, das leistenförmige Cerebellum, das Mittelhirn, das Pinealorgan, die geringe Krümmung des Gehirns etc.

Ich werde im folgenden vor allem die genannten zwei Gehirntypen vergleichen; ich bin dazu ausser durch theoretische Gründe auch durch den Umstand geführt worden, dass ich von allen Entwicklungsstadien von Amphibiengehirnen genügendes Material zur Disposition habe.

Man könnte meinen, dass sich zu einem solchen Vergleiche das Dipnoergehirn noch besser als das der Amphibien eignen würde; doch dies verhält sich nicht so, wie davon noch einmal die Rede sein wird, und dann muss man bedenken, dass wir heute die Anatomie des Gehirns der Dipnoer doch nur wenig, die für unsere Zwecke überaus wichtige Entwicklungsgeschichte desselben dagegen überhaupt nicht kennen.

Dadurch, dass ich sage: das Petromyzontengehirn ist von allen Gehirnen dem der Amphibien resp. Dipnoer am meisten ähnlich, will ich noch keinesfalls, wie es mir einmal vorgeworfen wurde, (BURCKHARDT) sagen, es habe sich dieses Gehirn direct aus jenem entwickelt.

Das Cyclostomengehirn zeigt uns neben dem noch weit niedriger stehenden des Amphioxus den ursprünglichen Zustand des Wirbelthiergehirns; das Amphibiengehirn (auch das der Dipnoer) ist

diesem ursprünglichen Zustande sehr nahe geblieben, während sich die anderen Organe (das Skelettsystem z. B.) dieser Thiere weiter zu einer vollkommeneren Form entwickelten. Die Gehirne jener Typen, die nach dem heute angenommenen, meiner Meinung nach keinesfalls schon festen Stammbaume der Wirbelthiere den Übergang von den Cyclostomen zu den Dipnoern resp. Amphibien bilden sollen, haben sich von ihrer ursprünglichen Form auf einem selbständigen Wege sehr abweichend entwickelt.

Es verhält sich dies mit der Form des Gehirns wie mit dem Typus der ersten Entwicklung der Anamnier.

Nach SEMON (18.) ist die Gastrulation und die erste Entwicklung von *Ceratodus*, einem Dipnoer, ungemein der von *Petromyzon* ähnlich, während von der Entwicklung der Selachier und Ganoiden, die bekanntlich sehr dotterreiche Eier und eine sehr modificirte Entwicklung besitzen, sehr abweichend.

Ich werde hier SEMON selbst citiren; denn was dieser Forscher von den betreffenden Verhältnissen der Entwicklung sagt, lässt sich Wort für Wort auch auf die Entwicklung des Gehirns anwenden: (18. Pag. 46.) „Nach abwärts in der Wirbelthierreihe schliesst sich die *Ceratodus*-Entwicklung am nächsten an die *Petromyzonten*, nach aufwärts, und zwar noch enger, an die Amphibien“, weiter sagt er (Pag. 47.): „Dass die ursprüngliche Einfachheit der Entwicklung von Amphibien und Dipnoer erst secundaer wiedergewonnen ist, halte ich für einen unberechtigten Schluss. — Viel näher liegend ist die Vorstellung, dass die Urform der Selachier dotterarme Eier und eine weniger modificirte Entwicklung besessen hat, und dass der grössere Dotterreichthum der Eier und die damit verbundenen Aenderungen erst innerhalb der Classe der Selachier erworben worden sind. — Denn natürlich sind jene entwickelungsgeschichtlichen That-sachen nicht im Lichte einer näheren Verwandtschaft zwischen Dipnoern und Cyclostomen zu deuten. Es drückt sich in ihnen vielmehr bloss die gemeinschaftliche Erhaltung des ursprünglichen Typus der Wirbelthierentwicklung aus, der bei den jüngeren Selachiern — verlassen worden ist, bei den alten Selachierstammformen der Dipnoer aber sicherlich auch existiert hat, und vielleicht bei einigen ursprünglichen Selachiertypen noch jetzt existirt“.

Das Gehirn der Selachier werde ich erst in zweiter Reihe mit dem der *Petromyzonten* vergleichen, weil das Gehirn der meisten Gruppen derselben, wie gerade angedeutet worden, von dem der übrigen niederen Cranioten stark abweichend ist, jene Formen dagegen,

deren Gehirne denen der Dipnoer und Cyclostomen noch am nächsten stehen (Notidaniden z. B.), uns leider nur zu oberflächlich und in ihrer Entwicklung überhaupt nicht bekannt sind.

Mit dem Gehirne der Ganoiden und der Teleostier, die das kritische „membranöse Pallium“ besitzen, werde ich mich in dieser Abtheilung meiner Arbeit überhaupt nicht befassen, da sie uns bei der Deutung des Gehirns von Petromyzon aus naheliegenden Gründen gar zu wenig helfen würden.

Amphibien.

Als *Material* dienten zu diesen Untersuchungen frühe Entwicklungsstadien von *Bufo* sp., zur Controlle hingegen dienten verschiedene Stadien der Entwicklung von *Triton taeniatus*. Die späteren Stadien der Entwicklung wurden an Larven von *Pelobates fuscus*, *Rana* sp., *Salamandra maculata* und *Triton* untersucht.

Der Unterschied zwischen einem entwickelten Amphibienvorderhirn und einem solchen von *Petromyzon* lässt sich an den Fig. 3. Taf. I. und Fig. 7. Taf. VII. auf den ersten Blick erkennen:

Die Amphibien besitzen ein in die Länge gestrecktes Vorderhirn, an dessen Hemisphaeren der *Bulbus olfactorius* die vorderste von der *Lamina terminalis* weit entfernte Stelle einnimmt, während bei *Petromyzon* das Vorderhirn auffallend kurz ist, eher breiter als lang, und der *Bulbus* sitzt am vorderen Ende einer ganz kurzen, fast kugelförmigen Hemisphaere und ganz nahe der *Lamina terminalis*.

Auch bemerkt man schon bei einem flüchtigen Anblicke der Abbildungen, dass die kugelförmige Hemisphaere von *Petromyzon* mit ihrem Lateralventrikel, falls sie von uns gut gedeutet wurde, fast nur dem *Lobus posterior* (*occipitalis*)¹⁴⁾ des Amphibienhirns zu vergleichen ist.

Man kann die Unterschiede beider Vorderhirne also auf folgende Weise kurz charakterisiren. Während bei *Petromyzon* der *Bulbus median* fast direct an die *Lamina terminalis*, caudal an den *Lobus posterior* grenzt, ist bei den Amphibien zwischen denselben

¹⁴⁾ Ich wählte dem Namen „*Lobus posterior*“ statt „*Lobus occipitalis*“ da jener Theil des Gehirns der niederen Wirbelthiere mit dem wirklichen *Lob. occipital.* der Säugethiere kaum homologisiert werden darf.

und dem genannten Theile ein grösseres intercalares Stück eingelegt. Es muss hier gleich bemerkt werden, dass auch bei *Petromyzon* ein solches Stück, wenn auch ganz unbedeutend entwickelt, zu finden ist; später unten werden wir näher von ihm reden.

Was wir bereits von den Homologien beider Gehirntypen, der Orientation in unserer Frage wegen, sagten, sind Behauptungen, die erst in folgenden Zeilen auf Grund von Entwicklungsgeschichte, Anatomie und zum Theil auch Histologie bewiesen werden müssen.

Zuerst von der *Entwicklung*: Wie bei *Petromyzon* sind in einem gewissen frühen Stadium der Entwicklung von *Bufo* — in welchem Thiere ich ein sehr günstiges Object für diese Untersuchungen gefunden zu haben glaube — die lateralen Wände des vordersten Theiles des Gehirns, in der Gegend, wo sich später die Hemisphaeren bilden sollen, massiv, die obere und die untere Wand sind hier membranös. Aus Fig. 9, 10. Taf. VII., die aber schon ein späteres Stadium darstellen, ist der Charakter der Massen zu sehen.

Wie bei *Petromyzon* begrenzt sich auch hier die vorderste Abtheilung der massiven Wand gegen das übrige Gehirn durch eine senkrecht verlaufende Rinne [Taf. VII., Fig. 1., 2., 3., R.]; es ist dies wahrscheinlich nichts anderes, als die zweite Neuromere nach WATERS [Vergl. 22. Bl. XXVIII. Fig. 5., 6. N., *Amblystoma punctatum*].

In einem noch späteren Stadium beginnt sich in der massiven Hemisphaere der Lateralventrikel zu bilden; da derselbe von seinem Anfange an relativ grösser ist als der bei *Petromyzon*, so hat auch seine Bildungsweise scheinbar einen anderen Charakter als bei diesem Thiere. [Vergleiche Taf. VII. Fig. 1. — ein Längsschnitt; Fig. 9., 10. — Querschnitte (an die dünnen Wände, die sich einstülpende Lamina term. nicht zu achten!) mit Taf. III. Fig. 3., 5.]. Bei *Petromyzon* entwickelte sich in der überaus dicken Masse des Hemisphaerenhirns eine enge Ausstülpung, die sich in der lateralen Richtung vertiefte, während gleichzeitig die Masse des Hemisphaerenhirnes aus dem Umriss des Gehirnes sich wölbte; einer Ausstülpung der Gehirnwand war dieser Entwicklungsmodus sehr wenig ähnlich, während es sich in der Wirklichkeit um nichts anderes handeln könnte. In unserem Falle bei den Amphibien (*Bufo*) ist die Gehirnwand relativ dünner, der erste Anfang des Lateralventrikels grösser; wir können hier also bei der Bildung der Hemisphaere schon eher von einer Ausstülpung der Gehirnwand reden. Auch muss bemerkt werden, dass sich ein Lateralventrikel bei den Amphibien relativ

früher und schneller entwickelt, als bei Petromyzon, was sich nach bekannten morphologischen Gesetzen erklären lässt.

Fast gleichzeitig mit der Bildung des Seitenventrikels grenzt sich durch eine äussere Rinne die Hemisphaere resp. ihr Lobus posterior von dem Diencephalon ab, auf eine ganz ähnliche Weise, wie wir es bei Petromyzon fanden. Vergl. Taf. VII., Fig. 2., 3., Ra. mit Taf. III., Fig. 10., Ra.

Zur näheren Kenntniss der betreffenden Entwicklungsstadien sei noch bemerkt, dass das vordere und das hintere Horn, in welche sich der früher einfache Lateralventrikel theilt, durch einen weit grösseren, langen, fast rinnenförmigen gemeinschaftlichen Theil verbunden sind, während bei Petromyzon der gemeinschaftliche Theil des Lateralventrikels nur einen kleinen Raum darstellt, dessen längster Durchmesser auf der Längsachse des Gehirns senkrecht steht¹⁵⁾. Vergleiche Taf. IV. Fig. 4. Vlc. (Petromyzon.)

Das hintere Horn des Seitenventrikels reicht nicht weit nach hinten in die Masse des Lobus posterior, das vordere ist nach vorne gewendet (Bei Petromyzon eher lateral) und reicht in den, in diesem frühen Stadium der Entwicklung noch fast an die Lamina terminalit angrenzenden Bulbus olfactorius.

Wir haben da in dem gerade beschriebenen Stadium *ein Stadium des Petromyzontenhirns* in der Entwicklung des Amphibiengehirns vor uns.

Die Lamina terminalis ist von einem frühen Stadium d. Entw. angefangen nach Innen in die Gegend der Aula (des Foramen Monroi) eingestülpt. An einem Querschnitte, wie ihn Fig. 9., 10., Taf. VII., Lt. darstellt, scheint sie die mediane Wand eines Lateralventrikels vorzustellen, während in der Wirklichkeit dieser Lateralventrikel, ähnlich wie bei Petromyzon, in der massiven lateralen Wand sich bildet [Taf. VII., Fig. 1. VI]. Erst später, als die intercalare Abtheilung des Gehirns, die bisher, wie bei Petromyzon, sehr wenig entwickelt war, zu wachsen anfängt und die Bulbi nach vorne an ihrer Spitze zu wandern beginnen, ist es ganz möglich, dass sich die eingestülpte Lamina an der Bildung der medianen Wand der Hemisphaeren in irgend einer Weise theilnimmt, was zu ergründen als eine Aufgabe weiterer Untersuchungen verbleibt.

¹⁵⁾ Es handelt sich hier bei Petromyzon also um keine „longitudinal am Gehirn verlaufende Rinne,“ die die sonderbare Eigenschaft besässe, auf einem Querschnitte als ein centraler geschlossener Hohlraum zu erscheinen, wie einer meiner Gegner seinerzeit meinte.

Auch in seiner äusseren Form ist ein sich erst entwickelndes Amphibiengehirn dem entwickelten Petromyzontengehirne nicht unähnlich, wie der Vergleich der Fig. 2., Taf. I. (Vorderhirn von *Diemyctilus viridescens* — nach S. P. Gage copirt) und der Fig. 1., Taf. I. von *Petromyzon Planeri* beweist. Die Ähnlichkeit zwischen diesen beiden Gehirntypen ist sicher eine grössere, als zwischen einem von ihnen und dem Typus des Selachiergehirns.

Am Ende dieser Zeilen, die der Entwicklung des Gehirns von *Bufo* gewidmet worden, müssen wir noch bemerken, dass so gut sich diese mit der Entwicklung des Petromyzontengehirns vergleichen liess, dies nicht so einfach der Fall ist mit der Entwicklung des Gehirns von *Triton* oder vielleicht des Urodelengehirns überhaupt.

Die obere Wand des sich bildenden Seitenventrikels, die bei *Bufo* nicht erheblich von der unteren verschieden war, ist hier sehr dünn, die untere dagegen dick. ORR bezeichnet die untere als *Corpus striatum*, jedoch ohne jeden Beweis für diese Homologisierung. An einem entwickelten Urodelengehirne finden wir dagegen keine grossen Unterschiede in der Dicke der oberen und der unteren Wand mehr. Vergleiche in dieser Beziehung die Fig. 5., 6., 11., Taf. VII. (*Triton*) und ORR 13. Pl. XXIX. Fig. 27., 28., 29., Pl. XXVIII., Fig. 17., 18. (*Amblystoma*).

Aus einem Vergleiche mit der Entwicklung des Petromyzontenhirns geht hervor, dass der von *Bufo* beschriebene Typus der Entwicklung der ursprünglichere ist.

In groben Umrissen haben wir schon am Anfange dieses Abschnittes den anatomischen Bau beider Gehirntypen verglichen; jetzt wollen wir es noch einmal thun, jedoch auf die einzelnen Details des Baues Rücksicht nehmend.

Für eine Homologie der *Lobi posteriores* (occipitales) der Hemisphaeren bei den Amphibien mit dem grössten Theile der Hemisphaeren von *Petromyzon* spricht die Embryologie, ihre Bildungsweise durch Bildung einer Begrenzungsrinne gegen das Zwischenhirn [Vergleiche Taf. VII., Fig. 2, 3. Lp. mit Taf. III., Fig. 10.], weiter ihre Form und ihre Lage an dem entwickelten Gehirne, die in beiden Gehirntypen wirklich auffallend ähnlich ist. Vergleiche die Fig. 2. (*Diemyctilus*) mit Fig. 1. an der Taf. I., die Fig. 7. Taf. VII. (*Triton*) mit der Fig. 3. Taf. I., weiter Fig. 8., Taf. II. (*Menopoma*) mit Fig. 5., 6., 7. an derselben Tafel.

Bei *Petromyzon* ist uns aus der Beschreibung im vorigen Capitel eine Faserung von der *Commissura superior* zu dem Vorderhirne,

die zum grössten Theil in den Lobus posterior einstrahlt, bekannt. Eine ähnliche Faserung ist auch an dem Amphibienhirne längst wahrgenommen worden. [Taf. VII. Fig. 7. Csh. (Triton; vergleiche mit Taf. V. Fig. 1.) Taf. II. Fig. 8. Csh (Menopoma; nach OSBORN 15. copirt; vergleiche mit Taf. II., Fig. 6.); OSBORN 14. Pl. VIII., Fig. 8.]

Das vierte Moment, das für die betreffende Homologie spricht, ist das Vorhandensein eines Cortex in dem hinteren Theile der Hemisphaere von Petromyzon, der, wie schon an einer anderen Stelle gesagt wurde, sich mit der Ammonsformation vergleichen lässt.

Zwischen dem Lobus posterior der Hemisphaere und dem Bulbus, von dessen Homologie in beiden Gehirntypen doch kein Zweifel obwalten kann, befindet sich bei den Amphibien und anderen höheren Gehirntypen (Amniota, Dipnoer, Selachii) die schon besprochene *intercalare Portion der Hemisphaere*. Dieselbe entstand also bei diesen Thieren, wie früher gezeigt wurde, erst später während der Entwicklung; der Lobus posterior muss also als ein älterer Theil des Vorderhirns aufgefasst werden, als diese Portion. Wenn wir an der Hemisphaere von Petromyzon ein Homologon dieser intercalaren Portion finden wollen, so können wir es nur auf der Uebergangsstelle zwischen der Hemisphaere in den Bulbus suchen. Ihre Lage würde durch die Gegend, wo sich der Lateralventrikel in beide cornua theilt, und durch jene Stelle, wo der Bulbus olfactorius an die Lamina terminalis grenzt¹⁶⁾, bezeichnet. Vergleiche da die Fig. 1. Taf. II., an welcher die vermeintliche Lage dieses Theiles der Hemisphaere durch zwei Linien bezeichnet ist.

Erst wenn man einen intercalaren Abschnitt an dem Hemisphaerenhirne von Petromyzon annimmt, so begreift man, warum man das vordere Horn des Lateralventrikels in seinem ganzen Verlaufe nicht direct als Rhinocoele bezeichnen kann. Proximal durchläuft dieses Horn den rudimentaeren intercalaren Theil der Hemisphaere; nur seinen distalen grössten Theil dürfen wir als eine wirkliche Rhinocoele auffassen.

Durch den Befund eines intercalaren Theiles an dem Cyclostomengehirne wird uns die Homologie dessen Cornu anter. des Seitenventrikels mit ähnlichem bei den Amphibien klar; nur das eine muss noch durch weitere Untersuchungen festgestellt werden, in wie weit und ob überhaupt die sich einstülpende Lamina terminalis an der weiteren Bildung der medianen Wand des intercalaren Theiles des Hemisphaerenhirns einen Antheil nimmt.

¹⁶⁾ Der histologische Bau dieser Stelle ist von dem des Bulbus olfactorius verschieden. Die glomeruli olfactorii z. B. sind an ihr nicht zu finden.

Die Aehnlichkeit der Gegend des *Foramen Monroi* oder der *Aula* von *Petromyzon* und von Amphibien sieht man, wenn man z. B. die Fig. 3. Taf. II., Fig. 6. Taf. I., Fig. 2. Taf. V. mit der Fig. 5—8. Taf. VI. (*Pelobates*) oder Fig. 11., 12. Taf. VII. (*Triton*) vergleicht. Wenn man sich die Hemisphaeren an den citirten Abbildungen der Amphibiengehirne mehr horizontal gelegt dächte, damit beide Lateralventrikel in eine Ebene zu liegen kämen, so würden wir den Typus der *Aula* von *Petromyzon* bekommen. Es ist interessant, dass an dem Gehirne einer Amphibienform diese Bedingungen wirklich erfüllt sind; wir meinen das Gehirn von *Amphiuma*, wie es OSBORN 14. an seinen Fig. 9., 10. Pl. VIII. zeichnet.

Derjenige Theil der Hemisphaere von *Petromyzon*, den ich mit dem Namen „*Fornix*“ bezeichnete, ist bei den von mir untersuchten Amphibiengehirnen an dem oberen medianen Rande der Hemisphaeren wand nicht besonders scharf gekennzeichnet; er erreicht übrigens, nirgends in der Wirbelthierreihe solche Dimensionen wie bei *Petromyzon*.

Schliesslich wollen wir noch die *membranen* und die medianen Theile beider Gehirntypen vergleichen. Die Decke des Vorderhirnantheiles des *Ventriculus III.* bildet bei *Petromyzon* der vorderste Theil der *Tela chorioidea Ventr. III.*; dieselbe ist bei *Petromyzon* nach aussen ausgestülpt, während ihre Falten bei den Amphibien eher in das Innere des *Ventr. III.* gewendet sind, eine Thatsache, die sich aus dem ganzen Baue des Gehirns erklären lässt.

Bei *Petromyzon* finden wir vorne an der *Tela chorioidea* eine sackförmige Paraphyse [14., Pag. 7., Textfigur a.], auf die gleich die ein wenig verdickten vorderen *Laminae* folgen; bei den Amphibien folgen auf die enge Paraphyse die bei den *Petromyzonten* ganz fehlenden in die Ventrikel eingestülpten *Plexus inferiores* und *hemisphaerium* und erst auf diese folgen die vorderen *Laminae*. Bei *Petromyzon* haben, kurz gesagt, die medianen Membranen die Tendenz nach aussen sich auszustülpfen, bei den Amphibien eher in die Gehirnentrikel hinein sich einzustülpfen. [Vergleiche z. B. die Abbildungen in der Monographie von S. P. Gage 7.]

Das *Corpus callosum* von *Petromyzon* ist eine ziemlich auffallende Erscheinung. Eine ähnliche Commissur liegt bei den Amphibien¹⁷⁾ viel näher der *Commissura anterior*, mehr unten an dem Gehirne, auch ist sie hier im Verhältniss zu dieser zuletzt genannten

¹⁷⁾ Ob das, was bei den niedrigeren Wirbelthieren überhaupt als *Corpus callosum* bezeichnet wird, mit gleichgenannten Gebilde der Säuger wirklich homolog ist, darüber wurden in der neuesten Zeit Zweifel ausgesprochen. Vergl. AD. MAYER „Zur Homologie der Fornixcommissur“ etc. *Anat. Anz.* Bd. X. Nr. 15. 1895.

Commissur viel kleiner, als an einem Petromyzontengehirne. Sie verbindet bei den Amphibien wie bei Petromyzon die Pallien der Hemisphaeren, bei den Amphibien besonders in der hinteren Partie derselben; es ist also kein Grund da an ihrer Homologie in beiden Typen zu zweifeln. Vergleiche die Abbildungen: GAGE 7., Pl. IV., Fig. 37. cal. mit. unserer Taf. I., Fig. 4. cal.; Weiter FISH 6. Pl. XIV., Fig. 28, mit unserer Taf. I., Fig. 5. cal. und Taf. V., Fig. 3. cal.; Vergleiche auch GAGE 7. Pl. V., Fig. 51. cal. und KÖPPEN 10. Taf. II., Fig. 20. B. (Rana).

Dipnoer.

Einen vollkommenen, detaillirten Vergleich zwischen dem Dipnoergehirne einerseits und dem der Cyclostomen andererseits zu ziehen ist uns nicht so leicht möglich, solange wir von seiner Entwicklung nichts, und von seinem anatomischen Baue, einen Typus desselben, das Protopterusgehirn ausgenommen, nur wenig wissen.

Das Protopterusgehirn, das wir besonders aus der Monographie BURCKHARDT's kennen, schliesst sich nach oben in der Wirbelthierreihe eng an das Amphibiengehirn, nach unten nach der Ansicht dieses Forschers an das Selachiergehirn an. Es ist ohne Zweifel, dass wir besonders in dem Baue des Gehirns der niedersten Haifische, die ein paariges Gehirn besitzen (Notidaniden!), manche Ähnlichkeiten zu diesem Gehirntypus finden; aber auch anderswo kommen Ähnlichkeiten vor, so bei dem Petromyzontengehirne. Es kann das meiste, was von der Ähnlichkeit des Amphibiengehirns zu diesem letzteren Typus gesagt wurde, auch für das Protopterusgehirn gelten, ja in manchen Einzelheiten des Baues scheint es jenem Typus noch näher zu stehen.

Die grossen, bei Protopterus den Hemisphaeren ansitzenden Bulbi, der Cortex in dem hinteren Theile der Hemisphaere, die Form der Paraphyse, das leistenförmige Cerebellum, die Form der Oblongata, der Habitus der Plexus chorioidei des Ventr. IV. z. B. sind ähnlicher denselben Gebilden bei Petromyzon als bei Selachiern.

Die complicirte eigenthümliche Form der grossen Hemisphaeren (grosse intercalare Theile), ein gut entwickelter Lobus postolfactorius, die Form des Infundibulum und der Hypophyse, die grössere Gehirnbeuge (?) — endlich soll hier auch an die gestielten Bulbi olfactorii einer anderen Dipnoerform, des Ceratodus (Beauregard 1.) erinnert werden — zeigen entweder von einer nahen Verwandtschaft mit den Selachiern oder (oder zum Theil!) von einer auf einem selbständigen

Wege vollzogenen Entwicklung dieses Gehirntypus (innerhalb der Classe der Dipnoer?) aus dem ursprünglichen Typus des Wirbelthiergehirns, der sich uns am besten in dem Cyclostomen zum Theil auch in dem Amphibiengehirne bis an unsere Tage erhalten hat.

Selachier.

Während das Vorderhirn der Cyclostomen aus mit medianen Membranen verbundenen lateralen Massen besteht, in welcher Beziehung ihm, wie von uns gezeigt wurde, auch das Amphibiengehirn ähnlich ist, so ist das typische Selachiervorderhirn, wie wir es z. B. bei den Rochen finden, ganz massiv; es ist nämlich kein grösserer Unterschied, was die Dicke betrifft, bei einem solchen Gehirne zwischen den medianen und den lateralen Theilen der Wand zu bemerken.

Das ganze Vorderhirn bildet eine aus Ganglienzellen und Nervenfasern gebildete Masse; man kann es also nach dem Beispiel älterer Forscher im Gegensatze zu allen anderen Gehirnen, an welchen die lateralen nervösen Massen durch mediane nicht nervöse Membranen verbunden sind, als *unpaar*¹⁸⁾ bezeichnen.

Von aussen gesehen bildet das unpaare typische Selachier-Vorderhirn manchmal eine einzige kugelige Masse¹⁹⁾, an die sich vorne die immer paarigen Bulbi olfactorii ansetzen; so sieht z. B. das Gehirn von Torpedo aus. In anderen häufigeren Fällen ist das Vorderhirn durch eine sagittale mediane Furche in zwei Hälften getheilt, oder sind so beide Hemisphaeren wenigstens angedeutet; die Gehirne von Raja, Mustelus etc. sind Beispiele für diese gewöhnlichste Form des Selachiergehirns. Eine seltene von dem Typus des Selachiergehirns schon abweichende Form, mit der wir uns zuerst hier nicht beschäftigen wollen, haben die Gehirne von den niedrigsten Haifischen, den Notidaniden, von Chlamydoselachus und von der Chimaera; hier finden wir beide Hälften des Vorderhirns als ordentliche Hemisphaeren mit dünnen medianen Membranen oder wenigstens sehr dünnen Wänden verbunden.

Während alle andere Gehirntypen, vielleicht nur mit Ausnahme des Cyclostomengehirns, die Tendenz besitzen in die Länge zu wachsen, hat das typische Selachiergehirn die Tendenz eher in die Breite sich zu entwickeln. Während die intercalaren Theile der He-

¹⁸⁾ „ungetheilt“ nach der Bezeichnung anderer. (Litterverz. I. 14.)

¹⁹⁾ An einem Querschnitte kann man selbst in dieser Masse die zwei Hemisphaeren erkennen.

misphaeren der Amphibien mit den Bulbi olfactorii vorne vor der dünnen Lamina in der Verlängerung der Längsachse des Gehirns sich befinden, finden wir sie bei den Selachiern meist lateral von der verdickten, massiven Lamina terminalis liegen, auf die sagittale Richtung schief oder senkrecht gestellt. Das Vorderhirn der meisten Selachier hat die Tendenz bei der Bildung der grössten Menge des nervösen Materials so wenig Raum als möglich einzunehmen; eine Folge dessen ist wahrscheinlich die Faltung der Wand durch die Bildung der sog. Lobi postolfactorii an der medianen (resp. hier vorderen) Wand der intercalaren Portionen des Vorderhirn, die an anderen Gehirntypen, das Dipnoergehirn (Protopterus) ausgenommen, eine nur untergeordnete Rolle spielen (BURCKHARDT 3). Wie gross sie manchmal sein können, sehen wir z. B. in der Fig. 1—2. Taf. III. von MICUCHO-MACLAY (11).

An dem distalen Ende der intercalaren Portion der Hemisphaeren finden wir die Bulbi, die im entwickelten Zustande nur gar zu selten jener ansitzen, sondern meist mittelst längerer Tractus olfactorii mit ihnen verbunden sind. Dieses Verhalten, von dessen Existenz auch bei *Ceratodus* wir seinerzeit gesprochen haben, ist jedenfalls secundaer und zeugt nur von einer Entfernung des Selachiergehirns von der ursprünglichen Form des Wirbelthiergehirns.

Die Höhle des Seitenventrikels erstreckt sich im entwickelten Zustande vorne (lateral) bis in den Bulbus olfactorius, die ganzen vorderen Theile dieses Ventrikels, die die intercalaren Portionen der Hemisphaere durchlaufen, entsprechen also dem cornu anter. Vent. later. der Amphibien, Dipnoer und der Cyclostomen. Auch ein Hinterhorn des Seitenventrikels ist manchmal vorhanden; an einem älteren Embryo von *Torpedo ocellata* hatten wir wenigstens die Gelegenheit etwas ihm ähnliches zu beobachten Taf. I. Fig. 10.; im entwickelten Zustande fehlt es jedoch, soweit uns bekannt, vollständig.

Wir werden von dieser durch die Verdickung der Lamina terminalis und supraneuroporica bedingten Form des Gehirns nicht weiter reden; sie ist jedenfalls eine secundaere, entstanden erst „innerhalb der Classe der Selachier.“ Es ist interessant, dass wir an manchen älteren Exemplaren von *Petromyzon Planeri* auch die vorderen Laminae ausserordentlich verdickt finden, so dass dann ein Querschnitt durch die Gegend der Aula eines solchen Gehirns ganz einem Querschnitte durch dieselbe Gegend eines Selachiergehirns ähnlich ist, wovon übrigens schon einmal oben die Rede war. Von einer höheren Organisation des Selachierhirns zeugt ausser der Form des

Vorderhirns, mit der wir uns jetzt befasst haben, z. B. auch das hoch entwickelte Cerebellum, das sich von der Form des ursprünglichen leistenförmigen Cerebellums der Cyclostomen, Dipnoer und Amphibien auf einem selbstständigen Wege weit entfernt hat.

Die ursprünglichste Form unter allen Selachiergehirnen haben die Gehirne jenes seltenen Typus, von dem wir am Anfange dieses Abschnittes gesagt haben, dass sie massive, durch dünne Wände (Laminae) verbundene Hemisphaeren besitzen; es sind das die Gehirne der Notidaniden (BURCKHARDT 4.) des Chlamydoselachus (? GARMAN 8.) und von Chimaera (WILDER 24.)

Diese Selachiergehirne mit paarigen Hemisphaerenhirnen sind durch diese Eigenschaft sowie auch dadurch, dass ihre Hemisphaerengehirne mehr parallel, in der sagittalen Richtung gelegen sind, sehr dem Typus des Dipnoer oder des Amphibiengehirns ähnlich, [Vergleiche Miclucho-Maclay 11 Taf. II. Fig. 8., 9. (*Hexanchus griseus*) mit Burckhardt 3 Taf. I. Fig. 4. (*Protopterus*)] und lassen sich ganz gut von dem Cyclostomengehirne ableiten. Es ist wirklich schade, dass wir von ihrer feineren Anatomie sowie Entwicklungsgeschichte sehr wenig resp. nichts wissen; die Kenntniss ihrer Morphologie würde uns bei der Lösung der Frage von den Verwandtschaftsbeziehungen der Gehirnformen der niederen Wirbelthiere von grossem Nutzen sein. Aus ihrem Baue könnte man wahrscheinlich Schlüsse machen über den Bau des Gehirns der ältesten Selachier, über die uns heute fehlende Form des Gehirns, die den Übergang von dem Cyclostomen- zu dem Amphibien, resp. Dipnoergehirne bildete.

Aus der Entwicklungsgeschichte des Vorderhirns der gewöhnlichen Haifische ersehen wir nur, wie weit sich diese Thiere, wahrscheinlich durch den Einfluss der modificirten Entwicklungsweise, durch den Dotterreichthum der ersten Anlage von den ohne Zweifel ursprünglicheren Verhältnissen der Cyclostomen entfernt haben. Die Entwicklung des Vorderhirns geht hier auf eine ganz ähnliche Weise vor sich, wie bei den Amnioten, das vordere Ende des primitiven Vorderhirns bildet sich in eine grössere Blase um, die unpaarige Anlage der Hemisphaerenhirne, aus der sich dann durch weitere Differenzirung das mehr oder weniger deutlich unpaarige Hemisphaerenhirn entwickelt.

Einen Unterschied zwischen den lateralen und den medianen Theilen des Vorderhirns, was ihre Dicke betrifft, finden wir hier wie bei den Amnioten nicht; während jedoch bei diesen später die Unterschiede zwischen jenen Theilen deutlich werden, bleibt hier lebens-

lang die ganze Vorderhirnwand gleich dick. Auch die Lateralventrikel bilden sich bei den Selachiern wie bei den Amnioten sehr früh durch mehr oder weniger deutliche Theilung des einheitlichen ursprünglichen Ventrikels in zwei Theile, während sie bei den primitiveren Cyclostomen erst in einem späteren Stadium ihrer Entwicklung entstehen.

Die Entwicklungsweise dieses typischen Selachiervorderhirns mit der Entwicklung des Petromyzontenvorderhirns, das aus einer soliden Anlage entsteht, zu vergleichen, scheint sehr schwer zu sein. Man muss da die Entwicklungsweise des Amphibiengehirns, die etwa in der Mitte zwischen beiden Typen der Entwicklung, der aus dünnwandigen Blasen bei den Selachiern und der aus massiven Anlagen bei Petromyzon sich befindet, kennen. Die Vorfahren der jetzigen Haifische, deren ganze Entwicklungsweise entschieden eine einfachere als die der unsrigen war, besaßen auch eine andere, etwa der Amphibien ähnliche Entwicklungsweise des Vorderhirns. Der jetzige Entwicklungsmodus des Vorderhirns aus grossen dünnwandigen Blasen sowie vielleicht auch die auffallende Gehirnbeuge der Selachier ist mit höchster Wahrscheinlichkeit etwas caenogenetisches.

Über diese sowie ähnliche Sachen, über die wir heute nur Hypothesen aussprechen dürfen, wird uns jedenfalls einmal die Entwicklungsgeschichte der niedrigsten der heute lebenden Haifische belehren.

Nach unseren heutigen Kenntnissen ist das Amphibiengehirn das einzige, mit dessen Anatomie und Entwicklungsgeschichte sich die des Petromyzontengehirns bis in grosse Details vergleichen lässt; aber weder die Anatomie des Dipnoer- noch des Selachiergehirns bietet, wie wir sehen, Schwierigkeiten bei unserer Deutung des Petromyzontengehirns. Das Petromyzontengehirn besitzt also, wie unsere Untersuchungen beweisen, kein unpaares Vorderhirn mit einem „membranösen Pallium,“ sondern paarige dickwandige Hemisphaerenhirne.

Erklärung der Abbildungen.

Gemeinsame Bezeichnungen:

<i>A.</i>	Aula (Wilder), die Gegend des „Foramen Monroi“.	<i>C.</i>	Cortex in dem Pallium der Hemisphaere.
<i>Au.</i>	Augen.	<i>Cal.</i>	Corpus callosum.
<i>B.</i>	Bulbus olfactorius.	<i>Ca.</i>	Commissura anterior.
<i>Bl.</i>	Blutgefässe.	<i>Cb.</i>	Cerebellum.

- Cf.* Commissur der Fornixfaserung.
Cs. Commissura superior.
Csh. Faserung von der *Cs.* zu der Hemisphaere.
Csd. Faserung von der *Cs.* in die Wand des Diencephalon.
Cp. Commissura posterior.
Ch. Chiasma.
D. Diencephalon.
Ep. Ependymzellen.
F. Fornix.
Ff. Faserung des Fornix (?).
Gl. Gliazelle.
Ghd. Ganglion habenulae dextrum.
Ghs. Ganglion habenulae sinistrum.
Glo. Glomeruli olf.
Gz. Ganglienzelle.
H. Die eigentliche Hemisphaere.
Hm. Hemisphaerenhirn. (Lobus hemisphaericus).
J. Infundibulum.
L. Die vorderen Laminae (terminalis u. supraneuroporica).
Lo. Lobus olfactorius impar.
Lp. Lobus posterior der Hemisphaere. (Lobus occipitalis Autt.
Ls. Lamina supraneuroporica.
Lt. Lamina terminalis.
M. Mesencephalon.
Mb. Das Meynertsche Bündel.
Np. Nervus pinealis.
O. Opticus.
Obl. Medulla oblongata.
Olf. Olfactorius.
P. Das Pinealorgan.
Pa. Pallium der Hemisphaere.
Pf. Paraphysis cerebri.
Px. Plexus chorioideus.
Pp. Das Parapinealorgan.
R. Eine Rinne, die die massive Anlage des Hemisphaerenhirns nach hinten begrenzt (Die III. Neuromere Watters?)
Rc. Die Rhinocoele.
Ra. Äussere den Lobus posterior der Hemisphaere nach hinten gegen das Zwischenhirn begrenzende Furche.
Rch. Riechorgan.
Ri. Recessus infrapinealis.
Rp. Recessus opticus.
St. Corpus striatum (?).
Tchm. Tela chorioidea des Mittelhirns.
Tch. III. Tela chorioidea Ventri. III.
Tch. IV. Tela chorioidea Ventri. IV.
U. Die unterste Abtheilung der massiven Wand des Vorderhirns — (eine untere Leiste der Hemisphaere?)
V. III. Ventriculus tertius.
Vl. Ventriculus lateralis. (Paracoele.)
Vlc. Ventriculus lateralis; der mittlere gemeinschaftliche Theil desselben.
Vla. Ventriculus lateralis, cornu anter.
Vlp. Ventriculus lateralis, cornu poster.

Alle Abbildungen sind mit Hilfe einer Abbé'schen Camera lucida gezeichnet. Die Angaben der Vergrößerungen beziehen sich an die Systeme und Oculare der Firma C. REICHERT in Wien.

Tafel I.

- Fig. 1. Das Gehirn eines erwachsenen *Petromyzon Planeri* Bl. in der Ansicht von oben. REICHERT. Obj. 1. Oc. 2.
- Fig. 2. Das Vorderhirn einer Larve von *Diemyctilus viridescens* Raf. **Copie** nach Sussanne Phelps Gage. Pl. VI. Fig. 64. Litt. I. 9.
- Fig. 3. Horizontalschnitt durch ein Gehirn von *Petromyzon Planeri* Bl. Obj. 1. Oc. 2.
- Fig. 4. Aus derselben Serie wie Fig. 3; aus der oberen Partie des Vorderhirns. Obj. 1. Oc. 2.
- Fig. 5. Querschnitt durch ein Gehirn von *Petromyzon Planeri*. In der Gegend des Corpus callosum. Obj. 1. Oc. 3.
- Fig. 6. Ein ähnlicher Schnitt, weiter nach hinten geführt, den Recessus opticus und den Fornix zeigend. (Das gespaltene Ende des einen Ventr. lateralis aus einem anderen Praeparate eingezeichnet.) Obj. 1. Oc. 3.
- Fig. 7. Vordere Zipfel des Recessus opticus aus einem Querschnitte des Gehirns eines entwickelten *Petromyzon Planeri*. Bl. Obj. 3. Oc. 2.
- Fig. 8. Die Hemisphaere und der Bulbus olfactorius an einem in der Sagittalrichtung geführten Schnitte. (*Petr. Planeri*). Obj. 1. Oc. 2.
- Fig. 9. Ventriculus lateralis an der Verbindungsstelle beider Cornua. Die Richtung des Schnittes wie bei Fig. 8. Vergröss. dieselbe.
- Fig. 10. Horizontalschnitt durch das Gehirn eines Embryo von *Torpedo ocellata* Rud. Obj. 1. Oc. 3.

Tafel II.

- Fig. 1. Ein Horizontalschnitt durch das Gehirn eines jungen 35 mm langen Ammocoetes von *Petromyzon Planeri*. Bl. REICHERT, Obj. 3. Oc. 2.
- Fig. 2--6. Aus einer Serie von Querschnitten durch den Kopf eines ähnlichen *Ammocoetes*. Obj. 3. Oc. 2.
- Fig. 7. Ein Querschnitt durch das Diencephalon und die hinteren Enden der Hemisphaeren von *Menopoma alleghaniense* Harl. Pl. VI. Fig. 8. **Copie** nach Osborn 1884. Litter. III. 15.

Tafel III.

- Fig. 1. Ein Querschnitt durch das Gehirn eines Embryo von *Petromyzon fluviatilis* L. von der Länge 4 mm; aus der vordersten Partie desselben. REICHERT, Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 2. Ein Schnitt durch dieselbe Gegend des Gehirns von einem grösseren Embryo derselben Art. Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 3. Erstes Stadium der Einstülpung des Seitenventrikels an der noch massiven Anlage des Hemisphaerenhirns. *Petromyzon fluviatilis* L. Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 4. Aus derselben Serie wie Fig. 3.
- Fig. 5. Ein späteres Stadium der Ventrikelentwicklung. Dieser ist tiefer, die Hemisphaere tritt aus dem Umriss des Gehirns hervor (*Petromyzon fluviatilis* L.) Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 6. Das Vorderhirn von einem 26 mm langen Ammonoetes von *Petromyzon Planeri* Bl. Obj. 3. Oc. 5.
- Fig. 7. Ein Schnitt durch ein embryonales Gehirn von *Petromyzon Planeri*. Durch die Commissura superior und gerade in dem Verlaufe der inneren Rinne (R.) geführt. Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 8. Ein Horizontalschnitt durch das Gehirn einer Larve von *Petromyzon fluviatilis* L. Das Hemisphaerenhirn noch ohne jeden Ventrikel, in Bulbus und die eigentliche Hemisphaere noch nicht getheilt. Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 9. Ein ähnlich geführter Schnitt (*Petromyzon fluviatilis* L.) Die Seitenventrikel sind schon angelegt, der Bulbus deutlich von der eigentlichen Hemisphaere differenciert. Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 10. Ein ähnlicher Schnitt — *Petromyzon fluviatilis* L. Obj. 6. Oc. 2.

Tafel IV.

- Fig. 1. Ein medianer Sagittalschnitt durch das Gehirn und das Geruchsorgan eines etwa 30 mm langen Ammonoetes von *Petromyzon Planeri* Bl. [Ein Theil aus diesem Schnitte wurde in meiner Arbeit über die Paraphyse (Litt. I. 15.) Taf. I. Fig. 1. bei einer höheren Vergrösserung abgebildet.] REICHERT, Obj. 3. Oc. 2.
- Fig. 2. Das Gehirn und das Geruchsorgan von einer $5\frac{1}{2}$ mm langen Larve von *Petromyzon Planeri* (Aus optischen Durchschnitten)

- eines im ganzen in einem Balsampraeparate conservierten Exemplars combinirt.) Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 3. Ein in sagittaler Richtung geführter Schnitt durch das Vorderhirn und das Riechorgan von einer 5 mm langen Larve von *Petromyzon fluviatilis* L. Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 4. Ein Schnitt durch das Vorderhirn eines jungen *Ammocoetes* von *Petromyzon Planeri*; in ähnlicher Richtung nur ein wenig lateral geführt. Obj. 3. Oc. 2.
- Fig. 5. Ein ähnlicher Schnitt von einem 30 mm langen *Ammocoetes* von *Petromyzon Planeri* Bl. Obj. 2. Oc. 2.
- Fig. 6. Ein Schnitt durch das hinterste Ende der Hemisphaere von einem jungen 18 mm. langen *Ammocoetes* von *Petromyzon fluviatilis* L. Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 7. Ein Querschnitt durch das massive Vorderhirn von *Myxine glutinosa* L. Obj. 1. Oc. 2.

Tafel V.

Alle Abbildungen sind nach Praeparaten von mit der Golgischen Silber-Methode behandelten Gehirnen junger (etwa 1 dm langen) *Ammocoete* von *Petromyzon Planeri* Bl. gezeichnet.

- Fig. 1. Horizontalschnitt durch das Vorderhirn. REICHERT, Obj. 3. Oc. 2.
- Fig. 2. Ein Querschnitt durch die Gegend der „Aula“. Obj. 3. Oc. 2.
- Fig. 3. Ein Querschnitt in der Gegend des Corpus callosum. Obj. 3. Oc. 2.
- Fig. 4. Ein longitudinaler schief nach unten geführter Schnitt durch das Hemisphaerenhirn und die untere Partie des Vorderhirns. Obj. 3. Oc. 2.
- Fig. 5. Ein Querschnitt in der Gegend der Ganglia habenulae und der Commissura superior. Obj. 3. Oc. 3.
- Fig. 6. Ein in sagittaler Richtung geführter Schnitt durch das Vorder- und Zwischenhirn, den Verlauf einiger Faser der Commissura superior zeigend. Obj. 2. Oc. 3.
- Fig. 7. Eine Ganglienzelle aus dem vorderen Theile des Bulbus olfactorius. Obj. 3. Oc. 2.
- Fig. 8. Ein Glomerulus olfactorius. Obj. 6. Oc. 3.

Fig. 9, 10. Zwei Ganglienzellen aus dem Pallium der Hemisphaere (Pyramidenzellen?).

Fig. 9. Obj. 3. Oc. 5.; Fig. 10. Obj. 6. Oc. 3.

Fig. 11, 12. Querschnitt aus der Uebergangsstelle der Medulla oblongata in die Medulla spinalis. Obj. 3. Oc. 3.

Fig. 13. Aus der vordersten Partie des Mittelhirns am Uebergange in das Zwischenhirn.

Tafel VI.

Fig. 1--11. Aus einer Serie von Querschnitten durch das Vorderhirn einer Larve von *Pelobates fusca* Wagl.

REICHERT, Obj. 3. Oc. 2.

Fig. 12. Ein Horizontalschnitt durch den vorderen Theil des Hemisphaerenhirns einer Larve von *Bufo* sp. Obj. 6, Oc. 3.

Fig. 13, 14. Aus einer Serie durch das Vorderhirn einer älteren Larve von *Bufo* sp. Obj. 3. Oc. 2.

Fig. 15. Ein Querschnitt aus der Uebergangsstelle der Hemisphaere in das Zwischengehirn von *Raja Schultzei*.

Tafel VII.

Fig. 1. Horizontalschnitt durch das vordere Ende des Gehirns eines Embryo von *Bufo* sp. REICHERT, Obj. 3. Oc. 2.

Fig. 2, 3. Aus einer Serie von Horizontalschnitten durch das Gehirn einer mehr entwickelten Larve von *Bufo* sp. Fig. 2 aus der oberen Fig. 3. aus der unteren Partie des Gehirns.

Obj. 3. Oc. 2.

Fig. 4. Ein ähnlicher Schnitt. Obj. 3. Oc. 3.

Fig. 5, 6. Aus einer Serie von Horizontalschnitten durch das Gehirn einer 7 mm langen Larve von *Triton (cristatus?)*.

Fig. 5. aus der oberen Partie des Gehirns (zu vergleichen mit Fig. 7.), Fig. 6 aus der unteren (zu vergleichen mit Fig. 8.)

Obj. 3. Oc. 2.

Fig. 7, 8. Aus einer ähnlichen Serie; von einer grösseren Larve von *Triton taeniatus* Schneid.

Fig. 7. von Oben. Fig. 8. von Unten.

Fig. 9, 10. Querschnitte durch das vordere Ende des Gehirns von einer Larve von *Bufo* sp. Die Bildung der Lateralventrikel und die Einstülpung der Lamina terminalis zeigend.

Obj. 3. Oc. 2.

42 XXXIII. F. K. Studnička: Anatomie des Vorderhirns der Cranioten.

Fig. 11. Ein Schnitt durch die „Aula“ des Gehirns einer etwa 10 mm
langen Larve von *Triton*. Obj. 3. Oc. 2.

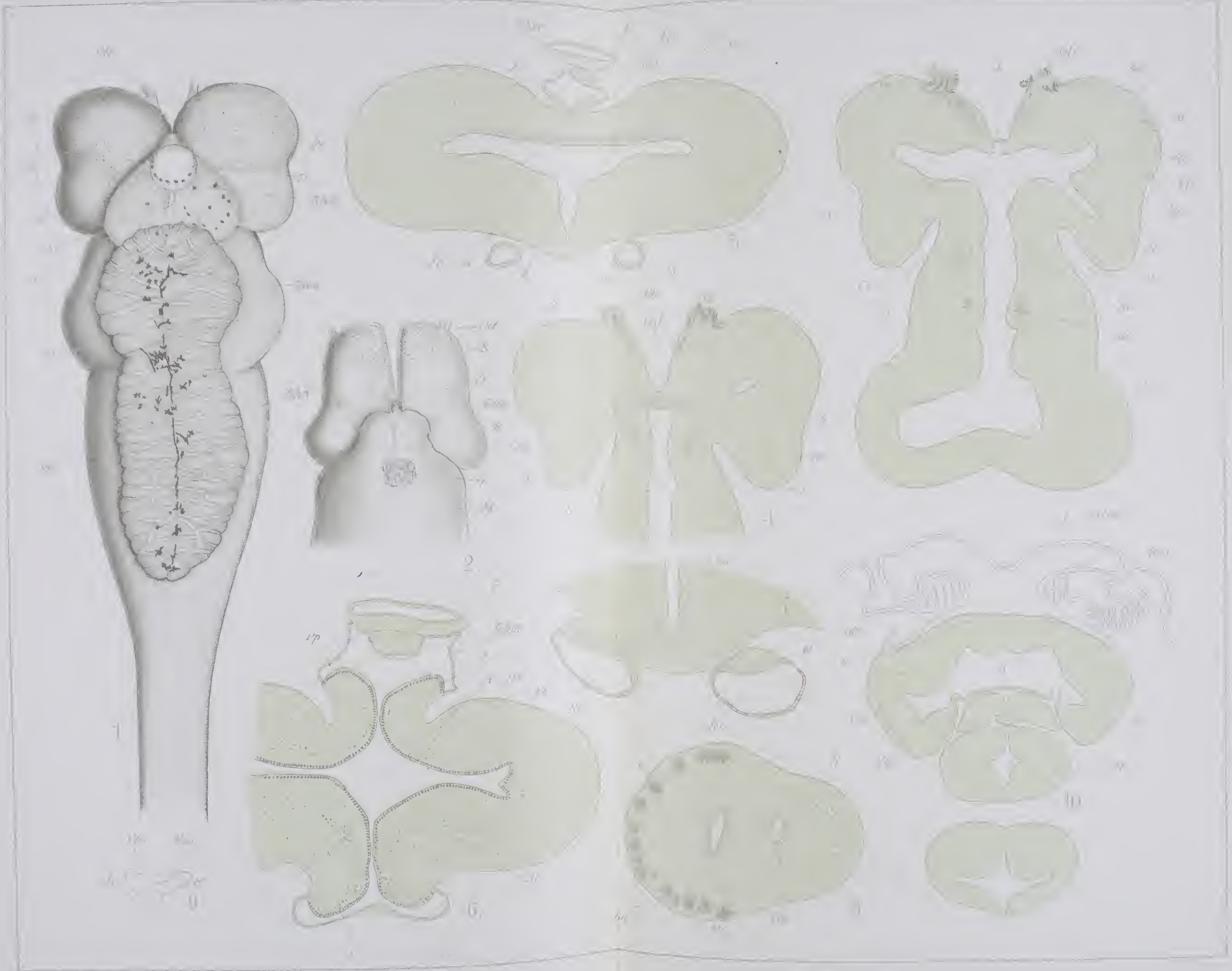
Fig. 12. Ein Schnitt durch dieselbe Gegend des Gehirns von einer
grösseren Larve von *Triton taeniatus* Schneid.

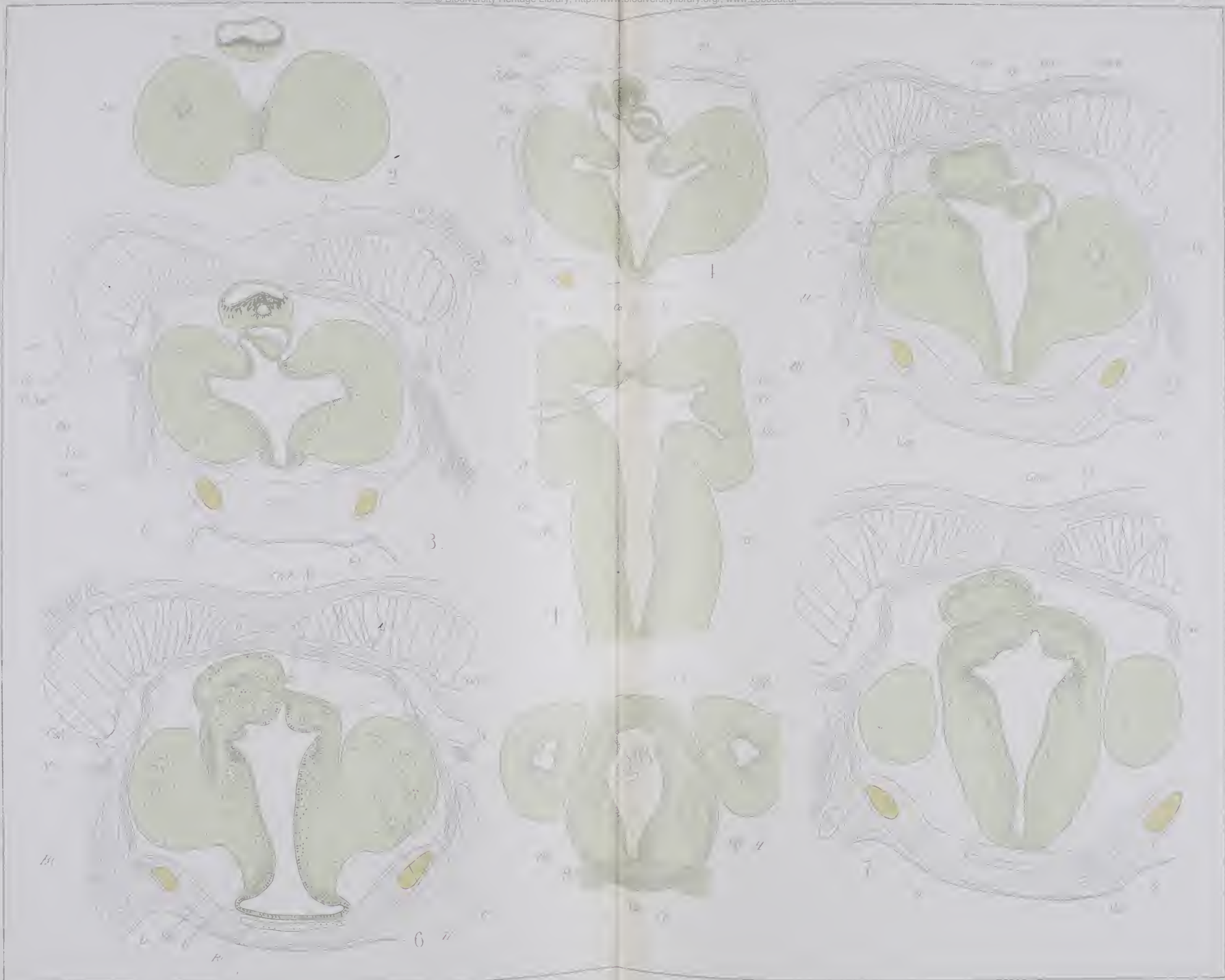
Obj. 3. Oc. 2.

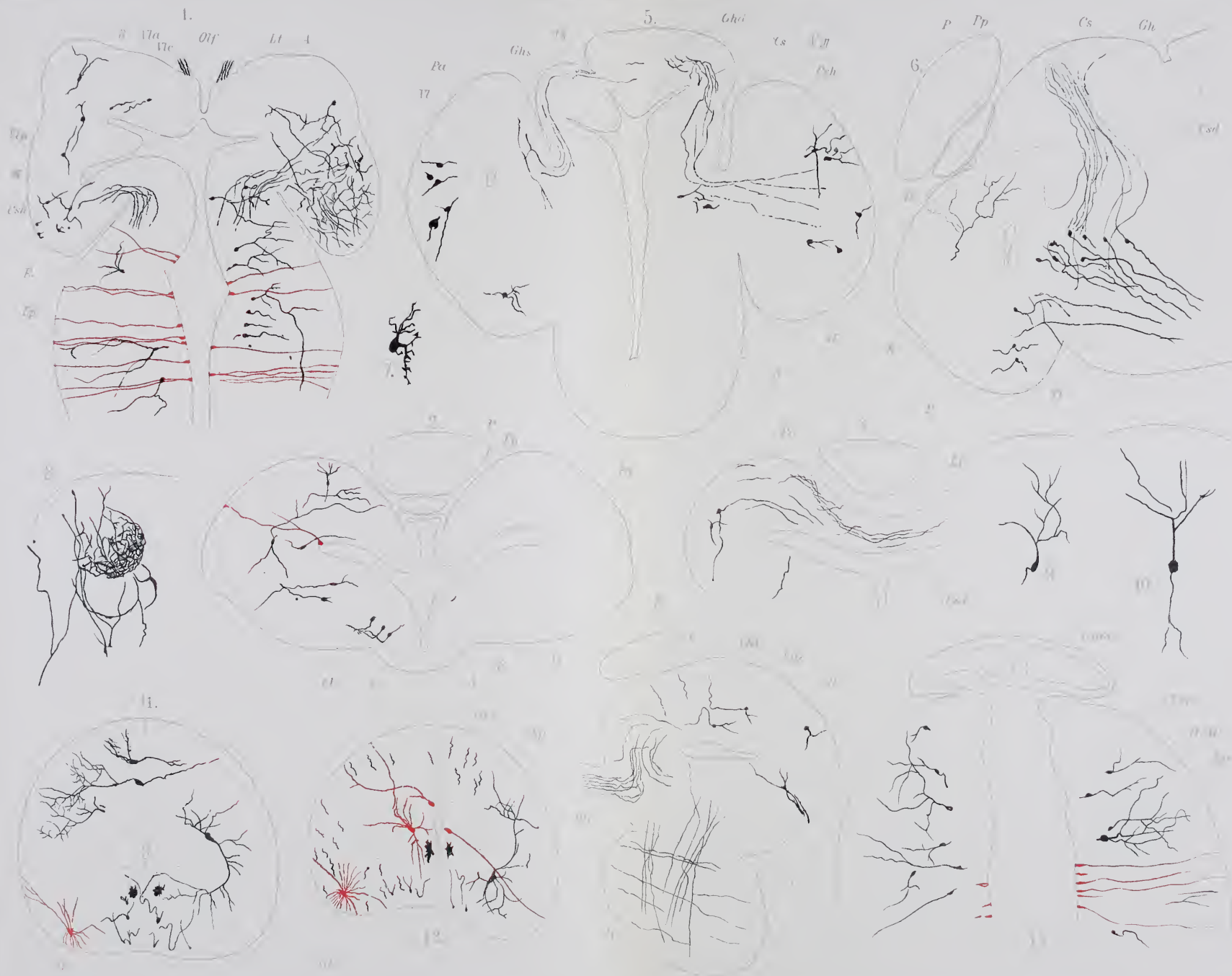
Fig. 13. Aus derselben Serie.

Obj. 3. Oc. 2.











XXXIV.

Über die wahre Bedeutung des sog. Semper'schen
Organes der Stylommatophoren.

Von J. F. Babor in Prag.

Mit 2 Tafeln.

(Vorgelegt den 12. Juli 1895).

(Eine Arbeit aus dem Institute für Zoologie, vergl. Anatomie und Embryologie
der böhmischen Universität in Prag.)

Über dieses unansehnliche Organ wurde in den letzten vier Decennien recht oft geschrieben und discutirt, indem einige von den Verfassern in ihm ein Sinneswerkzeug gefunden haben wollten, die übrigen dagegen nur drüsige Elemente am angegebenen Orte zu entdecken vermochten. Die einfache Erklärung davon ist der Umstand, dass in der Umgebung des Mundes bei den Stylommatophoren zweierlei Organe vorkommen, von denen eins ausschliesslich drüsiger Natur ist und mit dem Pharynx (in morphologischer als auch physiologischer Hinsicht) in nähere Beziehungen tritt, wogegen das andere ein wahrscheinlich zu einem besonderen Sinnesapparate gehörendes Ganglion darstellt, welches sich zu den Mundlappen in demselben Verhältnis befindet wie die Tentakelganglien zu ihren betreffenden Fühlern. Diese Relation bekräftigt nur die in jetzigen Publicationen allgemein angenommene Homodynamie der letzterwähnten Lippen mit den übrigen zwei Fühlerpaaren, welche auch in der letzten Arbeit von F. Schmidt¹⁾ ihre embryologische Bestätigung findet.

Ich muss also zunächst diese Lippentaster und überhaupt alle Fühlerbildungen der Stylommatophoren kürzlich berühren, um zu zeigen, dass sie nur irrtümlich mit dem SEMPER'schen Organe ver-

¹⁾ Dr. FERD. SCHMIDT: „Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Stylommatophoren.“ *Zoolog. Jahrb. Abth. für Anat. etc.* Bd. VIII. 1895.

wechselt wurden, und dann erst zur Schilderung dieses Drüsenapparates übergehen.

Die Literatur dieses Gegenstandes, da sie ja allgemein bekannt ist, wird dabei nur so kurz als möglich behandelt werden können.

I. Die Fühler und ähnliche Bildungen.

Die sämtlichen Fühler stellen drei Paare von mehr oder weniger beweglichen *Tastorganen* dar, die ausser dieser allen den zukommenden Perception gröberer Art noch für feinere Sinnesapparate — wegen ihrer dazu jedenfalls sehr günstigen Lage — Platz bieten: so tragen die grössten Fühler des ersten Paares immer die Augen (Ommatophoren) und die übrigen übernehmen bekanntlich, nicht aber mit derselben Constanz, auch die Function eines gewissen Geruchs-²⁾ oder eventuell Geschmacksorganes, welche Unterscheidung bei diesen Thieren begreiflicher Weise einer exacten physiologischen Prüfung nicht bequem zugänglich ist. Vielleicht besteht auch keine so grosse Differenz zwischen diesen Sinnesqualitäten bei unseren Geschöpfen; wir wissen ja, dass das ganze dorsolaterale Integument bei den Landlungenschnecken sicher auch einer feineren Empfindung fähig ist als bloss eines mechanischen Betastens. Die feuchte Oberfläche im Zusammenhang mit einer verhältnismässig sehr reichen Nervenversorgung lässt sicher auch eine Art chemischen Sinnes vermuthen, besonders an einigen Stellen (Umgebung der Mund- und Mantelöffnung wenigstens). Oft fehlen auch im äusseren Epithel selbst specialisierte Sinneszellen nicht, welche durch eine Anhäufung die Entstehung von circumscripiter Sinneswerkzeugen leicht ermöglichen³⁾. Dies Verhalten erklärt uns die scheinbaren Widersprüche in der Angabe über den Sitz des Geruchsinnes: in den Fühlern können wir ihn suchen, doch ist er nicht nur auf diese beschränkt;⁴⁾ interessant und lehrreich ist das alte und gewiss nicht voreingenommen geschilderte Beispiel vom Pastor

²⁾ bei den sonst nahe verwandten Opisthobranchien werden die entsprechenden Tentakel übereinstimmend als *Rhinophorien* bezeichnet, obzwar diese Schnecken auch ein wohlentwickeltes Osphradium haben.

³⁾ cf. F. LEYDIG: „Die Hautdecke und Schale der Gastropoden etc.“ Arch. für Naturgeschichte 1876. Vergl. die Arbeiten von RETZIUS, SAMASSA und NABIAS.

⁴⁾ Zuerst von MOQUIN-TANDON für den Endkolben der grossen Fühler behauptet: „Mémoire sur l'organe de l'odorat chez les Gastéropodes terrestres.“ Mém. Acad. sc. Toulous., 4^e. sér. I. 1851. (auch Ann. sc. nat., zool. 3^e. sér. XV. 1851 und Journal Conch. Paris. II. 1871.) Experimentell suchte es CH. LÉSEPS zu beweisen (Rech. sur l'oeil des Moll. Gast. terr. et fluv. Journal de Conch. II. 1851.)

SCHÄFFER⁵⁾, dessen decapitierte Weinbergschnecken doch ein mit Kohlrabi bepflanztetes Beet bestimmt gespürt und gleich gefunden haben.

Die Ommatophoren sind bei allen Landpulmonaten nicht gleich gebaut; sie sind entweder ein- und umstülpbar (*Stylommatophora* s. str.) oder bloss retractil (bei den sog. Mesommatophoren *SIMROTHI*⁶⁾), aber das Organisationsverhältnis der Augen bleibt dabei immer ein ähnliches, nur bei den blindgewordenen Formen fehlen normal ausgebildete Augen, doch sind wir von dieser interessanten Thatsache leider bisjetzt sehr ungenügend unterrichtet. Aus eigener Anschauung kenne ich nur die „augenlosen Ommatophoren“ von *Caccilianella* Bourg. (s. *Acicula* Risso) *acicula* Müll., wo ich pigmentlose Bulbusrudimente gefunden habe.

Das zweite Fühlerpaar ist bekanntlich ein zartes Tastorgan und nur selten erweckt es durch Anwesenheit eines verhältnismässig grossen Ganglions und weiten Endkolbens mit verschiedenartigen *Flemming'schen* Haarzellen auch auf einen anderen Sinn Verdacht, so z. B. bei der *Helix personata* Lam. (nach SARASIN) und *thymorum* Alt.⁷⁾ (nach *Leydig* l. c.). Ausnahmsweise fehlt dieses zweite Fühlerpaar vollständig, wie bei der Gattung *Vertigo* Müll.

Was nun die Mundlappen oder Lippen anbelangt, so wissen wir von ihrem anatomischen Baue bisher nicht viel; besonders fehlt uns vorläufig vollständig eine genauere Untersuchung von diesen „Lippen-tentakeln“, „subtentaculären Lappen“ oder „Lippenanhängen“ bei *Glandinen* und *Borusarten*, welche diese Gebilde in colossaler Entwicklung besitzen; ebensowenig wissen wir von den eigenthümlichen Fühleranhängseln der Gattung *Ennea* H. & A. Ad., welche zu erkennen sehr wünschenswerth wäre. Wo diese Gebilde näher untersucht worden sind (natürlich an mitteleuropäischen Arten, z. B. *Helix pomatia*, *personata*), da wurde ein Ganglion in ihnen gefunden; von den angeblichen Drüsen (*SIMROTHI*) siehe unten. Bei den *Testacelliden* fehlen die Lippen.

Die hier aufgeführten drei Paare von Kopfanhängen der echten Stylommatophoren halte ich für aequivalent unter einander, muss

⁵⁾ D. JACOB CHRISTIAN SCHÄFFERS „erstere und fernere Versuche mit Schnecken etc.“ 2. Aufl. Regensburg 1770.

⁶⁾ Ob die oberen Fühler der *Vaginuliden* mit denen der *Janelliden* untereinander und mit den Ommatophoren überhaupt homolog sind, ist eine noch nicht gelöste Frage; die flachen schwarzen Augenträger der *Vaginula* Hennigi und ihre auffallende Aehnlichkeit mit den Pedipesfühlern sind von ausserordentlicher Wichtigkeit für solche Betrachtungen.

⁷⁾ Das ist die *Helix* (*Xerophila* Held. [*Helicopsis* Fitz.]) *candidula* Stud.

aber nach meinen bisherigen Beobachtungen die öfters wiederholte und wieder angefochtene Ansicht, dass sie (wenigstens die Lippen) Velumderivate vorstellen (zuerst von H. v. IHERING⁸⁾ ausgesprochen), mit SCHMIDT übereinstimmend als unrichtig bezeichnen. Allerdings bin ich bisjetzt an meinem embryologischen Materiale in der Velumfrage noch nicht in's Klare gekommen, obzwar ich mehrere Male schon ein rudimentäres Velum an Limaxembryonen gesehen zu haben glaube; doch da zieht es als ein schmales Bändchen mit etwas mächtigerer Flimmerung in der *praecoralen* Gegend zu beiden Seiten des Kopfes hin. Diese an und für sich keine so leichte Frage erschwert leider noch eine überraschend bunte Individualvariabilität im Auftreten dieser längst überflüssiggewordenen Larvenorgane, welche die Ontogenie der Stylomatophoren gerade in den anscheinend palingenetischen Merkmalen kennzeichnet.

Ausser diesen grösseren Fühlern besteht bei den Landschnecken noch ein innerer Kreis von kleineren Tastpapillen, die schon dem *vestibulum oris* angehören und mit ihrer Form und Grösse etwa den gewöhnlichen Rückenrunzeln (*rugae*) entsprechen. Vom histologischen Standpunkt aus betrachtet sind es ja wahre Runzeln, die nur durch die Einstülpung der Vormundhaut in das Innere der weiten Mundöffnung gekommen sind und von den äusseren Runzeln nur durch ihren Mangel an Pigment sich unterscheiden lassen. Bei einigen Arten (z. B. *Limax maximus* L.), durchaus aber nicht bei allen, bekommen sie kleinere selbständige Ganglien, die durch besondere Nerven mit dem Centralnervensystem verbunden werden, womit diese Runzeln den Mundlappen einigermaßen ähnlich werden, besonders wenn sie durch eine etwas forcierte Mundaussstülpung auch äusserlich sichtbar werden. Gewöhnlich bleiben sie aber bei erwachsenen Thieren im Inneren des Mundeinganges; bei Embryonen werden sie ursprünglich in einiger Entfernung von der klaffenden Mundöffnung angetroffen und nähern sich derselben mit der fortschreitenden Entwicklung immer mehr und mehr, bis sie schliesslich hinter das äusserste *orificium oris* gelangen, welches von eingestülptem Integumente innerlich ausgekleidet ist; daher kommen sie also noch vor den Anfang des Stomodaeums zu liegen. Ich habe diese „Mundpapillen“ schon früher beim *Arion Vejdovskýi* Bab. & Košť.⁹⁾ abgebildet und in der vorliegenden Arbeit gebe ich eine Abbildung vom Munde einer erwachsenen

⁸⁾ H. v. IHERING: „Entwicklungsg. von Helix“. Jen. Zeitschr. 1875. Bd. 9.

⁹⁾ J. BABOR ET J. KOŠTÁL: „Une note sur une espèce nouvelle d'Arion.“ Sb. d. k. böhm. Ges. d. Wissensch. Math.-naturw. Cl. 1893. Die Tafel Fig. 9.

Amalia gracilis Leyd. (Tf. I. Fig. 4.). Sonst wurden dieselben Gebilde auch von einigen anderen Verfassern dargestellt, z. B. von SMROTH bei *Amalia marginata* Dr.¹⁰⁾

Die Hautrunzeln, hauptsächlich an der Rückenfläche, haben für die Lebensökonomie dieser hygrophilen Geschöpfe eine sehr wichtige Bedeutung, wie es von SMROTH genügend erklärt worden ist, da sie beständige und regelmässige Feuchtigkeitsleitung bedingen;¹¹⁾ eigentlich sind es die Runzeln selbst nicht, sondern die von ihnen erzeugten Rinnen, welchen diese Aufgabe zukommt. Es ist leicht einzusehen, dass diese für die Anpassung an das Landleben so unentbehrlichen Bildungen frühzeitig entstanden sein müssen — bei notorischen Landbewohnern nämlich — und dem entsprechend begegnen wir denselben schon an sehr jungen Embryonen, was auch mit den Mundpapillen, welche selbstverständlich auch eine Palpationsrolle bei der Nahrungsaufnahme übernommen haben, derselbe Fall ist.

Nun ich würde diesen kleinlichen Dingen keine so ausführliche Bemerkung widmen können, wenn diese Mundpapillen oder Mundrunzeln öfters zu Irrthümern nicht Anlass gegeben hätten, da sie von einigen Autoren mit dem SEMPER'schen Organe verwechselt wurden, welches Übersehen sogar SCHMIDT in der citierten neuesten Abhandlung¹²⁾ nicht vermieden hat. Es ist schwer begreiflich, wie eine äussere Integumentalruge mit einer innerlichen Digestionsdrüse verwechselt werden kann, und doch ist dem so! SCHMIDT wurde höchst wahrscheinlich von der Arbeit P. B. SARASIN's verführt,¹³⁾ wo als SEMPER'sches Organ die obenerwähnten Mundrunzeln beschrieben und abgebildet worden sind, obzwar SEMPER's Originalfigur¹⁴⁾ keinen Zweifel darüber zulässt, dass er buccale Drüsen (pharyngeale Speicheldrüsen) vor sich hatte. Ich will hier die ganze Geschichte der SEMPER'schen Drüsen nicht wiederholen, sondern weise einfach auf die zusammenfassende Arbeit HANITSCH's¹⁵⁾ hin, wo diese deutlich wiedergegeben ist. Auch ver-

¹⁰⁾ H. SMROTH: „Versuch etc.“ Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. 42.

¹¹⁾ H. SMROTH: „Entstehung der Landthiere.“ Leipzig 1891.

¹²⁾ Auch anderswo hat sich derselbe Forscher im gleichen Sinne geäußert F. SCHMIDT: „Studien zur Entwicklungsgeschichte der Pulmonaten.“ I. Die Entw. des Nervensystems p. 29.

¹³⁾ P. B. SARASIN: „Über 3 Sinnesorgane und die Fussdrüse einiger Gastropoden.“ Arb. aus dem zootom.-zool. Instit. in Würzburg. 6. Bd. 1885.

¹⁴⁾ C. SEMPER: „Beitr. zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten.“ Ztschrft. für wiss. Zool. Bd. 8. 1857.

¹⁵⁾ R. HANITSCH: „Contributions to the Anatomy and Histology of Limax agrestis.“ Proc. of the Biological Society in Liverpool, Vol. II. 1888.

weise ich auf dessen Fig. 1. auf der Tafel X. um zu zeigen, dass dieses drüsige Organ eine zum Pharynx gehörende (Speichel)drüse ist; weiter unten gebe ich auch embryologische Beweise dafür. Bevor ich aber auf die SEMPER'schen Drüsen näher eingehe, muss ich in aller Kürze der Mundrunzeln noch einmal gedenken, um ihre histologische Zusammensetzung anzudeuten. Im jüngsten Stadium ihrer Entwicklung etwa der Fig. 1. SCHMIDT's entsprechend, lassen sie sich an Schnitten nur als wenig auffallende Hervorragungen des allgemeinen Contours erkennen und weisen an der Oberfläche das ursprüngliche Ektodermalepithel auf. Später wird das Epithel am Gipfel der Runzeln bedeutend hochcylindrisch, während es an den Seiten der interrügären Furchen annähernd cubisch bleibt. Die Parenchymfüllung dieser Erhebungen differenciert sich zu grossen spindelförmigen und grobkörnigen Zellen, die dann zu Muskelfasern werden, und zu kleineren Bindegewebszellen, die durch ihre tiefgefärbten Kernelemente und verschiedenartige Anordnungen dieses Chromatinnaterials ein reges Vermehren kundgeben; diese Zellen wandeln sich in das reticuläre Stroma der fertigen Rugositäten um. In diesem Stadium lassen sich die Rückenrunzeln von den Mundpapillen absolut nicht unterscheiden (anatomisch, nur der Lage nach), wie es auch die beiden Figuren (Tf. I. Fig. 2. und 3.) veranschaulichen. Bei ausgeschlüpften Thierchen vollzieht sich dann die Metamorphose dieser Theile dadurch, dass bei den äusseren Runzeln das Epithel ausser den gewöhnlichen Epithelzellen auch stäbchenförmig gebildete Stützelemente und Drüsenzellen (hauptsächlich zur Absonderung des zuweilen gefärbten Rückenschleimes) entstehen lässt, während das Epithel der inneren oder Mundrugen ein gleichmässiges geblieben; nur bei etlichen Formen (*Helix pomatia* nach SIMROTH) entwickeln sich auch Sinneszellen darin. Im Bindegewebsstroma dieser letzteren fehlt natürlich auch das Pigment, welches in den Rückenrunzeln bekanntlich reich vorhanden ist. Dagegen sind wieder hier (in den Mundwülsten die einzelligen Drüsen *mesenchymatöser* Herkunft sehr häufig und lassen alle möglichen Thätigkeitsphasen deutlich erkennen; oft führt bei ihnen eine copiöse Absonderung zur völligen Degeneration (die wird geschildert von SIMROTH¹⁶⁾). Gleiche Drüsenzellen sollen nach SIMROTH auch in den Lippen vorkommen. Die Aufgabe eine angemessene Feuchtigkeitsleitung zu besorgen, haben die Runzeln im Munde begreiflicher Weise auch nicht aufgegeben.

¹⁶⁾ H. SIMROTH: „Ü. d. Sinneswerkz. uns. einh. Weichth.“ Zeitsch. für w. Zool. 1875.

Anm. Ich habe da die Mundpapillen als gewöhnliche Hautrunzeln angesehen und die Gründe dafür angeführt; man könnte mir vielleicht einwenden, dass ihr frühzeitiges und selbständiges Erscheinen auf wichtigere Formationen hinweist, so dass in ihnen ein altes Gebilde von grosser phyletischen Bedeutung zu suchen sei. Sie könnten nämlich als Reste wichtiger Kopfanhänge angesehen werden, die für die morphologische Definition des Gastropodenkopfes ja von Wichtigkeit sind, denn solche Kopfanhänge sind jetzt für alle Classen der Weichthiere — die Lamellibranchien nicht ausgenommen¹⁷⁾ — nachgewiesen (vielleicht nur bei der Mehrzahl der Solenogastres rückgebildet) und die der Lungenschnecken möchten zuvörderst mit den Kopfarmen der sog. Pteropoden unter den phylogenetisch für die Pulmonaten so wichtigen Opisthobranchien vergleichbar sein; vor allem ist dafür ihre Innervation (zuerst von SARASIN ausführlich geschildert) von Interesse. Doch ich wage es vorläufig noch nicht darüber eine stricte Ansicht auszusprechen.

II. Die Semper'schen Drüsen.

So habe ich also zur Genüge gezeigt, dass die Mundpapillen mit den echten SEMPER'schen Organen (in der Definition SEMPER's selbst) gar nichts zu thun haben, und jetzt versuche ich es die Entwicklung, histologische Structur und vergleichend-anatomische Bedeutung der in Frage stehenden Organe klarzulegen.

Als erste Embryonalanlage des SEMPER'schen Drüsencomplexes lassen sich an jungen Stadien beim *Limax maximus* L. ziemlich auffallende und geräumige Zellenanhäufungen am Anfange des Stomodaeums gut verfolgen, etwa in der Gegend des später sich bildenden Kiefers und etwas dahinten, also eigentlich schon in der Praebuccalregion. Bald aber vergrössert sich diese Anhäufung sehr bedeutend und hebt sich von seinem Mutterboden empor, so dass die ganze etwa linsenförmige Anlage mit ihrem centraden¹⁸⁾ freien Antheil schief über dem Pharynx (Buccalmasse) nach oben verläuft und eine wohlbegrenzte und einheitliche Zellenmasse darstellt, welche sich beinahe bis zum Anfange des Oesophagus erstreckt; hier befindet sie sich aber höher darüber und berührt fast die Innenfläche der dorsalen Körperwand (oder besser ihre Sematopleurabekleidung).

¹⁷⁾ MAYOUX: „L' exist. d' un rudiment céphalique etc. de la Pintadine“. Bull. Soc. Philomat. Paris. sér. 7. t. X. 1886.

¹⁸⁾ F. E. SCHULZE: „Über die Bezeichnung der Lage und Richtung im Thierkörper.“ Biolog. Centralblatt Bd. XIII. Nr. 1. 1893. I. 15.

Die Zellen dieser eigenthümlichen Insel gehen vom *Ektoderm*, und zwar vom Stomodaealepithel, hervor; zuerst beobachtet man eine kleine locale Verstärkung dieses Epithels, die in Folge von einer vermehrten Proliferation der Epithelzellen entsteht, und diese vergrößert sich dann rasch, bis sie sich bald vom Epithel zapfenförmig abhebt. Die Zellen selbst verlieren bald ihre ursprüngliche mehr oder weniger cylindrische Gestalt und werden unregelmässig polygonal und dicht aneinander gedrückt; in den oberen Partien ist ihre Verbindung aber ziemlich lose, so dass sie hier leicht das Eindringen von kleinen spindelförmigen oder sternförmigen Zellen aus dem mittleren Keimblatt zulassen. Diese liefern später die zarten netzförmigen Bindegewebsmaschen, welche beim fertigen Organe die einzelnen Drüsenläppchen umgeben.

Die erste Anlage der beschriebenen Zellenanhäufung geschieht in der Zeit des auf SCHMIDT's Fig. 2.¹⁹⁾ abgebildeten Stadiums. Von dem zuletzt geschilderten Zustand gebe ich Abbildungen von zwei Schnitten aus einer und derselben Serie (Tf. I. Fig. 12., 13.) und vom histologischen Detail der Zellen (Tf. I. Fig. 14.), die sich eigenthümlicher Weise dem Typus der Zellen im vollkommen entwickelten Organe unverkennbar sehr bald nähern; vielleicht tritt dieses Drüsenorgan schon in frühen Entwicklungsperioden in seine Function ein, was auch die colossale Ausdehnung des ganzen Gebildes wahrscheinlich macht. Es scheint überhaupt eine mehr larvale Bildung zu sein, die sich im Verlaufe der Entwicklung in sehr auffallender Weise (relativ) verkleinert; auch bei halbwüchsigen Exemplaren vom *Limax maximus* L. habe ich das SEMPER'sche Organ oft deutlich grösser (absolut) als bei vollerwachsenen angetroffen. Besonders der mittlere beim Embryo so voluminöse Theil erfährt oft eine starke Reduction, wogegen die lateralen Partien gewöhnlich am grössten bleiben und überhaupt am längsten persistieren. Jedenfalls ist die postembryonal eintretende Umgestaltung des Organes in mehrere Lappen auch ein Ausdruck der retrograden Metamorphose. Bei einigen Arten (*Helix pomatia*) ist es im erwachsenen Thiere überhaupt in der Lippen- und Pharynxwand so eingebettet, dass man es makroskopisch nicht einmal wahrnehmen²⁰⁾ kann; ob dies für alle Fälle

¹⁹⁾ SCHMIDT zeichnet zwar Embryonen von *Agriolimax agrestis*, aber in diesen frühen Phasen ist die ganze Conformation der äusseren Körpergestalt bei beiden Arten eine fast ganz identische.

²⁰⁾ ÉMILE YUNG: „Contributions à l'histoire physiologique de l'escargot.“ Mém. Cour. Acad. Belg. Tome 49. 1887.

Erklärung gibt, wo das SEMPER'sche Organ fehlen soll, kann ich nicht entscheiden.

Damit haben wir also die Entwicklung des SEMPER'schen Organes (beim *Limax maximus*) kennen gelernt und können zur anatomischen und histologischen Beschreibung schreiten. Makroskopisch wird das Organ (bei *Arion*, *Helix*, *Limax*) von einer inconstanten Anzahl ungleich grosser Läppchen gebildet (s. HANITSCH's Fig. 2. auf der Tafel XII. l. c. wie auch die Fig. 1. SOCHACZEWER's ²¹) und die bekannteste alte Abbildung von SEMPER l. c.), die eine länglich-eiförmig zugespitzte Form aufweisen und mit ihrem verjüngten Ende der Rinne sich ansetzen, welche das Vorderende der Buccalmasse von der oralen Kopfwand abgrenzt; sie münden demnach also *an der Decke in die Buccalhöhle* und zwar gleich am Anfange derselben hinter dem Kiefer.

Histologisch bildet das SEMPER'sche Organ keine zusammengesetzte (tubulöse oder acinöse) mehrzellige Drüse, sondern vielmehr eine Gruppe von selbstständigen einzelligen Drüsen, welche gesonderte Deckzellen und Ausführungsgänge besitzen und nur lose mit einer schwer erkennbaren und sehr dünnen Bindegewebsmembran beisammen gehalten werden. Die Zellen selbst sind entweder einzeln oder je zu 2—6 in einer gemeinsamen Umhüllung gruppiert, so dass wir sie an Schnitten hie und da von feinen Bindegewebsmaschen umspinnen und zu scheinbaren Acini gebunden finden (Taf. I. Fig. 9., 10., 11., 16.). Oralwärts entsenden diese Läppchen fortsatzförmige Ausführungsgänge, die parallel unter einander zur Pharynxwand hin verlaufen, ohne zu grösseren Stämmen zusammenzufliessen. Ihre Wände werden von flachen und beinahe faserförmigen Zellen mit stäbchenförmigen Kernen gebildet und sind oft so zart, dass sie nur mühsam verfolgt werden können (Taf. I. Fig. 15.). Bindegewebsfasern und Muskelfibrillen fehlen dort gänzlich.

Die eigentlichen Drüsenzellen, in die erwähnten Bindegewebsnetze eingeschlossen, sind rundlich oval und erleiden vom Drucke der lose sich anschliessenden benachbarten Läppchen keine Deformation, so dass sie nicht polygonal werden, sondern als kleine Bläschen mit glatter Oberfläche sich praesentieren. Dieser Habitus ist vielleicht daran schuldig, dass sie als Ganglienzellen imponierten (wie die grossen Fühlerzellen, worüber cf. SEMROTH l. c.). Ihr Protoplasma

²¹) D. SOCHACZEWER: „Das Riechorgan der Landpulmonaten.“ Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. 35.

ist entweder klar und schwach tingierbar oder etwas getrübt und färbt es sich auch intensiver; der letzte Fall entspricht dem Ruhezustand der Zellen (Taf. I. Fig. 9.); während der Thätigkeit häufen sich nämlich die Sekretklümpchen an einer Stelle innerhalb des Zellleibes an, wodurch das übrige Plasma blässer erscheint (man bekommt da zur Sicht ganz dasselbe Bild, welches in der Speicheldrüse von *Amalia gracilis* auf der Taf. I. Fig. 7. angedeutet ist). Die Structur des Cytoplasmas ist immer eine wabig-reticuläre oder grobalveoläre (Taf. I. Fig. 11., aber auch an den Fig. 9., 10., 14., 15. sichtbar), nur nach energischer Secretion scheint das Protoplasma der entleerten Zellen ganz structurlos zu schein (Taf. I. Fig. 16.). Ein circumnucleärer Hof von farblosem homogenen Protoplasma (Periplast) tritt gewöhnlich nur unmittelbar vor Beginn der Absonderung hervor, wann der Kern eine gerundete Form annimmt (Taf. I. Fig. 11.). Die Kerne, welche zuweilen in Mehrzahl (2—4 in einer Zelle) vorhanden sind, wechseln in ihrem Umriss und Volumen desgleichen: im Stillstand sind sie an der Peripherie gezackt und ihr Chromatin ist in ein dichtes dickfaseriges Netz geordnet, am Beginn der Thätigkeit nehmen sie eine Kugelform an und lassen gröbere Kernechen in einem feinen Reticulum erkennen²²⁾ und nach erfolgter Secretion endlich werden sie klein und gleichmässig gedunkelt (Taf. I. Fig. 10., 11., 16.).

An gut fixierten Praeparaten erkennt man diese Verhältnisse bei der gewöhnlichen Pikrokarminfärbung ziemlich deutlich, wenn auch nicht mit der Schönheit und Schärfe der KRAUSE'schen²³⁾ Bilder, so dass ich mich mit dieser kurzen und einfachen Darstellung begnügen kann, um die Natur der SEMPER'schen Organe als Speicheldrüsen überzeugend zu demonstrieren.

Um nun den Beweis zu Ende zu führen, muss ich noch kürzlich die Speicheldrüsen *κατ' ἐξοχήν* (glandulae salivales) behandeln. Ihre histologische Zusammensetzung wurde schon öfters in verschiedenen Arbeiten flüchtig berührt, doch meines Wissens noch niemals ordentlich durchgearbeitet;²⁴⁾ auch sind die speciellen Literaturangaben dar-

²²⁾ cf. HEIDENHAIN: „Physiologie der Absonderungsvorgänge.“ In HERMAN'S Handbuch der Physiologie. V. Bd. Leipzig 1883.

²³⁾ RUD. KRAUSE: „Zur Histologie der Speicheldrüsen etc. des Igels.“ Arch. für. mikr. Anat. und Entw. 1895. Näher kann ich mich an dieser Stelle auf einen Vergleich mit den interessanten Untersuchungen der Säugethierspeicheldrüsen nicht einlassen, da die Structur der entsprechenden Gewebe bei den Schnecken doch keine so complicierte ist.

²⁴⁾ Von älteren Angaben (cf. KEFERSTEIN in *Bronn*) abgesehen, wurden die

über nicht einig, was durch die Verschiedenheit im Habitus der Drüsenzellen in verschiedenen Thätigkeitsphasen erklärt wird. Dasselbe gilt auch vom SEMPER'schen Organe (s. oben). Die Speicheldrüsen, deren wohlbekannte Form und Lagerung bei den Stylommatophoren ich da zu wiederholen nicht brauche, werden von eirunden Zellen gebildet, welche in ihrem histologischen Charakter den beschriebenen Zellen der SEMPER'schen Drüsen so vollkommen gleichen, dass es nicht nöthig ist, dieselben von Neuem zu schildern; es genügt blos auf die Abbildungen (Taf I. Fig. 5., 7., 8.) hinzuweisen. Nur darin unterscheiden sich die Speicheldrüsen von den kleinen SEMPER'schen Organen, dass sie das interstitielle Bindegewebe reichlich vorhanden haben und von einem besonderen Peritonealüberzug bekleidet werden, wogegen die SEMPER'schen Organe oft nur in der umliegenden Muskulatur eingebettet liegen. Wie es schon seit SEMPER (l. c.) bekannt ist, sind die Speicheldrüsen auch nur Anhäufungen von Drüsenzellen (in keiner epithelartigen Anordnung), die jedoch ihr Secret in einen mächtigen Ausführungsgang entleeren. Die Epithelwand dieses schlauchförmigen Ductus wird von einer eigenthümlichen Muskulatur an der äusseren Fläche umgeben; diese setzt sich von zarten, glatten, reifenartigen Muskelfasern zusammen, welche den Ausführungsgang in Form von einer gefesterten Membran umspinnen (Taf. I. Fig. 6.). Bei den dünnen Ausführungsgängen der SEMPER'schen Drüsen vermischen wir bekanntlich die Muskeln.

Die erwähnten Differenzen in der Structur des Protoplasmas und der Kerne während der physiologischen Thätigkeit der Speicheldrüsen sind mit analogen Erscheinungen der SEMPER'schen Organe, wo sie zur Genüge behandelt worden sind, absolut congruent.²⁵⁾

Speicheldrüsen z. B. von LACAZE-DUTHIERS (in der Testacellenmonographie) und von PLATE (Opisthopleum. Lungenschnecken I.) abgebildet.

²⁵⁾ Ich habe da auf diese allgemein bekannte Thatsache deswegen wiederholt aufmerksam gemacht, da es nicht einmal Discrepanzen in der Literatur hervorgerufen hat (cf. unter Anderem C. BERGONZINI: „Sulle glandule salivari degli Helix“. Lo Spallanzani, *vivist. di Sc. med. e nat.* IX. Modena). Am besten sind bekanntlich diese Vorgänge an den Verdauungsdrüsen, hauptsächlich Speicheldrüsen, der Wirbelthiere studiert und von zahlreichen Physiologen und Histologen interessante Mittheilungen darüber gemacht. (Parotis von KLEIN, LANGLEY bearbeitet, submaxillaris, sublingualis, gl. Weberi und Nuhni [s. Blandini] von GIANUZZI, LAYDOWSKI, HEIDENHAIN, RANVIER, Pankreas von SAVIOTTI, LANGERHANS. FREY, LATSCHENBERGER, RENANT, KRAUSE, A. VER ECKE, dann auch die Leber von BAUM, die Magen- und Darmdrüsen von ROLLETT, CLAUDE-BERNARD, PARTSCH, FOL, WIENER, KÖLLIKER, HENLE, BRETTAUER & STEINACH, HERRMANN & TOURNEUX, MECKEL u. a.,

Mit Sicherheit können wir also behaupten, nach der histologischen Structur urtheilend, dass die SEMPER'schen Organe *Drüsen* sind und mit der grössten Wahrscheinlichkeit, dass sie im Allgemeinen als pharyngeale (stomodaeale embryologisch) *Speicheldrüsen* bezeichnet werden können. Es ist mir sehr angenehm, dass ich diese Organe in einem Falle als bedeutenderes und wohl specialisiertes Organpaar gefunden habe, wo sie gewiss einer speciellen Anpassung dienen und demnach nicht mehr übersehen werden können, sondern als ungemein interessante Gebilde einer näheren Schilderung werth sind. Bei *Amalia gracilis* Leyd. finde ich nämlich das SEMPER'sche Organ als ein Paar von birnförmigen Drüsenlappen vorhanden (= laterale Lappen der Limaciden), welche der Bucca vorne zu beiden Seiten anliegen und von einem mächtigen cerebralen Nervenpaar versorgt werden (Taf. II. Fig. 17.). Histologisch weisen sie mehrere Eigenthümlichkeiten auf: sie bestehen von eng aneinandergerückten Zellen vom beschriebenen Drüsencharakter, die von einer mächtigen Bindegewebsmembran eingeschlossen werden; auch innerhalb derselben befindet sich ein ziemlich reich vertheiltes Interstitialgewebe. In der unteren (distalen oder adoralen) Partie sind die Zellen viel grösser als oben (proximalwärts). Die Zellen sind wieder in kleinere Lämpchen geordnet, welche von verhältnissmässig sehr zahlreichen Nervenfasern besorgt werden, die da, inwieweit ich es bisher verfolgen konnte, zu einzelnen Drüsenzellen hinzutreten. Während die gewöhnlichen SEMPER'schen Organe (wie z. B. bei *Limax*) oder die Speicheldrüsen die feineren Verästelungen ihrer Nerven erst nach besonderen Methoden (z. B. mit Goldchlorid) erkennen lassen, haben diese Organe von *Amalia gracilis* ihre Nervenfasern so zahlreich und so deutlich entwickelt, dass man sie mit den gewöhnlichen Methoden und auch (in vivo) ungefärbt ganz bestimmt wahrnehmen kann. — An den Fasern in ihren Endabschnitten (im Bereiche der einzelnen Lämpchen) habe ich fast constant eigenthümliche Veränderungen gesehen, die an eine Degeneration der Nerven, oberflächlich beobachtet, erinnern, doch mit einer solchen nicht identisch sind: es handelt sich um dunkelgefärbte Kerne im Neurilemm (tiefbraun bis schwarz in vivo, nicht erst nach der seltener auch andere Drüsen, z. B. die Lacrimalis von REICHEL und doch sind die Ergebnisse von allen diesen Untersuchungen noch nicht definitiv als allgemein gültige Resultate gewonnen.) Bei Schnecken scheint es mir diese Beobachtungen besonders leicht anstellen zu können, doch hier muss ich mich mit dieser kurzen Bemerkung begnügen. Eine wichtige zusammenfassende Arbeit liess KORSCHULT („Beiträge zur Morphol. und Physiol. des Zellkernes.“ Zool. Jahrb. Abth. für Anat. u. s. w. IV. Bd. 1891.) erscheinen.

Färbung!) Wie die Fig. 20. b. auf der Taf. II. zeigt, lassen sie sich auch nicht auf die Regenerationsgarnituren²⁶⁾ zurückführen. In der ganzen Literatur der Nervenfasern ist mir nur eine Stelle bekannt, wo ähnliche Gebilde beschrieben sind,²⁷⁾ aber auch ohne befriedigende Erklärung. Ich muss vorläufig auch auf jeden Erklärungsversuch verzichten; es sei hier nur bemerkt, dass ähnliche Fasern bereits von BROCK²⁸⁾ gesehen, aber falsch für Bindegewebsfibrillen gehalten wurden. Die von diesem Autor vortrefflich beschriebenen grossen und hellen Plasmazellen habe ich im Interstitialgewebe der Umbiegungspartie in dem in Rede stehenden Organe auch gefunden (Taf. II. Fig. 21.).

Ich habe da diese Organe deshalb ausführlicher erwähnt, da es mir wahrscheinlich ist, dieselben als Homologon der mächtigen „Gift- oder Spinnrüsen“ der Gattung *Atopos* Simr.²⁹⁾ anzusehen, die sonst räthselhaft wären. Von diesen letzteren kennen wir zwar die histologische Structur noch nicht genau, aber was SIMROTH darüber mittheilt, steht mit dieser Annahme in keinem Widerspruch. Wir haben vielleicht in dieser Form die SEMPER'schen Organe zu einem besonderen Zweck bei der Nahrungsaufnahme eingerichtet gefunden, zu dem nämlich, dass das Secret dieser Drüsen den Thieren beim Schlürfen die Verdauung erleichtern soll: denn *Atopos*, wie auch *Amalia gracilis*, ist ein Fleischfresser, der seine Beute aussaugt, dabei aber keine für diesen Zweck umgestaltete Bucca besitzt (die Radula ist durch ihre Zahnformen allerdings vom Raubthiercharakter), wie es z. B. die Testacelliden und überhaupt die Rapacia unter den Landlungenschnellen haben.

Ich meine nun, dass ich den anatomischen Bau der sog. SEMPER'schen Organe genügend geschildert habe, um ihre drüsige Natur zu beweisen; für Sinnesorgane (SEMPER selbst hielt sie für ein Geruchsorgan) können sie nach ihrer histologischen Structur nicht gelten, trotz ihrer auffälligen Nervenversorgung, diese zeigt nur, dass ihre Thätigkeit für den ganzen Organismus, dem sie angehören, von Wich-

²⁶⁾ In der geistreichen Arbeit S. MAYER'S („Über Vorgänge der Degener. und Reg. im unversehrten periph. Nerven“. Zeitschr. für Heilkunde, Prag II. 1881.) habe ich leider auch keinen Anschluss gefunden. Jedenfalls kommt man aber hoffentlich durch seine Methode früher zum Ziel, als durch die Golgischen u. ä. (cf. RETZIUS, Biolog. Unter. N. F. VIII.)

²⁷⁾ Dr. HAMMER: „Über Degener. im norm. periph. Nerven“. Arch. für mikr. Anat. und Entw. 1895 p. 156.

²⁸⁾ J. BROCK: „Unters. über die interstitiellen Binde-substanzen der Mollusken“. Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. 39.

²⁹⁾ H. SIMROTH: „Über das Vaginulidengenus *Atopos*“. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 52.

tigkeit ist. Es sei mir nur gestattet, dieselben mit den entsprechenden Organen anderer Weichthiere zu vergleichen, wobei ich anhangsweise eine Übersicht sämtlicher Molluskenspeicheldrüsen hinzuzufügen für angezeigt halte.

In der ganzen Reihe der „cephalophoren“ Mollusken³⁰⁾ fehlen die Speicheldrüsen sensu strictiori nur bei den sog. *Pteropoden* und dem *Nautilus*, welcher nur pharyngeale Drüsenausstülpungen besitzt (= obere Speicheldrüsen der Dibranchiaten). Die Chitoniden haben 2 kleine zarte Buccaldrüsen auf dem Dache der Mundhöhle und die HALLER'schen Zuckerdrüsen, die von SIMROTH (im *Bromm*) zutreffend mit den gewöhnlichen Speicheldrüsen der Prosobranchiaten homologisiert werden; meiner Ansicht nach entsprechen sie zunächst den „seitlichen Taschen“ der *Haliotis* und könnten vielleicht eine ursprüngliche Form der Speicheldrüsen überhaupt darstellen, da sie bei Mollusken von archaischem Charakter vorkommen (cf. auch *Nucula*, *Nautilus*) und auch vom organogenetischen Standpunkt ein Entwicklungsstadium der Speicheldrüsen überhaupt vorstellen magen, die zuerst als seitliche Ausstülpungen³¹⁾ der Oesophaguswand entstanden sein können. Unter den *Solenogastren* sollen alle Vorderdarmdrüsen fehlen bei *Nemomenia*, bei den übrigen kommen sie vor, und bei einigen sogar (*Paramenia impexa*, *palifera*, *Proneomenia vagans*, *Dondersia festiva*, *Nematomenia flavens*) in zwei Paaren, von denen eins an der dorsalen Wand des Pharynx einmündet. Die *Prosobranchien* haben immer Speicheldrüsen und nicht geradezu selten in zwei Paaren vorhanden; dann werden die des zweiten Paares als Speicheldrüsen im engeren Sinne des Wortes bezeichnet und dadurch definiert, dass ihre Ausführgänge den Schlundring penetrieren sollen, wogegen die des ersten Paares oder die pharyngealen (buccalen) vor dem Schlundring in den Pharynx einmünden. Leider sind diesbezügliche Untersuchungen noch

³⁰⁾ Bei den *Lamellibranchiaten* finden sich die Speicheldrüsen nur in der so sehr wichtigen und interessanten *Nucula* (nach *Pelseener*), wo sie in Form von seitlichen Ausbuchtungen des Oesophagus erscheinen = „Backentaschen“ der *Scaphopoden*.

³¹⁾ Die Angaben von den *Rhipidoglossen* und fleischfressenden *Taenioglossen* (cf. MALARD: „Sur le syst. gland. oesoph. des Taeniogl. Carnass.“ Bull. Soc. philom. de Paris. 7. série, f. XI. 1887) sind leider sehr undeutlich, die von den *Calyptraeiden* (Haller im Morphol. Jahrb. 18. Bd. 1892 und Plate in der Berliner Akademie 1895) widersprechend. Hicher gehört vielleicht auch der Oesophagealsipho der *Marginella cingulata* („Nebenrohr“) und der *Halio priamus* (nach BOUVIER und POIRIER); ob er aber mit der „Specialdrüse“ od. „Giftdrüse“ der *Stenoglossen* vergleichbar ist, das weiss ich nicht.

als romme Wünsche abzuwarten; das, was wir darüber bis jetzt wissen, lässt keine consequente Durchführung des angegebenen Princip (cf. LARÖ's vergleichende Anatomie) zu; bei den *Diotocardien* (und der *Ampullaria*) finden wir z. B. nur pharyngeale Drüsen, aber hier liegt auch der Schlundring so vorne, dass man nicht weiss, mit welchen Drüsen sie eigentlich homolog sind. Bei den *Muriciden* sind die buccalen Drüsen in ihrer Form und Grösse den Speicheldrüsen (gl. salivales str.) täuschend ähnlich, so dass sie mit solchen leicht verwechselt werden können; ich glaube aber, dass sie bestimmt dem ersten Paar schlechtwegs homolog sind, denn die eigentlichen Salivardrüsen sind beim *Murex* durch die LEIBLEIN'sche Drüse vorgestellt; dass nur die ersteren einen langen Ausführgang besitzen, erklärt die enorme Verlängerung des Pharynx bei dieser Schnecke und die damit zusammenhängende Verlagerung des Centralnervensystems. Von den übrigen Prosobranchien mit zwei Drüsenpaaren (*Haliotis*, *Fissurella*, *Patella*, *Scalaria*, *Janthina*, einige *Purpuriden*, *Muriciden*, *Cancellariiden*, *Buccinum*, *Litorina*) weiss ich nicht, wo zwei Paare von Drüsen (pharyngeale und oesophageale) anzunehmen seien, oder wo nur ein zufälliges bedeutungsloses Dédoublement der Speicheldrüsen vorkommt, denn es herrscht bekanntlich in diesen Organen eine mannigfaltige Variabilität: manchmal verschmelzen die Lappen ³²⁾ der paarigen Drüsen zu einem einheitlichen Körper (bei *Terebra* besteht sogar nur ein unpaarer Ausführgang), anderswo können wieder ursprünglich einzelne Drüsen in mehrere Portionen zerfallen, accessorische Drüsen vorkommen u. s. w., so dass wir zur Zeit keine verlässliche Sichtung des sämtlichen vorliegenden Beobachtungsmaterials unternehmen können. Viel besser sind wir unterrichtet von diesen Organen bei den *Opisthobranchien*, was wir bekanntlich in erster Linie dem unermüdlichen Bearbeiter dieser Gruppe, PROF. R. BERGH, verdanken. Hier kommen überall im Bereiche des Pharynx und Oesophagus Drüsen vor, und zwar: 1.) gleich um den *Aussenmund*; das sind die Drüsenlager oder Drüsencomplexe BERGH's; diese sind gewöhnlich klein und in die Mundwand eingewachsen, zuweilen aber auffallender und gleich bemerkbar (z. *Polycerella Emertonii*, *Aeolidiella Sömmeringii*, *Aegires Leuckarti*, *Doto coronata*, *Favorinus albus*, *Doridiae cryptobranchiatae*, wo niemals Mundröhrendrüsen vorkommen, immer aber die Speicheldrüsen, *Hermaea dendritica*, *Stiliger Mariae*, *Cratena gymnota* u. m. a.), und dann fehlen oft die sog. *Mundröhren-*

³²⁾ Dasselbe geschieht unter den Opisthobranchien bei der *Doris*, unter den Pulmonaten bei den *Testacelliden*.

*drüsen*³³⁾ (gland. ptyalinae), welche den pharyngealen der übrigen Gastropoden gleichzusetzen sind (*Doridiopsidae* haben nur eine unpaare grosse Mundröhrendrüse, desgleichen die *Umbrella mediterranea*, *Pleurobranchus*); nur bei *Galvinia flava* kommt ein starkes Drüsenlager neben grossen Mundröhrendrüsen vor, so dass ich diese glandulae ptyalinae nur als besonders vergrösserte Lippendrüsen ansehen kann und die beiden Gebilde mitsammen dem ersten Paare oder den pharyngealen Drüsen der Prosobranchien als homolog betrachte; 2.) haben die Hinterkiemer fast immer die eigentlichen Speicheldrüsen (gl. salivales) mit durchtretendem Ausführgang, die nur dann fehlen,³⁴⁾ wenn die Mundröhrendrüsen ganz besonders mächtig ausgebildet sind (bei *Amphorina Alberti*, *coerulea*, *molios*); die beiden Drüsenpaare (gl. ptyalinae und salivales) mit einander verschmolzen besitzt *Pleurophyllidia comta*, eine sonderbare Verschmelzung der Speicheldrüsen (gl. sal.) mit der Buccalmasse kennzeichnet die *Freyeria Rüppellii*, *Pontolimax* und *Elysia* sollen ausschliesslich pharyngeale Drüsen besitzen, *Rhodope Veranyi* Koell. (nach *Böhmig*) dagegen die Speicheldrüsen. Bei höheren Opisthobranchien sind vorwiegend die Speicheldrüsen ausgebildet.

Die *Pulmonaten* besitzen immer ein deutliches Speicheldrüsenpaar, nur von der *Achatina* Lam. existiert eine alte Angabe (von QUOY & GAIMARD nach *Keferstein* im *Bronn*), nach welcher diese Gattung zwei Paare von Speicheldrüsen besitzen soll; obzwar *Achatina* in Neuzeit (auf das Nervensystem) untersucht worden ist, ist mir keine zuverlässige Bestätigung dieser mit Reserve anzunehmenden Angabe bekannt. Dem ersten (pharyngealen) Paare der Speicheldrüsen entspricht nach meiner Überzeugung bei den *Stylommatophoren* eben das *Semper'sche Organ* und wir können uns seine Entstehung aus vereinzelt Drüsenzellen ektodermalen Ursprungs, welche in der Umgebung des Mundes öfters angetroffen werden,³⁵⁾ ungezwungen vorstellen, wie es bei den Opisthobranchien vor unseren Augen ge-

³³⁾ Besonders schön entwickelt z. B. bei vielen *cladohepatischen Nudibranchien* (*Aeolidiella*, *Berghia*, *Spurilla*, *Certerilla*, *Feurissia*, *Amphorina*, *Galvinia*, *Iero*, *Phyllidia*, *Pleurophyllidia*, *Linguella*), vielleicht auch bei den *Hedyliden*. Bei den höheren Opisthobranchiaten herrschen grösstentheils dieselben Verhältnisse. PELSENER („Recherches sur divers Opisthobranches.“ Mém. cour. etc. Ac. roy. Belg. LIII. 1894.) unterscheidet (z. B. bei *Actaeon tornatilis*) „glandes buccates“ = Mundröhrendrüsen und „glandes salivales“ = Speicheldrüsen; womit die „poches oesophagiennes“ (z. B. bei *Bulla hydatis*) collidieren, ist schwer anzugeben.

³⁴⁾ Bei den *Marseniiden* fehlen auch die Speicheldrüsen (nach BERGU).

³⁵⁾ cf. J. LEDY: „On the situation of the olfact. sense in the terr. tribe

schieht (cf. oben über die Mundröhrendrüsen). Einige von solchen Zellen sind auch innerhalb der Zunge zu treffen und bei *Aeolis* und den Cephalopoden zu einer selbständigen grösseren Zungendrüse geworden, deren Analogon auch in der Zungendrüse der *Basommatophoren* zu suchen ist.

Vom SEMPER'schen Organe der letzten Gruppe habe ich leider noch keine Kenntnis. Zu grossen Organen von specieller Function bei der Verdauung sind die SEMPER'schen Organe nach unserer jetzigen Kenntnis nur bei der Gattung *Atopos* und der *Amalia gracilis* geworden, wodurch ihre Analogie mit den Mundröhrendrüsen vieler Opisthobranchien im klaren Lichte erscheint.

Unter den Cephalopoden schliesslich sind als Homologen der SEMPER'schen Organe die pharyngealen Speicheldrüsen anzusehen, welche bei der ganzen Classe niemals fehlen (beim *Nautilus* als drüsige Ausstülpungen der Pharynxhöhle vorhanden) und bei den Octopoden besonders deutlich entwickelt sind. Die oesophagealen Speicheldrüsen kommen bei den Kopffüssern bekanntlich auch vor, nur *Cirrihotenthis* und *Loligopsis* soll einer solchen Drüse entbehren.

Wir können also behaupten, dass alle Weichthiere zweierlei Speicheldrüsen besitzen und zwar: 1. pharyngeale, 2. oesophageale. Die ersten sind bei den Stylommatophoren durch das SEMPER'sche Organ vorgestellt.

Physiologisch kennen wir über ihre Function (von YUNG und zahlreichen chemischen Arbeiten über die Verdauung der Cephalopoden abgesehen) eigentlich nichts genau, auch die Bezeichnung BERGH's gland. „ptyalinae“ beruht bloss auf einer Conjection. Bei einigen Prosobranchien (*Dolium galea*, *Cassis*, *Triton* u. m.) enthält das Secret der „Speicheldrüsen“ bekanntlich freie Salzsäure.³⁶⁾

of the Gasterop. Moll.“ Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia III. 1876, wo die SEMPER'schen Organe freilich noch für Sinneswerkzeuge gehalten werden.

³⁶⁾ cf. darüber TROSCHEL-BOEDEKER (Poggendorff's Annalen P. D. 93., 1854., Journal für prakt. Chemie Bd. 63., 1854., Monatsber. der Berl. Akad. 1854.), S. de LUCA & P. PANCERI (C. R. 65., 1867), MALY (Sb. d. k. Ak. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. Bd. 81., Abth. 2., 1880.), L. FRÉDÉRICQ (Bull. de l' acad. roy. de Belgique 2. sér. T. 46. N. 11. 1878.) fand auch die Speicheldrüsen von *Octopus* sauer reagierend. Über die acidogene Natur der Speicheldrüsen siehe KRUKENBERG: „Vergl. physiolog. St.“ V. 1881. p. 69. Zusammenfassende Übersicht der Verdauung der niederen Thiere gibt derselbe in seinen „Vergleich. physiol. Vorträgen.“ II. Heidelberg. 1882. Eine chemische Erklärung der Säureabsonderung gibt G. BUNGE in seinem „Lehrbuch der physiol. und pathol. Chemie“ Leipzig, 1894, 3. Aufl. Bionomisch cf. SEMROTH-SEMON im Biol. Centralbl. Bd. 9.

Kurzgefasste Übersicht der Ergebnisse dieser Arbeit.

1. Die Stylommatophoren (s. str. s. Pleurommatophoren) haben drei Paare Fühler: *a*) die Ommatophoren, *b*) die kleinen Fühler und *c*) die Mundlappen; die letzten können nicht wie ein Handschuhfinger eingekrumpelt werden, wie es mit dem ersten und zweiten Paare der Fall ist und sind nicht hohl (bei den bisher bekannten Formen); sonst sind sie aber den übrigen aequivalent und haben auch ein Ganglion.

2. Im vestibulum oris der Stylommatophoren befinden sich pigmentlose Runzeln, die sonst den Rückenrugositäten anatomisch absolut gleichwerth sind und die manchmal (*Limax maximus*) auch besondere Ganglien besitzen. Von Sarasin und Schmidt werden sie irrthümlich für das Semper'sche Organ gehalten.

3. Das Semper'sche Organ ist eine pharyngeale (= buccale) Speicheldrüsenbildung, welche mit den oesophagealen Speicheldrüsen eine identische histologische Structur aufweist. In den übrigen Classen der Weichthiere haben die Semper'schen Drüsen folgende Homologa: die vorderen (buccalen) Speicheldrüsen der Cephalopoda, die pharyngealen (buccalen) Drüsen der Amphineura, die buccalen Drüsen der Prosobranchiata, die Mundröhrendrüsen (gland. ptyalinae) oder ev. die Lippendrüsenpolster der Opisthobranchiata; sie gehören also zu den allgemeinen Weichthiermerkmalen.

4. Die Semper'schen Drüsen entwickeln sich von Ektoderm, und zwar vom Stomodaealepithel.

5. Die grossen vorderen Drüsen der Gattung *Atopos* sind wahrscheinlich modificierte Semper'sche Organe (am ähnlichsten bei *Amalia gracilis* unter jetzt bekannten Landlungenschnecken).

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Limax maximus*; Querschnitt durch das *vestibulum oris* eines reifen Embryos (kurz vor der Entschlüpfung). Vergr. Reich. Obj. 4b. Oc. 2.

Fig. 2. Eine *dorsale* Runzel (ruga) von demselben. Von einem weiteren Schnitte aus derselben Serie, wie Fig. 1. Vergr. Reich. Obj. 8a. Oc. 2.

Fig. 3. Zwei *inneren* Papillen aus dem *vestibulum oris* von demselben (= innere Runzeln = sog. „Semper'sches Organ“ nach P. B. SARASIN und F. SCHMIDT); aus demselben Schnitt, wie in der Fig. 2. Vergr. dieselbe.

Fig. 4. Die Mundöffnung von *Amalia gracilis*, erwachsen; man sieht theilweise schon die beiden Zungenwülste und die unteren Spitzen vom Kieferbogen (dunkel) und die pigmentlosen Innenrugositäten. Vergr. ca. $15/1$ n. Gr.

Fig. 5. Eine ganze Speicheldrüse (rechtseitig) von *Amalia gracilis* während reicher Secretion; man sieht auch den Anfang des Ausführganges (mit dem Speichelsecret erfüllt) und verschiedene Reste von Gefäßen, Nerven- und Peritonealummhüllung. Eosin-Haematoxylin-tinction nach Chromsäurefixation. Vergr. ca. $10/1$ n. Gr.

Fig. 6. Die Muskulatur vom Ausführgange einer Speicheldrüse von *Amalia gracilis* (erwachsen). Vergr. Reich. Obj. 18b (semiapochrom. homog. Immers.). Oc. comp. 4. (160 mm Tubuslänge).

Fig. 7. Ein Lättchen von der Speicheldrüse von *Amalia gracilis* (von der Stelle * in der Fig. 5.). Vergr. Reich. Obj. 5. Oc. 2. (In der Farbe des Praeparates).

Fig. 8. Ein kleiner Theil der Speicheldrüse vom erwachsenen *Arion Bourguignati* Mab. (s. fasciatus Nils.) im Ruhezustand. Vergr. Reich. Obj. 5. Oc. 3.

Fig. 9. Einige Lättchen vom SEMPER'schen Organe einer erwachsenen *Helix austriaca* im Ruhezustand. Vergr. Reich. Obj. 5. Oc. 2.

Fig. 10. Ein Theil vom SEMPER'schen Organe eines jungen (neuent-schlüpften) *Limax maximus* im relativen Ruhezustand. Vergr. Reich. Obj. 5. Oc. 3.

Fig. 11. Eine Zelle vom SEMPER'schen Organe eines jungen *Arion empiricorum* mit ihrer Hüllenzelle am Beginn der Thätigkeit. Man sieht die Rundung des Kernes, welcher noch vom deutlichen Periplast umgeben wird und die wabig-reticuläre Structur des Protoplasmas. Vergr. Reich. Obj. 18b. (semiapochromat. Oelimmers.) Oc. comp. 4. (160 mm Tubuslänge).

Fig. 12. und 13. Zwei Schnitte von einer Serie durch einen Embryo von *Limax maximus* (jünger als in der Fig. 1.–3.) 12. mehr vorne, 13. mehr hinten. Zwischen den Ommatophorendurchschnitten sieht man die Anlage des SEMPER'schen Organes. Vergr. Reich. Obj. 3. Oc. 1.

Fig. 14. Einige Zellen vom embryonalen SEMPER'schen Organe aus dem Schnitte in der Fig. 13. Vergr. Reich. Obj. X. (Wasserimmersion.) Oc. 2.

Fig. 15. Anfang des „Ausführganges“ einer SEMPER'schen Drüse vom erwachsenen *Arion Bourguignati* Mab. (s. fasciatus Nils.) Vergr. Reich. Obj. 8a. Oc. 3.

Fig. 16. Ein Lappchen vom SEMPER'schen Organe eines erwachsenen *Limax maximus subsp. cinereus* List. nach stattgehabter Secretion und Entleerung. Frisch untersucht. Vergr. Reich. Obj. 5. Oc. 3.

Tafel II.

Fig. 17. *Massa buccalis* einer erwachsenen *Amalia gracilis* mit dem Centralnervensystem, dem Anfange des Oesophagus und der Insertion des Pharynxretractors; man sieht das SEMPER'sche Organ mit seinem Nerven. Vergr. ca. $\frac{10}{1}$ n. Gr.

Fig. 18. Eine Mittelpartie vom modificierten SEMPER'schen Organe von *Amalia gracilis*; der Umbiegungsstelle in der Fig. 17. entsprechend. Vergr. Reich. Obj. 4. Oc. 2.

Fig. 19. Ein Einzellappchen vom SEMPER'schen Organe der *Amalia gracilis* mit den eigenthümlichen Nervenfasern. Vergr. Reich. Obj. 8a. Oc. 2.

Fig. 20. Nervenfasern aus dem SEMPER'schen Organe von *Amalia gracilis*: *a*) normale (von der hintersten Partie der Drüse), *b*) veränderte (von der adoralen Partie der Drüse). Vergr. Reich. Obj. 18b. (semiapochrom. homog. Immersion). Oc. comp. 4. (160 mm Tubuslänge).

Fig. 21. Detailzeichnung zur Fig. 18. von der Stelle, wo das Nervenbündel in die Drüse übergeht. Man sieht zwischen den Nervenfasern die kleinen Drüsenzellen (der verjüngten Drüsenpartie) und die grossen hellen Bindegewebszellen (Brock'sche Plasmazellen.) Vergr. Reich. Obj. 8a. Oc. 2.





Fig. 1

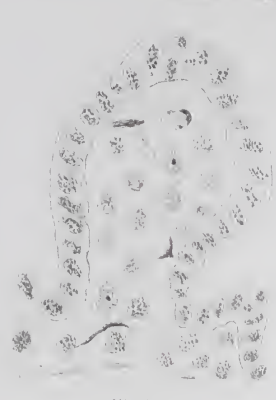


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 9

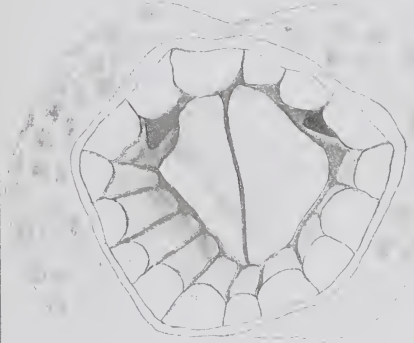


Fig. 4

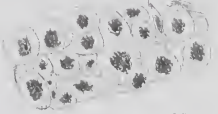


Fig. 10

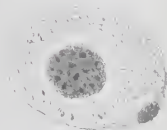


Fig. 11



Fig. 5



Fig. 7



Fig. 12



Fig. 13

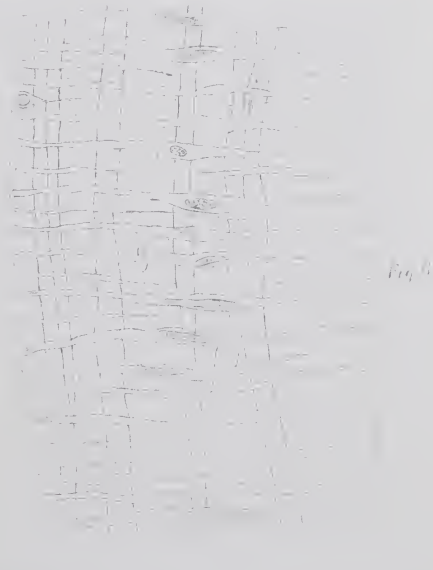


Fig. 6



Fig. 8



Fig. 16



Fig. 15

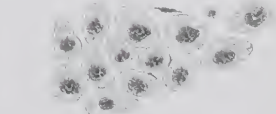


Fig. 14



Fig. 18.

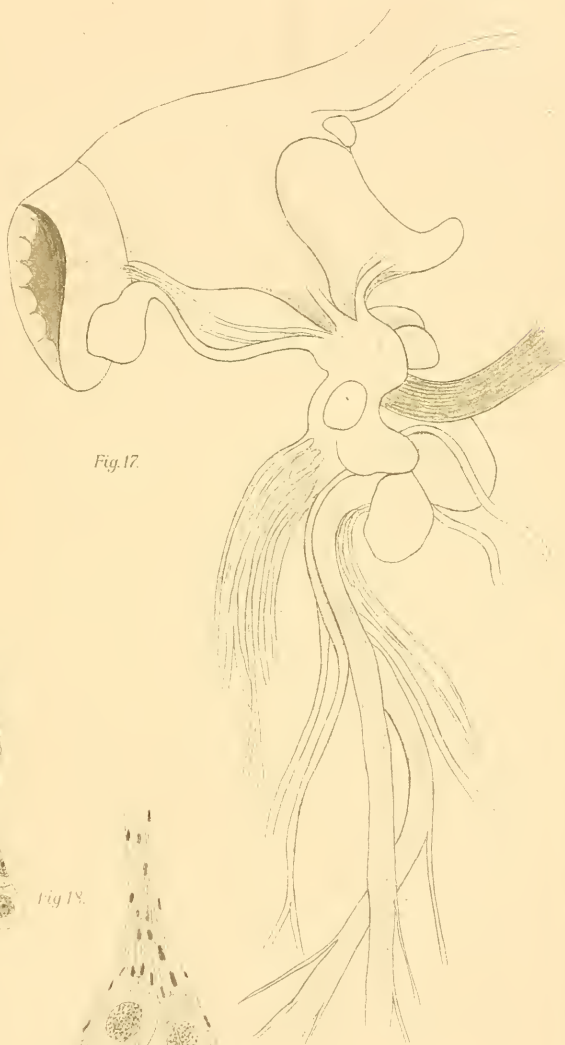


Fig. 17.



Fig. 20.



Fig. 19.



Fig. 21.

XXXV.

Poznámky o geognostických poměrech zlatonosného okrsku Jílovského.

Podává Dr. Jindřich Lad. Barviř v Praze.

(Předloženo dne 11. října 1895.)

Královské zlatohorní město Jílové slynilo před časy, jak známo, velikou hojností zlata, které u něho samého a v jeho blízkém i vzdálenějším okolí dobývalo se dílem rýžováním z písku zlatonosného, dílem kutáním na žilách rudních. Nejvíce kvetlo zde těžení zlata za starodávna, a ještě za věku 13. a 14. Avšak události válečné a rozličné jiné nehody za věku 15. a 16. zasadily tamnímu hornictví smrtelnou ránu a od doby té nemohlo se již nikdy povznésti ku bývalé slávě, třeba že dály se pokusy rozmanité na jeho zvelebení.

Dlouhým časem pustlo bývalé dílo, staré doly a štoly zatopily se vodou, zasypaly se, a kdykoli bylo později pomýšleno obnoviti dolování zdejší, scházelo porozumění znalecké, náležitý kapitál nebo jiné podmínky zdaru.

Ani za správy erární, pokud bylo kutáno ve druhé a třetí čtvrti tohoto století (do roku 1873.), nedocílilo se již žádoucího výsledku. Zejména bylo pracováno od roku 1829. s některými přestávkami až do roku 1864., tedy celkem po 35 let na prorážce od štoly sv. Václavské u řeky Sázavy do dolu Pepřského, vyhloubeného v severní části vsi Studeného, s velikým namáháním a nákladem, až byly zastíženy couky proslaveného jinde Šlojře, ale nebyly uznány za takové, aby skýtaly žádoucí výsledky.

Nyní pak pracuje se poněkud toliko u Bohulib, vesnice to od Jílového přímou čarou asi 3 *km* na jihozápad vzdálené, ale málo, získaný pak materiál se nespracuje, patrně hledí se spíše udržeti jen kutací právo.

A k tomu již mnoho odborníkův a ještě více zvědavců navštívilo krajinu Jílovskou a zkoumalo zde nebo hledalo. V okolí Jílovském

na značnou dálku jest od starodávna až ku podivu mnoho kopáno a kutáno, ale nepodařilo se novější dobou dosud žádnému učiniti určité, vědecky důvodné návrhy o místech, na kterých aspoň zkoušeti odporučovalo by se s oprávněnou nadějí.

Máme pak o Jílovém zprávy a pojednání novější hlavně v následujících spisech:

- Peithner von Lichtenfels*: Versuch über die Geschichte der böhm. und mähr. Bergwerke. Wien 1780, pag. 124—132.
- Graf Kaspar Sternberg*: Umrisse einer Geschichte der böhmischen Bergwerke. I. Band, 2. Abtheilung. Prag 1837, pag. 27—50.
- Johann Grimm*: Über den Goldbergbau zu Eule in Böhmen. Mit einem Kärtchen. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademien. XIII. Band. Wien 1864, pag. 246—287.
- F. Pošepný*: Das Goldrevier von Eule — Jílová v „Archiv für praktische Geologie. II. Band. Freiberg 1895“, str. 57—133 s mapou, zhotovenou r. 1880. ve měřítku asi 1 : 10.000.
- Emanuel Koliha*: Jílové, král. zlatohorní město. V Praze 1865.
- Franz Babánek*: Kurze Schilderung der neuen Gangaufschlüsse von Eule. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1864., pag. 38—40.
- Franz Babánek*: Zur Geschichte des Euler Goldbergbaues. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1876., pag. 134—137.
- Franz Babánek*: Zur Kenntnis der Minerale von Eule in Böhmen. Tschermak's Mineralog. Mittheilungen, 1872., pag. 239—242.
- V. v. Zepharovich*: Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich. I. (1859.), II. (1873.), III. bearb. von *F. Becke*, 1893.
- Josef Kvaňna*: Nerosty království Českého. V Uh. Hradišti 1886.
- Josef Wang*: Důvody pro pokračování v těžbě zlatých dolů Bohulibý-Jílovských. V Praze 1885. S mapou dle *J. Grimma*, ale tato mapa jest různá od mapy, kterou uveřejnil *Grimm* ve vlastním pojednání nahoře psaném.
- Prof. Fr. Štolba*: O chemickém složení samorodého zlata z Jílového. Zprávy z technické laboratoře c. k. české vysoké školy technické. IX. V Praze 1894.
- Prof. Fr. Štolba* a jj.: řeči z debaty o Jílovém v sezení Společnosti pro průmysl chemický v král. Českém dne 3. února 1894. (Časopis pro průmysl chemický, IV. ročník, 1894., str. 159—162.

Sám konal jsem studia ve krajině Jílovské úplně samostatně a to již loni, hlavně pak letos o prázdninách. Ku zkoumání tomu dostal jsem se následujícím způsobem.

Dostal se mi do rukou přede dvěma lety vzorek kyzem bohatý ze štoly neboli prorážky Václavsko-Pepřské ve Studeném u Jílového. Dal jsem zhotoviti z něho tenké výbrusy, a tu jsem seznal, že by zkoumáním petrografickým dalo se souditi o původu kyzů ve vzorku tom se objevujících.

I zajel jsem pětkrát ku Bohulibům a Studenému, vybíral jsem pečlivě na haldách vzorky tanních hornin a couků, studoval jsem jejich tenké výbrusy v mineralogickém ústavu české university a nabyl jsem některých velmi zajímavých resultátův o výskytu kyzů v nich, zejména pak také o výskytu zlatonosných kyzů v dolu Bohulibském.

Zároveň prohlížel jsem bedlivě, co všechno dosud bylo psáno o Jílovém a brzo jsem seznal, že krajina Jílovská dosud daleko není tak vědecky prostudována, jako by zasluhovala. I pomýšlel jsem odebrati se do krajiny té, abych vlastním názorem se přesvědčil, zdali přece studiem petrografickým dalo by se opravdu něco podstatného ve přírodě vyzkoumati o rudonosném okrsku zdejších, jak jsem tušil v laboratoři u pracovního stolku.

Slovutnému universitnímu professoru Dru Karlu Vrbovi, nyní J. Magn. rektoru české university jsem povinen díkem, že odporučením jeho dostalo se mi od sl. komitétu pro přírodovědecký výzkum Čech podpory k uhrazení hotových vydajů na cesty a na broušení četných preparátů.

Obtíže, které naskytovaly se zkoumání mému, byly několikeré.

Jednak nesnadné luštění zdejších otázek, které nedařilo se dosud četným jiným zkoumatelům. Za druhé neschůdnost velké části terénu. Mně bylo hned po třetí návštěvě Jílovské krajiny jasno, že její studium nutno počíti u samé Sázavy, a tu ční do výše příkré skaliny a stráně přes 30 *m* vysoké, někde holé, jinde porostlé ostružinami, šípkem, tu i tam přimíseny jsou kopřivy.

A ku takovým obtížím měl jsem po ruce ještě jen mapu (ve měřítku 1 : 25.000), kladívko, kompas, aneroid a kyselinu solnou, na kopání nebo trhání skal nebylo možno ani pomýšleti. Také spis Pošepného dosud nebyl dotištěn, jehož mapa byla by práci značně usnadnila.

Hodlal jsem dále činiti studia mikroskopická a posléze vydati větší pojednání s přehlednou mapkou okolí Jílovského. Ale předčasné uveřejnění zprávy o zkoumání mém u Jílového v denních listech — kterážto zpráva nepocházela ode mne — nutí mě již dříve sděliti s veřejností přehledné výsledky mého bádání ve přírodě.

V tomto krátkém pojednání mám tudíž čest doporučiti již nyní myšlénky své veřejnosti a dovoluji si vybízeti odborníky neb interesenty ku zkoumání jejich.

Zlatonosný okrsek Jílovský náleží oboru krystalických břidlic, které na východ omezeny jsou žulou, na západě a na severu pak obklíčeny zřetelně sedimentárními světle-šedými nebo nazelenalými břidlicemi kambrickými.

Jsou-li krystalické břidlice vlastního okolí Jílovského horninami již původně krystalickými nebo původně klastickými, nebudiž tuto rozhodováno. Jsou to většinou chloritické nebo křemité fyllity a křemence. Směr jejich jest asi SSV—JJZ, úklon pak většinou mají 60 až 70° na VJV. Mám směr i úklon jednotlivých míst prozkoumaný dosti bedlivě a vyznačím jej na mapce, o které jsem se prve zmínil.

Fyllity a křemence Jílovské zaujímají značnou prostoru kolem Jílového, jejíž SJ průřez ode vsi Radlíku skrze město Jílové ku mlýnu Žampašskému u Sázavy činí přímou čarou asi 4¹/₂ km, a tolikéž činí asi ZV průřez její.

Fyllity tyto a křemence dílem neobsahují žádných kyzů v oku patrných, dílem obsahují hojná zrnka a zrna kyzův, a objevil jsem u řeky Sázavy výchozy vrstev kyzem značně bohaté, o nichžto dále se zmíním.

Ve fyllitech a křemencích Jílovských vyskytují se také *místem hojně žíly křemenné*, často se vtroušeným chloritem, žíly to druhotného původu vzhledem ku horninám těm, t. j. pozdější výplně puklin. A tu sluší předem *rozeznávati žíly rudonosné od žil bezrudých neboli hluchých*.

Rozeznávání toto jest velice důležitó, a že nebývalo vystiženo, ve krajině té velmi mnoho peněz, práce a naděje bylo zmařeno, jak dosvědčují četné marné pokusy kutací, dosud viditelné. Zde myslívali doposud, poněvadž ryzí zlato ve krajině Jílovské hlavně vyskytuje se ve křemenných nebo na křemenných žilách, že také naopak skoro každá křemenná žíla mohla by slibovati zlato. Ale podobných žil hluchých druhotného původu nalezneme v horninách všude hojnost, tudíž i v okolí Pražském n. p. křemité žíly hlavně v buližnicích, ve křemencích, ve křemitých porfyrech, vůbec v horninách křemenem bohatších, vápencové žíly hlavně ve vápencích, v diabasech atd. v horninách vápníkem bohatších.

V horninách okolí Jílovského vyskytují se *žíly hluché*, t. j. četnějších pyritův a zlata prosté *hlavně ve křemencích a ve křemitých*

fyllitech, které samy nejeví patrných kyzů, resp. ani jiných hojnějších drobných rud železných, jako magnetitu a titanového železa, pak ve křemitých porfyrech.

Za to *křemence a fyllity kyzonosné* neb aspoň se drobnými jinými rudami železnými četnějšími (magnetitem, titanovým železem) obsahují v sobě nejčastěji *žíly křemenné kyzonosné, resp. místem i zlatonosné*, a tak jest také s proslaveným od starodávna coukem Šlojiřským, Tobolským, Kocourským, Klobásovským, kteréžto jsou však vlastně vždy celými soustavami couků a lze tudíž o těch soustavách couků všeobecně říci, že vyskytují se v kyzonosných nebo částečně také jinými drobnými rudami železnými bohatších břidlicích krystalických.

Poznáním tohoto faktum myslím, že dán jest velký příspěvek ku rozluštění otázky Jílovské.

Kyzonosnost křemencův a fyllitův jest však *nestejnoměrna*, místem velmi značna, jinde pak přestává a dále zase začíná. Nestejnoměrnost ta jeví se jak ve vrstvě, tak i do hloubky. Možná, že se zjevem takové nestejnoměrnosti souvisí i ten zjev, že zlatonosnost couků bývá také nestejnoměrna.

První otázkou jest, zdali proslavené žíly kyzo- a zlatonosné v břidličnatých horninách Jílovských se vyskytující jsou opravdu původu vůči hornině druhotného neboli pozdějšího.

K otázce té přisvědčují, že jsou původu druhotného. Prohlížíme-li staré haldy Šlojiřské, Tobolské a jiné, nalezneme, že sice žíly ty velmi často zachovávají směr i úklon břidlic těch, ale nezřídka mají také úklon jiný, ostatně směr celkem buď zase zachovávajíce nebo se od něho odchyľující. Zvláště odchylný směr ode směru břidlic jeví dlouhý zlatonosný couk v Halířích JV od Jílového, který lze sledovati po třech stráních za sebou. Druhý důvod pro druhotnost žil takových jest důvod látkový: objevuje se na příklad značně mnoho vápence na žíle, v hornině samé pak ani když zvětrala vápenec se kyselinou nedá dokázati.¹⁾

¹⁾ Poněvadž vápenec kzy na coucích těch místem provázající nejeví ani stopy síranů, zejména ani sádrovce (ani anhydritu), mám za to, že kzy a zlato couků krajiny Jílovské sráženy byly vodami sírovodík obsahujícími a nevznikaly tam kzy suad nějakou redukcí ze sulfatů železa. Když jsem ku slabě kyselému roztoku vápence v kyselině solné přidal něco málo roztoku zelené skalice ve vodě, vylučovaly se vždy brzo pod mikroskopem jehlice sádrovcové. — Sírovodík pozoroval jsem v pitné vodě Jílovské, a bude záhodno původ jeho a význam dále zkoumati. Druhotný kyz železný usazuje se n. př. také ve Studeném ve křemitém porfyru poblíže couku sv. Vojtěšského, druhotné arsenopyrity nalezl jsem na puklinkách jiného (žilnatého) porfyru nedaleko Žampašské hospody na

Nastává otázka: jaká toho jest příčina, že velký počet rudních žil zachovává aspoň přibližně směr břidlice Jílovských? Jsou-li pak břidlice Jílovské právě takovým způsobem hojně rozpukány? A tu mohu dáti odpověď, že břidlice Jílovské právě takovým způsobem, t. j. přibližně aspoň dle směru, částečně pak i dle úklonu svého jsou nebo byly hojně rozpukány a důkazem rozpukání takového jsou také rovnoběžné ku jich směru pruhy křemitého porfyru, které v nich dají se sledovati, pruhy to zřetelně pozdějšího vzniku nežli jsou břidlice samy, neboť jeví místem povahu zřetelně intrusivní.

A právě přítomnost těchto rovnoběžných pruhů křemitého porfyru jest předležitá také ještě pro ocenění třetí otázky, *zda-li rudonosné žíly Jílovské jdou do hloubky.*

Křemitý porfyr jest horninou vyvělou z hloubek zemských, i jdou tudíž nebo šly pukliny hornin, jimiž procházejí, aspoň na některých místech nepochybně také do velikých hloubek zemských, jinak by byl nemohl porfyr jimi vyvřítí nahoru.

Jdou-li však i Jílovské břidlice samy do značných hloubek? *Nepochybně* jdou, známkou toho jest úklon jejich většinou příkrý, činící často 60—70° na VJV, tudíž do hloubky. Ale pravím hnedle napřed, aby se nezdálo, že přeháním snad líčením svým, že budu mluvit o hloubce rudonosné hlavně jen potud, pokud byla u řeky Sázavy sledována, totiž jednak v hloubce jdoucí ku hladině Sázavy, kam ji každý sledovati může, a pak v hloubce, do které staří přišli na „couku“ Václavském a Kocourském, kdežto dle Aloisa Mayera (v hr. Sternberga díle na str. 29.) bylo pracováno 50 sáhů pod hladinu Sázavy. Pokládám-li hloubku tu za hloubku plochou, činí to kolmé hloubky při jen prostředním úklonu přes 35 sáhů čili přes 66 *m.*

Hladina řeky Sázavy má dle vojenských měření nadmořskou výšku u Kamenného přívozu na východě 220 *m.*, u Pikovického mlýna na západě 203 *m.*, tudíž proložíme-li hodnoty pro místa ležící mezi body těmi, máme nadmořskou výšku pro mlýn Žampašský asi 217 *m.*, pro ohyb Sázavy jižně od vesnice Luk 212 *m.*, pro ústí Bohulibského potoka do Sázavy 208 *m.*

V samém niveau Sázavy dokazuje zlatonosnost každému „couk“ Václavský. Dále byl zde zlatonosný couk Marie Teresie, po němžto byla dělána štola. Dostí blízko ku niveau Sázavy jeví i Šlojíf ve Studeném ve prorážce hojně kyzonosné druhotné žíly křemenné a vápencové.

kraji lesa po pravé straně potoka Boreckého. Vápenná voda vyvěrá pod ústím potoka Bohulibského ve stráni nad Sázavou.

A vezmeme-li i jen hladinu Sázavy za měřítko, a srovnáme-li s ní hloubku proslulého Rotlevova dolu u Jílového jako zástupce starých, zlatem bohatých dolů tamějších, seznáme, že staří u Jílového daleko nedosáhli niveau Sázavy. Rotlevův důl měl r. 1763. dle zprávy Grimmem v jeho pojednání na str. 262. uveřejněné 69° vid. ploché hloubky. To činilo by při úklonu prostředně velkém asi 91 *m* kolmé hloubky jakožto minimum a pro úklon 80°, který jsem pozoroval na břidlicích blízko dolu toho, činilo by to jakožto maximum 128 *m* kolmé hloubky. Nadmořská výška povrchu Rotlevova dolu činí asi 400 *m*, výška nadmořská Sázavy u Žampachu asi 217 *m*, rozdíl k vodě tedy 183 *m*. Zbývá tudíž ku hladině Sázavy pracovati při nejmenším na 55 *m* kolmé hloubky, a ku hloubce dosažené v couku sv. Václavském přes 120 *m* kolmé hloubky.

Na Radlíku bylo dle Alojsa Mayera (v hr. Sternberga Unrisse etc. 29.) pracováno na 90 sáhů hloubky ve zlatonosném kamení „couku“ Šlojiřského. Dle komisní relace ze 17. století (Grimm str. 263., srvn. hr. Sternberga str. 41.) byla to plochá hloubka, úklon byl prý 40° ku východu, tedy kolmá hloubka dosažená = 59 s. vid. = 110 *m*. Na Radlíku čítají nad mořem výšku asi 420 *m*, na Sázavě u Žampachu lze přijati 217 *m* nadm. výšky, činí tudíž výška Radlíku nad hladinou Sázavy asi 203 *m*, pročež zbývá pracovati asi 93 *m* jen ku hladině řeky Sázavy čili asi 159 *m* ku zlatonosné hloubce, dosažené v couku Václavském.

Největší hloubku, ve které by pukliny a tudíž i žíly rudní se vyskytovaly, bude hledati v kyzonosných vrstvách zajisté nejlépe na těch místech, kde patrný jsou staré dislokace, dynamicky způsobený ohyb vrstev, blízkost mocnějších žil eruptivního porfyru.

Dynamicky způsobený ohyb vrstev a zároveň zlatonosnost vyskytuje se zřetelně u samého Jílového, pak v Tobolských vrstvách na kopci sv. Anny (kterýž Pošepný na své mapě nazývá Klobáským vrchem) a u vesnice Luk.

Jak s blízkostí mocných žil eruptivního porfyru taktéž souvisí výskyt zlatonosných couků, lze viděti ovšem také na těchže místech, neboť pukliny vyplňuje tam také částečně porfyr, ale nejzřetelněji u Radlíku SSV, kde velmi silná žíla křemitého porfyru napříč prostupuje vrstvami zdejšími. A tu v jednom úhlu křížujících se směrů Šlojiřských vrstev a porfyru t. j. v úhlu západním jest pracováno velmi mnoho, nepochybně měli zde časem značný výtěžek zlata (zde dle listinných zpráv i „bílé zlato“ místem se vyskytovalo = snad platina, jak někteří se domnívají). Ve druhém vrcholovém

úhlu obou směrů, t. j. v úhlu východním pracováno jest poměrně mnohem méně, a poněvadž tektonické poměry jsou analogické, mám za pravděpodobné, že by i v tomto druhém úhlu, t. j. za novou pražskou cestou na východ mohl se s důvodem očekávati nález zlata a zlatých rud do hloubky velké, čili mohlo se pokračovati na dílech starých do hloubky.

PEITHNER z LICHTENFELSU poznamenává na str. 127. svého díla, že nejvíce zlatonosných rud v okrsku Jílovském vyskytuje se ve hloubce 20—30 sáhů pod povrchem. Pak prý následuje nedostatek rud, ale hlouběji opět ušlechtilosti (t. j. zlatonosnosti) že přibývá.

Zde mohlo by se vážně namítnouti, že nákladný pokus, učiněný erárem v dolu Pepřském a v prorážce Václavsko—Pepřské zklamal, ač účelem obojího podniku bylo dostatí se na dolejší části proslulého Šlojře.

K tomu však poznamenávám následující:

1. Zdá se mi, že nebylo zde kutáno dosud v celé šířce Šlojřských vrstev, jestli vůbec na tom místě Šlojřské vrstvy jsou celé zachovány v původní poloze. Poznal jsem, že ve východní straně Studeneckého údolí křemitý porfyr mnoho změnil a sice právě směrem údolí Studeneckého přeřzl vrstvy Tobolské, že přestávají a teprve za porfyrem opět se objevují. I není nemožno, že také ve Šlojřských vrstvách vyskytují se přetržení nebo pošunutí, kteráž dala by se zastihnouti toliko delším podrobným studiem. Faktum jest, že na př. na „mokrém Šlojři“ vrstvy červenavé jsou zohybány až ztrácejí se.

2. Prorážka ku dolu Pepřskému proto tak dlouho trvala, a byla tak nákladna, poněvadž jde velmi tvrdými horninami. Kdyby bylo tenkrát napadlo někomu prostudovati napřed, jakými horninami bude se museti prorážka bráti, byl by to mohl snadno učiniti u řeky Sázavy a pak ve strži potoka ve Studeném, a možná, že by byli jinak se rozmyslili. Arciž doufali také prorážkou tou zastihnouti před Šlojřem nějaké větší rudonosné couky, neboť na západní straně údolí Studeného viděli také staré haldy. Ale nehledíme-li k tomu, že by to byla zajisté jen velmi příznivá náhoda, kdyby právě byli zastihli pouhou štolou jiné větší rudonosné žíly, lze konstatovati, že by byla důvodná naděje na zasažení prorážkou tou hlavně jen vrstev, které pokládám za Klobásovské. Neboť na coucích vrstev Kocourských bylo pracováno již dávno před tím a zlatonosný couk Vojtěšský byl ve křemitém porfyru, ve kterém couky objevují se jen někdy, jestli totiž křemitý porfyr právě také v sousedstvu rudonosného zdroje byl rozpukán, jak o tom jsem konal studia zvláštní.

O Klobásovských vrstvách pokud se týče prorážky nemám ještě úsudek. Co pak prorážkou zastihli kyzem bohatý couk, kzyzou couku toho jsou zlatonosny, jakož dokázal prof. ŠTOLBA.

3. Vůbec pokládám na mnohých místech, zvláště pak na kopci sv. Anny Tobolské vrstvy za nejbohatší. Šlojír na vrchu sv. Anny sotva byl tak bohat, aby obsahoval zlata tolik, jako na př. u samého Jílového. Haldy Tobolské jsou na vrchu sv. Anny daleko větší nežli haldy Šlojírské, ba tyto jsou zde poměrně malé. Že Šlojír vůbec nabyl větší pověsti nežli Tobola, sluší přičísti rozsáhlým dílům v Jílovém a na Radlíku ve vrstvách Šlojírových vykutáným, a mimo to, jak myslím, také jeho zajímavému pojmenování a pověsti s ním spojené. Skoro by se mi zdálo na paralysování pověstného jména „Šlojír“ jmenovati vrstvy Tobolské v celém rozsahu, jaký lze dnes sledovati, spíše vrstvami Rotlevovými dle někdy velmi bohatého a jménem také pověstného dolu Rotlevova u Jílového, který jest vyhlouben v oněch vrstvách.

Ale jsou u Jílového místa s povrchu ještě netknutá, kde s velikou pravděpodobností, ba dle mínění mého téměř s jistotou lze očekávati nález zlata a zlatonosných kyzů.

Staré veliké haldy činivají u Jílového a u Radlíku dlouhé souvislé řady, jdou za sebou velmi blízko. Velikost hald těch jest jistotným důkazem, že na dolech, kterým náleží, pracovalo se na zlato a sice s užítkem. Souvislé řady jejich jdou pak směrem vrstev a označují, že vrstvy jejich u Jílového a u Radlíku jsou nebo byly dosti souvisle zlatonosny. Obojí známky tyto jsou důležitým kriteriem, dle kterého lze hledati i na místech dosud netknutých: třeba jíti po směru zlatonosných vrstev a vyhledávati z nich místa taková, která by ležela poblíže míst dle zkušenosti zlatem bohatých, t. j. poblíže zlatonosných pramenů, a kde zároveň dala by se očekávati přítomnost starých puklin do hloubky.

Pozorujme nejprve vrstvy couků Šlojírových.¹⁾

Horninou vrstev s couky Šlojírovými jsou červenavé křemence a červenavé křemité fyllity, obsahující značně vtroušených zrněk pyritu nebo jiných práškovitých rud železných. Někdy jsou vrstvy ty bělavé nebo slabě nazelenalé, ale větráním červenají. Ve vrstvách těchto bylo kutáno na zlato, pokud ze zachovaných zpráv lze souditi,

¹⁾ Pošepný na mapě své neprávem nerozeznává hald Šlojírských od hald Tobolských a pravé haldy Šlojírské na vrchu sv. Anny spojuje se Klobásovskými.

s velikým úspěchem SZ u Jílového, u Radlíku, na západ od Studeného na Panském vrchu. Dosud známá délka vrstev Šlojířových činí asi 5 km. Podařilo mi se však nalézt, že za starodávna bylo na těch vrstvách dále pracováno a sice opět v souvislosti na 2 km za Radlík až skoro ku vsi Psárům: po celé čáře nalezneme ještě haldy za haldou, dolík za dolíkem v těchže vrstvách. Nález ten jest tím důležit, že potvrzuje souvislost, nepřetržitost zlatonosti vrstev na délku tak velikou, nehledě ani k tomu, co jinde pravím, že z dobrého důvodu zvláště poblíže Radlíku mohlo by býti staré dílo pravděpodobně s výhodou prohloubeno.

Na JJZ nalezl jsem dále pokračování vrstev Šlojířových u Sázavy na pravém břehu blízko za štolou Marie Terezie jakožto vrstvy křemenců přes 50 kroků široké, místem na bělavé pyrity značně bohaté. Nejbohatší na kyzy pruh bílých vrstev křemencových dal se tu zjistiti na šířku 10 m a výšku 10 m, kterýž obsahuje pyritu značně více nežli $\frac{1}{5}$ celé hmoty dle objemu, v zrnech a krystalech od velikosti tečky do velikosti přes $\frac{1}{2}$ cm. Ačkoli mají barvu nápadně bělavou, nenalezl jsem ve zkoušených vzorcích arsenu ani na uhlí ani v baničce.

Nález východu Šlojířových vrstev u Sázavy má velikou důležitost.

Nepodařilo mi se nalézt v něm zlata ryzího, ale máme tu přírodou učiněný průřez vrstvami Šlojíře, a sice blízko nad Sázavou, který snadno dá se studovati, který také objevuje, jak rudonost vrstev jest místní, na místě některém hojnost rudy, jinde málo, a dále zase jest jí více. Snad úkaz ten podmiňuje i nestejnomyšlnost rudonosti co uků ve vrstvách takových se vyskytujících.

Tento východ Šlojíře byl hledán ode dávna, ale doposud mylně a tudíž marně. S velikým nákladem dělali také zbytečně dlouhý příkop nade vsí Lukami netušivše, že vrstvy Šlojířské na Panském (nebo-li dle mapy Pošepného Česenském) vrchu byly porfyrem zahrnuty!

Ve výchozech vrstev Šlojířových nebylo dosud ani teknuo kladivem jiným, a přece byla by odtud nejpřirozenější cesta přijít pod část blízkých starých zlatonosných dolů ve vsi Lukách, ode dávna již zasypaných, a možná, že by se tam dalo pracovati se zdarem, neboť díla Lucká byla dosti značná, tudíž nepochybně zlatonosná, třeba že hladiny Sázavy sotva dosáhla, sice byly by doly musily býti hluboké na 130 m kolmé hloubky. Mezi doly těmi a výchozy vrstev u Sázavy není aspoň svrchu pracováno, vrstvy opět jsou pokryty ná-

plavem, a doleji blíže řeky také není pracováno, ačkoli by i kyzy při nejmenším značnou část nákladu mohly hraditi. Ostatně zbývá zkoumati, nejsou-li místem kyzy ty snad také zlatonosny.

Na blízkou výchozu Šlojíře jest stará erární štola Marie Teresie ve chloritických křemencích křemitych fyllitech, která šla částečně po zlatonosné žíle křemenné (s akcess. chloritem a vápencem) a dostihla Šlojíře za vsí Lukami, ale nebylo možno pracovati na něm rozsáhlejší měrou pro rozličné veliké překážky, pročež odhodlal se erár natrefiti Šlojířských vrstev ve Studeném jednak dolem Pepřským, jednak nákladnou prorážkou Vácslavsko-Pepřskou, o nížto zmínil jsem se nahoře.

Jest-li však vrstvy Šlojířových couků mohl jsem sledovati takto celkem na 8 *km* délky, zdálo se býti hnedle pravděpodobno, že pokračují za řeku Sázavu, a že zlatonosné couky i za řekou Sázavou pokračují. A opravdu i tam vrstvy Šlojířské lze spatřiti, pokračují za řeku podobně jako všechny ostatní vrstvy zdejší a také lze tam viděti u nich staré dílo, které zbývá studovati.

Položíme-li pak pravidko směrem od Radlíku na Jílové ke vsi Lukám a na Štěchovice, kde dříve též zlato nacházeli, natrefíme až i Knín, staré zlatohorní město české, i jest pravděpodobno z důvodu směru vrstev, výskytu zlata a výskytu dislokací, souvisivších s vystoupením porfyru, že i mezi Sázavou a Knínem bude lze určití místa, kde by se dalo kutati na zlato nebo na zlaté rudy. Čára od Jílového do Knína jest dlouhá na 19 *km*, ode Psár do Knína pak na 23 *km*.

Ve Kníně byl jsem o minulých svátcích Svatodušních. Prohlídka petrografické povahy tamějších starých štol objevila mi některé shody s poměry Jílovskými a byla mi také jednou pohnutkou, že jsem si umínil krajinu Jílovskou podrobně prostudovati a odtud pokračovati až do krajiny Knínské.

Naprostu pak nesouhlasím s myšlénkou Konstantina v. Beusta o nějaké jiné celkové příslušnosti rudních žil Jílovských. Tento v jinak velmi zajímavém pojednání svém o třech rovnoběžných čarách hlavních pásem rudních žil v Cislajtánii — kteréžto čáry měly by asi směr magnetického meridianu (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, 1872, XXII., pag. 144.) — praví, že by Jílové mohlo snad náležeti prostřední čáře, kterouž myslí si jíti kolem Roztok blíže Ústí nad Labem na Prahu a k Táboru.¹⁾

¹⁾ Nemohu zamlčeti nápadný zjev, který dále jsem pozoroval již loni, prodloužíme-li směr Jílové-Knín, že zastihneme přes zlatonosnou Otavu na jihozápadu zlatonosné kdysi okolí Sušické, kdež nedaleko na jih máme i zlatohorní

Jiné pásmo zlatonosných couků jest pásmo Tobolské, vyskytující se v zelených chloritických fyllitech a zelených nebo zelenavých chloritických křemencích. Na vrchu sv. Anny jdou po severozápadní straně vrchole, kdežto vrstvy Šlojířské jdou něco jižněji. Vrstvy tyto jsou poměrně velmi bohaty drobným pyritem a soudím podle velikosti hald starého díla u Jílového, u Studeného a u Luk, že byly tuto daleko bohatší na zlato nežli vrstvy Šlojířské. Také Peithner na straně 128. své knihy píše o nich, že díla na nich jsou starší nežli na Šlojíři. Dle starých zpráv bývaly couky Tobolské neobyčejně bohaty na zlato, třeba že snad jen velmi opatrně můžeme přijati zprávy Hájkovy a zprávu Balbinovu v jeho Miscellaneích, že r. 946 jen v jednom roce bylo získáno zlata na 100.000 hřiven (talenta), a že pověstný důl jeden dal zlata za jeden rok za několik milionů zlatých nynější měny. Podobně zní nám jaksi neuvěřitelně zpráva o centech „samorostlého“ zlata v dolu Chvojenském.

Větráním vrstvy Tobolské nabývají barvy skoro trávozelené. Kzyzy mají barvu slabě nažloutlou a větráním stávají se zlatožlutými. Ani když zvětraly vrstvy tyto, kdekoli jsem zkoušel, neobsahovaly vápence a nešuměly tudíž s kyselinou. Zlatonosné couky v nich jsou opět zvláštní výplně puklin, druhotné to žíly křemene s pyritem, zlatem, chloritem a místem i s vápencem.

Pásmo toto sledoval jsem opět až ku řece Sázavě a zde našel jsem východy vrstev těch proti ústí potoka Třepšinského. Vrstvy Tobolské jsou i tam přes 50 kroků široké a mají místem značně mnohopyritu, značně více nežli desátý díl hmoty své. Skály jejich vyčnívají nad hladinu Sázavy asi na 30 m. Odtud opět bylo by tuším záhodno dostat se pod staré doly Lucké, a jest velmi pravděpodobno, že by se poměrně snadným odvodněním starých zatopených dolů dalo s úspěchem pokračovati na starém díle, ba i mezi Sázavou a Lukami naléztí bohatá místa dosud netknutá.

Volil pak bych vrstvy tyto *dríve* nežli vrstvy Šlojířské.

Mezi Lukami a výchozem jak vrstev Šlojířských tak i vrstev Tobolských jest nahoře půda naplavená, ze které nevyčnívají vrstvy

město Kašperské Hory, a na severovýchodu Čech zastihneme Trutnovskou krajinu, kdež v okolí také zlato se vyskytlo na několika místech. Význam takové čáry, jdoucí aspoň jihozáp. částí Čech — ne-li dále ještě do Bavor — nebudiž prozatím rozebírán, platil by hlavně pro území krystalických břidlic. Toliko budiž podotčeno, potvrdila-li by se dalším studiem také vědecky souvislost nalezišť zlata v Čechách, připadajících do té čáry, že by faktum takové mohlo míti nemalou důležitost po několika stránkách.

ty, a kde nevyčnivaly žily křemene, tam staří nekutali ve krajině zdejší. Ta mezera není prohledána. Naproti pak na levém břehu Sázavy bylo prý se zdarem rýžováno na zlato, pročež bude podrobně zkoušeti vrstvy ty také na zlatonosnost kyzů jejich.

Na Šlojírských a Tobolských vrstvách za Jílovým směrem ku Radlíku jest však pracováno sice v souvislosti ale jen částečně. Že bylo pracováno v souvislosti, dokazují velké haldy, jdoucí jedna za druhou. Tak velkých hald staří by nebyli dělali, kdyby byly neměli zlata. Zlatonosnost vrstev jak Šlojírských tak i Tobolských jest před Jílovým, v Jílovém a za Jílovým nepřetržita, podobně u Radlíku a odtud ku Psárům. *Jen mezi posledními haldami S u Jílového (které na mapě Pošepného slovou Mikulášské) a Radlíkem jest vynechána prostora přes půl kilometru jak na Šlojíři tak na Tobole ode svrchu úplně a není žádné známky, že by tudy snad spodem šly štoly.*

Řada hald široká na 50 kroků přestává najednou.

A proč jest vynechána prostora ta? Vrstvy jsou přikryty náplavem a nevykukuje tam žádný couk do výšky.

Staří tušili, že i zde bylo by záhodno hledati, proto mezi posledními velkými haldami Jílovskými a mezi Radlíkem vykopali dlouhý příkop, ale — mimo čáru vrstev Šlojírských a Tobolských: měřili dle hald, ale nerozeznávali, jakým řadám vlastně haldy náležejí. A víra jejich plynoucí ze zkušenosti na jiných místech okolí zdejšího nabyté, byla tak pevná, že odhodlali se kopati jiný příkop, hlubší a širší, ale místo co měli jej kopati na východní stranu, kopali jej na západ, a ovšem opět nenalezli ničeho — podobně jako když hledali Šlojír na Panském vrchu nad Lukami zase tuze na východ.

Zde na této prostora mezi Radlíkem a posledními haldami Jílovskými jak Šlojírskými tak i Tobolskými mám dle známek nahoře řečených za to, že by se mohlo objeviti značné množství zlata nebo zlatonosných rud. Blízkost porfyru křemitého jak směrem ku Jílovému tak i směrem ku Radlíku činí pravděpodobno, že mohly by se zde vyskytovat staré pukliny, rudními žilami později naplněné.

Mimo to se podobá, že i v samém sousedství nejbohatších za starodávna dolů: JJZ před Jílovým na Šlojíři jest dosud málo pracováno, třeba že štoly zde byly, ústící bliže pravého břehu Jílovského potoka, zejména však zdá se, že u samého Jílového SSV na západní části vrstev Tobolských také by se dalo poněkud pracovati se shora, neboť vrstvy ty jsou částečně zakryty náplavem. Zdají pak se novější dobou SSV u Jílového v zářezu cesty prokukovati vrstvy Tobolským

podobné. Kutati na místě tom se shora dalo by se ovšem odporučovati teprve po dalších úvahách na místě samém.

Třetí hlavní pásmo zlatonosných couků jest pásmo Klobásovské a čtvrté hlavní pásmo pásmo Kocourské.

Obojí pásma couků jsou opět omezena na určité vrstvy. Svědectvím toho jest jednak zachování povahy obojích hornin po celé délce každého pásma, jednak i úplné zachování směru vrstev.

Klobásovské couky vyskytují se ve tmavošedých, poněkud modravých křemitých fyllitech kyzonosných. Kocourské couky v zelenavé popelavých kyzonosných fyllitech.

Mezi Jílovým a Studeným jdou obojí vrstvy rovnoběžně s vrstvami Šlojiřskými, Klobásovské jsou od Šlojiřských vzdáleny na vrchu sv. Anny asi 200 kroků na JV, a tolikéž asi vzdáleny jsou tam na JV vrstvy Kocourské od Klobásovských vrstev.

Pracováno jest na Klobásovských vrstvách od táhlého hřbetu vrchu sv. Anny až ku Jílovému a pravděpodobně i v Jílovém samém. Na vrstvách Kocourských jest pracováno od řeky Sázavy až do Jílového délkou asi $2\frac{1}{2}$ km. Za Jílovým SV jest v pokračování směru Kocourských vrstev dle mapy Pošepného huána erární štola délkou něco přes $\frac{1}{2}$ km, ale v severní části své, jak soudím, již mimo pásmo to na východ.

Celkem lze říci, že za Jílovým na SSV ku Radlíku na vrstvách Klobásovských a Kocourských není pracováno. Proč není pracováno? — Jsou opět přikryty náplavem. Poloha jejich dá se určití dosti dobře dle některých malých výběžků v zářezech cest prokukujících: jdou východně od silnice Jílovsko-Radlické dosti blízko, na východ jsouce omezeny porfyrem křemitým, zde onde v poli prokmitajícím, míří za Radlický dvůr a mohly by býti při vytrvalosti ne právě přílišné kopáním nalezeny.

Před Jílovým JZ jsou haldy na nich vykopané veliké a činí souvislé řady: jedna velká halda jde za druhou. Jest to důkazem, že vrstvy tyto jsou resp. byly u Jílového zlatonosny a sice v souvislosti.

Jdou-li za Jílovým na severní straně zlatonosné velké haldy (Mikulášské haldy dle mapy Pošepného) ještě značně daleko, není pochybnosti, že aspoň tak daleko bylo by lze s prospěchem kutati také na těchto vrstvách, pravděpodobně však snad až ku Radlíku samému.

Křemitý porfyr, vyskytující se na východ od nich, dává naději na přítomnost starých puklin, vyplněných rudními žilami.

Tudíž bych nejprve doporučoval kutati na vrstvách zlatonosných u Jílového :

1. mezi Jílovým a Radlíkem na části vrstev Tobolských a Šlojiřských ode svrchu dosud netknuté,

2. na pokračování Kocourských a Klobásovských vrstev za Jílovým,

3. prohloubiti staré jistotně dříve zlatem bohaté doly na Tobolských a Šlojiřských vrstvách u Jílového (nejdříve na Tobolských), a to aspoň na hloubku kutáním dokázané zlatonosnosti „couku“ Václavského, t. j. na 66 *m* pod niveau Sázavy,

4. prohloubiti podobně řadu Radlických dolů na východ od Pražské nové silnice v lese se táhnoucí, pokud jsou poblíže porfyru čili pokud důvodně lze říci, že mohou obsahovati do hloubky pukliny žilami rudními naplněné, a sice vyhloubiti je prozatím aspoň do podobné hloubky, jako ve případě předešlém, t. j. aspoň na 66 *m* pod niveau Sázavy.

Eventuelně pak, to jest po dalších úvahách na místě samém, doporučoval bych kutati:

1. aspoň na Tobolských vrstvách, na části u města, jak se podobá, dosud netknuté,

2. od ústí Tobolských vrstev u Sázavy po těchto vrstvách ke vsi Lukám, podobně od ústí Šlojiřských vrstev u Sázavy po těchto vrstvách ke vsi Lukám.

Ale mimo výsledky tuto uvedené podařilo se mi naléztí také pokračování zlatonosné horniny Bohulibské, kterou již z jara letošního roku jsem i mikroskopicky byl prozkoumal. Jest to hornina eruptivní, *biotitický diorit* se *druhotnými* žilami křemennými, kteréžto žíly obsahují zlatonosné kyzy a zlato ryzí. Podařilo se mi naléztí, že hornina tato není omezena jen na Bohuliby, nýbrž že táhne se odtud na SSV až na návrší „U obrázku“ západně od Jílového a JJZ až ku Sázavě, tedy délkou přes 2 km.

Jakožto hornina eruptivní jde diorit Bohulibský nepochybně na některých místech do hloubky, to rozumí se již samo sebou, jakmile víme, že jest eruptivní. Ale jest také, pokud se dá pozorovati, celou délkou zlatonosna. Byloť na ní od starodávna pracováno na zlato „U obrázku,“ kdež jest řada starých hald (Ostřetínských hald dle mapy *Pošepného*) v lese ukrytá, opět jedna halda jde v řadě za druhou. V jedné haldě našel jsem i starodávný hornický plechový kahanec, důkaz to, že doly nebyly zde jen povrchní. Příslušnost hald těchto ku Bohulibským tušil již *Pošepný* (srovn. str. 67. a 70. spisu jeho) dle směru jejich řady, ale příčiny souvislosti nevyzkoumal.

Než hloubky velké doly „U obrázku“ nedosáhly, ani daleko ne té hloubky, ve které u Bohulib zlato se vyskytuje v dolu sv. Anny. Přirovnáním nadmořské výšky místa „U obrázku“ s hořejším ústím dolu sv. Anny v Bohulibech uvidíme, že místo „U obrázku“ leží nejméně o 80 *m* výše, nynější hloubka dolu sv. Anny v Bohulibech činí přes 30 *m*, tedy sahá zlatonosná hloubka horniny „U obrázku“ jenom dle toho již do více nežli 110 *m* pod povrch.

A že biotitický diorit Bohulibský jest i za Bohuliby skoro ku Sázavě zlatonosný, dokazují opět četné dolíky a haldy, jdoucí nepřetržitou řadou, ve kterýchž haldách nalezneme zbytky rudních žil, a na jednom místě ve „štolce Černého“ blíže Sázavy bylo kutáno na zlato ještě za paměti nynějších obyvatelů Bohulib.

Tato štolka Černého leží však asi o 140 *m* níže nežli povrch „U obrázku“, tedy patrná zlatonosnost jde „U obrázku“ alespoň 140 *m* do hloubky. Další studium poměrů mezi porfyrem, dioritem Bohulibským, puklinami a couky zlatonosnými zejména u Bohulib bude moci rozřešiti otázku, zdali jest důvodna naděje v dioritu Bohulibském na výskyt couků do hloubek ještě značně větších.

Hnedle svrchem tudíž u horniny Bohulibské, pokud vůbec vystupuje na povrch, jsou dva zjevy zřejmy:

1. že zlatonosnost „U obrázku“ sahá alespoň do hloubky 140 *m*, výskyt zlatonosných couků u sv. Anny vzhledem ke štolce Černého nepochybně alespoň do 60 *m* hloubky.

2. že zlatonosnost jest *celkem* souvislá.

Jest arci nápadno, že nebylo pracováno ani „U obrázku“ ani JJZ od Bohulib do větší hloubky. Tu však nalezneme vysvětlení studiem povahy zlatonosných couků Bohulibských v dolu sv. Anny a na štolce Černého. Ty couky mívají rozličný směr a ne bývají, pokud jsou širší, příliš dlouhy, nýbrž, jak lze viděti, místem šírka jejich přestává, couk se zúží a dá se nepadno sledovati, avšak kutá-li se v hornině trochu dále, naleznou se jiné větve couků zlatonosných. Nepochybně však staří přestávali, jakmile jimi nalezený zlatonosný couk zdánlivě došel; tu začali kutati hnedle na couku sousedním. Zkušenosti právě vyslovené neměli, aby byli hledali v hornině hlouběji a našli opět couky nové.

Ale přece značná část celé žíly dioritové mezi Obrázkem a Bohuliby jest netknuta, není na ní kutáno ani ve svrchu. Proč asi? — jest opět přikryta náplavem, a nevykukují z náplavu žádné couky, které by staří byli spatřili! Mně však podařilo se přece, třeba jen malé sledy horniny té konstatovati na povrchu dle kamenů v ornici

roztroušených a zejména vyčnívá něco horniny té na západním úbočí vyvýšeniny „Čihadla“, zcela v čáře od „Obrázku“ ku Bohulibům. Všude jest hornina ta provázena porfyrem křemitým, který vyčnívá i tam, kde hornina jest přikryta náplavem, a dokazuje i tam jsoucnost bývalých puklin téhož směru.

Část zlatonosné horniny Bohulibské náplavem zakrytá jest dlouhá téměř 1 km.

Mimo to jest dosti možno, že staří „U obrázku“ ani celého horizontu horniny neprobrali, nýbrž část horniny že přikryli haldami, ta otázka dala by se rozluštití jen kopáním, arci velmi snadno.

Pokud se týče jiných hornin, někdy také křemitý porfyr mívá zlatonosné couky, ale skoro jen výminkou, t. j. jen málokdy a jenom na některých místech. Takovým coukem zlatonosným ze křemitého porfyru jest na příklad bývalý couk Vojtěšský ve Studeném. Ponejvíce porfyr křemitý obsahuje žíly křemenné rudami chudé nebo bezrudé, a poslednějšimi bylo již mnoho lidí sklamáno ve svých nadějích.

Bývají pak i ve křemitém porfyru žíly rudonosné druhotného původu, jak jsem se přesvědčil zkoumáním mikroskopickým. Jsouli-pak rudonosné couky v porfyru tom původu druhotného, jest odůvodněno hledati ve blízkosti zlatonosného couku Vojtěšského místa, která by jevila na př. aspoň podobné přibývání druhotných kyzův na starých puklinách a doufám, že dalším studiem bude ještě lze ve Studeném v porfyru křemitém nalézti nějaký couk dle podobných známek.

Žula okolí Jílovského neobsahuje rudních žil, ani v sousedství břidlic čili na kontaktu jejím nevyskytují se rudní žíly. V zelenokamových žilách, východně od Bohulib vystupujících *bylo* na druhotných žilách křemenných zlato hledáno, ale nevím, zdali bylo také nalezeno.

V žile minety nedaleko Žampašské hospody se vyskytující a v kusech minety roztroušených v poli SZ od Jílového nespatriil jsem rudních žil. Také krystalický vápenec, prokukující na polích v jižní části „Boží skály“ u Jílového nemá žil rudních.

Ale ještě jsou některé věci ve krajině Jílovské, o nichžto bylo by záhodno přemýšleti.

Jest zejména poblíže města Jílového značný počet hald z dolů zlatonosných, které nejsou náležitě zpracovány. Na některých místech jest sice viděti, že staří některou dobou i kzyz pražili a rudy tavili,

nalezneť na některých haldách škváry bochánkům podobné, ale na jiných místech zůstaly kyzы úplně nezužitkovány, ačkoli jsou zlatonosny. Zlatonosnost kyzů z haldy Rotlevovy byla dokázána zkouškami chemickými, jak mi bylo tvrzeno, ale dá se také vůbec tušiti aspoň pro ty kyzы, které vyskytovaly se ve blízkosti ryzího zlata. Také jest zaznamenáno, že propíráním starých hald některých získávalo se opravdu opět zlato.

Kyzы vůbec bylo by lze dobývati snadno v jedné kyzem bohaté vrstvě fyllitové, která vychází na den u řeky Sázavy na pravém břehu za Václavskou štolou blízko před ústím potoka od Rakous tekoucího, a kterou pokládám za pokračování vrstev Klobásovských. Má tam šířku 2 až 3 *m* a výšku 30 *m* nad hladinu řeky. Ve vrstvě té jest také krátká štolka, která byla hnána po křemeni a snad ryzího zlata neposkytla. O eventuelním užítku z těžby kyzů ve vrstvě té mohu odpověděti prozatím jen porovnáním: vyplácela-li by se těžba kyzů ve prorážce Václavsko-Pepřské zastižených, jakož se tvrdí, vyplácela by se těžba kyzů mnou nalezených ještě spíše, poněvadž daly by se snadněji dobývati. Kyz činí více nežli čtvrtinu celé hmoty a bude zkoušeti, není-li snad zlatonosným. Ostatně se poměry těžby kyzů zdejších mohou brzo značně zlepšiti, až dráha půjde touto krajinou.

Se všeobecného stanoviska, pokud by již nehledělo se ku zisku, lze dodati, že bylo by také záhodno prozkoumati rýžováním některé náplavy a zvětralé haldы vůbec v okolí Jílovském a na levém břehu Sázavy. Výsledek takového zkoumání mohl by míti na některých místech značnou důležitost pro další konkluse, které daly by se pak činiti o horninách, z nichžto náplav ten a haldы pocházejí, ba není nemožno, že by pokusy takové zde neb onde dokonce mohly výlohy učiněné samy zaplatiti.

Ve krajině Jílovské bylo rýžováno od pradávna velmi mnoho, pravděpodobně již od časův pohanských, a to až do našeho století. Mámo úzlabinu blíže Jílového zvanou „v rýžích“, bylo rýžováno u města Jílové, u potoka ve Studeném, u potoka Bohulibského, v řece Sázavě, v potoce Zahořanském, v potoce Chotounském pod zlatonosným coukem Halířským a jinde v okolí. Svědectvím bývalého rýžování jsou zbytky rýžoven, kopečky to propraného písečného náplavu, jenž pocházel ze zvětralých zlatonosných couků. Někde vrstvy podobné zůstaly částečně ještě netknuty, jak mohl jsem konstatovati n. p. v Bohulibech, kdežto splavena jest hlína se shora od SSV a obsahuje

místem také zvětralé částice ze zlatonosného dioritu zdejšího, ač ostatně u Bohulib dle Peithnera bylo dříve hojně rýžováno.

Podobně, jak myslím, bylo by záhodno zkusiti příležitostně rýžovati červenavé náplavy dosud netknuté v severní části ve Studeném vedle strání.

Vypírání zlata neboli rýžování dálo se ve krajině Jílovské na známých přístrojích „durchanech“ zvaných, jejichžto jeden model byl vystaven v Jílovském oddělení na národopisné výstavě. Posledním časem však rýžování nebo „durchání“ se nevyplácelo. Příčiny toho mohly býti rozmanité, hlavně snad vypírání právě země byla zlatem chuda. Ale také metoda vypírání byla posledním časem nedostatečna. Jednak durchan má snad tuze příkrý spád, jednak, pokud jsem se doptal, nezacházeli dosti opatrně se zlatonosnou zemí při míchání a neopětovali propírání. Jiných pomůcek mimo vodu ovšem také nebylo poslední dobou používáno.

Rýžování na zkoušku nemohlo by vůbec mnoho státi.

Doufám pevně s Pošepným, že nadejde jednou čas, kdy krajina Jílovská opět oživne ruchem hornickým, kdy povznese se opět blahobyt její a sláva zlatohorní. Rozumí se však samo sebou, že pokusy tam podniknuté vyžadovaly by vedle dobrého porozumění také značnějšího kapitálu a vytrvalosti, jakož i náležitého spracování dobytých rud.

Bohužel, že nová dráha, kterou hodlají stavěti krajinou zdejší, jest projektována po stráních a přes strže vodní, kde by Jílové minula, místo co by měla zastihnouti toto středisko zlatonosné krajiny a celého okresu Jílovského.

Své důvodné názory o tom, kde bylo by možno s prospěchem kutati v okolí Jílovském, tímto veřejně oznamuji, abych poskytl příležitosti každému, kdo zajímá se o věc tu, ku posouzení jejich ve přírodě, v samé krajině Jílovské; neboť jenom ve přírodě samé lze úplně vystihnouti poměry zdejší a zkoumati zejména důvody moje pro kutání na vrstvách jednak Tobolských a Šlojiřských, jednak Klobásovských a Kocourských od Jílového směrem ku Radlíku.

XXXVI.

O vyskytování se *Darwinula Stevensoni* Br. & Rob.
v Čechách.

Napsal **Al. Mrázek** v Praze.

(Předloženo dne 11. října 1895.)

Zajímavý a vzácný koryš *Darwinula Stevensoni* Br. & Rob. nalezen byl mnou před několika lety poprvé v Čechách, jakž o tom již na jiném místě zmínka byla učiněna.¹⁾ Prvým nalezištěm byl mokřad na lesní louce v lese Květná u Příbrami, nalezeno však jen něco málo vesměs nedospělých individuí. Od té doby při svých faunistických zkoumáních, jež ovšem ve dvou právě minulých letech nebyly prováděny tak intensivní měrou jako leta předešlá, věnoval jsem pozornost svou zejména i tomuto koryši, ovšem s výsledkem záporným. Teprve letošního roku opět podařilo se mi znovu jej nalézt i a sice v dosti značném množství a z rozmanitých nalezišť.

Ku konci měsíce června přinesl p. B. NĚMEC do ústavu našeho část mechu sbíraného jím na rašeliništi u Jestřebí v severních Čechách. Prohlížeje mech tento našel jsem v něm vedle Copepodů: *Cyclops languidus*, *varicans*, *Canthocamptus Borcheringi*, *Vejdovskýi*, druhů to v podobných lokalitách vesměs dosti obyčejných, též četné exempláry *Darwinuly*.²⁾

Během letošních prázdnin pak našel jsem *Darwinulu* nejen znovu na prvotním nalezišti, nýbrž i na četných jiných místech okolí příbramského.

Vzhledem k tomu jest jisto, že *Darwinula* není v Čechách, aspoň v hornatějších polohách, nikterak tvorem vzácným a bezpochyby

¹⁾ Mrázek: Beitrag zur Kenntniss der Harpacticidenfauna des Süßwassers. Zool. Jahrbüch. Abth. f. Syst. Bd. VII. 1893. Exempláry tehdy nalezené určeny byly p. dr. Vávrou.

²⁾ V tomže mechu nalezeny byly i 2 exempláře *Bothrioplana bohemica* Vejd., což jest opět novým dokladem k značnému rozšíření této formy v Čechách.

podobně bude tomu i v sousedních krajinách. Pouze zvláštní způsob života její jest příčinou, že většinou bývá přehlédnuta.³⁾

Veškerá totiž naleziště, na nichž dosud u nás byla nalezena *Darwinula*, jsou rázu veskrze stejného. Jsou to rašelinisté, neb mokřady luční, často poblíž potoků neb pod hrázemi rybníků se nalézající, mechem zarostlé. Obyčejně jsou místa ta jen ze spodu zavlažována vodou, aniž by kde voda stála, takže mnohdy jen spodnější vrstvy jsou mokry. Po větší část leta i podzimu možno po takových místech zcela dobře choditi suchou celkem nohou. Vypíráme-li kousek mechu z takového naleziště ve vodě, obdržíme vždy několik živých *Darwinul*, třeba i mech byl skoro suchý neb delší čas úplně na suchu přechováván.

Jak patrně, jest to též způsob života, jaký jsem označil za typický pro většinu našich sladkovodních Harpactidů. Ovšem nebývá *Darwinula* jediným Ostracodem, jenž na podobných lokalitách se vyskytuje, nýbrž vedle ní přicházejí zejména i druhy *Cypria ophthalmica*, *Cyclocypris globosa*⁴⁾ a druhy rodu *Candona*, avšak ty se omezují jednak na vlhčí místa podobných lokalit, jednak přicházejí i jinde, ku př. v obyčejných tůňkách. *Darwinula* však byla mnou právě jen na svrchu popsaných místech nalezena, nikdy však ne na dně tůní, rybníků a pod. lokalit. Možno tedy tvrditi, že *Darwinula*, podobně jako ku př. mezi Harpactidy našimi rod *Maraenobiotus*, jest forma úplně přizpůsobená životu v mechu. Jakožto výsledek přizpůsobení toho jeví se jednak zvláštní stavba okončin⁵⁾, jednak i neobyčejně zdlouhavý, líný pohyb zvířete na Tardigrady upomínající.

Ku konci této krátké zprávy nutno zmíniti se o zvláštním zjevu, jenž nedá se snadno vysvětliti. Ačkoliv totiž měl jsem veliké množství exemplářů z rozmanitých lokalit, přece nepodařilo mi se naléztí exemplářů úplně dospělých. Značná část individuí byly formy zcela mladé. Jelikož pak v mechu chovaném doma i po několika měsících neobjevily se formy zcela dospělé, možno jest, že vývoj děje se velmi pomalu. Možná ovšem též, že vývoj u exemplářů v zajetí chovaných zdržován jest též mikrosporidii, jimiž *Darwinula* velmi často bývá napadána.

Praha. Ústav pro zool. a srovn. anat. c. k. české university.

³⁾ Dosud známa jen z Anglie, Francie a Hollandska, BRADY a NORMAN udávají sice, že nalezena byla i v Německu, avšak dle G. W. MÜLLERA: Die Ostracoden des Golfes von Neapel 1894. p. 387 zakládá se zpráva ta na omylu.

⁴⁾ Druh tento jest v okolí příbramském neobyčejně hojný.

⁵⁾ „Die Gestalt der Gliedmassen weist auf eine grabende Lebensweise hin.“ Müller loc. cit. p. 387.



XXXVII.

Fünfter Nachtrag zur Flora von Bulgarien.

Von J. Velenovský in Prag.

(Vorgelegt den 11. Oktober 1895).

Die vorgelegte Abhandlung schliesst sich an die in den letzten Jahren veröffentlichten Publicationen über die Flora von Bulgarien. Es sind hier nicht viele, aber in mancher Hinsicht recht interessante Novitäten enthalten. Getrocknete Pflanzen erhielt ich diesmal in einer Sammlung aus dem Nachlasse des verstorbenen Dr. L. JABLONOWSKI in Burgas, dann eine Collection von STŘIBRNÝ von der Rhodope und der Umgebung von Sadovo, und kleinere Beiträge von ŠKORPIL aus der Umgebung von Philippopel und Varna.

Die für Bulgarien neuen oder von mir aus Bulgarien bisher nicht gesehenen Arten sind fett gedruckt.

Clematis Viticella L. Ad Burgas. (Jabl).

Pulsatilla vulgaris Mill. In m. Rhodope ad Čaušovo (Stř) provenit forma abnormalis sepalis omnino profunde bipartitis.

Anemone apennina L. In m. Rhodope ad Kričim (Stř).

Ranunculus velutinus Ten. Ad Papazlij (Stř).

Nigella damascena L. Ad Burgas (Jabl). Capsula inflata globosa carpellis ad apicem usque coalitis, sepalis coeruleis extus foliis involucratis. Certe indigena, nam in terris vicinis late dispersa provenit.

Aquilegia Haenkeana K. In m. Rhodope ad Čaušovo (Stř).

Delphinium orientale Gay. Ad Burgas (Jabl).

Fumaria Kraliki Jord. (F. anatolica Boiss.). Ad Tekir (Stř).

F. Vaillantii Lois. Ad Papazlij (Stř).

Papaver hybridum L. Ad Burgas (Jabl).

P. Rhoëas L. Ad Burgas (Jabl), Sadovo (Vel).

Glaucium corniculatum L. β) var. *rubrum* S. S. Ad Burgas (Jabl).

Petala magna coccinea, capsula setosa. Certe eadem planta, quae in Graecia, Serbia et Macedonia provenit.

Nasturtium thracicum Grsb. Ad Burgas (Jabl).

Cardamine graeca L. In m. Rhodope ad Ustina a. 1895 leg. STRÍBRNÝ.

Sisymbrium polyceratum L. In ruderalis ad Stanimaka (Stř. 1895). In Europa meridionali nec non in Oriente dispersum (etiam in Graecia, Thracia). Annum, glabrum, caulibus diffusis vel strictis sat crassis foliatis, foliis (praecipue inferioribus) runcinato-dentatis petiolatis, flosculis ochroleucis minimis, siliquis in axillis foliorum aggregatis (saepe binis) breviter sed crasse pedunculatis a basi versus apicem sensim attenuatis teretibus leviter arcuatis, stylo cylindrico ($1\frac{1}{2}$ mm), septo crasso spongioso.

Alyssum calycinum L. Ubique in Bulgaria meridionali. Forma ea, quae in Bohemia nascitur, semper robustior, floribus fructibusque paulo majoribus, sed specificè non aberrans.

Lepidium latifolium L. Ad Burgas (Jabl).

L. perfoliatum L. In Bulgaria mer. frequens ubique (Vel).

Hesperis secundiflora Boiss. Sprun. Ad Čaušovo (Stř).

Silene densiflora Urv. Ad Burgas (Jabl).

Dianthus microlepis Boiss. In m. Rhodope ad Čaušovo (Stř).

D. corymbosus Sibth. Ad Burgas (Jabl).

Spergula pentandra L. Ad Papazlij (Stř. 1895). Semina compresso-lenticularia laevia margine albo-hyalino radiatim striato aequilato cincta. Planta magis australis, in Maced., Graec., Serbia et Oriente asiatico quoque obvia. Affinis et magis borealis *S. Morisonii* Bor. (*S. vernalis* W.) gaudet seminibus margine albo-verrucosis et ala fusciscenti iis angustiori cinctis.

Linum flavum L. Caulibus e collo crasso simplici vel brevissime diviso pluribus erectis foliosis supra iu cymam pluries divisam dichasialeam multifloram divisim, rosulis radicalibus nullis, foliis inferioribus obovato-lanceolatis, mediis lanceolatis trinerviis latiusculis (3—6 mm), sepalis e basi lanceolata sensim acuminatis margine plus minusve denticulato-glandulosis, corolla 2—3plo brevioribus capsulam sensim rostrato-attenuatam parum superantibus, petalis saturate luteis.

In graminosis et collibus, fortasse per totum territorium. Ad Lom Palanka (Vel, Vs), Karlova (Friv), Sredna Gora (Stř),

Philippop. (Vel), Stanimaka (Vel, Stř), Markovo, Papazlij (Stř), Sliven (Šk).

β) var. *capitatum* Kit. Caulibus densius foliosis sulcato-costatis, inflorescentia conferto-capitata, foliis latioribus, bracteis latius marginatis et glanduloso-dentatis, sepalis latioribus. Per montes elatiores totius Bulgariae et Serbiae.

γ) var. *thracicum* Grsb. (L. tauricum Autt., Vel. Fl. bulg. ex p.). Caulibus tenuioribus et brevioribus, foliis pro more angustioribus et uninerviis ($1\frac{1}{2}$ —3 mm) sensim acutatis glaucioribus, sepalis longius et tenuius acuminatis capsulam sensim acutato-rostratam valde superantibus, petalis pallide luteis subminoribus. Ad Sliven (Šk), Philippop. (Vel, Stř), Stanimaka (Vel), Papazlij (Stř). — In exsiccatis bulgaricis pro parte ut *L. campanulatum* et *L. tauricum* editum est.

δ) var. *orientale* Boiss. Collo et caulibus basi lignoso-divisis (ergo fere suffruticosis), foliis pro more angustioribus, petalis luteis, inflorescentia magis divaricata. Supra Stanimaka (Stř, Vel). *L. tauricum* Wld. saltem ex parte. (L. tauricum Autt. e. p., Vel. Fl. bulg. e. p.). Perenne, *collo in ramos sat tenues et longos rosulas densas non raro gerentes diviso*, caulibus *temibus gracilibus* foliosis (10—20 cm), foliis *glabris glaucis*, inferioribus et rosularibus *spathulatis et cuneatis rotundato-obtusis*, caulinis tenuiter linearibus (1—2 mm) uninerviis acutis, cyma dichasiali *pauciramosa et pauciflora* (1—5), sepalis e basi ovata sat breviter acuminatis margine denticulato-glandulosis capsulam *abrupte rostratam breviter superantibus*, petalis pallide luteis (16—20 mm longis) *calycem duplo excedentibus*. In collibus calcareis calidis ad Razgrad, Pravadie, Varna (Vel). — Hoc Linum certe speciem propriam bonam exhibet et certissime, si non prorsus, saltem ex parte ad verum *L. tauricum* W. pertinet. Apud autores autem cum *L. thracico* Grsb. et fortasse cum aliis commutatur. Plantas, quas vidi e Romania, ad nostrum *L. tauricum* spectant. Plantae rossicae et tauricae certissime saltem pro parte cum nostro identicae sunt. *L. tauricum* revocat floribus paucis, rosulis suis et ramificatione colli *L. elegans* Boiss. Sprun., quod autem in Graecia tantum montes incolit et radice tenui diviso subrepenti, foliis rosularum latioribus a nostro discedit.

L. rhodopeum sp. n. (L. campanulatum Velen. Fl. bulg. p. 97, non L.). Perenne, collo parum crasso erosulato caules paucos elatos (25—30 cm) remote foliosos sat tenues angulato-striatos

edenti, inflorescentia ramis pluribus inferne dichotome parce divisis postea autem in racemos longos (8—20 cm) laxe remoteque multifloros (cymas unilaterales) abeuntibus constanti, foliis inferioribus obovato-lanceolatis et spathulatis, mediis lineari-lanceolatis ($2\frac{1}{2}$ —6 mm), sepalis corolla 2—3 plo brevioribus e basi ovata sensim lanceolato-acuminatis margine ciliato-denticulatis capsulam breviter acutatam longe superantibus, petalis pallide luteis subminoribus (16—18 mm). In m. Rhodope regione inferiori supra Dermendere (Vel), Belova (Stř).

Hanc plantam prius (l. c.) cum *L. campanulato* L. magis occidentali icone *Reichenbachii* inductus conjunxi, sed nunc, cum specimina gallica comparo, video *L. campanulatum* L. a nostro radice rosulas foliosas gerenti, caulibus humilioribus, racemo paucifloro dichasiali, petalis permagnis (3—3 $\frac{1}{2}$ cm) calycem 4plo excedentibus valde discedere. *L. rhodopeum* potius ad orientale *L. syriacum* Boiss. G. accedit. In exsiccatis bulgaricis hactenus non editum est.

L. gallicum L. Ad Papazlij (Stř).

L. angustifolium Huds. ad Papazlij (Stř).

L. tenuifolium L. Ad Papazlij (Stř).

Peganum Harmala L. Ad Burgas (Jabl).

Trigonella gladiata Stev. Ad Tekir (Stř).

T. monspeliaca L. Ad Tekir (Stř).

Trifolium pratense L. var. *rumelicum* Vel. Ad Čaušovo (Stř).

T. lagopus Pourr. In colle Džendentepe ad Philippopolin (Stř. 1895).

Certe identicum cum *T. smyrnaeo* Boiss., quod etiam e Bulgaria indicatum est (Fl. bulg. p. 136). Specimina orientalia (Hauskn.) hujus speciei a *T. lagopo* nequeo discernere, plantaque bulgarica nostra (unacum serbica, quam possideo) optime congruit cum speciminibus gallicis *T. lagopi*.

T. purpureum Lois. Ad Burgas (Vel).

T. leucanthum MB. (*T. leucotrichum* Petrov. Exsic. Herb. norm. Baenitz). Annum, caule simplici recto sat gracili superne 1—2 cephalo (rarius 3—4 cephalo) patule valde hirtio folioso, foliis petiolatis supremis oppositis, foliolis subpatule hirtis inferioribus oblongo-cuneatis superioribus linearibus obtusis vel subacutis, stipulis parte libera lineari-lanceolata elongata, pedunculis longis adpresse hirtis aphyllis strictis, capitulis etiam fructiferis globosis aphyllis, calycis corollam pallidam minutam adaequantis tubo valde patule piloso tota longitudine 10costato dentibus e basi la-

tiori longe subulato-aristatis tubo parum longioribus *expansis valde elevatim 3nerviis omnibus basi liberis* (superioribus binis solum vix manifeste basi connatis) fauce annulo calloso hirta clausa. Floret junio.

Tota planta 15—30 cm alta, foliola media 15 mm \times 3 mm, pedunculus 4—7 cm, capitulum fructiferum 13 mm diam.

In desertis ad Nova Mahala prope Philippopolin a. 1894 legit STRĚBNÝ. Trifolium hoc apud autores false describitur et saepe cum formis *T. supini* Sav. commutatur. Ego ipse formam *T. supini* pro *T. leucantho* prius habui, sed, quoniam hoc falsum Trifolium etiam ad Philippop. provenit (Fl. bulg. p. 138), nihil est in mea Flora corrigendum. *T. leucanthum*, quod amicus *Bornmüller* in Kurdistania collegit, est omnino identicum cum bulgarico et serbico. Diagnosis supra addita secundum naturam composita est, et, ut patet, descriptionibus autorum non respondet.

T. turcicum Vel. Ad Tekir et Papazlij (Stř).

T. subterraneum L. Ad Papazlij (Stř).

Lathyrus floribundus Vel. Ad Burgas (Jabl).

L. latifolius L. Ad Burgas (Jabl). Foliolis obovatis permagnis obtusis vel mucronatis, caule robustiori latius alato, floribus *multo majoribus*, calycis dentibus latioribus, *bracteis subulatis vel obsolete* a formis latifoliis *L. silvestris* L. dignoscitur. A *L. latifolio* croatico foliis majoribus, statura robustiori, corollis pallidioribus, alis caulinis et petiolaribus relative angustioribus recedit, sed hisce notis specificè vix aliam plantam exhibere potest et fortasse tantum varietas (var. *ponticus* m.). Nec cum *L. rotundifolio* W. nec cum *L. undulato* Boiss. conjungendus est.

Ervum tetraspermum L. In arena insulae Mečkur ad Philippop. (Šk).

Hedysarum tauricum Pall. In collinis ad Šumen (Milde). Hactenus in Tauria notum. Vidi specimina.

Alcea rosea L. Ad Burgas (Jabl).

Potentilla hirta L. β) *orientalis* Vel. Ad Ali Kočovo (Vel).

P. argentea L. β) *tenerrima* Vel. Fructificantem accepi, fructibus typo duplo minoribus. Planta eo statu eximia ramis et pedicellis per tenuibus.

Trapa natans L. Ad Trnova et Harmanlij secus rivum Jantra, indigenis „rogčeta“ vel „džulun“ dicta (Šk. jun.).

Corrigiola litoralīs L. In arenis ad fluvium Marica prope Sadovo (Stř. 1895). Provenit quoque in Thracia.

Caucalis leptophylla L. In sterilibus ad Ali Kočovo (Stř. 1895).

Annua, gracilis, adpresse cano-setulosa, foliorum laciniis breviter linearibus confertis, umbellarum pedunculo vix supra 1 cm longo, umbella 2—3 radiata, involucelli phylla lineari-lanceolata, fructus juga secundaria aculeis subulatis longis trifariis obsita. In Europa mer. late obvia, etiam in Maced., Graecia et Oriente asiat. — Plantam affinem ad Pirov in Serbia legit amic. ADAMOVIČ, hujus umbellae et radii longius sunt pedunculati, radii 3—5ni, flosculi rosei. Fructus vix autem adulti praesunt.

Physocaulus nodosus Tsh. Ad Burgas (Jabl).

Anthriscus nemorosa MB. Ad Stanimaka (Stř).

Bupleurum thracicum Vel. Ad Burgas (Jabl).

Colladonia triquetra (Vent). DC. Ad Burgas collegit JABLONOWSKI, prius jam a FRIVALDSKY et JANKA hicce detecta est. Planta elata glabra, caule acute triquetro.

Valerianella bulgarica Vel. Ad Burgas (Jabl).

V. microcarpa Lois. Ad Papazlij (Stř).

V. Morisonii DC. β) var. *macrocarpa* m. In nemorosis ad Nova Mahala (Stř). A bohemicis dignoscitur fructibus dichotomiarum duplo majoribus magis ovatis et vix compressis, cymarum minoribus, omnibus evidentius triauriculatis.

Knautia orientalis L. Ad Burgas (Jabl).

Anthemis Strěbrnýi sp. n. *Perennis*, praeter pilos paucos ad caules et folia juvenilia rosularum *glabra pallide virens*, caulibus inter *rosulas foliorum numerosis ascendentibus* sat tenuibus a medio vel superius divisus 1—4 cephalis, foliis sessilibus ambitu oblongis bipinnatis, laciniis simplicibus vel bipartitis *breviter subcutatis*, foliis superioribus similibus sensim diminutis, capitulis *minoribus* longe pedunculatis, pedunculis non incrassatis, involucri subpubescentis vel glabrescentis *pallidi* phyllis ab inferioribus triangularibus *acutis* ad suprema oblonga late scariosa *obtusa* sensim auctis, receptaculi *conici* paleis carinatis breviter mucronatis (in toto receptaculo), ligulis albis *disco aequilongis*, acheniis *turbinate-angulatis apice in marginem brevem hyalinum* abeuntibus, externis *quadrangulis* obsolete tuberculatis. Floret aestate.

Caules 10—20 cm, receptaculum 6—8 mm, longum latuinq, achenia $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ mm.

In submontanis m. Rhodope ad Javorovo a. 1894 detexit amicus *Strěbrnýj*.

Radice perenni rosulas steriles proferenti acheniorumque natura accedit proxime ad *A. montanam* L., a qua autem dignoscitur glabritie et viriditate, segmentis foliorum tenuioribus, caulibus altius et magis ramosis, capitulis multo minoribus, receptaculo magis conico, involucro pallido fere glabro.

A. taygetea Boiss. et Hldr. graeca etiam glabritie insignis et capitulis fere aequimagnis gaudens recedit foliis simpliciter pinnatis laciniis apice longe aristatis, caulibus humilioribus pro more monocephalis, acheniis ecoronatis.

A. auriculata Boiss. (*A. metallorum* Hldr.) Annua, *adpresse griseo-canescens*, caulibus erectis ramosis, foliis oblongo-spathulatis in lacinias anguste lineares *acutas* integras vel lobatas bipinnatisectis, pedunculis elongatis non incrassatis, involucri *adpresse hirsuti pallidi phyllis dorso virentibus* praeter infima breviter acutata oblongis obtusis late scariosis lacerisque, receptaculi *late conico-cylindrici* paleis lineari-lanceolatis carinatis in mucronem attenuatis, ligulis latiuscule linearibus discum aequantibus, corollae tubo glabro, *acheniiis exterioribus brevioribus turbinatis costato-sulcatis ad costas scabridis corona subbreviori fungosa cyathiformi marginatis, interioribus cylindricis striatis auricula unilaterali hyalina (plus dimidio breviori) superatis.* Floret aestate.

Caules sat robusti 20—30 cm alti, receptaculum 12—15 mm longum et latum, ligulae 3—4 mm latae, achenia externa ca 2 mm longa.

In collibus calidis supra Tekir Rumeliae or. a. 1893 legi.

Planta facie robustam *A. ruthenicam* MB. revocans, acheniis autem ab omnibus discedens. Specimina graeca bene congruunt.

Nota est hactenus e Graecia, Thracia, Maced., Lydia et Caria.

Echinops microcephalus S. S. Ad Burgas (Jabl).

Xeranthemum annuum L. β) var. *simplex* m. Ad Burgas (Jabl). Caule elato simplici monocephalo, foliis strictis anguste linearibus ad nervum revolutis, involucri phyllis internis ad intima rosea sensim transeuntibus, roseis radiantibus erectis (non expansis).

Carduus pycnocephalus (L) Jacq. Ad Burgas (Jabl). Annuus, foliis subtus canis, capitulis parvis cylindricis ad apicem ramorum congestis raro solitariis.

Tyrimnus leucographus Cass. (*Carduus leuc.* L.) Ad Burgas (Jabl). Planta aspectu Cardui, annua, elata, caule foliis subtus canis decurrentibus alato, ramis longis paucis monocephalis vel

caule simplici, acheniis 4costato-tetragonis. Nostra specimina spectant ad eandem formam, quae crescit ad Byzantium.

Centaurea cana S. S. β) var. *Jablonovskii* m. Adresse sericeo-cana, caule gracili pro more monocephalo pedali folioso, foliis infimis longe linearibus integris vel remote dentatis, caulinis *longe angusteque linearibus longe alatum decurrentibus*, pedunculo infra capitulum *incrassato*, capitulo *oblongo-cylindrico*, eo C. Cyani L. parum majori *basi angustato* paucifloro, phyllis paucis ovatis et lanceolatis longe circumcirca argenteo-ciliatis, flosculis *coeruleis*.

Planta eximia, ab omnibus varietatibus et formis *C. canae* et *C. orbelicae* Vel. aberrans, sed ob defectum radicis aegre discernendum, cui harum propius accedat. Statura revocat *C. Velenovskii* Adam., sed capitula minus perfecte cylindrica et pauciflora. Ulterius usque observetur.

C. monacantha Boiss. (Serratula thracica Jka). Perennis, pluricaulis, caule saepius simplici pedali et ultra infra capitulum incrassato monocephalo (raro 2—3cephalo) folioso recto et ut folia crispule pubescenti et asperulo, foliis infernis lyrato-runcinatis, caulinis oblongis auriculato-decurrentibus subintegris, summis bracteantibus capitulumque involucrantibus, capitulo magno ovato sordide lutescenti, phyllorum integrorum spinis simplicibus longis, flosculis radiantibus luteis. Ad Burgas a. 1893 legit *Jablonowski*, antea eam hic et ad Aitos legerunt *Janka* nuperque *Wagner*. Provenit porro ad Adrianopolin et in Phrygia. Affinitate accedit ad *C. solstitialem* L.

Tragopogon rumelicum Vel. Ad Burgas (Jabl).

Campanula hemschinica C. K. Nach einer Bemerkung bei *Hausssknecht* (Symbolae 1895) ist die *C. abietina* Grsb. et Sch. mit blattrosettentragenden Ausläufern versehen, demzufolge ist die von mir erwähnte *Janka's C. abietina* (Nachtr. 1894) die richtige *C. abietina* und die Angabe *Simonka's* (Fl. Trss. p. 381) unrichtig, denn, wenn die *C. abietina* ausdauernde, rosettentragende Rhizome besitzt, kann sie keineswegs mit der zweijährigen *C. patula* als Varietät verbunden werden.

Heliotropium europaeum L. β) var. *tenuiflorum* Guss. Ad Burgas (Jabl).

Nonnea ventricosa S. S. Ad Varna (Šk. jun.).

Onosma thracicum sp. n. Omnino affine *O. stellulato* WK. et *O. taurico* Pall., ad quorum varietates aegre ponendum videtur. Dignoscitur nempe caule basi *lignoso ramoso incrassato*, caulibus florentibus *tenuibus* ascendentibus numeroris 5—10 cm longis,

foliis anguste linearibus (plurimis 10—13 mm \times 1—2 mm), racemis brevibus *capitato-confertis*, calycis *tantum* 6—7 mm longi (!) laciniis anguste linearibus, corolla calyce duplo longiori *antice vix dilatata* (ergo cylindrica) 10—11 mm longa (!), dentibus ejusdem *longius acutatis et fere porrectis*. — *O. armenum* DC. et *O. Roussei* DC. sunt quidem etiam affines, sed omnes notae cum nostro non conveniunt. — Ad Burgas legit a. 1893 *Jablonowski*.

Lithospermum glandulosum Vel. Colles Philippopolenses (Šk).

Verbascum pulverulentum Vill. Ad Burgas (Jabl).

V. austriacum Schott. Ad Burgas (Jabl).

Celsia roripifolia Halácsy (C. *Daenzeri* Vel. Fl. bulg. p. 418, non Bor. et Chaub.) Secundum specimen arcadicum *C. Daenzeri* B. Ch., quod ad me benevole misit cel. *Halácsy*, dignoscitur *C. Daenzeri* a *C. roripifolia* bulgarica floribus fere duplo majoribus, inflorescentia minus glandulosa, foliis caulinis crenatis non pinnatisectis, capsulis multo majoribus, statura robustiori. Hae duo species valde sunt affines et si formae transitoriae inveniuntur, potius ut parvae species unius typi enumerari possunt.

Trixago latifolia Rehb. Ad Varnam (Šk. jun.).

Veronica Cymbalaria Bertr. Ad Burgas (Jabl).

V. surculosa B. B. var. *rhodopea* Vel. Ad Ellidere (Wit.).

Salvia Horminum L. Ad Burgas (Jabl). Haec est planta typica vera, specimina autem ad Konjovo collecta (conf. Fl. bulg.) potius *S. viridem* L. exhibent. Meo sensu hae duo species in unam contrahendae sunt, nam praeter comam bractearum violacearum terminalem, quae nunc adest nunc deest, nullum differentem characterem gravioris pretii invenire possum.

Micromeria cristata Grsb. Ad Čaušovo m. Rhodope (Stř).

Beta trigyna WK. Ad Burgas (Jabl).

Euphorbia acuminata Lam. Ad Sadovo (Stř).

E. rupestris Friv. Ad Papazlij (Stř).

Salix purpurea L. β) var. *amplexicaulis* B. Ch. In paludibus ad Tekir (Vel), in declivibus m. Vitoša (Vel), Sliven (Šk). Foliis oppositis saepe minoribus basi rotundato-truncatis vel sat profunde cordato-amplexicaulibus, ramis hornotinis caesio-pruinosis, amentis oppositis tenuioribus brevioribusque, fructibus minoribus brevioribus obtusis a typo recedit. Sed occurrunt ubique manifesti transitus ad plantam typicam, qua in Oriente frequentius dispersa esse videtur. Conf. *Halácsy*, Fl. Achai. et Acarn. 1894.

Iris Sintenisii Jka. Ad Burgas (Jabl).

Crocus pulchellus Herb. Sajitovo ad Sarambej, autumnno (Šk).

C. moesiacus Lam. Ad Varnam (Šk. jun.), Čaušovo (Stř).

C. chrysanthus Herb. In collibus ad Philippop. (Šk), Ellidere in m. Rhodope (Wit.).

C. biflorus Mill. Ad Varnam (Šk. jun.). Transit ad *C. Alexandri* Petrov. exs.

Gagea lutea Ker. Ad Ustina (Stř).

Ruscus Hypoglossum L. In m. Rhodope „pčela“ dicitur (Šk).

Colchicum turcicum Jka 1873. Cormo ovato majusculo tunicis coriaceis fuscis superne longe productis vestito, foliis 6—9nis anguste linearibus glauco-virentibus tortilibus et undulatis acutiusculis (externis canaliculatis et tandem expansis ad terram fere adpressis) margine angustissime cartilagineo asperulo-ciliatis, floribus 3—8nis roseis (non maculatis, non tessellatis), tubo perigonio pro more multo longiori tenui, perigonii laciniis oblongo-linearibus et anguste linearibus semper evidenter acutatis (vel passim subobtusis), internis brevioribus et angustioribus, ad basin bilineatim hirtis, staminibus perigonio dimidio vel triente brevioribus, stylis stamina superantibus superne falcatis modice incrassatis, *stigmatē decurrenti*, capsula ovata *parva duriuscula* seminibus globosis. Floret autumnno.

Perigonii lacinae 3—4 cm × 3—6 mm, folia plurima 13 mm lata (!), capsula 2—2½ cm longa (!).

In desertis ad Nova Mahala (Vel. 1893), ad Kaiali (Vel), ad Sliven (Vel), ad Sofiam (Šk). — Hactenus ad Byzantium notum (Jka).

Diese interessante und schöne *Colchicum*-Art kenne ich schon längere Zeit, weil ich aber entweder nur Blätter oder nur Blüthen besass, so konnte ich nicht wissen, ob das Alles zusammengehört. Als ich aber 1893 fruchtbare Exemplare bei N. Mahala angetroffen habe, bezeichnete ich *Stribrný* den Standort, wo er wirklich im Herbste die Blüthen und im Frühjahr die Früchte aufsammlte und mir dieselben jetzt übersendet. Im Blüthenstadium ist die Pflanze dem *C. autumnale* L. ziemlich ähnlich, doch hat das letztere durchwegs breitere und stumpfere Perigonszipfel, im Fruchtstande ist aber das *C. autumnale* gänzlich und höchst verschieden. Die Blätter sind nämlich 3—4mal breiter, nicht

wellig, am Rande glatt, grasgrün, spärlicher, aufrecht abstehend, die Fruchtkapsel ist 3—4mal grösser und weich aufgeblasen. Samen sind gleich. Einige Momente in der Diagnose *Janka's* stimmen nicht vollkommen überein (z. B. stamina), es sind aber Merkmale, welche hier nicht massgebend sind. Die oben ange-deuteten Hauptunterschiede hebt aber *Janka* auch hervor (conf. etiam Clavis Amar. Diosc. et Liliac. p. 76).

Juncus compressus Jcq. Ad Burgas (Jabl). Forma elata robusta, foliis latis, anthela multiflora ramosa.

Sparganium neglectum Beeby et Sp. (S. ramosum Vel. Fl. bulg. e. p.). Ad Varnam (fide Born.). Fructus apice elongati in stylum sensim attenuati, qua nota ab affini *S. erecto* L. (S. ramoso Autt. e. p.) fructu apice abrupte in stylum attenuato dignoscitur. *S. neglectum* secundum *Haussknecht* late per Orientem occurrit.

Sesleria argentea Sav. In m. Rhodope ad Čaušovo (Str̃).

Trisetum flavescens L. Ad Burgas (Jabl).

Koeleria rigidula Smk. Ad Burgas (Jabl).

Bromus scoparius L. Ad Burgas (Jabl).

Poa pratensis L. β var. *attica* Boiss. Hldr. Ad Burgas (Jabl), ad Sliven in nemorosis frequens (Vel). Culmi elatiores basi manifeste compressi, glumellae virentes vel glaucescentes totae glabrae. Minuta varietas, speciem vindicare nequit. — γ var. *rhodopea* m. Culmi elati validi, folia lata, spiculae fere duplo majores confertae, glumellae ut in typo ad nervos sericeo-hirtae. Ad Bačkovo (Vel. 1893).

Glyceria festucaeformis Host. Perennis, elata, culmo (ca 45—60 cm) erecto, radice fibrosa non stolonifera, foliis ($2\frac{1}{2}$ —4 mm latis) strictis convolutis, ligula elongata membranacea, paniculae pyramidatae erectae ramis elongatis filiformibus, inferioribus subquinis, spiculis oblongo-linearibus (5—8 mm) breviter pedicellatis ramis adpressis 8—11floris, glumis valde inaequalibus floribus brevioribus, glumellis anguste oblongis antice dilatatis et truncatis scariosis luteolis et violaceis caeterum plus minusve virentibus obsolete 5nerviis basi sericeo-hirtulis. Cum *G. distantis* L. certe non contrahenda, nam glumellarum fabrica prorsus aliena est. Specimina bulgarica (quae ad Burgas leg. Jabl.) cum mediterraneis bene congruunt.

Hordeum bulbosum L. Ad Burgas (Jabl).

Triticum villosum L. β) var. *rhodopeum* n. In m. Rhodope ad Ali Kočovo (Stř). Spica densiori angustiori, spiculis multo minoribus magis virentibus (non glaucis) etiam infimis in spica ad nervos dorsales hirtis (in typo inferiores glabrati) omnino bifloris (in typo 3—5floris), aristis tenuioribus, sulco inter nervos carinales glumarum angustiori, glumis transverse non nervatis.



XXXVIII.

O nových českých Diplopodech.

Podává **Bohumil Němec** v Praze.

S 1 tabulkou a 1 dřevorytem.

(Práce z ústavu pro zoologii a srovnávací anatomii c. k. české univ. v Praze.)

(Předloženo dne 11. října 1895.)

Z *Julidů* jeví u nás největší počet a rozmanitost druhů rod *Julus* aut. *Isobates* representován je druhem jediným, *Blaniulus* druhy třemi. Nedávno popsal BROLEMANN¹⁾ 4 nové *Blaniuly* z Francie. Tyto však známy jsou jen v exemplářích ♀, takže příbuznost jejich s druhy ostatními není najisto postavena. Možná, že náleží docela novému rodu, neboť v celkové struktuře značně liší se od ostatních. Jsou robustní, barvy tmavé, počet segmentů velký. Nejblíže jim stojí *Blaniulus fuscus* Am. Stein, jenž tvoří jakýsi přechod od teninkých, útlých forem *Bl. pulchellus* Koch, *guttulatus* Bosc. i forem, jež v tomto pojednání popíšu.

Podářilo se mi k dosud u nás známým druhům nalézt tři nové, z nichž bohužel jeden mi je znám pouze v exemplářích ♀.

Blaniulus armatus n. sp. blíží se dosti všeobecně u nás rozšířenému druhu *Bl. pulchellus*. *Bl. palmatus* n. sp. habitem neliší se od obou uvedených, ale jeho kopulační nožky svou jednoduchostí tvoří zvláštní typ. Třetí značně se podobá druhu *Bl. guttulatus*.

Něco spermalního apparatusu ostatních *Julidů* analogického jsem u *Blaniula* nenašel. Sperma nejspíše je přijato do lžičkovitě rozšířené, lamelární části konečné zadního páru kopulačních nožek a odtud přímo přeneseno do vulvy samiček. Jako jinde ve přírodě, dosaženo tu jednoduchého cíle zdánlivě nepoměrně komplikovanými prostředky.

¹⁾ H. W. BROLEMANN: Note sur deux myriapodes nouveaux du midi de la France. Bull. de la soc. zool. de France. 1894.

Význam této komplikace zdá se býti vystižen názorem ATTEMsovým,¹⁾ že se jí má zameziti bastardace druhů mimo kopulační orgány velice si podobných.

U druhu *Bl. armatus* n. sp. našel jsem t. zv. mezistadium (Schaltstadium, Schaltmännchen). Jako u rodu *Julus*, i zde u tohoto stadia pohlavní orgány jsou velmi jednoduchy, primitivní, penis již vyvinut, ale první pár noh podoben ještě nohám ostatním. Je však trochu zduřenější. Popis druhotných znaků pohlavních samečků v tomto stadiu se nalézajících proto je žádoucný, že se jím snadno mohou rozluštiti mnohé otázky týkající se morfologického významu některých částí a že se tím může zameziti popsání vývojového stadia druhu starého za nový. Ale příliš velikou důležitost fylogenetickou a systematickou tomuto stadiu nepřikládám. VERHOEFF²⁾ zajisté svůj objev přecenil, nyní sám již značně slevuje. Jeť stadium toto u Julů u tolika druhů již známo, že se dá soudit, že bude nalezeno u všech. Všeobecnému rozšíření jeho svědčí i to, že jsem ho našel u *Blaniula*. Mám za to, že je to zcela obyčejné stadium vývojové, jež musí prodělati každý *Julid*. Není možno si představit, že by se bez pupovitého stadia po jediném svléknutí objevily hned orgány tak složité, jakými jsou kopulační nožky ve stavu dospělém. Ani po projití mezistadia nejsou kopulační orgány hotovy. U *Blaniula* platí to hlavně pro zadní pár. Tento je hluboko zatažen, slabý, měkký a průsvitný. Teprve po opětém svléknutí nabude síly orgánu dospělého, některé jeho části zhnědnou a celý orgán vystoupí ven.

Blaniulus je rod dobře charakterisovaný. Zaokrouhlenost análního článku a nedostatek rýhování zadního kroužku jednotlivých tělních článků jsou znaky nejnápadnějšími. Rozdíly v kopulačních orgánech jsou však rozhodnými. Tyto nejsou nikdy listovitě rozšířeny, u zadního páru se dá ještě rozeznati coxa, u některých druhů (ku př. *Bl. pulchellus*, *armatus* n. sp.) ještě třetí konečná část kloubnatě spojená s femurem. Flagellum schází všem druhům.

***Blaniulus armatus* n. sp.**

Gracilis, filiformis, pallidus, supra fusce marmoratus, serie macularum fuscarum in utroque latere ornatus. Vertex sulco evanido

¹⁾ C. Graf ATTEM: Die Copulationsfüsse der Polydesmeniden. Sitzber. der kais. Akad. Wien 1894.

²⁾ C. VERHOEFF: Über ein neues Stadium in der Entwicklung von Juliden-Männchen. — Týž: Notiz zum Schaltstadium bei Juliden-Männchen. Zool. Anzeiger 1893.

at foveolis duabus setigeris, setis subtilibus. Antennae corporis latitudine vix duplo longiores. Oculi ocellis uniseriatis, ocellorum numerus 5—7. Segmenta 36—43. Segmentum primum lateribus angulatim productis, striis tribus praeditis. Segmenta cetera margine postico ciliato supra laevigata et glabra, ad ventrem versus striata, striae superiores breves, in partem posteriorem segmentorum non productae. Foramina repugatoria procul pone suturam transversam posita. Valvulae anales non marginatae, setis paucis ornatae. Mas: Stipites mandibulares infra valde producti, tridentes. Pedum primi paris articulus penultimus processu interno longo, angusto, una seta ornata instructus. Pedum ceterorum articuli duo penultimi setis lanceolatis instructi. Pedum copulativorum par anterius: laminae mediae coniunctae, in basi latae, in apice acuminatae, leviter arcuatae; laminae laterales multo breviores, apice glabro. Pedum copulativorum par posterius elongatum, apice obtusato, laminis denticulatis. Longit. corp. — 14 mm, latit. — 0·7 mm.

Štíhlý, teninký, mdle lesklý, se základní barvou šedou, po stranách s řadou temně hnědých skvrn. Na hřbetní straně je každý segment temně mramorován. U některých individuí nápadnost temných skvrn postranních značně se tím zeslabuje. Samečkové jsou 9—13 mm dlouzí, 0·5 mm v prům., samičky 11—14 mm délky, 0·7 mm v prům.

Týlní rýha neznatelná, dvě týlní štětinky jemné. Tykadla skoro dvakrát tak dlouhá jako průměr těla. Ocelli v jedné nerovné řadě, v počtu 5—6, zřídka 7. Lícni část kusadel u samečků je prodloužena ve tři zuby (obr. 6), přední velký a dva zadní menší vedle sebe stojící.

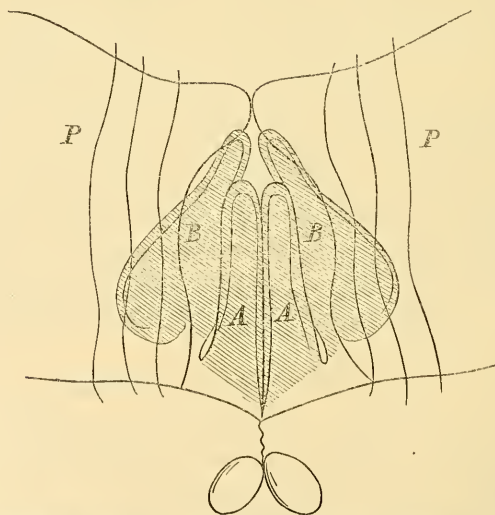
Křehý štít zaokrouhlený, se třemi podélnými rýhami. Hřbetní strana segmentů hladká, podélné rýhy začínají přímo pod prosvítající ochrannou žlázou. První rýhy krátké, nesahají přes celý zadní kroužek segmentu. Otvory ochranných žlaz před polovicí zadního kroužku položeny. Zadní okraj segmentů štětkami posázen. Anální segment řídké štětinatý, hladký, subanální destička tupoútlá. Řitní chlopně nezduřené. Počet segmentů 35—43. Posledních 5—7 bez noh. Nožky dlouhé jako průměr těla, tenké.

Sameček: První pár noh 5-článkový. Článek předposlední největší (obr. 2), prodloužený v dlouhý, úzký, zahnutý zub nesoucí rovnou štětinku. 6. článek nejmenší, nezaokrouhlený, končí čtyřmi zoubky. Ostatní nohy na dvou předposledních člancích se 4 kopinatými přívěsky, jež ukazují příčné i podélné proužkování. Penis dlouhý, tenký, na konci průsvitný. Okraje sedmého segmentu málo nazdvíženy. Kopulační nožky silně vyčnívají ven (obr. 1). U individua zcela

dospělého přesahuje zadní pár přední, u nedospělého je zatažen a vyčnívá málo jen po straně. Oba páry stejně dlouhy. Přední pár vůbec bez štětín. Střední části značně přirostřeny (obr. 3), postranní zakrouhleny, krátké, asi s polovice délky středních částí. Zadní pár nožek kopulačních jeví poměry dosti původní. Lze rozeznati část základní (coxa), prostřední nejdelší (femur) a konečnou, blanitou, zprohýbanou, na dvou jen místech na okraji kratičkými zoubky opatřenou. Třásně, jaké se nalézají u druhu *Bl. pulchellus* Koch, úplně scházejí. Zmíněné zoubky nepřesahují okraj vedlejších dvou laloků blanitých. Celek vlastně je složen ze dvou lístků, jež tvoří jakousi prohlubinu pro přijetí spermatu.

Druh tento, jak již podotčeno, stojí blízko druhu *Bl. pulchellus*. Nedostatek třásní na druhém páru nožek kopulačních ihned umožní jeho poznání. Také první pár noh u samečků je význačný svým dlouhým, úzkým, nerozeklaným zubem článku předposledního a uťatým, šikmo nasazeným článkem posledním.

U tohoto druhu nalezl jsem VERHOEFFOVO mezistadium. Velikost těchto nedospělých samečků byla táž jako u dospělých. První pár noh byl trochu zduřený, jinak se od ostatních noh nelišil. Kopulační nožky (viz dřevoryt) maličko vyčnívaly z otevřeného sedmého se-



Blaniulus armatus n. sp. Mezistadium (Schaltmännchen).
A = přední pár kopul. nožek, *B* = zadní pár, *P* =
 kraje sedmého segmentu. (R. 2, 5.)

gmentu. Jsou válcovité, tupě zakončené, poměrně krátké (obr. 4). Na prvním páru dala se rozeznati část postranní, se střední ještě srostlá. Myslím, že tím otázka ATTEMSOVA,¹⁾ zda-li by se tato část nedala homologisovati — podobně jako postranní část předních kopulačních nožek u *Isobates varicornis* — s t. zv. středním listem kopulačních nožek *Julii*, jenž pochází od zadního páru, je zodpověděna záporně. Vylíčená právě stadia dosahovala ve čtrnácti dnech úplné pohlavní dospělosti.

Formu tuto nalezl jsem ponejprv o vánocích v zahradě v Prasku u Nového Bydžova. Ohromné množství těchto úhledných stonožek bylo ukryto ve hromadě dlaždic pod jedinou cihlou; jinde v celé zahradě jsem nemohl nalézt ani jediného individua. Později nalezl jsem ji na úpatí Lovoše u Lovosic, u Košíř, v Malé Chuchli, v c. k. botanické zahradě na Smíchově atd.

Blaniulus palmatus n. sp.

Gracilis, filiformis, fuscus, serie macularum nigrarum in utroque latere ornatus. Vertex sulco evanido at foveolis duabus setigeris, setis subtilibus. Antennae corporis latitudine aliquanto longiores. Oculi ocellis bene distinctis uniseriatis, ocellorum numerus 6—8. Segmenta 35—48. Segmentum primum lateribus angulatim productis, non striatis. Segmenta cetera supra laevigata et glabra, ad ventrem versus striata, margine postico ciliato. Foramina repugnatoria procul pone suturam transversam posita. Valvulae anales non marginatae, setis paucis ornatae. Mas: Stipites mandibulares infra valde producti, bidentes. Pedum primi paris articulus ultimus magnus, denticulatus. Pedum ceterorum articuli duo penultimi setis lanceolatis instructi. Pedum copulativorum par anterius: Pedes brevi, laminae coniunctae, in basi latae, in apice acuminatae, afflexae. Par posterius apice palmiformi, fimbriato. Longit. 8—12 mm, latit. 0·4—0·5 mm.

Menší a slabší než předešlý. Zbarvení podobné, ale tmavší. Tvar poněkud růžencovitý. Délka 9—12 mm, průměr 0·4—0·6 mm. Týlní rýha schází, týlní štětinky jemné. Tykadla kratší než u předešlého druhu, as o polovici delší, než průměr těla. Ocelly v 1 slabě zahnuté řadě v počtu 6—8, velmi znatelně od sebe oddělené. U samečků lícní článek kusadel ve 2 zuby proti sobě stojící prodloužen.

Počet segmentů 38—45. 3 poslední bez noh.

¹⁾ C. Graf ATTEMS: Die Myriopoden Steiermarks. Sitzb. der kais. Akad. Wien 1895.

Krční štít zaokrouhlen, s jedinou nebo žádnou rýhou podélnou. Rýhování ostatních segmentů počíná pod ochrannými žlazami a je velmi husté. Jednotlivé rýhy skoro o polovici blíže, než u předešlého. V ostatních znacích neliší se tento druh od předešlého.

První pár noh u samečků krátký, pětičlankový, článek poslední největší, kn předu rozšířený (obr. 10.), utatý, ukončený třemi silnými zuby a několika chloupky. Nějaké klíšťkovité zařízení úplně schází. Penis na konci značně zúžený, zobákovitě rozeklaný. Ostatní nohy na dvou předposledních článcích nesou čtyři kopinaté přívěsky. Sedmý segment má okraje málo nadzdvížený (obr. 7.). Kopulační nožky vyčnívají ven, obráceny jsou do zadu. Postranní části prvního páru scházejí. Se strany jsou části střední rovny, konicky zúženy, shora na konci k sobě zahnuty (obr. 9.). Nožky zadního páru dvoučlankové. Články kloubnatě spojené. Konec dlanitě prohloubený s okrajem třásnitě zoubkovaným. Zdá se, že na spodu tohoto článku nalézá se nějaká žláza. Ovšem bez řezů a histologického zkoumání nelze nic určitého říci.

Formu tuto nalezl jsem v nečetných exemplářích za Košířemi v lesíku na pravo od silnice. Na nalezišti tom hojný je *Blaniulus pulchellus*, *Julus molybdinus* (nová varieta), *Brachydesmus superus*, *Geophilus proximus*, *electricus* atd.

Konečně zmiňuji se o formě, kterou nemohu popsati za druh nový, která však od příbuzného jí druhu *Blaniulus guttulatus* dosti se liší. Nalezl jsem ji jen v ♀ exemplářích v zahradě v Prasku u Nového Bydžova. Barva bílá, ochranné žlázy slabě žlutavé, okraje druhého segmentu nadzdvížený. Nápadnou je mi u této formy velikost (21 mm). Průměr 0·8 mm. Oči scházejí. Tykadla delší než průměr těla, krční štít zaokrouhlen, bez rýh. Počet segmentů 44, tři poslední bez noh. Nožky kratší než průměr těla. Zvláštní je tvar spánkových orgánů (obr. 13). Jím liší se od ostatních druhů dosti význačně (obr. 5, 11, 12). Doufám, že naleznu ♂ a pak popíšu tuto formu důkladněji. Zmínil jsem se zde o ní proto, poněvadž jsem ji nalezl ve společnosti popsaneho *Bl. armatus*. Oba tyto druhy žijí v těchže podmínkách životních, a přece jeden má oči dobře vyvinuty, druhý je slepý. Soudím z toho, že oči mají pro tato zvířata velmi malý význam a že jdou vstříc úplnému zmizení. *Bl. pulchellus* jak známo má někdy ještě druhou řadu ocell naznačenu. Ale to jsou ocelly již polodegenerované. Corney jsou tu ploché, pigment slabý. Věc tuto hodlám učiniti předmětem speciálního zkoumání.

Výklad tabuiky.

p = přední pár kopulačních nožek.

z = zadní " " "

- | | | | |
|-----|---------------------------|-------------------|---|
| 1. | <i>Blaniulus armatus</i> | n. sp. | Kopulační nožky ze vnitřní strany. Reichert 2, 5. |
| 2. | " | " | První pár ♂ noh. R. 2, 5. |
| 3. | " | " | Přední pár kop. nožek ze shora. R. 2, 5. |
| 4. | " | " | Kop. nožky mezistadia R. 2, 5. |
| 5. | " | " | Spánkový orgán. Zeiss, 2 D. |
| 6. | " | " | ♂, zuby lícni. Z. 1, C. |
| 7. | <i>Blaniulus palmatus</i> | n. sp. | Kopulační nožky se strany. Z. 1, C. |
| 8. | " | " | Zadní pár kop. nožek shora. Z. 1, C. |
| 9. | " | " | Přední pár kop. nožek shora. Z. 1, C. |
| 10. | " | " | ♂ první pár noh. Z. 1, C. |
| 11. | " | " | Spánkový orgán. Z. 2, D. |
| 12. | " | <i>guttulatus</i> | Spánkový orgán. Z. 2, D. |
| 13. | " | sp. | Spánkový orgán. Z. 2, D. |

Resumé des böhmischen Textes.

(Über neue Diplopoden Böhmens.)

Ich beschreibe in diesem Aufsätze zwei neue und eine wahrscheinlich neue *Blaniulus*-Form. *Bl. armatus*, steht dem längst bekannten *Bl. pulchellus* Koch sehr nahe, aber die Ocellen stehen nur in einer Reihe, der Stamm der Männchen ist in drei Zähne verbreitet, das Ende der hinteren Copulationsfüsse ist nicht gefranst und das erste Beinpaar der Männchen hat am vierten Gliede einen langen, ziemlich schmalen Zahnfortsatz. Ich verweise übrigens auf die Abbildungen. Bei dieser Art fand ich auch ein Schaltstadium. Es gleicht in der Grösse und Sculptur dem geschlechtsreifen Thiere, aber sein erstes Beinpaar ist fast ganz den übrigen Laufbeinen gleich, die Copulationsfüsse ragen nur wenig hinaus und sind sehr einfach. (Siehe Holzschnitt.) Die äusseren Schenkel des vorderen Paares sind mit den mittleren noch verwachsen. Darnach meine ich, dass sie nicht vom hinteren Paare abstammen. *Bl. palmatus* n. sp. unterscheidet sich von dem vorigen dadurch, dass das erste Beinpaar der Männchen gar keinen Zahnfortsatz hat, das letzte (5.) Glied ist das grösste. Die Copulationsfüsse sehr einfach. Das erste Paar ohne Seitenschenkel.

Das zweite löffelförmig, mit gefranstem Ende. Das Ocellenpigment fliesst nicht zusammen. Ruthe schnabelförmig, am Ende zugespitzt.

Die dritte Form hat (♀) die Ränder des zweiten Segmentes aufallend aufgehoben. Sie ist sehr gross (21 *mm*) und augenlos. Vielleicht ist sie mit *Bl. guttulatus* verwandt, aber ihre Schläfenorgane haben eine abweichende Form. Nähere Beschreibung werde ich nach dem hoffentlichen Auffinden der Männchen geben.

Tafelerklärung.

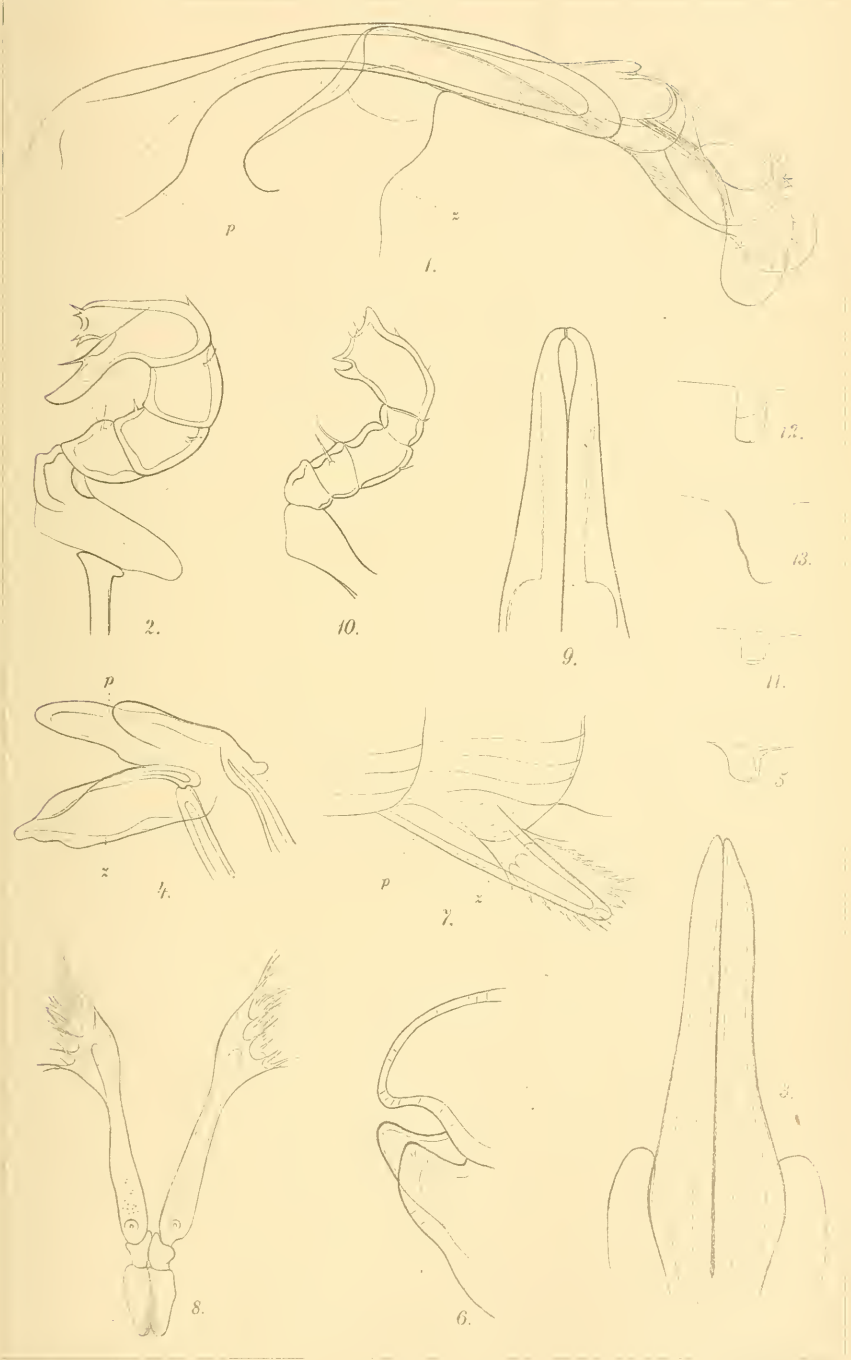
p = vordere Copulationsfüsse.

z = hintere „

- | | | | |
|-----|--------------------------|-------------------------|--|
| 1. | <i>Bianiulus armatus</i> | n. sp. | Copulationsfüsse (innere Seitenansicht). |
| 2. | „ | „ | Das erste Beinpaar eines ♂. |
| 3. | „ | „ | Das erste Paar der Cop.-Füsse. |
| 4. | „ | „ | Copul.-Füsse eines Schaltmännchens. |
| 5. | „ | „ | Schläfengrubenorgan. |
| 6. | „ | „ | Stipes mandibularum eines ♂. |
| 7. | „ | <i>palmatius</i> n. sp. | Copul.-Füsse (äussere Seitenansicht). |
| 8. | „ | „ | Das hintere Paar der Cop.-Füsse. |
| 9. | „ | „ | Das vordere Paar. |
| 10. | „ | „ | Das erste Beinpaar eines ♂. |
| 11. | „ | „ | Schläfengrubenorgan. |
| 12. | „ | <i>guttulatus</i> | „ |
| 13. | „ | sp. | „ |



B. NĚMEC: O NOVÝCH ČESKÝCH DIPLOPODECH



XXXIX.

Reihensummierungen mittelst bestimmter Integrale.

Von Franz Rogel in Barmen.

(Vorgelegt den 11. October 1895).

I. Einleitung.

Im Folgenden soll die Aufgabe gelöst werden aus den zwischen den Grenzen α und β *integrabeln* periodischen Reihen

$$\sum_{\nu=1}^{\infty} a_{\nu} \cos \nu u = f_x(u)$$

$$\sum_{\nu=1}^{\infty} b_{\nu} \sin \nu u = g_x(u),$$

$$x = 0, 1, 2, \dots, n,$$

1. eine *neue* periodische Reihe, deren Coëfficienten die Producte der gleichvielten Coëfficienten von n beliebigen der vorgegebenen Reihen sind und
2. die Summe der Producte gleichvielter Coëfficienten von $n+1$ beliebigen gegebenen Reihen zu bilden.

Zu diesem Zwecke wird aus irgend einer dieser Reihen, z. B. aus $F(u)$, was entweder $= f_0(u)$ oder $= g_0(u)$ sein kann und die Coëfficienten $c_{0\nu}$ hat, durch Einführung von n Variabeln u_1, u_2, \dots, u_n die Reihe

$$\sum_{\nu=1}^{\infty} c_{0\nu} P_{r,\nu} = R_r$$

abgeleitet, worin

$$P_{r,\nu} = \sin \nu u_1 \cdot \sin \nu u_2 \cdot \dots \cdot \sin \nu u_r \cdot \cos \nu u_{r+1} \cdot \dots \cdot \cos \nu u_n$$

ist. Dieselbe ist, wie sich gleich zeigen wird, ebenfalls *integrabel*. Sind nun die Grenzen der Original-Reihe $F_{(n)}$ so beschaffen, dass

sämmtliche Variable aller Werte von 0 bis π inclusive der Grenzen fähig sind, und wird dieselbe mit der Reihe $\frac{2}{\pi} g_1(u)$ multiplicirt, so ist das Produkt nach einem Satze von DUBOIS-REYMOND integrabel, kann daher zwischen 0 und π integrirt werden. Hiebei verschwinden zufolge

$$\frac{2}{\pi} \int_0^\pi \left\{ \begin{array}{c} \sin \\ \cos \end{array} \right\} mx \left\{ \begin{array}{c} \sin \\ \cos \end{array} \right\} nx dx = \begin{cases} 1, & m = n, \\ 0, & m \neq n, \end{cases}$$

alle Glieder, welche aus der Multiplication der Terme mit *ungleichen* Indices hervorgiengen und es bleibt

$$\begin{aligned} \sum_{\nu=1}^{\infty} c_{0\nu} b_{1\nu} \sin \nu u_2 \dots \sin \nu u_r \cdot \cos \nu u_{r+1} \dots \cos \nu u_n \\ = \frac{2}{\pi} \int_0^\pi R_\nu g_1(u_1) du_1. \end{aligned}$$

Wird dieses Verfahren fortgesetzt, indem das eben gewonnene Resultat der Reihe nach mit

$$\frac{2}{\pi} g_2(u_2), \frac{2}{\pi} g_3(u_3), \dots, \frac{2}{\pi} g_r(u_r), \frac{2}{\pi} f_{r+1}(u_{r+1}), \dots, \frac{2}{\pi} f_{n-1}(u_{n-1})$$

multiplicirt und das jedesmalige Produkt zwischen den genannten Grenzen integrirt wird, so werden hiedurch in den Produkten $P_{\nu, \nu}$ die $\sin \nu u_2, \sin \nu u_3, \dots, \sin \nu u_r, \cos \nu u_{r+1}, \dots, \cos \nu u_{n-1}$ der Reihe nach ersetzt durch die Coëfficienten $b_{2\nu}, b_{3\nu}, \dots, b_{r\nu}, a_{r+1, \nu}, \dots, a_{n-1, \nu}$ und das Ergebnis ist die gewünschte Reihe

$$\begin{aligned} \sum_{\nu=1}^{\infty} c_{0\nu} b_{1\nu} b_{2\nu} \dots b_{r\nu} a_{r+1, \nu} \dots a_{n-1, \nu} \cos \nu u_n \\ = \left(\frac{2}{\pi} \right)^{n-1} \int_0^\pi R_\nu g_1(u_1) g_2(u_2) \dots g_r(u_r) f_{r+1}(u_{r+1}) \dots f_{n-1}(u_{n-1}) du_1 \\ \dots du_{n-1}, \dots \dots (1) \end{aligned}$$

woraus endlich nach Multiplication mit $\frac{2}{\pi} f_n(u_n)$ und Integration hervorgeht

$$\begin{aligned} \sum_{\nu=1}^{\infty} c_{0\nu} b_{1\nu} b_{2\nu} \dots b_{r\nu} a_{r+1, \nu} \dots a_{n-1, \nu} a_{n, \nu} \\ \dots \dots (2) \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{2}{\pi}\right)^n \int_0^\pi R_r g_1(u_1) g_2(u_2) \dots g_r(u_r) f_{r+1}(u_{r+1}) \\ \dots f_{n-1}(u_{n-1}) f_n(u_n) du_1 \dots du_n.$$

In (1) ist in der Factorenfolge der Functionen unter dem Integralzeichen die Cosinusreihe $f_n(u_n)$ nicht vertreten und das Integrationsergebnis ist eine Cosinusreihe; wäre eine Folge mit Ausschluss einer Sinusreihe g gewählt worden, so hätte sich eine Sinusreihe ergeben. Im übrigen ist selbstverständlich die Reihenfolge der auszuführenden Multiplicationen und Integrationen eine ganz willkürliche, wenn die Reihe der n zu verknüpfenden Reihen einmal festgesetzt ist. Es ist auch ferner gleichgültig, aus welchen der gegebenen Reihen R_r abgeleitet wird.

Der einfachste Fall ist $n + 1 = 2$, wo also nur zwei Reihen in Verbindung treten und R daher mit einer von ihnen identisch wird, es mithin nur auf eine einfache Multiplication mit nachfolgender Integration ankommt.

Sind $\varphi(u)$ und $\psi(u)$ zwei gleichartige periodische Reihen obgenannter Art, so ist dann

$$\sum_{\nu=1}^{\infty} c_\nu d_\nu = \frac{2}{\pi} \int_0^\pi \varphi(u) \psi(u) du, \quad \dots \dots (3)$$

wenn c_ν , d_ν die Coëfficienten von φ , ψ sind und $\frac{1}{2} c_0 = \frac{1}{2} d_0 = 0$ vorausgesetzt wird. Sind beide Reihen *Cosinusreihen* und die nullten Glieder von Null verschieden, so ist der Reihe linker Hand noch $\frac{c_0 d_0}{2}$ anzufügen.

Allgemein, haben die in (1) und (2) auftretenden Cosinusreihen $f_m(u)$ von Null verschiedene nullte Glieder $\frac{a_{0m}}{2}$, so ist in den Integralausdrücken selbststredend $f_m(u) - \frac{a_{0m}}{2}$ statt $f_m(u)$ einzuführen.

Ableitung der Reihen R_r .

Sie wird bewirkt mit Hilfe der bekannten Eigenschaft der Produkte P_r durch Summen von *Cosinus* oder von *Sinus* gewisser algebraischer Summen der Variablen dargestellt werden zu können. Es ist nämlich

$$2^{n-1}P_{2m} = \Sigma \eta_x \cos (\varepsilon_{x,1}u_1 + \varepsilon_{x,2}u_2 \dots + \varepsilon_{x,n}u_n) \equiv \mathcal{Q}^{2m} \cos (u),$$

$$\dots \dots \dots (4)$$

$$2^{n-1}P_{2m+1} = \Sigma \eta_x \sin (\varepsilon_{x,1}u_1 + \varepsilon_{x,2}u_2 \dots + \varepsilon_{x,n}u_n) \equiv \mathcal{Q}^{2m+1} \sin (u),$$

wo ε , η *Vorzeichen* bedeuten, auf welche sich die Summation bezieht, und \mathcal{Q} das Symbol einer mit dem *Sinus* oder *Cosinus* der Variablen-summe u vorzunehmenden Operation bezeichnet.

Werden nun in R_{2m} , R_{2m+1} , die aus den gegebenen Reihen f_0 , g_0 entstanden gedacht werden, die P_{2m} bezhw. P_{2m+1} durch obige Ausdrücke ersetzt, so ergibt sich sofort die Summe für R_{2m} oder R_{2m+1} , wenn man in denselben Ausdrücken *cosinus* durch f_0 und *sinus* durch g_0 ersetzt; somit ist

$$\left. \begin{aligned} 2^{n-1}R_{2m} &= \mathcal{Q}^{2m}f_0(u), \\ 2^{n-1}R_{2m+1} &= \mathcal{Q}^{2m+1}g_0(u). \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (5)$$

Es werden daher die R mit *geradem* Index aus *Cosinus*- und jene mit *ungeradem* Index aus *Sinus*-Reihen hervorgebracht.

Eigenschaften der Operationen \mathcal{Q} .

Da *Sinus* oder *Cosinus* einer Variablen u_k durch Differenziation nach derselben, oder was dasselbe ist, durch Ersetzung von u_k durch $u_k + \frac{\pi}{2}$ in *cosinus* resp. — *sinus* u_k überführt werden kann, so lässt sich jedes P_r in ein anderes $\pm P_{r,1}$, folglich auch jedes \mathcal{Q} in ein beliebiges zweites $\pm \mathcal{Q}'$ mit Hilfe einfacher Differenziationen oder Substitutionen $u_k + \frac{\pi}{2}$ transformiren.

Vor der Anwendung auf Functionen f oder g ist jedoch π aus \mathcal{Q} zu entfernen, was bei gewissen Variablen eine Zeichenveränderung zur Folge haben wird.

Eine Zeichenänderung bei einer *geraden* Anzahl von Veränderlichen von *Sinus* und bei einer *beliebigen* Anzahl von Veränderlichen von *Cosinus* in P_r lassen dasselbe unverändert; eine Zeichenänderung bei einer *ungeraden* Anzahl von Veränderlichen von *Sinus* in P_r verändern das Vorzeichen des letzteren. Beliebige Permutationen der Indices der Variablen der *Sinus* unter sich, sowie jener der Variablen der *Cosinus* unter sich bewirken keine Veränderung des P_r .

Genau dasselbe wird den \mathcal{Q} zugeschrieben werden müssen.

Willkürliche Permutationen der *sämmtlichen* n Indices, ohne eine Veränderung herbeizuführen, erlauben nur die Operationen

$\Omega^0 \equiv \Phi$ und $\Omega^n \equiv \pm \Psi^*$), welche aus $\prod_1^n \cos u_\sigma$ und $\prod_1^n \sin u_\sigma$ her-

vorgehen und somit *symmetrische* Formen in u_1, \dots, u_n ergeben.

Da P_r im Allgemeinen in ein Sinusprodukt und in ein Cosinusprodukt zerfällt werden kann, so folgt, dass sich jedes Ω durch ein Produkt eines Φ mit einem Ψ ausdrücken lässt.

Die besondere Betonung dieser zwei Operationen Φ und Ψ behufs Ergründung der Natur der Ω ist daher gerechtfertigt.

Um zunächst über das Gesetz der Vorzeichen η und ε in Φ Aufschluss zu erhalten, ist es am einfachsten von der Definition

$$\Phi \cos(u) = 2^{n-1} \prod_{\sigma=1}^n \cos u_\sigma = \sum \eta_n \cos(\varepsilon_{n,1} u_1 + \dots + \varepsilon_{n,n} u_n)$$

ausgehend die u durch iu zu ersetzen und die hyperbolischen Cosinus durch die Exponentielle auszudrücken, wodurch erhalten wird

$$\Phi \cos(iu) = 2^{n-1} \cdot \frac{e^{u_1} + e^{-u_1}}{2} \cdot \frac{e^{u_2} + e^{-u_2}}{2} \dots \frac{e^{u_n} + e^{-u_n}}{2}.$$

Nach der Multiplicationsregel ist nun jedes Glied des einen Factors mit jedem Glied der andern Factoren zu verbinden, wodurch Teilprodukte entstehen, in welchen nur *verschiedene* und *sämmtliche* Indices vorkommen. Indem p Exponentielle mit positivem Exponenten mit $n - p$ Exponentiellen mit negativem Exponenten multiplicirt und dann p Exponentielle mit negativem Exponenten mit $n - p$ Exponentiellen mit positivem Exponenten multiplicirt und addirt werden, geht

eine Summe von $\binom{n}{p}$ hyperbolischen Cosinus hervor, nämlich

$$\sum_p \cos(\varepsilon_1 u_1 + \varepsilon_2 u_2 + \dots + \varepsilon_n u_n),$$

welche so zu bilden ist, dass in allen $\binom{n}{p}$ Combinationen ohne Wiederholung zur Classe p der ε dieselben $= -1$, während die andern $n - p$ gleich $+1$ genommen werden.

*) Das Vorzeichen stimmt mit jenem des Gliedes überein, in welchem sämmtliche Variablen positiv bezeichnet sind.

Auf diese Weise entstehen $n + 1$ Summen entsprechend dem $p = 0, 1, \dots, n$, von welchen gleichweit von den Enden abstehende identisch sind, weil jedes u mit $-u$ vertauscht werden darf, d. h. es kommt, wenn wieder u statt iu geschrieben wird

$$\begin{aligned} \Phi \cos(u) &= 2^{n-1} \prod_{\sigma=1}^n \cos u_{\sigma} = \begin{cases} \frac{1}{2} \sum_{\frac{n}{2}} \cos(\hat{u}), & n \text{ gerade} \\ \sum_{\frac{n-1}{2}} \cos(u), & n \text{ ungerade} \end{cases} \dots (6) \\ &= \sum_0 \cos(u) + \sum_1 \cos(u) \dots + \end{aligned}$$

$$\sum_0 \cos(u) = \cos(u_1 + u_2 \dots + u_n),$$

wobei abkürzungsweise immer (u) statt der Summe verschieden bezeichneter u gesetzt ist und der Index des Summenzeichens anzeigt, wie viele u gleichzeitig negativ zu nehmen sind.

Wird nun $F(u)$ statt $\cos(u)$ geschrieben, so ergibt sofort die Definition der Operation $\Phi F(u)$ für n Veränderliche

$$\Phi F(u) = \sum_0 F(u) + \sum_1 F(u) + \sum_2 F(u) \dots + \begin{cases} \frac{1}{2} \sum_{\frac{n}{2}} F(u) & n \text{ gerade} \\ \sum_{\frac{n-1}{2}} F(u) & n \text{ ungerade} \end{cases} \dots \dots (7)$$

Bezüglich des letzten Gliedes bei *geradem* n muss bemerkt werden, dass in dem Falle als $F(u)$ eine *gerade* Function ist, je zwei

Glieder identisch werden, es daher genügt $\frac{1}{2} \binom{n}{\frac{n}{2}}$ Zeichencombinationen zu bilden, etwa auf die Weise, dass ein Element u_1 unverändert bleibt, während von den andern $n - 1$ Elementen immer je $\frac{n}{2}$

negativ genommen werden, wodurch $\binom{u-1}{\frac{n}{2}} = \frac{1}{2} \binom{n}{\frac{n}{2}}$ Summenglieder entstehen.

Ist $F(u)$ hingegen eine *ungerade* Function, so sind je zwei Glieder entgegengesetzt gleich, daher $\sum F(u) = 0$.

$$\frac{n}{2}$$

Durch Vertauschung aller u in (4) mit $u + \frac{\pi}{2}$ kommt

$$\Omega^n \sin(u) = 2^{n-1} \prod_{\sigma=1}^n \sin u_{\sigma} =$$

$$= \begin{cases} (-1)^{\frac{n}{2}} \left(\sum_0^n \cos(u) - \sum_1^n \cos(u) + \dots + (-1)^{\frac{n}{2}} \frac{1}{2} \sum_{\frac{n}{2}}^n \cos(u) \right) \\ \qquad \qquad \qquad n \text{ gerade} \qquad \qquad \qquad \dots \dots \dots (8) \\ (-1)^{\frac{n-1}{2}} \left(\sum_0^{n-1} \sin(u) - \sum_1^{n-1} \sin(u) + \dots + (-1)^{\frac{n-1}{2}} \sum_{\frac{n-1}{2}}^{n-1} \sin(u) \right) \\ \qquad \qquad \qquad n \text{ ungerade} \end{cases}$$

und da $\Omega^n = \pm \Psi$ angenommen wurde, jenachdem das Vorzeichen des ersten Gliedes \sum_0 *positiv* oder *negativ* ist, so sind die in Klammern stehendes Reihen bei *geradem* n $\Psi \cos(u)$ und bei *ungeradem* $\Psi \sin(u)$, daher, wenn zur nähern Bezeichnung die Variabeln-Anzahl als Index dem Ψ angefügt wird

$$\begin{aligned} \Psi_{2m} \cos(u) &= (-1)^m 2^{2m-1} \prod_{\sigma=1}^{2m} \sin u_{\sigma}, \\ &\dots \dots \dots (9) \\ \Psi_{2m+1} \sin(u) &= (-1)^m 2^{2m} \prod_{\sigma=1}^{2m+1} \sin u_{\sigma}, \end{aligned}$$

wo die Operation Ψ definirt ist durch

$$\Psi_n F(u) = \sum_0^n F(u) - \sum_1^n F(u) + \sum_2^n F(u) \dots + \begin{cases} (-1)^{\frac{n}{2}} \frac{1}{2} \sum_{\frac{n}{2}}^n F(u) \\ \dots \dots \dots (10) \\ (-1)^{\frac{n-1}{2}} \sum_{\frac{n-1}{2}}^{n-1} F(u) \end{cases}$$

und das über das letzte Glied $\frac{1}{2} \sum_{\frac{n}{2}} F(u)$ bei (5) Gesagte selbstverständlich auch hier wörtlich gilt.

Um über die Natur der Vorzeichen η und ε in (4) für beliebige ${}^r\Omega = 2^{n-1}P_r = \sin u_1 \dots \sin u_r \cos u_{r+1} \dots \cos u_n$ Aufschluss zu erhalten, ist es am zweckmässigsten die Gleichung (6) bezüglich u_1, u_2, \dots, u_r zu differenziren; bedeuten die $\varepsilon_{n,1}, \varepsilon_{n,2}, \dots, \varepsilon_{n,n}$ jene Vorzeichen, welche die Veränderlichen in (6) besitzen, so entsteht:

$$\left. \begin{matrix} {}^{2m}\Omega \cos(u) \\ {}^{2m+1}\Omega \sin(u) \end{matrix} \right\} = \Sigma \varepsilon_{n,1} \cdot \varepsilon_{n,2} \dots \varepsilon_{n,r} \left\{ \begin{matrix} \cos \\ \sin \end{matrix} \right\} (\varepsilon_{n,1} u_1 + \varepsilon_{n,2} u_2 \dots + \varepsilon_{n,n} u_n) \dots \dots (11)$$

und für eine beliebige Fuction

$${}^r\Omega F(u) = \Sigma \varepsilon_{n,1} \cdot \varepsilon_{n,2} \dots \varepsilon_{n,r} F(\varepsilon_{n,1} u_1 + \varepsilon_{n,2} u_2 \dots + \varepsilon_{n,n} u_n) \dots (12)$$

Der Entwicklungsvorgang ist folgender: zuerst wird

$${}^0\Omega \cos(u) \equiv \Phi \cos(u)$$

nach (6) in eine Summe von Cosinus aufgelöst und jedem Cosinus das Produkt der Vorzeichen seiner Argumente u_1, u_2, \dots, u_r als neues Vorzeichen gegeben und schliesslich \cos durch F ersetzt.

Dasselbe Resultat hätte sich ergeben, wenn die Operation Ψ als Ausgangspunkt gewählt worden wäre.

Weitere Eigenschaften sind

$$\Omega(f(u) + g(u) + h(u) \dots) = \Omega f(u) + \Omega g(u) + \Omega h(u) \dots, \dots (13)$$

$$\frac{d^n}{du_1 \dots du_n} {}^r\Omega \left\{ \begin{matrix} \sin \\ \cos \end{matrix} \right\} (u) = (-1)^{n-r} 2^{n-1} \cos u_1 \dots \cos u_r \sin u_{r+1} \dots \sin u_n,$$

wo linker Hand bei *geradem* r der Cosinus und bei *ungeradem* r der Sinus zu nehmen ist;

$$\frac{d^{2n}}{du_1^2 \dots du_n^2} {}^r\Omega \left\{ \begin{matrix} \sin \\ \cos \end{matrix} \right\} (u) = (-1)^n {}^r\Omega \left\{ \begin{matrix} \sin \\ \cos \end{matrix} \right\} (u);$$

ferner

$$\Phi c = \left[1 + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} \dots + \left(\frac{1}{2} \binom{n}{\frac{n}{2}} \right) \dots \right] c = 2^{n-1} c \dots (14)$$

$$\Psi c = \left\{ 1 - \binom{n}{1} + \binom{n}{2} \dots \pm \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \binom{n}{\frac{n}{2}} \\ \binom{n}{\frac{n-1}{2}} \end{array} \right\} c = 0 \right\} \dots \dots (14)$$

Ist $u_1 = u_2 = \dots = u_n = u$, so wird $\Omega^r f(u)$ am einfachsten erhalten durch Entwicklung von $\sin^r u \cdot \cos^{n-r} u$ nach \cos . oder \sin . der Vielfachen von u , jenachdem r gerade oder ungerade ist und schliesslicher Ersetzung der Functionszeichen \cos . resp. \sin . durch f .

Speciell für $r = 0$ und $r = n$ gilt

$$\left\{ \begin{array}{l} \Phi f(u) \\ \Psi f(u) \end{array} \right\} = f(nu) \pm \binom{n}{1} f(\overline{n-2}u) + \binom{n}{2} f(\overline{n-4}u) \dots$$

$$\dots + \left\{ \begin{array}{l} + \\ (-1)^{\frac{n}{2}} \end{array} \right\} \binom{n}{\frac{n}{2}} f(0), \quad n \text{ gerade,}$$

$$\dots + \left\{ \begin{array}{l} + \\ (-1)^{\frac{n-1}{2}} \end{array} \right\} \binom{n}{\frac{n-1}{2}} f(u), \quad n \text{ ungerade,}$$

wo für Φ die oberen und für Ψ die unteren Zeichen zu nehmen sind.

Eine andere Darstellung von $\Omega f(u)$ ergibt sich durch Entwicklung von $f(u)$ nach dem MACLAURIN'SCHEN Satze, falls dessen Anwendung zulässig ist, nämlich

$$\Omega f(u) = \sum_{\nu=0}^{\infty} \frac{f^{(\nu)}(0)}{\nu!} \Omega(u^\nu),$$

was jedoch die Kenntniss der Ωu^ν zur Voraussetzung hat.

Entwicklung der Ω von Potenzen und anderer Functionen nach Potenzsummen der Variablen.

Werden nur solche Ω ins Auge gefasst, für welche die Relationen (4) Geltung haben, so findet sich zunächst nach Entwicklung von *Cosinus* und *Sinus* in Potenzreihen

$$\begin{aligned} & \frac{2^m}{2!} \mathcal{Q}(1) - \frac{t^2}{2!} \mathcal{Q}(u^2) + \dots (-1)^k \frac{t^{2k}}{(2k)!} \mathcal{Q}(u^{2k}) \dots \\ & = 2^{n-1} \sin tu_1 \dots \sin tu_{2m} \cdot \cos tu_{2m+1} \dots \cos tu_n, \\ & \frac{t^{2m+1}}{1!} \mathcal{Q}(u) - \frac{t^3}{3!} \mathcal{Q}(u^3) \dots + (-1)^h \frac{t^{2k+1}}{(2k+1)!} \mathcal{Q}(u^{2k+1}) \dots \\ & = 2^{n-1} \sin tu_1 \dots \sin tu_{2m+1} \cdot \cos tu_{2m+2} \dots \cos tu_n, \end{aligned}$$

wenn überall tu statt u geschrieben und die Homogenität der $\mathcal{Q}u^h$ berücksichtigt wird.

Hieraus ergeben sich sofort $\mathcal{Q}(u^{2k})$ und $\mathcal{Q}(u^{2k+1})$ mittelst Differentiation nach t und schliesslicher Nullsetzung von t .

Die der rechtsseitigen Produkte wird bewirkt mit Benützung von

$$z = e^{tz} = \text{Exp. } tz$$

und der für die Ableitungen von Functionen von Functionen geltenden Gesetze. Um beide Fälle zu vereinigen soll r statt $2m$ und $2m+1$ und h statt $2k$ und $2k+1$ geschrieben, und um die Logarithmen in Reihenform darstellen zu können,

$$\sin tu = tu \frac{\sin tu}{tu}$$

gesetzt werden; es ist dann

$$\left\{ \begin{array}{l} (-1)^{\frac{h}{2}} \\ \frac{h+1}{2} \\ (-1)^{\frac{h}{2}} \end{array} \right\} \mathcal{Q}(u^h) = 2^{n-1} u_1 \dots u_r D_t^h \left\{ t^r \text{Exp.} \left(\log \frac{\sin tu_1}{tu_1} + \dots \right. \right.$$

$$\left. \left. + \log \frac{\sin tu_r}{tu_r} + \log \cos tu_{r+1} \dots + \log \cos tu_n \right) \right\}_{t=0}.$$

$$|r-h| \text{ gerade,}$$

Nun ist

$$\log \frac{\sin ut}{ut} = -\frac{1}{1} \frac{2^1}{2!} B_1 u^2 t^2 - \frac{1}{2} \frac{2^3}{4!} B_3 u^4 t^4 \dots,$$

$$\log \cos ut = -\frac{E_1}{2!} u^2 t^2 - \frac{E_3}{4!} u^4 t^4 \dots;$$

bezeichnen ferner

$$v_h = u_1^h + u_2^h \dots + u_r^h,$$

$$w_h = u_{r+1}^h + \dots + u_n^h,$$

so ist der Klammersausdruck

$$= -\frac{t^2}{2!} \left(\frac{2^1}{1} B_1 v_2 + E_1 w_2 \right) - \frac{t^4}{4!} \left(\frac{2^3}{2} B_2 v_4 + E_3 w_4 \right) \dots \equiv T,$$

und die Exponentielle eine *gerade* Function in t , deren Ableitungen für $t = 0$ *nicht unendlich* werden.

Der Nullwert des h -ten Differentialquotienten von $t^r \text{Exp. } T$ wird daher für alle $h < r$ verschwinden. Das erste Ergebnis ist demnach

$$\mathcal{Q}(u)^h = 0, \quad r > h, \quad r - h \text{ gerade} \dots \quad (18)$$

$$\mathcal{Q}(u)^h = \begin{cases} (-1)^{\frac{h}{2}} \\ (-1)^{\frac{h+1}{2}} \end{cases} h! u_1 u_2 \dots u_h \dots \quad (18')$$

Um auch $u_1 u_2 \dots u_r$ durch die Potenzsummen v auszudrücken werde gesetzt

$$(1 + u_1 z) (1 + u_2 z) \dots (1 + u_r z) = 1 + \dots + u_1 u_2 \dots u_r z^r \\ = \text{Exp.} \left(\frac{v_1}{1} z - \frac{v_2}{2} z^2 + \frac{v_3}{3} z^3 \dots \right),$$

woraus sich $u_1 u_2 \dots u_r$ durch r -malige Differenziation und schliessliche Nullsetzung von z ergibt.

Ist allgemein $y = e^{f(x)}$, so gilt bekanntlich

$$y^{(s)} = \sum_{i=1,2,\dots} \frac{s!}{\alpha_1! \alpha_2! \dots \alpha_s!} \left(\frac{f'(x)}{1!} \right)^{\alpha_1} \left(\frac{f''(x)}{2!} \right)^{\alpha_2} \dots \left(\frac{f^{(s)}(x)}{s!} \right)^{\alpha_s}, \quad (19)$$

wo $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s$ die *ganzzahligen, nicht negativen* Lösungen von

$$\alpha_1 + \alpha_2 \dots + \alpha_s = i$$

$$1\alpha_1 + 2\alpha_2 \dots + s\alpha_s = s$$

bedeuten.

Werden die Derivationen beider Exponentiellen mit Hilfe dieser Formel für $t = 0$ bzw. $z = 0$ bestimmt, so ist das Resultat, wenn $m < k$

$$\begin{pmatrix} (-1)^k \mathcal{Q}(u^{2k}) \\ (-1)^k \mathcal{Q}(u^{2k+1}) \end{pmatrix} \left\{ = 2^{n-1} h! r! \sum_{i=1,2,\dots} \frac{(-1)^{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_r}}{\alpha_1! \alpha_2! \dots \alpha_r!} \left(\frac{v_1}{1} \right)^{\alpha_1} \left(\frac{v_2}{2} \right)^{\alpha_2} \dots \right.$$

$$\left(\frac{v_r}{r}\right)^{\alpha_r} \sum_{j=1,2,\dots} \frac{(-1)^j}{\beta_2! \beta_4! \dots \beta_{h-r}!} \left(\frac{2^1 B_1 v_2 + E_1 w_2}{2!}\right)^{\beta_2} \left(\frac{2^3 B_2 v_4 + E_3 w_4}{4!}\right)^{\beta_4} \dots \dots \dots (20)$$

$$\left(\frac{2^{h-r-1} B_{h-r} v_{h-r} + E_{h-r-1} w_{h-r}}{2^{h-r}}\right)^{\beta_{h-r}}$$

$$\frac{\dots}{(h-r)!}$$

$$\alpha_1 + \alpha_2 \dots + \alpha_r = i, \quad \beta_2 + \beta_4 \dots + \beta_{h-r} = j,$$

$$1\alpha_1 + 2\alpha_2 \dots + r\alpha_r = r, \quad 2\beta_2 + 4\beta_4 \dots + (h-r)\beta_{h-r} = h-r,$$

wo unter h, r , das eine Mal $2k, 2m$, das andere Mal $2k + 1, 2m + 1$ zu verstehen ist.

Die $\mathcal{Q}(u^{2k+1})$ und $\mathcal{Q}(u^{2m})$ werden auf diesem Wege nicht erhalten. Um auch hiefür Ausdrücke zu gewinnen, ist es vielleicht am einfachsten von $\Phi(u^h)$ (h beliebig) ausgehend den polynomischen Lehrsatz in Anspruch zu nehmen und die auftretenden symmetrischen Functionen der Variablen durch Potenzsummen auszudrücken. Von diesem Ergebnis, gültig für *gerade* und *ungerade* h , werden sich auch selbstredend die in (20) dargestellten \mathcal{Q} entwickeln lassen, wenn gleich in einer von der obigen Form gänzlich verschiedenen.

Zufolge der in (7) gegebenen Definition ist

$$\Phi(u_1 \dots + u_n)^h = \sum_0 (u)^h + \sum_1 (u)^h + \sum_2 (u)^h \dots + \begin{cases} \frac{1}{2} \sum_{\frac{n}{2}} (u)^h \\ \dots \\ \sum_{\frac{n-1}{2}} (u)^h, \end{cases}$$

wo

$$\sum_0 (u)^h = (u_1 + u_2 \dots + u_n)^h = \sum \frac{h!}{\alpha_1! \alpha_2! \dots \alpha_n!} u_1^{\alpha_1} u_2^{\alpha_2} \dots u_n^{\alpha_n} \quad (21)$$

und $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ jene ganzzaligen, nicht negativen Lösungen der Gleichung $\alpha_1 + \alpha_2 \dots + \alpha_n = h$ bezeichnen, welche nicht durch Vertauschung der α in einander übergehen, so dass die Exponentenfolge der denselben Coëfficienten besitzenden Glieder durch Permutation der Elemente $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ gebildet wird.

Um nun aus Σ_0 die Summe

$$\Sigma_1 (u)^h = (-u_1 \dots + u_n)^h + (u_1 - u_2, \dots, u_n)^h \dots + (u_1 \dots - u_n)^h$$

zu erhalten, ist in (21) der Reihe nach $-u_1$ für $u_1, \dots, -u_n$ für u_n zu setzen, wodurch im Allgemeinen mit dem Vorzeichen

$$(-1)^{\alpha_\tau} \quad (\tau = 1, 2, \dots, n)$$

behaftete Glieder entstehen. Die mit $(-1)^{\alpha_\nu}$ bezeichnete Gruppe setzt sich aus jenen Beiträgen zusammen, welche die n Summen liefern. Der durch Zeichenänderung eines beliebigen u_i herrührende Beitrag besteht aus den $(n-1)!$, $u_i^{\alpha_\nu}$ enthaltenden Permutationen der übrigen Elemente $u_1, u_2, \dots, u_{i-1}, u_{i+1}, \dots, u_n$, behaftet mit derselben Exponentenreihe $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{\nu-1}, \alpha_{\nu+1}, \dots, \alpha_n$; daher ist die Summe Aller nicht verschieden von

$$(-1)^{\alpha_\nu} \Sigma u_1^{\alpha_1} u_2^{\alpha_2} \dots u_n^{\alpha_n} \equiv (-1)^{\alpha_\nu} |\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n|,$$

folglich

$$\sum_1 (u)^h = \sum h! \frac{[(-1)^{\alpha_1} + (-1)^{\alpha_2} \dots + (-1)^{\alpha_n}]}{\alpha_1! \alpha_2! \dots \alpha_n!} |\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n|.$$

Dieselben Schlüsse führen zu

$$\begin{aligned} & \sum_2 (u)^h \\ &= \sum h! \frac{[(-1)^{\alpha_1 + \alpha_2} + (-1)^{\alpha_1 + \alpha_3} + (-1)^{\alpha_2 + \alpha_3} \dots + (-1)^{\alpha_n - 1 + \alpha_n}]}{\alpha_1! \alpha_2! \dots \alpha_n!} \\ & \quad |\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n| \end{aligned}$$

$$\sum_3 (u)^h = \sum h! \frac{[(-1)^{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3} + (-1)^{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_4} \dots]}{\alpha_1! \alpha_2! \dots \alpha_n!} |\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n|$$

.....

Das Bildungsgesetz dieser Coefficienten von $|\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n|$ ist ein leicht erkennbares. Für das beliebige $\sum_p (u^h)$ wird der Coefficient wieder eine Summe von Potenzen von -1 sein, deren Exponenten aus den sämtlichen $\binom{n}{p}$ Combinationen ohne Wiederholung der Elemente $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ zu bilden sind.

Im letzten Gliede ist $p = \binom{n}{\frac{n}{2}}$ oder $\binom{n}{\frac{n-1}{2}}$, jenachdem n gerade oder ungerade ist.

Durch Addition aller Σ ergibt sich $A|\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n|$, wo

$$A = 1 + [(-1)^{\alpha_1} + (-1)^{\alpha_2} \dots + (-1)^{\alpha_n}] + [(-1)^{\alpha_1 + \alpha_2} + (-1)^{\alpha_1 + \alpha_3} \dots] + [(-1)^{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3} \dots] \dots$$

nun als Factor zu den Grössen unter Σ in (21) hinzutritt, so dass

$$\Phi(u^h) = \sum \frac{h! A}{\alpha_1! \alpha_2! \dots \alpha_n!} u_1^{\alpha_1} u_2^{\alpha_2} \dots u_n^{\alpha_n}, \dots (22)$$

$$\alpha_1 + \alpha_2 \dots + \alpha_n = h.$$

Die symmetrischen Functionen können nun auf bekannte Weise durch Potenzsummen ausgedrückt werden.

Die anderen Operationen finden sich durch Differenziation von $\Phi(u)^h$ bezüglich u_1, u_1 und u_2, u_1, u_2 und u_3, \dots

Speziell für die symmetrischen Operationen von Potenzen ergibt sich aus (20)

$$\Phi_i u^{2h} = (-1)^k 2^{n-1} \sum_{i=1,2,\dots} \frac{(-1)^i}{\alpha_2! \alpha_4! \dots \alpha_{2k}!} \left(\frac{E_1 s_2}{2!}\right)^{\alpha_2} \left(\frac{E_3 s_4}{4!}\right)^{\alpha_4} \dots \left(\frac{E_{2k-1} s_{2k}}{(2k)!}\right)^{\alpha_{2k}}$$

$$\alpha_2 + \alpha_4 \dots + \alpha_{2k} = i,$$

$$2\alpha_2 + 4\alpha_4 \dots + 2k\alpha_{2k} = 2k, \dots (23)$$

$$s_p = u_1^p + u_2^p \dots + u_n^p.$$

$$\Psi(u)^h = (-1)^{\frac{h-r}{2}} 2^{h-1} u_1 u_2 \dots$$

$$\dots u_r h! \sum \frac{(-1)^i}{2^i \beta_2! \beta_4! \dots \beta_{h-r}!} \left(\frac{1}{1} \frac{2^1}{2!} B_1 s_2\right)^{\beta_2} \left(\frac{1}{2} \frac{2^2}{4!} B_2 s_4\right)^{\beta_4} \dots$$

$$\dots \left(\frac{2}{h-r} \frac{2^{h-r-1}}{(h-r)!} B_{\frac{h-r}{2}} s_{h-r}\right)^{\beta_{h-r}}$$

$$h \geq r \dots (24)$$

$$\beta_2 + \beta_4 \dots + \beta_{h-r} = i, \quad 2\beta_2 + 4\beta_4 \dots + (h-r)\beta_{h-r} = h-r,$$

$$\Psi(u^h) = h! 2^{h-1} u_1 u_2 \dots u_h; \dots (24')$$

$$\Psi(u^h) = 0, \quad h < r, \quad h-r \text{ gerade}, \dots (24'')$$

Das Produkt $u_1 u_2 \dots u_r$ wurde bereits durch Potenzsummen ausgedrückt und ist nur s statt v zu schreiben.

Werden die Summen $u_1 + u_2 \dots + u_n$, $-u_1 + u_2 \dots + u_n$, \dots
 $-u_1 - u_2 \dots + u_n \dots$ etc., welche zu addiren sind um Φu zu er-
 halten mit U_0, U_1, U_2, \dots bezeichnet, so lassen sich die Summen
 der Combinationen ohne Wiederholung V_p von je p Grössen U eben-
 falls durch die Φ der aufeinander folgenden Potenzen ausdrücken.

Es folgt nämlich aus

$$\prod_{x=0}^{2^n-1} (1 - U_x q) = \text{Exp.} \left(-q\Phi U - \frac{q^2}{2} \Phi U^2 - \dots \right),$$

da $(-1)^p q^p$ der Coëfficient von V_p ist,

$$(-1)^p p! V_p = D_q^p \text{Exp.} \left(-q\Phi U - \frac{q^2}{2} \Phi U^2 - \dots \right)_{q=0},$$

daher

$$V_p = (-1)^p \sum \frac{(-1)^i}{\gamma_1! \gamma_2! \dots \gamma_p!} \left(\frac{\Phi u}{1} \right)^{\gamma_1} \left(\frac{\Phi u^2}{2} \right)^{\gamma_2} \dots \left(\frac{\Phi u^p}{p} \right)^{\gamma_p}$$

$$\gamma_1 + \gamma_2 \dots + \gamma_p = i, \quad \dots \dots (25)$$

$$1\gamma_1 + 2\gamma_2 \dots + p\gamma_p = p.$$

Bei manchen algebraischen Functionen gelingt es die Φ und Ψ
 direct durch die Potenzsummen s_1, s_2, \dots darzustellen, so z. B. bei
 den BERNOULLI'SCHEN $B_n(x)$ und EULER'SCHEN $E_n(x)$ und $E'_n(x)$ *) Functio-
 nen, für welche die Entwicklungen bestehen

$$\frac{1}{2} \text{cosec} \frac{h}{2} \sin xh = \cos \frac{h}{2} \left(B_1(x) - \frac{h^2}{3!} B_3(x) \dots \right)$$

$$\dots \dots (26)$$

$$- \sin \frac{h}{2} \left(\frac{h}{2!} B_2(x) - \frac{h^3}{4!} B_4(x) \dots \right),$$

$$\frac{1}{2} \text{cosec} \frac{h}{2} \cdot (1 - \cos xh) = \sin \frac{h}{2} \left(B_1(x) - \frac{h^2}{3!} B_3(x) \dots \right)$$

$$\dots \dots (27)$$

$$+ \cos \frac{h}{2} \left(\frac{h}{2!} B_2(x) - \frac{h^3}{4!} B_4(x) \dots \right),$$

*) Siehe des Verfassers „Theorie der Euler'schen Functionen“. Sitzber.
 d. königl. böhm. Ges. d. Wiss. 1893.

$$|h| < \frac{\pi}{2} - \infty < x < +\infty,$$

$$\sin xh = \cos h \left(\frac{h}{1!} E_1(x) - \frac{h^3}{3!} E_3(x) + \dots \right) \dots (28)$$

$$\cos xh = \cos h \left(E_0(x) - \frac{h^2}{2!} E_2(x) + \dots \right) \dots (29)$$

$$\cos xh = \cotg h \left(\frac{h}{1!} E'_1(x) - \frac{h^3}{3!} E'_3(x) + \dots \right) \dots (30)$$

$$\sin xh = \cotg h \left(-\frac{h^2}{2!} E'_2(x) + \frac{h^4}{4!} E'_4(x) \dots \right) \dots (31)$$

$$|h| < \frac{\pi}{2}, \quad -\infty < x < +\infty.$$

Wird hierin die Operation Φ auf die Reihen für $\cos hx$, Ψ ebenfalls auf diese Reihen und Ψ auf jene für $\sin hx$ angewendet, so entstehen auf der linken Seite Produkte von *Cosinus* resp. *Sinus* und auf der rechten Seite Operationen Φ oder Ψ von $B_r(x)$, $E_p(x)$ bezhw. $E'_p(x)$, welche sich wie früher die Φx^p durch Differenziation nach h ergeben.

So findet sich beispielsweise, wenn in (28) und (29) $\cos h$ vorher auf die linke Seite geschafft wird

$$\begin{aligned} & \Phi E_{2r}(x) \\ = & (-1)^r 2^{n-1} (2r)! \sum_{i=1, 2, \dots} \frac{(-1)^i}{\delta_2! \delta_4! \dots \delta_{2r}!} \left(\frac{E_1(s_2-1)}{2!} \right)^{\delta_2} \left(\frac{E_3(s_4-1)}{4!} \right)^{\delta_4} \dots \\ & \dots \left(\frac{E_{2r-1}(s_{2r}-1)}{(2r)!} \right)^{\delta_{2r}} \end{aligned}$$

$$\delta_2 + \delta_4 \dots + \delta_{2r} = i, \quad 2\delta_2 + 4\delta_4 \dots + 2r\delta_{2r} = 2r; \dots (32)$$

$$\Psi E_p(x) = (-1)^{\frac{p-n}{2}} 2^{n-1} p! x_1 x_2 \dots$$

$$\dots x_n \sum \frac{(-1)^i}{\omega_2! \omega_3! \dots \omega_{p-n}} \left(\frac{1}{1} \frac{2^1}{2!} B_1 s_2 - E_1 \right)^{\omega_2} \left(\frac{1}{2} \frac{2^3}{4!} B_2 s_4 - E_3 \right)^{\omega_4} \dots$$

$$\dots \left(\frac{2}{p-n} \frac{2^{p-n-1}}{(p-n)!} B_{\frac{p-n}{2}} s_{p-n} - E_{\frac{p-n}{2}} \right)^{\omega_{p-n}}$$

$p - n$ gerade und > 0 (33)

$\omega_2 + \omega_4 \dots + \omega_{p-n} = i, \quad 2\omega_2 + 4\omega_4 \dots + \overline{p-n}\omega_{p-n} = p - n$

$\mathcal{P}E_n(x) = 2^{n-1} n! x_1 x_2 \dots x_n, \quad n$ gerade oder ungerade,

$\mathcal{P}E_n(x) = 0, \quad p - n$ gerade und < 0 .

Convergenzbedingungen.

Um die Reihe $R_r = \Sigma c_{or} P_{r,v}$ aus $f_0(u)$ oder $g_0(u)$ zu bilden sind für u der Reihe nach Summen von nach bestimmten Gesetzen bezeichneten neuen Variablen u_1, \dots, u_n einzusetzen.

Soll nun jede derselben der Werte von 0 bis π fähig sein, so ist es notwendig, dass die so transformirten Reihen für *alle* diese Variabelsummen convergiren, wenn jede Variable irgend einen Wert zwischen 0 und π inclusive der Grenzen annimmt. Dies wird stattfinden, wenn sie noch convergiren, für die erste Summe $u_1 \dots + u_n$ für $u_1 = u_2, \dots, = u_n = \pi$, also für $u_1 \dots + u_n = n\pi$ und für eine der letzten Summen, wo $\frac{n}{2}$ bezhw. $\frac{n-1}{2}$ Variable *negativ* sind, wenn die positiven Variablen $= 0$ und die negativen $= \pi$ gesetzt werden, so dass die Summe $= -\frac{n}{2} \pi$ bezhw. $= -\frac{n-1}{2} \pi$ beträgt.

Demnach lässt sich aussprechen:

„Eine auf eine Function und ihre gleichwertige periodische Reihe anzuwendende Operation Ω führt nur dann zu einer Reihe R_r , welche für alle Werte der n Variablen von 0 bis π convergirt, wenn die ursprüngliche Entwicklung für

$$\left. \begin{array}{l} -\frac{n}{2} \pi \\ -\frac{n-1}{2} \pi \end{array} \right\} \leq u \leq \pm n\pi$$

Giltigkeit hat“.

Um gegebene Reihen f , g zu verbinden, genügt es, dass eine *Einzige* die geforderten Convergengzgrenzen hat; dieselbe ist als f_0 oder g_0 anzunehmen und auf dieselbe die Ω anzuwenden.

Entspricht keine derselben dieser Bedingung, so erübrigt nichts anderes als

$$f_0 \equiv \frac{\rho \cos u - \rho^2}{1 - 2\rho \cos u + \rho^2} = \sum_{v=1}^{\infty} \rho^v \cos vu,$$

$$g_0 \equiv \frac{\rho \sin u}{1 - 2\rho \cos u + \rho^2} = \sum_{v=1}^{\infty} \rho^v \sin vu$$

zu wählen, welche Reihen für jeden Wert von u convergieren, wenn $\rho^2 < 1$ ist.

Die resultirende Reihe wird dann gleichzeitig nach Potenzen von ρ fortschreiten.

Gelten die Entwicklungen für f resp. g für eine der beiden Integrationsgrenzen 0 , π oder für beide *nicht*, so ist, wie zahlreiche Beispiele zeigen, die Möglichkeit doch zwischen 0 und π integriren zu können nicht ausgeschlossen; jedenfalls wird dies concreten Falles erst untersucht werden müssen.

Anwendungen.

1.

Beziehungen zwischen den reellen und imaginären Bestandteilen von Functionen complexer Variablen.

Sei $F_0(z)$ eine innerhalb des Kreises mit dem Radius R synektisch bleibende Function, so gilt für $z = \rho e^{iv}$

$$F_0(\rho e^{iv}) = F_0(0) + \frac{1}{1!} \rho e^{iv} F'_0(0) + \frac{1}{2!} \rho^2 e^{2iv} F''_0(0) \dots$$

und folglich auch

$$\Re F_0(\rho e^{iv}) = F_0(0) + \frac{\rho}{1!} F'_0(0) \cos v + \frac{\rho^2}{2!} F''_0(0) \cos 2v \dots$$

$$\Im F_0(\rho e^{iv}) = \frac{\rho}{1!} F'_0(0) \sin v + \frac{\rho^2}{2!} F''_0(0) \sin 2v \dots$$

bekanntlich unter der Bedingung $\rho < R$.

Sind nun beide Reihen *integrabel* zwischen $-\frac{n}{2} \pi$ resp. $-\frac{n-1}{2} \pi$ und $+\pi$ und sei

$$\Re F_0(\rho e^{iv}) - F_0(0) = f_0(v), \quad \Im F_0(\rho e^{iv}) = g_0(v),$$

so kann auf f_0 die Operation Ω^{2r} und auf g_0 die Operation Ω^{2r+1} angewendet werden. Seien ferner F_1, F_2, \dots, F_n Functionen derselben Art wie F und die periodischen Reihen für

$$\Re F_p(\rho e^{iv_p}) - F_p(0) = f_p(v_p), \quad \Im F_p(\rho e^{iv_p}) = g_p(v_p)$$

zwischen 0 und π *integrabel*, so lässt sich das Ergebnis (2) sofort anwenden und mit Beachtung des Umstandes, dass die gleichvielten Coëfficienten je zweier Reihen f_p und g_p identisch $= \frac{\rho^p}{\nu} F_p^{(\nu)}(0)$ sind, der Satz ansprechen:

„*Blieben die Functionen $F_0(z), F_1(z), \dots, F_n(z)$ innerhalb der mit den Radien R_0, R_1, \dots, R_n beschriebenen Kreise **synektisch** und ergibt die Entwicklung derselben nach dem Maclaurin'schen Satze *integrable* Reihen und zwar jene für $\Re F_0(\rho e^{iv})$ und $\Im F_0(\rho e^{iv})$ giltig für*

$$\left. \begin{array}{l} -\frac{n}{2}\pi \\ -\frac{n-1}{2}\pi \end{array} \right\} \leqq v \leqq +n\pi$$

und die andern giltig für $0 \leqq v \leqq \pi$, so bestehen für $\rho < R_w$, wo R_w den kleinsten der Radien R bezeichnet, zwischen den **reellen** und **imaginären** Bestandteilen der gegebenen Functionen bei complexen Argumenten die folgenden Integral-Beziehungen:

$$\begin{aligned} & \int_0^\pi \Omega_n^{2r} \Re[F_0(z_0) - F_0(0)] \Im F_1(z_1) \Im F_2(z_2) \\ & \dots \Im F_{2r}(z_{2r}) [\Re F_{2r+1}(z_{2r+1}) - F_{2r+1}(0)] \dots [\Re F_n(z_n) - F_n(0)] dv_1 \dots dv_n \\ & \dots \dots \dots (34) \\ & = \int_0^\pi \Omega_n^{2r+1} \Im F_n(z_0) \cdot \Im F_1(z_1) \Im F_2(z_2) \\ & \dots \Im F_{2r}(z_{2r}) \cdot [\Re F_{2r+1}(z_{2r+1}) - F_{2r+1}(0)] \dots [\Re F_n(z_n) - F_n(0)] dv_1 \dots dv_n \\ & = \frac{1}{2} \pi^n \sum_{\nu=1}^{\infty} \frac{\rho^{n+1\nu}}{(\nu!)^{n+1}} F_0^{(\nu)} F_1^{(\nu)} \dots F_n^{(\nu)}, \quad z_k = \rho e^{iv_k}, \quad k = 0, 1, 2, \dots, n, \end{aligned}$$

für jedes ganze $r \geq 0$ und $\leq n$ und für jede beliebige Vertauschung der Indices von F und z .

Speziell für $n = 1$ und $F_0 = F_1 = F$ ist

$$\int_0^\pi [\Re F(z) - F(0)]^2 dv = \int_0^\pi [\Im F(z)]^2 dv \quad \dots (34')$$

$$= \frac{\pi}{2} \sum_{\nu=1}^{\infty} \left(\frac{q^\nu}{\nu!} F_{(\nu)}^{(\nu)} \right)^2$$

Haben die aus F_1, F_2, \dots, F_n hervorgegangenen Reihen denselben Convergencebereich wie f_0 und g_0 , so ist es auch ganz gleichgiltig, von welcher der gegebenen Functionen die Operation Ω construirt wird. In diesem Falle sind sämtliche Indices von 0 bis n unter sich vertauschbar.

Diese Eigenschaften können offenbar zur Ableitung der Werte neuer Integrale aus bekannten benützt werden.

Ist insbesondere der Wert des Integrals zwischen 0 und π einer Function $\varphi(z)$ bekannt, und ist $\sqrt{\varphi(z)}$ der imaginäre Bestandteil einer ebenfalls bekannten Function, so ist zufolge (34') auch der Wert des Integrales über das Quadrat des reellen Bestandtheiles vermindert um den Nullwert derselben gegeben.

2.

Eine Function der vorbeschriebenen Art ist e^x ; hier ist

$$\Re e^{q e^{i\nu}} = e^{q \cos \nu} \cos (q \sin \nu) = \sum_{\nu=0}^{\infty} \frac{q^\nu}{\nu!} \cos \nu \nu,$$

$$\Im e^{q e^{i\nu}} = e^{q \cos \nu} \sin (q \sin \nu) = \sum_{\nu=0}^{\infty} \frac{q^\nu}{\nu!} \sin \nu \nu,$$

convergent für jedes q und ν .

Wenn es sich um die Summirung von $\Sigma \left(\frac{q^\nu}{\nu!} \right)^n$ handelt, so führt jedes Ω zum Zeile: es soll daher das einfachste, nämlich Φ gewählt werden. Aus (34) folgt dann, weil

$$\nu = 0, F_0 = F_1 = F_2 = \dots = F_n = e^x$$

ist, wenn noch schliesslich $n - 1$ statt n geschrieben wird

$$\sum_{\nu=1}^{\infty} \left(\frac{\rho^{\nu}}{\nu!}\right)^n = \frac{2}{\pi^{n-1}} \int_0^{n-1} \Phi \left\{ e^{\rho \cos v} \cos(\rho \sin v) \right\} e^{\rho \cos v_1} \cos(\rho \sin v_1) \dots e^{\rho \cos v_{n-1}} \cos(\rho \sin v_{n-1}) dv_1 \dots dv_{n-1} \dots (35)$$

Die Auswertung des $(n-1)$ fachen Integrales ist möglich, wenn $\rho \leq 1$ und führt zu Gammafunctionen.

Die Summirung dieser Reihe wurde auch von F. S. FLOWER mittels einer von A. W. LETNIKOFF entwickelten Theorie des Differenzirens mit willkürlichem Index geleistet.

Der verschiedenem Ableitungsmethode entspricht auch ein der Form nach verschiedenes Resultat.

3.

Mit Zugrundelegung von

$$2^{m-1} \cos^m u = \binom{m}{0} \cos mu + \binom{m}{1} \cos(m-2)u \dots + \begin{cases} \frac{1}{2} \binom{m}{\frac{m}{2}}, & m \text{ gerade} \\ \binom{m}{\frac{m-1}{2}} \cos u, & m \text{ ungerade,} \end{cases}$$

kommt, wenn $\cos^h u \cdot \cos^k u$, $h+k$ gerade und $h < k$ vorausgesetzt, durch die Cosinus der Vielfachen von u ausgedrückt und das Produkt dann zwischen 0 und π integrirt wird

$$\begin{aligned} & \binom{h}{0} \binom{k}{\frac{k-h}{2}} + \binom{h}{1} \binom{k}{\frac{k-h}{2} + 1} + \binom{h}{2} \binom{k}{\frac{k-h}{2} + 2} \dots \\ & \dots + \binom{h}{\frac{h-2}{2}} \binom{k}{\frac{k-2}{2}} + \frac{1}{2} \binom{h}{\frac{h}{2}} \binom{k}{\frac{k}{2}} = \frac{1}{2} \binom{h+k}{\frac{h+k}{2}}. \end{aligned} \quad (36)$$

h und k gerade

$$\binom{h}{0} \binom{k}{\frac{k-h}{2}} + \binom{h}{1} \binom{k}{\frac{k-h}{2} + 1} + \binom{h}{2} \binom{k}{\frac{k-h}{2} + 2} \dots$$

$$\dots + \binom{h}{\frac{h-1}{2}} \binom{k}{\frac{k-1}{2}} = \frac{1}{2} \binom{h+k}{\frac{h+k}{2}} \dots \dots (37)$$

h und k ungerade.

Für $h = k$ folgt die bekannte Summenformel für die Reihe der Quadrate der Binomialcoefficienten.

Die Summe dieser Produkte von Binomialcoefficienten bleibt demnach constant für alle *ganzen, positiven* h und k , wenn sich $h + k$ *nicht* ändert.

4.

Wenn die bekannte periodische Reihe für den logarithmus naturalis der Gammafunction auf die Form

$$\sum_{\lambda=2}^{\infty} (-1)^{\lambda} \frac{\log \lambda}{\lambda} \sin \lambda x = \pi \log \Gamma\left(\frac{x+\pi}{2\pi}\right) + \frac{\pi}{2} \log \cos \frac{x}{2}$$

$$+ \frac{x}{2} (C + \log 4\pi) + \frac{\pi}{2} \log 2\pi \equiv \Theta(x),$$

$$-\pi < x < +\pi,$$

gebracht und dann mit

$$(-1)^m 2 \frac{(2m-1)!}{(2\pi)^{2m-1}} \sum_{\lambda=1}^{\infty} \frac{\sin \lambda x}{\lambda^{2m-1}} = B\left(\frac{x}{2\pi}, 2m-1\right),$$

$$0 \leq x \leq 2\pi$$

multiplicirt wird, so gilt die resultirende Gleichung nicht nur für $x = 0$, sondern auch für $x = \pi$, weil dieser Wert eine Wurzel der *Bernoullischen Function* $B\left(\frac{x}{2\pi}, 2m-1\right)$ ist, in Folge dessen für $x = \pi$ nicht nur das Reihenprodukt, sondern auch $\Theta(x) \cdot B\left(\frac{x}{2\pi}, 2m-1\right)$ verschwindet, wie die Auswertung der hiefür entstehenden unbestimmten Formen leicht ergibt. Da ferner beide Reihen integrabel sind, so ist

$$\sum_{\lambda=2}^{\infty} (-1)^{\lambda} \frac{\log \lambda}{\lambda^{2m}} = (-1)^m 2 \frac{(2\pi)^{2m-2}}{(2m-1)!} \int_0^{\pi} B\left(\frac{x}{2\pi}, 2m-1\right) \cdot \Theta(x) dx$$

. . . . (38)

oder

$$P \equiv \prod_{\lambda=2}^{\infty} \lambda^{\frac{(-1)^\lambda}{\lambda^{2m}}} = \text{Exp.} \left\{ (-1)^{m+1} \frac{(2\pi)^{2m-2}}{(2m-1)!} \int_0^\pi B \left(\frac{x}{2\pi}, 2m-1 \right) \cdot \Theta(x) dx \right\}$$

$m > 1.$ ¹⁾

Die linksseitige Reihe in (38) ist *absolut convergent* folglich *commutativ*, welche Eigenschaft sich auch auf das Produkt P in (39) überträgt. Es ist daher gestattet die Reihenfolge der Factoren zu ändern. Wird jedes λ in seine Primfactoren zerlegt und die Potenzen einer und derselben Primzahl vereinigt, so erhält die beliebige Primzahl $p > 2$ den Exponenten

$$-\frac{1}{p^{2m}} + \frac{1}{(2p)^{2m}} - \frac{1}{(3p)^{2m}} + \dots - \frac{2}{(p^2)^{2m}} \dots - \frac{3}{(p^3)^{2m}} \dots$$

$$= -\frac{1}{p^{2m}} V_{2m} - \frac{1}{p^{4m}} V_{2m} - \dots = -\frac{V_{2m}}{p^{2m}-1},$$

$$V_{2m} = \sum_{x=1}^{\infty} \frac{(-1)^{x-1}}{x^{2m}} = \frac{2^{2m}-1}{(2m)!} B_m \pi^{2m},$$

und 2 den Exponenten

$$\frac{1}{2^{2m}} T_{2m} + \frac{1}{4^{2m}} T_{2m} \dots = \frac{T_{2m}}{2^{2m}-1},$$

$$T_{2m} = \sum_{x=1,3,5,\dots} \frac{1}{x^{2m}} = \frac{2^{2m}-1}{(2m)!} (2\pi)^{2m} B_m;$$

es ist dann

$$P = 2^{2-1} \prod_{p=3,5,7,11,\dots}^{\infty} p^{\frac{V_{2m}}{2m-1}}$$

oder, wenn die Potenz von 2 sowie der Exponent $-V_{2m}$ auf die andere Seite geschafft wird

$$\prod_{p=3,5,7,11,\dots}^{\infty} p^{\frac{1}{2m-1}}$$

$$= 2^{\frac{1}{2m-2}} \text{Exp.} \left\{ (-1)^{m+1} \frac{m}{(2^{2m}-1)\pi^2 B_m} \int_0^\pi B \left(\frac{x}{2\pi}, 2m-1 \right) \Theta(x) dx \right\}$$

. . . . (40)

¹⁾ Die Reihe für $B \left(\frac{x}{2\pi}, 1 \right)$ ist nicht *absolut* convergent!

$$m > 1$$

wo sich die Factorenfolge linker Hand auf sämtliche *ungerade Primzahlen* erstreckt.

Durch Multiplication der Reihe für $\Theta(x)$ mit einer Sinusreihe, wird sich, wenn die Integration zwischen 0 und π zulässig ist, auf diese Weise immer eine Factorenfolge ableiten lassen, die bei *absoluter* Convergence in eine andere transformirbar ist, welche nach *Primzahlen* fortschreitet. Die als Exponenten der p sich ergebende Doppelreihe ist jedoch selten summirbar. Im Nachfolgenden gelingt es für dieselbe eine *einfache* Reihe zu erhalten.

Wird

$$\frac{\pi \cos \mu x}{2\mu \sin \mu \pi} = \frac{1}{2\mu^2} + \frac{\cos x}{1^2 - \mu^2} - \frac{\cos 2x}{2^2 - \mu^2} + \frac{\cos 3x}{3^2 - \mu^2} \cdots \cdots$$

$$-\pi \leq x \leq +\pi, \mu \text{ gebrochen,}$$

zwischen 0 und x integrirt, so kommt

$$\frac{\pi \sin \mu x}{2\mu^2 \sin \mu \pi} = \frac{x}{2\mu^2} + \frac{\sin x}{1(1^2 - \mu^2)} - \frac{\sin 2x}{2(2^2 - \mu^2)} + \frac{\sin 3x}{3(3^2 - \mu^2)} \cdots \cdots,$$

$$-\pi \leq x \leq +\pi, 0 < \mu \leq 1,$$

welche Reihe mit jener für $\Theta(x)$ multiplicirt eine für $0 \leq x \leq \pi$ gültige Reihe ergibt; es ist dann

$$\begin{aligned} -\frac{1}{\mu^2 \sin \mu \pi} \int_0^\pi \left(\sin \mu x - \frac{x}{2\mu^2} \right) \Theta(x) dx &= \sum_{\lambda=2,3,\dots}^{\infty} \frac{\log \lambda}{\lambda^2(\lambda^2 - \mu^2)} \\ &= \log. \prod_{\lambda=2,3,\dots}^{\infty} \lambda^{\frac{1}{\lambda^2(\lambda^2 - \mu^2)}} \equiv \text{Exp } Q. \end{aligned}$$

Wenn nun diese *commutative* Factorenfolge nach Primzahlen geordnet wird, so erhält die beliebige Primzahl p den Exponenten

$$\begin{aligned} \frac{1}{p^2(p^2 - \mu^2)} + \frac{1}{2p^2(2p^2 - \mu^2)} + \cdots \\ \frac{2}{p^4(p^4 - \mu^2)} + \frac{2}{2^2 p^4(2^2 p^4 - \mu^2)} + \cdots \end{aligned}$$

$$\frac{3}{p^6(p^6 - \mu^2)} + \frac{3}{2^2 p^6(2^2 p^6 - \mu^2)} \dots$$

$$= \sum_{\varepsilon=1,2,\dots}^{\infty} \frac{\varepsilon M_{\varepsilon}}{p^{4\varepsilon}}, \quad M_{\varepsilon} = \frac{1}{1^2 \left[1^2 - \left(\frac{\mu}{p^{\varepsilon}} \right)^2 \right]} + \frac{1}{2^2 \left[2^2 - \left(\frac{\mu}{p^{\varepsilon}} \right)^2 \right]} \dots$$

Die Summe der letzteren Reihe ergibt sich aus

$$\frac{\pi \sin kx}{2k^2 \sin k\pi} - \frac{x}{2k^2} = \frac{\sin x}{1(1^2 - k^2)} - \frac{\sin 2x}{2(2^2 - k^2)} + \frac{\sin 3x}{3(3^2 - k^2)} \dots$$

durch Multiplication mit

$$\frac{1}{2} x = \frac{1}{1} \sin x - \frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{3} \sin 3x \dots$$

und Integration des für $0 \leq x \leq \pi$ giltigen Produktes

$$\frac{1}{1^2} \frac{1}{1^2 - k^2} + \frac{1}{2^2} \frac{1}{2^2 - k^2} + \frac{1}{3^2} \frac{1}{3^2 - k^2} \dots$$

$$= \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{x}{2} \left(\frac{\pi \sin kx}{2k^2 \sin k\pi} - \frac{x}{2k^2} \right) dx = \frac{1}{2k^4} (1 - k\pi \cdot \cotg k\pi),$$

woraus für $k = \frac{\mu}{p^{\varepsilon}}$ folgt

$$\frac{1}{p^{4\varepsilon}} M_{\varepsilon} = \frac{1}{2\mu^4} \left(1 - \frac{\mu\pi}{p^{\varepsilon}} \cotg \frac{\mu\pi}{p^{\varepsilon}} \right)$$

$$= \frac{1}{\mu^4} \left(\frac{S_2 \mu^2}{p^{2\varepsilon}} + \frac{S_4 \mu^4}{p^{4\varepsilon}} \dots \right), \quad 0 < \mu < p^2,$$

$$S_m = \sum_{a=1,2,\dots}^{\infty} \frac{1}{a^m},$$

daher

$$\sum_{\varepsilon=1,2,\dots}^{\infty} \frac{\varepsilon M_{\varepsilon}}{p^{4\varepsilon}} = \frac{1}{\mu^4} \left(\mu^2 S_2 \sum_{\varepsilon=1}^{\infty} \frac{\varepsilon}{p^{2\varepsilon}} + \mu^4 S_4 \sum_{\varepsilon=1}^{\infty} \frac{\varepsilon}{p^{4\varepsilon}} \dots \right)$$

$$= \frac{1}{\mu^4} \left[\frac{\mu^2 S_2 p^2}{(p^2 - 1)^2} + \frac{\mu^4 S_4 p^4}{(p^4 - 1)^2} \dots \right] \equiv \frac{m_p}{\mu^4} \quad (0 < \mu < 2)$$

der Exponent von p in seiner einfachsten Form.

Das Endergebnis ist nun

$$\prod_{p=2,3,5\dots}^{\infty} p^{m_p} = \text{Exp} \left\{ -\frac{\mu^2}{\sin \mu \pi} \int_0^{\pi} \left(\sin \mu x - \frac{x}{2\mu^2} \right) \Theta(x) dx \right\}, \dots \dots \dots (41)$$

wo

$$m_p = \sum_{v=2,4\dots}^{\infty} \frac{\mu^v p^v S_v}{(p^v - 1)^2},$$

$$\mu < 2.$$

Wird in (38) statt der *Bernoulli'schen Function*

$$-\frac{r \sin x}{1 + 2r \cos x + r^2} = -r \sin x + r^2 \sin 2x - r^3 \sin 3x \dots$$

$$r^2 < 1, x \text{ beliebig}$$

genommen, so entsteht

$$\log \prod_{a=2,3,4\dots} a^{r^a}$$

und die beliebige Primzahl p erhält den Exponenten

$$\begin{aligned} & \frac{1}{p^2} \left[\frac{r^p}{1} + \frac{r^{2p}}{2} + \frac{r^{3p}}{3} \dots \right] \\ & + \frac{2}{p^2} \left[\frac{r^{p^2}}{1} + \frac{r^{2p^2}}{2} + \frac{r^{3p^2}}{3} \dots \right] \\ & + \frac{3}{p^3} \left[\frac{r^{p^3}}{1} + \frac{r^{2p^3}}{2} + \frac{r^{3p^3}}{3} \dots \right] \\ & \dots \dots \dots \\ & = -\log \prod_{\sigma=1,2\dots}^{\infty} (1 - r^{p^\sigma})^{p^{\frac{\sigma}{p}}}, \end{aligned}$$

mithin, wegen $u^{\log v} = v^{\log u}$

$$\prod_{p=2,3,5,7\dots}^{\infty} \prod_{\sigma=1,2\dots}^{\infty} (1 - r^{p^\sigma})^{p^{\frac{\sigma \log p}{p}}}$$

$$= \text{Exp} \left\{ 2r \int_0^{\pi} \frac{\sin x \cdot \Theta(x)}{1 + 2r \cos x + r^2} dx \right\}, \dots \dots \dots (42)$$

$$r^2 < 1,$$

woraus durch Zeichenänderung von r , welche die Separirung des der Primzahl 2 entsprechenden Factors erfordert, noch folgt

$$\prod_{\sigma=1,2,\dots}^{\infty} (1 - r^{2\sigma})^{\frac{\sigma \log 2}{2\sigma}} \cdot \prod_{p=3,5,7,\dots}^{\infty} \prod_{\sigma=1,2,\dots}^{\infty} (1 + r^{p\sigma})^{\frac{\sigma \log p}{p\sigma}} \\ = \text{Exp} \left\{ -\frac{2r}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{\sin x \cdot \Theta(x)}{1 - 2r \cos x + r^2} dx \right\}; \dots (43)$$

$$r^2 < 1,$$

ferner durch Multiplication von (42) mit (43)

$$\prod_{\sigma=1,2,\dots}^{\infty} (1 - r^{2\sigma})^{\frac{\sigma \log 2}{2\sigma-1}} \prod_{p=3,5,7,\dots}^{\infty} \prod_{\sigma=1,2,\dots}^{\infty} (1 - r^{2p\sigma})^{\frac{\sigma \log p}{p\sigma}} \\ = \text{Exp} \left\{ -\frac{4r^2}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{\sin 2x \cdot \Theta(x)}{1 - 2r^2 \cos 2x + r^4} dx \right\} \dots (44)$$

$$r^2 < 1,$$

und durch Division

$$\prod_{p=3,5,7,\dots}^{\infty} \prod_{\sigma=1,2,\dots}^{\infty} \left(\frac{1 - r^{p\sigma}}{1 + r^{p\sigma}} \right)^{\frac{\sigma \log p}{p\sigma}} \\ = \text{Exp} \left\{ \frac{4r(1 + r^2)}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{\Theta(x)}{1 - 2r^2 \cos 2x + r^4} dx \right\} \dots (45)$$

$$r^2 < 1.$$

II.

Eine weitere Anwendung findet die Eigenschaft

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f(mz) f(nz) dz = \begin{cases} 1, & m = n, \\ 0, & m \neq n, \end{cases}$$

wo $f(z)$ entweder *Sinus* (z) oder *Cosinus* (z) bezeichnet, behufs Darstellung der *Summe* von *Functionen* sämtlicher *Teiler* einer gegebenen Zahl¹⁾

¹⁾ M. N. Bogaieff's Zalen-Integrale. C. R. CXIX, p. 1259.

$$- \begin{cases} [(-1)^n - 1] \frac{1}{\pi} A, \sum_1^n B_\lambda, & f(x) = \cos x, \\ 0, & f(x) = \sin x, \end{cases}$$

wo das Integral in dieser oder jener Weise weiter entwickelt werden kann und zu Ausdrücken führt, welche nicht zalentheoretischer Natur sind.

Eine bemerkenswerthe Entwicklung ergibt die specielle Annahme

$$F(x) = \cos x + \cos 2x \dots + \cos nx = -\frac{1}{2} + \frac{\sin\left(n + \frac{1}{2}\right)x}{2 \sin \frac{x}{2}},$$

$B_\lambda = \lambda^m$, m ganz und > 0 , wofür erhalten wird

$$\sum_{\lambda=1}^n \lambda^m F(\lambda x) = \sum_{\nu=1}^n \vartheta_\nu \cos \nu x + R_{n+1},$$

$$\vartheta_\nu^m = \sum_1^\nu t^m;$$

$F(\lambda x)$ kann durch Entwicklung der Cosinus in Potenzreihen auch unter die Form

$$F(\lambda x) = S_0 - \frac{\lambda^2}{2!} S_2 x^2 + \frac{\lambda^4}{4!} S_4 x^4 - \dots$$

gebracht werden, es ist dann

$$\sum_{\lambda=1}^{\infty} \lambda^m F(\lambda x) = \sum_{\epsilon=0}^{\infty} \frac{(-1)^\epsilon}{\epsilon!} S_\epsilon S_{m+\epsilon} x^\epsilon,$$

$$S_\epsilon = 1^\epsilon + 2^\epsilon \dots + n^\epsilon.$$

Nun ist

$$\int_0^\pi x^\epsilon \cos nx \, dx = (-1)^n \frac{\pi^\epsilon}{n} g_\epsilon(n\pi),$$

wo

$$g_\epsilon(z) = \frac{\epsilon}{z} - \frac{\epsilon(\epsilon-1)(\epsilon-2)}{z^3} + \frac{\epsilon(\epsilon-1)(\epsilon-2)(\epsilon-3)(\epsilon-4)}{z^5} \dots,$$

folglich

$$\vartheta_n^m = (-1)^n \frac{2}{n} \sum_{\varepsilon=2,4,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\varepsilon}{2}}}{\varepsilon!} \pi^{\varepsilon-1} S_2 S_{m+\varepsilon} g_{\varepsilon}(n\pi) \dots \dots (48)$$

oder, da für $m > 0$

$$S_{\varepsilon} = \frac{1}{\varepsilon + 1} B(n + 1, \varepsilon + 1),$$

wo B das Zeichen für die BERNOULLI'SCHE Function bedeutet,

$$\begin{aligned} \vartheta_n^m = \\ \frac{(-1)^n 2}{n} \sum_{\varepsilon=2,4,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\varepsilon}{2}} \pi^{\varepsilon-1}}{(\varepsilon+1)!(m+\varepsilon+1)} B(n+1, \varepsilon+1) B(n+1, m+\varepsilon+1) g_{\varepsilon}(n\pi) \\ \dots \dots (49) \end{aligned}$$

Selbstverständlich bleibt diese Formel noch immer richtig, wenn überall, ausgenommen in den BERNOULLI'SCHEN Functionen statt n eine kleinere ganze positive Zahl gesetzt wird.

Für $m = 0$ resultirt die **Anzahl der Teiler** von n

$$\vartheta_n^0 = \frac{(-1)^n 2}{n} \sum_{\varepsilon=2,4,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\varepsilon}{2}} \pi^{\varepsilon-1}}{(\varepsilon+1)\varepsilon+1!} [B(n+1, \varepsilon+1)]^2 g_{\varepsilon}(n\pi) \dots (50)$$

Eine ähnliche Entwicklung wird gefunden unter Zugrundelegung von

$$G(x) = \sin x + \sin 2x \dots + \sin nx$$

und zwar

$$\begin{aligned} \vartheta_n^m = \\ = \frac{(-1)^n 2}{n} \sum_{\varepsilon=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\varepsilon-1}{2}} \pi^{\varepsilon-1}}{(\varepsilon+1)!(m+\varepsilon+1)} B(n+1, \varepsilon+1) B(n+1, m+\varepsilon+1) h_{\varepsilon}(n\pi), \\ \dots \dots (51) \end{aligned}$$

wo

$$h_{\varepsilon}(z) = 1 - \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)}{3^2} + \frac{\varepsilon(\varepsilon-1)(\varepsilon-2)(\varepsilon-3)}{2^4} \dots$$

und für $m = 0$ die **Teiler-Anzahl**:

$$\vartheta_n^0 = \frac{(-1)^{n/2}}{n} \sum_{\varepsilon=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\varepsilon-1}{2}} \pi^{\varepsilon-1}}{(\varepsilon+1)!(m+\varepsilon+1)} [B[n+1, \varepsilon+1]]^2 h_{\varepsilon}(n\pi). \dots (52)$$

Wird dieses Verfahren auf die Reihen

$$\begin{aligned} &\cos x - \cos 3x + \cos 5x \dots + (-1)^{\frac{n-1}{2}} \cos nx \\ &\sin x - \sin 3x + \sin 5x \dots + (-1)^{\frac{n-1}{2}} \sin nx \end{aligned}$$

n ungerade

angewendet, so ist die rechnerische Durchführung dieselbe, nur werden statt *S* die Reihen

$$\begin{aligned} U_r &= 1^r - 3^r + 5^r \dots + (-1)^{\frac{n-1}{2}} n^r \\ &= \begin{cases} (-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{1}{2} E(n+1, r) + (-1)^{\frac{r}{2}} (e_r), & r \text{ gerade} \\ (-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{1}{2} E(n+1, r) & r \text{ ungerade} \end{cases} \end{aligned}$$

auftreten; *E* ist hier das Functionszeichen für die *Euler'sche Function* erster Art und (e_r) der $\frac{r}{2}$ -te Secanten-Coëfficient.

Für *ungerade m* entsteht aus der Cosinusreihe

$$\vartheta_n^m = \frac{(-1)^{\frac{n+1}{2}}}{2n} \sum_{\varepsilon=2,4,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\varepsilon}{2}} \pi^{\varepsilon-1}}{\varepsilon!} E(n+1, \varepsilon) E(n+1, \varepsilon+m) g_{\varepsilon}(n\pi), \dots (53)$$

während aus der Sinusreihe

$$\vartheta_n^m = \frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}}}{2n} \sum_{\varepsilon=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\varepsilon-1}{2}} \pi^{\varepsilon-1}}{\varepsilon!} E(n+1, \varepsilon) E(n+1, \varepsilon+m-1) h_{\varepsilon}(n\pi) \dots (54)$$

hervorgeht.

Unter der Annahme

$$F(x) \equiv \frac{1 - r \cos x}{1 - 2r \cos x + r^2} = \sum_{\varrho=1}^{\infty} r^{\varrho} \cos \varrho x, \quad B_{\lambda} = q^{\lambda}, \quad q^2 < 1, \quad r^2 < 1,$$

ergiebt sich

$$\begin{aligned} \sum_{\lambda=1}^{\infty} q^{\lambda} F(\lambda x) &= \sum_{\nu=1}^{\infty} \mathfrak{d}_{\nu} \cos \nu x \\ &= \sum_{\sigma=0, 2, \dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\sigma}{2}}}{\sigma!} \varphi_{\sigma}(q) \varphi_{\sigma}(r) x^{\sigma}, \quad \dots \dots (55) \end{aligned}$$

wo

$$\mathfrak{d}_{\nu} = \sum_{t=1}^{\nu} q^t r^{\frac{\nu}{t}},$$

z. B.

$$\mathfrak{d}_6 = qr^6 + q^2r^3 + q^3r^2 + q^6r,$$

und

$$\varphi_{\sigma}(z) = 1^{\sigma}z + 2^{\sigma}z^2 + 3^{\sigma}z^3 \dots$$

$$= \left\{ D_{\nu}^{\sigma} \frac{z}{1 - ze^{\nu}} \right\}_{\nu=0}$$

$$= C_1 \left(\frac{z}{1-z} \right)^2 + C_2 \left(\frac{z}{1-z} \right)^3 \dots + C_{\sigma} \left(\frac{z}{1-z} \right)^{\sigma+1}, \quad \dots (56)$$

$$C_x = \{ D_w^{\sigma} (e^w - 1)^x \}_{w=0} = x^{\sigma} - \binom{x}{1} (x-1)^{\sigma} + \binom{x}{2} (x-2)^{\sigma} \dots$$

$$(-1)^{x-1} \binom{x}{x-1} 1^{\sigma}.$$

$\varphi_{\sigma}(z)$ kann übrigens auch durch eine endliche Potenzreihe dargestellt werden; zu diesem Zwecke werde gesetzt

$$(1^{\sigma}z + 2^{\sigma}z^2 \dots) (1 - z)^{\sigma+1} = M_1 z + \dots + M_k z^k \dots,$$

woraus sich durch k -fache Differenziation für $z=0$ nach leichter Reduction ergibt

$$M_k = k^{\sigma} - \binom{\sigma+1}{1} k^{\sigma-1} + \binom{\sigma+1}{2} k^{\sigma-2} \dots$$

$$\dots + (-1)^{k-1} \binom{\sigma+1}{k-1} k^1 + (-1)^k \binom{\sigma+1}{k},$$

$$= 0, \quad k > \sigma. \quad M_1 = 1,$$

so dass jetzt

$$\varphi_\sigma(z) = \sum_{k=1}^{\sigma} M_k z^k. \quad \dots \dots \dots (57)$$

Durch Multiplication von (55) mit $\frac{2}{\pi} \cos nx$ und Integration kommt schliesslich

$$\delta_n = \frac{(-1)^{n+2}}{n} \sum_{\sigma=0,2,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\sigma}{2}} \pi^{\sigma-1}}{\sigma!} \varphi_\sigma(q) \varphi_\sigma(r) g_\sigma(x\pi) \dots \dots (58)$$

$$q^2 < 1, \quad r^2 < 1.$$

Dient

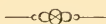
$$F(x) = \frac{r \sin x}{1 - 2r \cos x + x^2} = \sum_{\sigma=1}^{\infty} r^\sigma \cos \sigma x, \quad r^2 < 1,$$

als Basis, so resultirt

$$\delta_n = \frac{(-1)^{n+12}}{n} \sum_{\sigma=1,3,5,\dots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\sigma-1}{2}} \pi^{\sigma-1}}{\sigma!} \varphi_\sigma(q) \varphi_\sigma(r) h_\sigma(n\pi), \dots \dots (59)$$

$$q^2 < 1, \quad r^2 < 1.$$

Barmen, Ende September 1895.



XL.

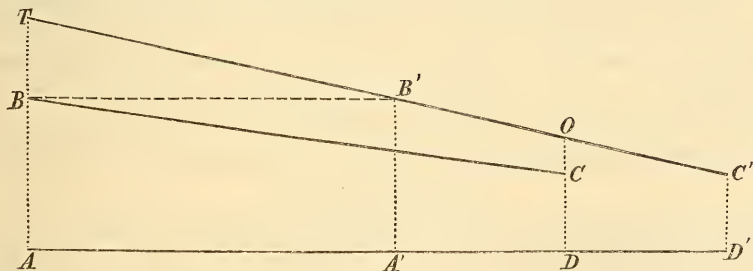
Über die Bedeutung der sogenannten Wärmesumme
in der floristischen Phaenologie,

von Dr. F. J. Studnička in Prag.

(Vorgetragen am 25. Oktober 1895.)

Gerade vor 35 Jahren habe ich im k. k. physikalischen Institute der wiener Universität den experimentellen Nachweis geführt, dass die thermische Wirkung der Sonnenstrahlen nach ihrem Durchgange durch eine dünne Glimmerplatte kleiner sei als in dem Falle, wo sie dann zugleich noch durch eine darauf placirte Chlorophyllschichte zu dringen haben. Der für Wärmestrahlen nur sehr schwer permeable Glimmer lässt Lichtstrahlen leicht durch, worauf das fluorescirende Chlorophyll, während sie dasselbe durchdringen, ihre Wellenlängen vergrössert, somit zur Wärmeerzeugung fähiger macht, so dass diese dann einen grösseren thermischen Effekt hervorbringen, als wenn der Sonnenstrahl nur durch blossen Glimmer geführt worden wäre.¹⁾

¹⁾ Um das Wesen dieser Aenderung, so zu sagen, schematisch zu markiren, stellen wir uns vor, in beifolgender Figur bedeute *ABCD* das *optische*



Wellenfeld des Sonnenspektrums — ein durch noch grössere oder kleinere Wellenlängen charakterisirtes Feld wird nicht vorausgesetzt —, wobei die Ord-

Daraus deducirte ich nun zunächst „die Identität der Licht- und Wärmestrahlen von gleicher Brechbarkeit“ und veröffentlichte darüber unter diesem Titel eine kurze Abhandlung in den Sitzungsberichten der kais. Akademie in Wien (1861), wo ich zugleich auf die pflanzenphysiologische Bedeutung dieser experimentellen Resultate kurz hingewiesen habe.

Hierauf fand ich keine Veranlassung mehr, auf diesen Gegenstand weiter einzugehen, zumal meine nachfolgende Lebensbahn damit nicht in Berührung kam, so dass ich, abgesehen von der populär gehaltenen Notiz „O důležitém úkonu zeleniny listové v buňkách rostlinných“ (Über eine wichtige Funktion des Chlorophylls in den Pflanzenzellen), welche ich noch in demselben Jahre in die naturwissenschaftliche Zeitschrift „Živa“ einrücken liess, Nichts mehr damit zu thun hatte — die in derselben Zeitschrift im Jahre 1864 veröffentlichte Abhandlung „Světlové a teplové paprsky stejné lomnosti jsou totožné“ stellt nur eine kommentirte und amplificirte Übersetzung der oben genannten ersten Publikation —.

Dass diese Arbeit, obwohl in den Schriften einer bekannten Akademie enthalten, in Folge ihres rein theoretisch-physikalischen Titels Pflanzenphysiologen nicht lesenswerth erschien, fand ich ebenso begreiflich als bedauerlich — nur Dr. ADOLF WEISS, der nachmalige Professor der Botanik, welcher sie sofort nach ihrem Erscheinen von mir erhalten, verwendete dieselbe mit Erfolg in seiner unmittelbar

naten AB und CD den Wellenlängen des äussersten rothen und violetten Lichtstrahls proportional sind, also

$$AB : CD = 760 : 396,$$

während in die Zwischenlagen Wellen fallen, welche den auf einander folgenden Spektralfarben entsprechen.

Wird nun durch irgend einen Vorgang jede Welle um die Hälfte ihrer eigenen Länge vergrössert, geht also AB in AT , CD in OD u. s. w. über, so nimmt das neu entstandene optische Wellenfeld die Lage $A'B'C'D'$ ein, wobei wieder gilt

$$A'B' : C'D' = 760 : 396,$$

überdies jedoch, wie leicht einzusehen ist,

$$A'B'C'D' < ABCD,$$

während das durch mehr als 760 charakterisirte neue Feld $ATB'A'$ als *thermisches* Feld auftreten wird.

Wo früher keine infrarother Wellen existirten, nehmen sie nach diesem Vorgange eine bedeutende Fläche ein, welcher eine proportionale Wärmewirkung entspricht.

darauf verfassten Abhandlung, „die Fluorescenz der Pflanzenfarbstoffe“ benannt (Bericht der kön. bayer. naturforsch. Ges. zu Bamberg, 1860).

Dafür freute es mich um so mehr, als im J. 1881 Böhmens bestverdienter und überall anerkannter Botaniker, Prof. LADISLAUS ČELAKOVSKÝ in seiner umfangreichen, das Blattgrün behandelnden Monographie „*O chlorofyllu*“ kurz betitelt, nachdem er die sonstigen Erklärungen von dessen Funktionirung vergleichend diskutirt hatte, meine Erklärungsweise ausdrücklich hervorgehoben und als vollkommen entsprechend hinstellen veranlasst worden war. Zwar hätte ich auch anderwärts, wie z. B. bei KERNER VON MARILAUN u. A. wenigstens Anklänge an meine Auffassungsweise treffen können, aber es bot sich mir hiezu keine besondere Veranlassung.

Diese fand sich unerwartet beim Lesen der interessanten Schrift Dr. SIEGMUND GÜNTHERS „Die Phaenologie, ein Grenzgebiet zwischen Biologie und Klimakunde“ (Münster, 1895), die mir der hochverehrliche Autor mit gewohnter Freundlichkeit hat zukommen lassen. Da ward ich auf die verschiedenartige Auffassung der Wärmesumme in der floristischen Phaenologie aufmerksam gemacht, welche in gewissen Fällen sich *konstant* verhalten solle, sowie auf die durch Beobachtung festgestellten Differenzen zwischen Postulat und Erfahrung, welche nicht immer als Folgen von Beobachtungsfehlern auszufassen und zu deuten sind.

Ob man dabei nämlich entweder BOUSSINGAULTS mittlere Schattentemperaturen oder HOFFMANNS höchste Stände eines in der Sonne aufgehängten Thermometers oder gar LINSSEERS eigenthümliche Kombination der beobachteten Pflanzenobjekte zu Grunde legt, die erwartete Konstanz des jeweiligen Resultates bleibt in den zugehörigen Fällen nur insofern bestehen, als man die hiebei auftretenden positiven und negativen Abweichungen a conto der Beobachtungsfehler setzt, auch wenn sie diesbezüglich einen verhältnismässig hohen Betrag ausmachen.

Um ein konkretes Beispiel vor Augen zu haben, gehen wir mit HOFFMANN VON dem Lehrsatz aus: *Wenn an einem frei in der Sonne aufgehängten Thermometer Tag für Tag die höchsten Stände*

$$t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$$

abgelesen werden, wobei einstweilen der erste Tag, auf welchen also t_1 fällt, unbestimmt bleibt, und tritt am n -ten Tage die fragliche Entwicklungsphase ein, so ist die Summe aller bis dahin erhaltenen Tem-

peraturgrade $\sum_{k=1}^n t_k$ eine für diese Phase charakteristische konstante Grösse, welcher die der betreffenden Pflanze während dieses n -tägigen Intervalls zugeführte Wärmemenge korrelat ist.

In Giessen z. B. wurde viele Jahre hindurch *Lilium candidum* beobachtet, das Ende Juni zu blühen anfängt; und da ergab sich diesbezüglich folgendes Resultat:

Jahr	erste Blüthe	Σt_k	Mittel t	$\Sigma t_k : t$	Δ in %
1880	29. VI.	1126		1.05	+ 5
1	30.	1028		0.96	— 4
2	26.	1105		1.03	+ 3
3	22.	977	1072	0.91	— 9
4	26.	1070		1.00	0
5	26.	1062		0.99	— 1
6	29.	1138		1.06	+ 6

Wie aus der letzten Kolonne zu ersehen ist, betragen die Differenzen bis 9%; und in anderen Jahren wie Fällen waren sie noch grösser.

Dasselbe gilt für die Temperatursummen, welche dieselbe Pflanze und Phase an verschiedenen Orten bietet, und zwar in einem noch höheren, weil durch die verschiedene Individualität der einzelnen Pflanzen bedingten Grade, wie das beifolgende Hoffmann'sche Beispiel von *Upsala* und *Giessen* lehrt:

Erste Blüthe 1884	$\Sigma t = T_g$	$\Sigma t = T_u$	$T_g : T_u$	Δ in %
Betula alba	1187	1142	1.04	+ 4
Crataegus monogyna	1673	1679	0.99	— 1
Lonicera alpigena	1306	1160	1.13	+ 13
„ tatarica	1570	1469	1.07	+ 7
Rosa alpina	1887	1957	0.96	— 4

Will man nun so grosse Differenzen nicht durch Beobachtungsfehler entschuldigen, so muss man, die betreffende Konstanz vorausgesetzt, ihren Ursprung in der Beobachtungsmethode suchen und die-

selbe also derart modificiren, dass sie unter jenen maximalen Betrag sinken, welcher derartigen Beobachtungen jederzeit anklebt.

Und da drängt sich vor Allem die Frage auf, ob die zu Grunde gelegten Grössen t_k , wie sie die einzelnen Beobachter unter verschiedenen Umständen ablesen, die einzigen Faktoren sind, von welchen der betreffende pflanzliche Entwicklungsprocess und somit die früher oder später stattfindende Erreichung der fraglichen Phase jeweilig abhängig ist.

Die bisher erwähnten Methoden nehmen nun wirklich, wie oben bemerkt worden, nur eine Art von t_k an und vergessen dabei, dass die Pflanze, von der *Luft umgeben* und von der *Sonne beschienen*, einer zweifachen Wärmewirkung, nämlich der *geleiteten* und der *strahlenden*, ausgesetzt ist.

Nehmen wir an, die Sonne würde während des ganzen Verlaufs eines gewissen Vegetationstermins wolkenverhüllt bleiben, so würde die fragliche Entwicklungsphase, z. B. das Auftreten der ersten Blüthe, nur unter Einwirkung der geleiteten, von der Pflanzenumgebung herrührenden Wärme abhängig sein.

Tritt aber noch der Sonnenschein hinzu, so wirkt *gleichzeitig* auch die strahlende Lichtwärme, welche durch das Chlorophyll, wie meine Experimente beweisen, gar bedeutend gesteigert wird, weshalb wir zu der geleiteten Wärme der Umgebung noch die von der Inso-lation herrührende strahlende hinzuzufügen haben, um die totale Wärmewirkung in Anschlag bringen zu können.

Was also in der Phaenologie als Wärmesumme zu figuriren hat, erscheint somit als Summe von zwei Komponenten, welche desto genauer ausfällt, je vollständiger ihre Beträge ermittelt werden.

Und da bekanntlich die tägliche Dauer sowie der auf einzelne Stunden entfallende Betrag des Sonnenscheins eine sehr variable Grösse vorstellt, so bietet sich uns unter Berücksichtigung und Einführung desselben in unsere phaenologischen Beobachtungen ein Moment in der betreffenden Frage nach Konstanz der sogenannten Wärmesumme, das sicherlich derartig grosse Abweichungen, wie sie früher beispielsweise vorgeführt worden, nicht auftreten lassen wird.

Bezeichnen wir mit t_k die an k -ten Tage eines gewählten Termins in Schatten bestimmte mittlere Temperatur desselben, mit T_k den gleichzeitig abgeleiteten mittleren Stand des in der Sonne frei aufgehängten Thermometers, beobachtet nur während des wirklichen Sonnenscheins, so erhalten wir für die der gesammten Wärmeeinwir-

kung entsprechende Menge W im ersten Beobachtungsjahre, wenn bis zur Erreichung der fraglichen Phase m Tage notwendig waren, den Ausdruck

$$W = \sum_{k=1}^m t_k + \sum_{k=1} T_k$$

im zweiten Beobachtungsjahre hingegen, wo diesbezüglich n Tage im gleichen Intervall verflossen sind, ganz analog

$$W' = \sum_{k=1}^n t'_k + \sum T'_k,$$

u. s. w., woraus sich ergibt, wenn die betreffende Konstanz gelten soll, also das Postulat gilt

$$W = W' = \dots,$$

dass demnach auch

$$\sum_{k=1}^m t_k + \sum T_k = \sum_{k=1}^n t'_k + \sum T'_k = \dots$$

Daraus folgt nun sofort, dass wenn

$$\sum_{k=1}^m t_k \leq \sum_{k=1}^n t'_k$$

ist, notwendigerweise umgekehrt

$$\sum_{k=1}^m T_k \geq \sum_{k=1}^n T'_k$$

sein muss, wobei also gleichzeitig die oberen oder unteren Ungleichheitszeichen gelten.

In Jahren, wo Boussingaults Methode kleinere Wärmesummen bietet, muss darnach allgemein die Methode Hoffmanns grössere Beträge aufweisen und umgekehrt.

Dabei bleibt jedoch noch eine wichtige Frage offen, wie man nämlich die Insolation hiebei in Rechnung zu bringen habe, um das Wesen und den Betrag der diesbezüglichen Wärmewirkung im wahren Umfang zu treffen. „Erfahrungen hierüber wird die experimentelle

Phaenologie," bemerkt darüber a. a. O. pag. 37. *Günther* selbst, „baldmöglichst zu sammeln haben, und dazu können verhelfen jene Apparate, welche neuerdings mehr und mehr unter dem Namen *Sonnenscheinautographen* (Sunshine Recorder Jordans) in Aufnahme kommen.“ Wir erlauben uns hiezu schliesslich nur die Frage aufzuwerfen, ob nicht auch Crookes' Radiometer, diesbezüglich zweckdienlich adjustirt, in gleichen Dienst gestellt werden könnte?

Anmerkung.

Um den Unterschied zwischen der Wirkung der geleiteten und strahlenden Wärme, den wir hier betont hervorgehoben haben, auch deutlich hervortreten zu lassen, bezeichnen wir die erstere Menge mit W_g , die letztere mit W_s und erhalten somit für die Gesamtmenge W den Ausdruck

$$W = W_g + W_s = \alpha \sum_{k=1}^m t_k + \beta \sum T'_k,$$

falls mit α , β diesbezügliche Qualitätskonstanten eingeführt werden, welche mit den Thermometerangaben t_k , T'_k multiplicirt, die betreffende Wärmezufuhr ausdrücken. Ebenso wird für das nachfolgende Jahr gelten

$$W = W_g + W_s = \alpha \sum_{k=1}^n t'_k + \beta \sum T''_k,$$

somit unserem Postulate gemäss

$$\alpha \sum_{k=1}^m t_k + \beta \sum T'_k = \alpha \sum_{k=1}^n t'_k + \beta \sum T''_k,$$

woraus dann folgt, wenn gleichartige Glieder zusammengefasst werden zunächst die Gleichheit

$$\alpha \left[\sum_{k=1}^m t_k - \sum_{k=1}^n t'_k \right] = \beta \left[\sum_{k=1}^n T''_k - \sum_{k=1}^m T'_k \right]$$

und wenn das Grössenverhältnis der eingeklammerten Ausdrücke ins Auge gefasst wird, schliesslich die Koexistenz der früher schon aufgestellten Ungleichheiten.

Daraus geht nun hervor, dass es vor Allem, wie auch schon früher hier allgemein bemerkt worden ist, nöthig sein werde, um die Komponenten der strahlenden Wärme

$$\Sigma T_k \text{ und } \Sigma T'_k$$

in gleichartigen Einheiten, gerade wie die Komponenten der geleiteten Wärme

$$\Sigma t_k \text{ und } \Sigma t'_k,$$

ausdrücken zu können, den jeweiligen thermischen Betrag der variablen Intensität der Bestrahlung durch homogene Gradangaben ziffermässig festzustellen.

Und darin besteht dermalen eben die grösste Schwierigkeit, den Werth der Insolation bei der Bildung unserer Wärmesumme richtig einzusetzen. Wird dies aber einmal gelungen sein, dann dürfte sich ohne Zweifel eine stabilere Konstanz derselben ergeben, als es bisher der Fall war, ob man nun HOFFMANN'S oder BOUSSINGAULTS oder gar LINSERS Methode anzuwenden für gut befunden.



XII.

Nový způsob vyrovnávání soustav bodových.

Podává dr. V. Láska ve Lvově.

(Předloženo dne 8. listopadu 1895.)

Budiž dána soustava bodů

$$1, 2, 3, 4, \dots$$

a označme vzdálenosti a , pomocí přívěšků a podobně; azimuty A pak dány jsou veličiny

$$\begin{matrix} a_{12} & a_{13} & a_{14} & \dots \\ A_{12} & A_{13} & A_{14} & \dots \end{matrix}$$

Budiž dále o , libovolný bod a předpokládejme, že známe úhly

$$\alpha_{12} \ \alpha_{13} \ \alpha_{14} \ \dots$$

danné směry

$$10,02; 10,03; 10,04; \dots$$

pak budou azimuty směru

$$01, 02, 03, 04, \dots$$

rovnati se

$$A_{01}, A_{02}, A_{03}, A_{04} \dots$$

kdež

$$A_{0k} = A_{11} + \alpha_{1k} \dots \dots \dots 1)$$

Vzdálenosti bodů

$$01, 02, 03, 04, \dots$$

buďtež označeny s

$$d_{01}, d_{02}, d_{03}, d_{04} \dots$$

Pak bude

$$\sphericalangle \delta_k = \sphericalangle 01k = 180^\circ + A_{j1} - A_{1k} \dots \dots \dots 2)$$

$$\sphericalangle \delta'_k = \sphericalangle 1k0 = A_{1k} - A_{01} - d_{1k} \dots \dots \dots 3)$$

dále máme rovnice

$$d_0 = \frac{a_{1k}}{\sin \alpha_{1k}} \sin \delta'_k \dots \dots \dots 4)$$

Označíme-li s x a y pravouhelné souřadnice jednotlivých bodů a sice s x_k a y_k souřadnice bodu k , pak obdržíme snadno :

$$y_0 = y_1 - d_{01} \sin A_{01} \dots \dots \dots 5)$$

$$x_0 = x_1 - d_{01} \cos A_{01} \dots \dots \dots 6)$$

Aneb s ohledem na rovnice 3) a 4)

$$y_0 = y - \frac{a_{1k}}{\sin \alpha_{1k}} \sin (A_{1k} - A_{j1} - \alpha_{1k}) \sin A_{01} \dots 7)$$

$$x_0 = x_1 - \frac{a_{1k}}{\sin \alpha_{1k}} \sin (A_{1k} - A_{01} - \alpha_{1k}) \cos A_{01} \dots 8)$$

Odečtením obou rovnic pro k , a j , obdržíme

$$\frac{a_{1k}}{\sin \alpha_{1k}} \sin (A_{1k} - A_{01} - \alpha_{1k}) = \frac{a_{1j}}{\sin \alpha_{1j}} \sin (A_{1j} - A_{01} - \alpha_{1j}) \dots 9)$$

Z rovnice té následuje, že k určení bodu O třeba znáti tři bodů. Položme

$$\frac{a_{1k}}{\sin \alpha_{1k}} \sin (A_{1k} - \alpha_{1k}) - \frac{a_{1j}}{\sin \alpha_{1j}} \sin (A_{1j} - \alpha_{1j}) = M_{kj}$$

$$\frac{a_{1k}}{\sin \alpha_{1k}} \cos (A_{1k} - \alpha_{1k}) - \frac{a_{1j}}{\sin \alpha_{1j}} \cos (A_{1j} - \alpha_{1j}) = N_{kj}$$

pak bude

$$M_{kj} \cos A_{01} - N_{kj} \sin A_{01} = 0 \dots \dots \dots 10)$$

Známe-li A_{01} jen přibližně, a máme-li dáno hojně bodů k vyrovnávání, pak možno položit

$$A_{01} = (A_{01}) + \Delta$$

načež bude, položíme-li

$$\begin{aligned} \cos A &= 1 \\ \sin A &= A'' \sin 1'' \\ A'' &= \frac{1}{\sin 1''} \cdot \frac{M_{kj} \cos (A_{01}) + N_{kj} \sin (A_{01})}{M_{kj} \sin (A_{1j}) - N_{kj} \cos (A_{01})} \dots 11) \end{aligned}$$

Položíme-li

$$\begin{aligned} M_{kj} &= R \cos \Theta_{kj} \\ N_{kj} &= R \sin \Theta_{kj} \end{aligned}$$

tedy

$$t_y \Theta_{kj} = \frac{N_{kj}}{M_{kj}} \dots \dots \dots 12)$$

pak máme

$$A'' = 90^\circ - [\Theta_{kj} + (A_{01})]$$

Takovýchto rovnic obdržíme celou řadu. Arithmetický střed jest pak nejpravděpodobnější hodnotou této veličiny.

Výhoda tohoto způsobu vyrovnání záleží v tom, že netřeba počítati rovnice o dvou neznámých dle metody nejmenších čtverců, což není právě vždy příjemnou prací.

Veličinu Θ_{kj} možno vypočísti ještě vhodnějším způsobem. Rovnice 9) dává

$$\frac{a_{ik}}{\sin \alpha_{ik}} \sin \left\{ A_{1k} - \Theta_{kj} - \alpha_{1k} \right\} = \frac{a_{1j}}{\sin \alpha_{1j}} \sin (A_{1j} - \Theta_{kj} - \alpha_{1j}) \dots 13)$$

položíme tedy

$$\begin{aligned} A_{1k} - \Theta_{kj} - \alpha_{1k} &= \sigma \\ A_{1j} - \Theta_{kj} - \alpha_{1j} &= \sigma' \end{aligned}$$

pak máme rovnice

$$\sigma - \sigma' = (A_{1k} - A_{1j}) - (\alpha_{1k} - \alpha_{1j})$$

a dále

$$\frac{\sin \sigma}{\sin \sigma'} = \frac{a_{1k}'}{a_{1k}} \cdot \frac{\sin \alpha_{1k}}{\sin \alpha_{1j}}$$

Položme

$$\frac{a_{1k}''}{a_{1k}} \frac{\sin \alpha_{1k}}{\sin \alpha_{1j}} = A_g u$$

pak bude po krátké redukcii

$$T_g \frac{1}{2} (\sigma + \sigma') = t_y \frac{1}{2} (\sigma - \sigma') t_y (u + 45^\circ) \dots 14)$$

Předpokládejme dále, že jsou dány body jako prvé, ale že měřeny úhly vzhledem ku dvěma neznámým bodům O, O' , pak máme rovnice

$$\begin{aligned}y_o &= y_1 - d_o \sin A_{o1} \\x_o &= x_1 - d_o \cos A_{o1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y'_o &= y_1 - d'_{o1} \sin A'_{o1} \\x'_o &= x_1 - d'_{o1} \cos A'_{o1}\end{aligned}$$

Zároveň jsou ale dány

$$\sphericalangle 200', \sphericalangle 00'1 \dots$$

tedy jest jak

$$A'_{o1} \text{ tak } d'_{o1}$$

funkcí veličiny A_{o1} , jež jest fundamentální neznámá. Celkový pochod bude tentýž, jako u svrchu uvedených rovnic, výhoda ale mnohem větší, protože netřeba řešiti rovnice o 4 neznámých dle metody nejmenších čtverců.

Při tvoření středu nutno bráti ohled na váhy veličin A'' .

To se děje tím způsobem, že položíme

$$\sigma_{kj} = (A_{1k} - A_{kj}) \pm \alpha_{1k} - 180^\circ$$

načež bude

$$A'' = \frac{\sum A''_{kj} \sin \sigma_{kj}}{\sum \sin \sigma_{kj}}$$

Mimoходом budiž uvedeno, že $\sin \sigma_{kj}$ jest vždy veličinou pozitivní. Rovnice 14) jest ale pro případ, že

$$\mu = 45^\circ$$

neurčitou t. j. leží-li body na jedné a téže kružnici, pak jest váha dotyčného určení = 0.

Při této příležitosti echi poukázati k tomu, jak nejjednodušším způsobem lze stanoviti neznámé souřadnice hledaného bodu.

Označíme-li tytéž s x, y , pak máme známé rovnice

$$t_y \varphi_k = \frac{y - y_k}{x - x_k} \quad t_y \varphi'_k = \frac{y - y'_k}{x - x'_k}$$

Položíme-li

$$\begin{aligned}y - y_k &= \eta \\x - x_k &= \xi\end{aligned}$$

a zároveň

$$\begin{aligned}\varphi'_k - \varphi_k &= \alpha \\ y'_k - y_k &= \varrho \sin \Theta \\ x'_k - x_k &= \varrho \cos \Theta\end{aligned}$$

dále

$$\begin{aligned}\eta &= \sigma \sin \vartheta \\ \xi &= \sigma \cos \vartheta\end{aligned}$$

pak obdržíme po krátké redukci následující rovnici:

$$\sigma = \frac{\varrho}{\sin \alpha} \sin (\vartheta - \alpha - \Theta) \dots \dots \dots 15)$$

Máme-li další bod, pak mění se ϱ , α a Θ . Označme tyto nové veličiny s ϱ' , α' , Θ' , pak bude

$$\sigma = \frac{\varrho'}{\sin \alpha'} \sin (\vartheta - \alpha' - \Theta') \dots \dots \dots 16)$$

Z rovnic 15) a 16) lze eliminovat obě neznámé veličiny σ a ϑ . Na místě toho doporučuje se následující pochod.

V praxi musí k uvarování chyb předcházeti vždy řešení grafické. Z tohoto odvodíme přibližnou hodnotu pro ϑ . Jeli ϑ správné, pak musí σ z rovnice 15) a 16) souhlasiti. Pomocí eventuelních rozdílů a jednoduché interpolace obdržíme pak ihned hodnoty σ a ϑ , anižby obvyklých dosti rozsáhlých výpočtů bylo třeba.

Máme-li celou řadu bodů, pak možno psáti rovnici 15) jak následuje.

$$\begin{aligned}\Delta\sigma - \frac{\varrho^{(k)}}{\sin \alpha^{(k)}} \cos (\vartheta_0 - \alpha^{(k)} - \Theta^{(k)}) \Delta\vartheta &= \\ = \sigma_0 - \frac{\varrho^{(k)}}{\sin \alpha^{(k)}} \sin (\vartheta_0 - \alpha_k - \Theta^k)\end{aligned}$$

aneb kratěji

$$\Delta\sigma - M_k \Delta\vartheta = N_k$$

Položíme-li přibližně

$$(\Delta\vartheta) = - \frac{\Sigma N_k}{\Sigma M_k},$$

pak bude

$$(\Delta\sigma) = \frac{1}{n} \Sigma [N_k + M_k (\Delta\vartheta)]$$

Pochod ten možno ještě opakovati položením

6 **XLI.** V. Láska: Nový způsob vyrovnávání soustav bodových.

$$\sigma'_0 = \sigma_0 + (\Delta\sigma)$$

$$\vartheta'_0 = \vartheta_0 + (\Delta\vartheta)$$

načež obdržíme nové rovnice

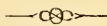
$$\Delta\sigma' - M'_k \Delta\vartheta' = N'_k$$

a nové hodnoty

$$\sigma''_0 = \sigma'_0 + (\Delta\sigma)'$$

$$\vartheta''_0 = \vartheta'_0 + (\Delta\vartheta)'$$

Takovéto partiální vyrovnání nevyžaduje mnoho práce a jeho výsledky neliší se zdatelně od totálního, které beztoho pro praksi má jen podřízenou důležitost.



XLII.

Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Polhöhe durch Photographie.

Von Dr. V. Láska in Lemberg.

(Vorgelegt den 8. November 1895.)

Bei der Wichtigkeit, welche die Photographie in der neueren Zeit auch für Geodesie und Astronomie erreicht hat, dürfte nachstehende Mittheilung nicht ohne Interesse sein, um so mehr, da sie eine exacte Polhöhenbestimmung darstellt, deren Beobachtungsdaten ohne viele astronomische Vorkenntnisse zu erhalten sind. Es empfiehlt sich, das weiter zu besprechende Verfahren insbesondere für Forschungsreisende, da das Plattenmaterial zu beliebiger Zeit bearbeitet werden kann.

Die hiezu verwendbare Camera von etwas grösserer Objectivöffnung muss analog einem tragbaren Passageninstrument montiert sein. Ein Umlegemechanismus, eine Horrebow-Talkotsche Libelle wird ebenfalls vorausgesetzt, ausserdem muss die Plattenkassette, sich genau um 180° drehen lassen. Eine Hängelibelle an der Kassette gestattet die um 180° erfolgte Drehung zu kontrollieren.

Dieses vorausgesetzt ist das Verfahren zur Polhöhenbestimmung nachstehendes.

1. Man stellt das Instrument mittels einer Boussole, nahezu in Meridian und zwar so, dass der Pol des Himmels sich etwa in der Mitte der Platte befindet.

2. Hierauf wird sowohl die Horrebow-Talkotsche Libelle, als auch die Kassettenlibette zum Einspielen gebracht und das Rohr sowie die Kassette geklemmt.

3. Man exponirt nun eine Stunde, indem man etwa nach 30 Minuten auf etwa eine Minute die Öffnung des Objectivs zudeckt.

Man erhält so auf der Platte eine Reihe von Bogenstücken mit einer Unterbrechung in der Mitte.

4. Nun wird das Objectiv bedeckt und die Kassette um 180° gedreht, sowie ihre Libelle vom neuen zum Einspielen gebracht. Die Horrebow-Talkotsche Libette ist mit der Stellschraube des Instrumentes nöthigenfalls zu korrigieren.

5. Man exponirt nun wie in Absatz 3).

6. Ist dieses geschehen, so wird das Instrument umgelegt, die Horrebowsche Libelle zum Einspielen gebracht und wieder etwa eine Stunde exponiert.

Damit ist die Beobachtung im Freien vollendet. Um aus dem Plattenmaterial die Polhöhe abzuleiten, hat man nachstehende Ueberlegungen anzustellen:

Fassen wir zunächst nur das durch Nr. 3. erhaltene Material ins Auge. Da das Instrument nicht genau im Meridian steht, so beschreiben die Sterne Ellipsen, in deren Mittelpunkte der Pol liegt. Wir nennen ihn den ersten Pol.

Denkt man sich nun von jeder Sternspur drei Punkte durch Coordinaten gegeben (etwa Anfang, Ende und Unterbrechung) so hat man: Wenn mit

$$\begin{array}{ccc} x_k & x'_k & x''_k \\ y_k & y'_k & y''_k \end{array}$$

die Coordinaten der Sternspuren und mit

$$X \ Y$$

die Coordinaten des ersten Poles, sowie mit a_k und b_k die beiden Axen der Sternellipsen bezeichnet werden, nachstehende Gleichungen, wobei der Einfachheit wegen angenommen wird, dass das Coordinatensystem nach den beiden Axen der Ellipse orientiert ist;

$$\frac{(X-x_k)^2}{a_k^2} + \frac{(Y-y_k)^2}{b_k^2} = 1$$

$$\frac{(X-x'_k)^2}{a_k^2} + \frac{(Y-y'_k)^2}{b_k^2} = 1$$

$$\frac{(X-x''_k)^2}{a_k^2} + \frac{(Y-y''_k)^2}{b_k^2} = 1$$

Die Subtraktion der ersten von der zweiten, und der zweiten von der dritten gibt:

$$\frac{x'_k - x_k}{a_k^2} \left\{ \frac{x'_k + x_k}{2} - X \right\} + \frac{y'_k - y_k}{b_k^2} \left\{ \frac{y'_k - y_k}{2} - Y \right\} = 0$$

$$\frac{x''_k - x_k}{a_k^2} \left\{ \frac{x''_k + x'_k}{2} - X \right\} + \frac{y''_k - y'_k}{b_k^2} \left\{ \frac{y''_k - y'_k}{2} - Y \right\} = 0$$

Eliminirt man aus diesen beiden Gleichungen, das Verhältniss

$$a_k^2 : b_k^2$$

so folgt weiter nach geringer Reduktion eine Gleichung von der Form

$$A_k XY + B_k X + C_k Y + D_k = 0$$

Analog hat man für einen anderen Stern

$$A_j XY + B_j X + C_j Y + D_j = 0$$

woraus wieder, nach Elimination von XY

$$X (B_k A_j - B_j A_k) + Y (C_k A_j - C_j A_k) + (D_k A_j - D_j A_k) = 0$$

folgt. Da man mehrere solche Gleichungen hat, so lassen sich leicht die Grössen X , Y , eventuell nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnen.

Genau auf dieselbe Art werden die Grössen

$$X' \quad Y'$$

welche die Coordinaten des zweiten Poles, der durch Nr. 5. erhalten wird, darstellen.

Die Coordinaten des wahren Poles sind dann gegeben durch

$$X_0 = \frac{1}{2} (X + X')$$

$$Y_0 = \frac{1}{2} (Y + Y')$$

Die durch diesen Punkt hindurchgehende und auf der Verbindungslinie XY , $X'Y'$ senkrecht stehende Gerade, stellt den wahren Meridian dar.

Dieser wird von den Spuren eines der Sterne der Exposition Nr. 6. in der Entfernung \mathcal{A}_k geschnitten.

Drückt man auf bekannte Weise \mathcal{A}_k im Winkelmaass aus, so wird

$$\varphi = \frac{1}{2} \{90^\circ + \delta_k \pm \mathcal{A}_k\}$$

wobei δ_k die Deklination des betreffenden Sternes bezeichnet und es ist das Zeichen $+$ zu nehmen für

$$\delta < 2\varphi - 90^\circ$$

und das Zeichen $-$ für

$$\delta > 2\varphi - 90^\circ$$

4 XLIII. V. Láska: Methode z. Bestimmung d. Polhöhe durch Photographie.

Wie man sieht, kommt es hier vor allem auf die Orientation nach den beiden Axen der Polellipsen an.

Diese kann in voller Strenge, wie in der Photogrammetrie dadurch erreicht werden, dass zugleich mit dem Bilde eine horizontale Sternspur aufgenommen wird.

Wie das Instrument zu rektificiren ist, braucht hier nicht ins Einzelne auseinander gesetzt zu werden.

Die vorstehende Methode hat den Vortheil, dass sie von der Zeit ganz absieht und von Jedermann leicht gehandhabt werden kann. Sie dürfte sich insbesondere für Forschungsreisende und Expeditionen empfehlen. Nebenbei möge bemerkt werden, dass wenn man sich die Anfangs- und End-Zeit der Exposition in Nr. 6. anmerkt, man auch eine für viele Zwecke genügende Zeitbestimmung erhält. Indessen sind die diesbezüglichen Rechnungen ein wenig complicirt.



XLIII.

Pásmo IX.

křídového útvaru v okolí Řipu

s poznámkou o geologických nárysech.

Kokořinské podolí mezi Lhotkou a Kokořinem.

Sepsal Čeněk Zahálka v Roudnici.

S obrázky 52. až 57. na 5 tabulkách.

(Předloženo dne 22. listopadu 1895.)

I. Přehled orografických a geologických poměrů Kokořinského podolí mezi Lhotkou a Kokořinem.

Kokořinský důl rozrývající v délce 27 *km* Polomené Hory má svůj počátek u myslivny pod Houskou ve výši as 310 *m* n. m. a dostává se po velmi klikaté dráze, která však celkem JJZ. směr má, u Borku, 174 *m* n. m., do širokého mělnického údolí. Spád horního oddílu od myslivny v Houskovém důlu až pod zříceniny Starého Kokořína obnáší 9‰, středního oddílu od Starého Kokořína až ku Lhotce 3·5‰ a dolního oddílu od Lhotky k Borku 2·4‰. V dolním oddílu je Kokořinský důl až 250 *m* široký, stráně jeho nejsou ještě tak srázné, proto rozkládají se v něm s lučinami četná role; ve středním oddílu však čím dále k severu, tím více se úží (jako v oddělení horním), takže průměrně jen 100 *m* šířky má. Zde jsou stráně jeho též příkřejší a vyšší, pokryté hustým lesem ponejvíce borovým, místy dubem, bukem, habrem, modřínem, břízou a lískou; na úpatí strání, kde více půdy naplaveno, i smrk a jedle se daří. Tu mizí role a kde stráně úplně jsou svislé, tam často holé skály z lesa vyčnívají. Od Lhotky k Štampachu jsou stráně 40 až 50 *m* vysoké, od Štampachu ke Kroužku rostou od 50 ku 80 *m*, od Kroužku k Novému mlýnu od 80 do 90 *m* a od Nového mlýna ku Kočičině neb Novému Kokořínu od 90 až ku 100 *m*.

Po celé své délce zavlažováno je dno důlu potokem Pšovkou, jenž od svého počátku až k ústí má několik jmen: Palácký, Hlučovský, Kokořínský, Kroužecký, Vrutický potok a Pšovka. Na mnoha místech rozšiřuje se Pšovka v dlouhé tůně (rybníky) jako u Nového, Podhradského a Hlučovského mlýna. Mnohé tůně byly zrušeny, jako u Vrutic, kde mocné rašeliny odkryty na jich místě. Zelené lučiny vroubí Pšovku a jen výminečně přerušeny jsou chmelnicí neb rolem. Při Pšovce rozkládají se v horním oddělení Dolní Houska, Konradsthal a Albertsthal, v dolním oddělení Lhotka, Hledsebí a Vrutice. Jinde všude tichost a odloučenost panuje v důlu, přerušována pouze klepáním mlýnic, jichž dosti od počátku až k ústí důlu je roztroušeno.

Po obou stranách důlu rozkládají se velmi úrodné planiny a v těch založeny jsou po pravé straně Nový Kokořín se zámečkem a Malým Kokořínem, Zavadilka, Bosyně, Vysoká; po levé straně Sedlec, Hradsko, Kanina, Nebužely a Střemy.

Střední oddíl Kokořínského důlu slyne přírodními krásami, které čím dále k severu tím více se stupňují až v okolí hradu Starého Kokořína v celé své divoké romantice vystupují. Proto i nás to sem táhne, ježto víme, že i geologické poměry zdejší nás překvapí a v mnohém poučí. Příčinou přírodních krás Kokořínského důlu jsou pískovcové vrstvy pásma VIII. a IX. zdejšího útvaru křídového, které ve dvou, dál k severu ve třech mohutných stupních v obou stránkách vystupují, jsouce přerušeny roklemi neb rozsedinami (skužně zvanými) i tvoří někde řadu věží, sloupů neb velkých kvádrů, rozdělených v mocné desky, z nichž nejvyšší kulovité zbytky takovou polohu mají, že o jejich stálosti v poloze často pochybujeme. Na úpatí skal těch nezřídka odpočívá sřícený kvádr, o němž obyvatelstvo vypravuje, kterák sřítiv se se skály, s ohromným rachotem dolů se valil, porázeje na cestě své největší kmeny borovic.

Vysvětlení vzniku rozmanitých tvarů pískovcových skal je jednoduché. Především se oddělují pískovcové skály ve směru loží (podle vrstevnatosti) v těch místech, kde je vrstva pískovce neb slepence s chudým tmelem. Tam pískovec větráním snadno se rozdrobí, zvětralé částky voda splákne, i povstávají mezery rovnoběžné s ložemi. Nápadná jest ku příkladu mezera, která vzniká podle vrstvy velmi hrubozrného pískovce 0·7 *m* mocné ve vyšší části pásma VIII. v Jírově a Beránkově rokli a pod Kozlovcem u Lhotky, podobně v jiné vrstvě hrubozrné 0·15 *m* mocné u Kroužku při Nebuželském důlu, aneb dle slepencové vrstvičky 0·2 *m* mocné u Štampachu a jiné. — Druhý způsob oddělování se pískovcových skal děje se kolmo ku

předěslému a jest na pohled skorem svislý. Děje se podle trhlin a vedlejších rozsedlin, které povstaly kontrakcí vzbuzenou vysýcháním vrstev, křížují se všelijak a spolu s ložemi tvoří ve skále kvádry. Některé rozsedliny mírají směr stářejší, ku př. u Nového mlýna SV., ty považujeme za rozsedliny hlavní. Trhlinami a rozsedlinami brázdí si dešťová voda vždy širší a širší cestu i vzdaluje pískovcové skály vždy víc a více od sebe. Tím povstávají „skužně“, nahoře obyčejně širší, dole užší, aneb „komíny“, kterými se může někdy člověk vyšplhati nahoru. — Třetí konečně způsob oddělování se pískovcových skal je ten, že v povrchu stěn tvoří se četné jamky těsně vedle sebe se stěnami několik *mm* mocnosti. Jamky tyto podobají se voštinám a povrchu pískovců zvláštního vzezření dodávají. Myslím, že stěny těchto voštinovitých jamek jsou bohatší vodnatým kyslíčnícem železitým a proto se udržely; kdežto pískovec s chudým slinitým tmelem mezi stěnami snadněji zvětral a buď sám vypadl neb vodou odplaven byl. Někdy vypadávají větší prostory pískovce jako to viděti jest mezi samotou Podskaleckým a Novým mlýnem v pásmu VIII. Tu vznikají kulovité neb ellipsoidické skuliny o průměru 0·2 *m* až 2 *m*. Poslední podobají se malým jeskyním.¹⁾

Příčinou vzniku Kokořínského důlu jest vedle rušivé moci vodní ještě dvojí. Předně jde celkový směr tohoto důlu souhlasně se sklonem vrstev. Proto si tekoucí voda ve směru největšího spádu cestu vyhledala. Za druhé nalézá se střední oddíl Kokořínského důlu v místě, kterým jde rozsedlina dislokační, kterou chceme nazývati *Kokořínskou dislokací*. O tom svědčí příčné profily našeho důlu. Tak jsou ku př. v profilu vedeném mezi Štampachem a Kroužkem (obr. 53.) vrstvy po levé (východní) straně as o 13 *m* výše vrženy nad vrstvy straně pravé. Tento rozdíl výšek se však zmenšuje dále ku Kokořínu následkem nestejně velikostí sklonu vrstev po obou stranách důlu, jak z následujícího bude patrné. Následkem této dislokace nalezala se

¹⁾ S těmito přírodními úkazy nesmí se však stotožňovati mnohé pamětihodné jeskyně a chodby, které byvše v poloukrytých stráních pískovcových skal uměle vysekány, sloužily podle výroku zdejšího obyvatelstva buď za útočiště v dobách válečných, buď sloužily k vykonávání bohoslužby (ku př. „Kostelíček“) aneb to byla doupata loupežníků. Obyčejně mají název „sklepy“. Takové jsou ku př. ve stráni pod Novým zámkem Kokořínem, pod Novým Dvorem nad tůň u Hlučovského mlýna, u Kaniny a j. Jsou umístěny vedle sebe neb nad sebou, různé délky a šířky, začasto 3 až 4·5 *m*, a obyčejně 2 *m* výšky. K nim patří též zajímavý rytířský zámek „Krvomlýn“, jehož zbytky komnat nad rybníkem u Nového mlýna se spatřují. Četné jeskyně roztroušené po celém důlu a v různých výškách obývá posud chudina zdejšího důlu.

původně v povrchu našeho útvaru křídového, v místech, kde je střední oddíl důlu, úžlabina, ve které voda tekoucí přirozenou našla cestu.

Po celé délce své přetrhován je důl četnými příčnými důly a roklemi, bývalými to skužněmi, které pod pravým úhlem do něho vnikají. Jsou to zvláště: Kočičina, Nebuželský důl, a s ním souběžný Štampachský a Kravský důl, Jírův důl s Beránkovou rokličí (mezi Střemy a Lhotkou), Bundol (jižně od Vysoké) a Bosyňský důl.

Sklon vrstev útvaru křídového po levé straně Kokořínského důlu uvedli jsme již při popisu Řepínského a Nebuželského důlu. Témě pásma VIII. má tam sklon 12' ku JJZ. Po pravé straně důlu jest sklon témě pásma VIII. 25' ku JJZ. Sklon tento stanoven z trojúhelníka: Lom ve Strážnickém důlu, Mlčenská cesta pod Novým Kokořínem, stráž proti Štampachské rokliči při cestě do Vysoké, jímž přísluší výšky: 236 *m*, 246·24 *m*, 227·4 *m* n. m. Již jsme vytkli, že následkem Kokořínské dislokace jest pásmo VIII. po levé straně Kokořínského důlu u Štampachu as o 13 *m* výše vrženo než-li na pravé straně. Poněvadž jest však sklon na pravé straně u pásma VIII. větší (25' ku JJZ.) než-li na levé straně (12' ku JJZ.), zmenšuje se tento rozdíl vržení čím dále ku Kokořínu, to jest čím dále ku SSV., takže mezi Zavadilkou a Kokořínem ani 4 *m* nedosahuje. (Obr. 53. Vyšší.) — Výmínečně shledáváme, že hrubší zrnka křemenná, naznačující nám v pískovci vrstevnatost, mají někde sklon jiný. Tak ku př. v pravé stráni důlu u Štampachu má hlouběji pískovec kvádrový pásmo VIII. sklon 4°17' k JJZ., ačkoliv nad ním slepencová vrstva v nejvyšší poloze pásma VIII. má pravidelný sklon. Ačkoliv se vrstvy pásma VIII. usazovaly na dně mořském vodorovně, přece se mohlo státi, že moře bouří rozkáčené na některém místě písek na dně mořském usazený odtrhlo a na takovém místě usazovaly se pak vrstvy s tímž sklonem, jaký sklon mělo dno. Proto i po všeobecném vyzdvižení zdejšího útvaru křídového vrstvy pískovce u Štampachu větší sklon mají (4°17') než-li všeobecně vrstvy horního pásma VIII. (25').

Sklon témě souvrství IX. *d.* má po levé straně důlu, jak jsme uvedli při popisu Řepínského a Nebuželského podolí 42' až 47·5' ku JJZ. Také po pravé straně důlu je sklon témě souvrství IX. *d.* JJZ.; velikost jeho jest však větší; obnáší 1°4'. Sklon ten stanoven z trojúhelníka: Strážnický důl, Mlčenská cesta, Vysoká (jih), jehož vrcholy měly výšku: 272 *m*, 322 *m*, 278 *m* n. m. Témě pásma IX. má zde tedy větší sklon než-li pásmo VIII. jako po levé straně důlu, což svou příčinu má v přibývání mocnosti pásma IX. ku SSV. I v tom se konečně jeví tektonická podobnost vrstev po obou stranách důlu,

že sklon pásma IX. více se k západu chýlí než-li sklon vrstev pásma VIII.

Pásmo X. pokrývající pásmo IX. jest zachováno u Nebužel a Střem, v Bosyni a Vysoké. Valná část jeho pokrývající druhdy pásmo IX. jest již splavena.

Čedič proráží křídový útvar ve slabé žíle v levé stráni důlu JZ. od Kaniny. Podobná žíla od JZ. k SV. směřující proráží útvar křídový na Kamínku, půl *km* na západ od Strážnice, při cestě do Ryman. Poslední čedič je kulovitý a obsahuje v sobě mnoho proměněných slínů.

Velmi úrodná diluvialní hlína pokrývá útvar křídový na pláních po obou stranách důlu. Jest navátá, barvy žluté neb červenavé, mocnosti různé. Jižně od Střem na Holém vrchu (mezi Střemy a Beránkovou rokli) jsou diluvialní hlíny mastné barvy hnědé neb žlutohnědé, které mají mocnost 0·2 *m* až 0·5 *m*, místy až 1 *m*. Na jižním svahu Holého vrchu, půl *km* na J. od Střemského dvora je hlína velmi mocná. V hlíněšti tamním jest odkryta do hloubky 10 *m* aniž by ještě základ její byl odkryt. Téměř všude lze v diluvialní hlíně nalézt cíváry. Největší však — až 10 *cm* dlouhé — a ve velkém množství nalézají se při vrcholu pravé stráně Kokořínského důlu v břehu cesty vedoucí od Štampachské rokly do Vysoké. Velkou mocnost má hlína diluvialní u Vysoké u Strážnice. Na vrchu Strážnici obnáší mocnost její 11 až 14 *m*. Ve Vysoké pod kostelem katolickým a v úvozu cesty vedle Bosyně 8 *m*. Zde všude spočívá na křídálku pásma X. *d*. V Bundolu jižně od Vysoké má při silnici mocnost přes 6 *m*, výše na hlavě jen 2 *m*. Zde pokrývá vyšší souvrství pásma IX. Mezi Zavadilkou a Novým Kokořínem je hlína 7 *m* mocná. V lomu vedle Malého Kokořína je hlína nahoře červená v mocnosti 1 *m*, pod ní žlutá, též v mocnosti 1 *m*. I zde spočívá na souvrství IX. *d*. Velkou mocnost má hlína tato mezi Kaninou a Nebužely, menší mezi Nebužely, Střemy a Štampachem, kde na pásmu IX. spočívá. Též mezi Březovem, Vystrkovem a Jeníchovem žlutka je rozšířena.

Z alluvialních výtvorů dlužno se zmíniti především o mocném písku, jenž pokrývá ve větší mocnosti dno Kokořínského i pobočných jeho důlů a rokli neb úpatí strání. Sem patří též mocná černá ornice „černava“ pokrývající vrstvy pásma IX. mezi Vystrkovem a Jeníchovem, k jejímuž utvoření přispěly též slinité půdy splavené z pásma X. západně od Jeníchova. Konečně sem patří nejnovější zjevy geologické „prašky“ a „žravý písek“. Z písčitých slínů pásma IX. tvoří se větráním půda slinitá, písčitolhinitá, která není tak úrodná jako dilu-

vialní hlína (červenka). Obyvatelstvo jmenuje ji *praška*, poněvadž jest sypká a větrem snadno se odpráší. Takové prašky jsou ku př. u Lhotky na Kozlovci a Březově. Také půdy čisté písčité snadno se větrem odvanou a ty jmenují ve Lhotce *žravým pískem*.¹⁾

2. Petrografie.

Horniny pásma IX. v Kokořínském důlu mezi Lhotkou a Kokořínem jsou celkem podobné oněm v Řepínském, Jeníchovském a Nebuželském důlu. Vyskytují se zde slepence, rozmanitého druhu písčince, písčité slíny, křemité a písčité vápence. Poněvadž horniny ty již dříve jsme popsali, pojednáme o nich jen zkrátka, hledíce při tom k jich rozšíření v jednotlivých souvrstvích a pouze o písčitém vápenci souvrství *d* obsírněji se zmíníme, poněvadž to hornina, která se v předcházejících krajinách našeho okolí ještě nevyskytovala.

Slepence vyskytují se i zde v souvrství *b*. Ona slepencová vrstva v nejvyšší poloze souvrství *b* v Nebuželské rokli, není zde vždycky jako slepenec vyvinuta. Má menší, ale přece velmi hrubá zrna křemenná a proto ji obyčejně hrubozrnným písčincem neb velmi hrubozrnným písčincem jmenujeme. V Kočičině pod Kaninou též uprostřed souvrství *b* vystupuje vrstva slepence IX *b3*. v mocnosti 20 *cm*.

Kvádrové písčince hrubozrnné a velmi hrubozrnné jsou více rozšířeny než-li to bylo u Nebužel a Řepína a to ve vyšší, ba dále ku Kokořínu i v nižší poloze souvrství *b*. Limonitové soustředně slupkovité concrece, které jsme popsali při Nebuželském podolí, vyskytují se hojně v horní části souvrství *b* (IX3. až IX7.) v lomu Bosyňského důlu i pod lomem a v těžce části souvrství *b* v Mlčenské cestě u Kokořína.

Kvádrový písčivec drobnozrnný hlavně v nižší poloze souvrství *b* jest rozšířen.

Kvádrový písčivec bryozoický, jenž tvoří spodní část souvrství *d*, jest v Mlčenské cestě mezi Zavadilkou a Kokořínem hrubozrnný, v čerstvém lomu bělavý, větráním však žlutne a zrezaví. Křemenná zrna mají barvu obyčejně šedobílou, zřídka červenavou. Tmelu vápencového má málo. Týž je bělavý a má mikroskopický glaukonit. Má hojně úlomků lasturek, zejména Exogyr, též hojně Bryozoi, ze-

¹⁾ U Chocně říká se větrem navanutému písku „vátý písek“, u Lounek blíž Roudnice „plachý písek“. Aby se pohyblivost tohoto písku zmenšila, přidávají k písku plachému v Lounečích zvětralý slín. Tím stane se písek vazší a zároveň úrodnější.

jména Biflustru Pražaki. Obsahuje hnízda *pisčitého vápence* bílého, zvící pěstě až hlavy. Týž jest pln úlomků skořápek, zvláště po Exogyrách conicách a jiných drobných zkamenělinách. Písku křemitého drobného jest tolik co vápence. Větráním mikroskopického glaukonitu stává se vápenec žlutým, později rezavým. Je-li vystaven vápenec dešti, vylouží se z něho vápnitá součást a zbude po něm jen rezavý písek. Podle toho dlužno rezavé písky na povrchu v tomto horizontu se vyskytující posuzovati.

Slinité pískovce jemnozrné neb hrubozrné rozšířeny jsou hlavně v souvrství *a*, v souvrství *c* a u Bosyně též v souvrství *d*. Jsou šedé neb žluté, drobnivé neb pevné, deskovité.

Pisčité slíny barvy šedé po zvětrání zažloutlé s glaukonitem a zřídka s šupinkou muscovitu rozšířeny jsou hojně v okolí Lhotky, méně v okolí Kokořína, kdež větší díl jejich v pískovce přechází. V okolí Lhotky a Štampachu jsou též v dolní části souvrství *b*, u Kokořína na místě nich jsou pískovce. V souvrství *c* jsou v okolí Lhotky a Štřem písčité slíny hojně zastoupeny, čím dále však ku Kokořínu a Kanině, tím jsou řidčí. Písčité slíny střídají se zvláště v souvrství *a* s křemitým vápencem.

Křemitý vápenec provází obyčejně písčité slíny souvrství *abc* v okolí Lhotky a Štampachu. Čím více mizí písčité slíny do krajiny kokořínské, tím více mizí v nich též křemité vápence a ty, co zbyly, stávají se písčitéjší a písčitéjší.

Pisčitý vápenec bryozoický ve vyšší části souvrství *d* jest pro nejvyšší část pásma IX. význačný.

V Kanině má deskovitý vápenec z vrstev IX. *d*. 2. je-li čerstvý barvu bělavou. Větráním stává se zažloutlým a rozpadává-li se, zrezaví. Při tom se vápnitá hmota jeho odplavuje a zbývá po něm konečně rezavý křemitý písek, takže se zdá na prvý pohled jako by byl větráním pískovce a ne vápence povstal. Má plno drobných úlomků po vápencových bílých skořápkách drobných měkkýšů a dosti zachovalých drobounkých zkamenělin z vápence. Na opršelych plochách nalezneme někdy větévky Bryozofí. Již pouhým okem lze ve vápenci zjistiti dosti šedých zrněk křemenných, celkem bývají však obyčejně vápencem důkladně obalena. Na opršelych však plochách vyčnívají zřetelněji zrnka křemenná barvy šedé, zažloutlé, načervenalé, zelenavé aneb tmavé do černa. Zrnka velikosti máku jeví se tu dosti mnoho a jen zřídka některé zrno dosahuje velikosti hráchu. Opršely vápenec snadno bychom určili spíše jako vápnitý pískovec, však nalézáme ve vápenci tom přechody v pískovec. Někdy přibývá

ve vápenci písku víc a více a mění se ve *vápnitý pískovec* jako byl u Nebužel. V tom případě jsou zrna křemenná tak blízko sebe, že se téměř dotýkají a tmelem jejich jest bílý vápenec obyčejně co hmota zkamenělin. Jindy zase je vápenec na pohled zcela čistý, zrako křemenné jest vzácné. Štěpné plochy klencového vápence všude se v něm lesknou. Ukázalo se však, že i ty vápence, které se zdají býti křemene prosty, chovají křemen mikroskopický spolu se zrnky glaukonitu.

Vápenec kaninský z vrstev IX d2. jeví se mikroskopicky takto: *Vápenec* jeho jest čirý v nepravidelných zrnech, rozdělený puklinami nepravidelnými v menší dílce a v těch jeví se rýhování rovnoběžné se štípatelností klencovou. Touž vlastnost má i vápenec vyplňující buňky Bryozoi. Mezi tímto vápencem je mnohem jemnější vápenec, nashromážděný v podobě bílého prášku, který velice zvětšen jeví se též co čiré nepravidelné průřezy vápence. Obojí vápenec je hmotou zkamenělin, jak jsme již dříve uvedli. Průřezy foraminifer z vápence zřídka se objevují. U velikém množství však se objevují průřezy Bryozoi. V jednom výbrusu shledány překrásné tvary *Truncatula tenuis* svými příčnými okrouhlými průřezy větévek, zvláště jsou-li ve spojení s podélným průřezem podlouhlého postranního vroubku. Jejich stěny jsou z tmavšího hustšího vápence složeny, buňky čirým vápencem vyplněny. — Četné jsou ojedinělé průřezy *křemene* v podobě nepravidelných mnohoúhelníků, zřídka v okrouhlých průřezech. Vynikají pestrobarevnou cirkulární polarisací. Jsou ve vápenci uzavřeny. Místy objevují se chomáčky křemenných průřezů, mezi nimiž se objevuje též vápenec co tmel. Průřezy křemene jsou čiré s hojnými puklinami, často práškem jemným vyplněné. Někdy jsou celé průřezy zaprášené neb jemnými jehlicovitými mikrolithy vyplněné. — Čistý, co tráva zelený *glaukonit* v nepravidelných průřezech jest řídkší, však průřezy glaukonitu, jehož větrání pokročilo jest hojný. Méně zvětralé jsou žlutozelené, více zvětralé jsou žluté a zbarvují do žluta i své okolí, nejvíce zvětralé jsou rezavé a rovněž tak zbarveno jest i okolí. Tím je vysvětleno, proč vápenec ten čím více větrá, tím více žloutne až konečně zrezaví.

Podobný vápenci kaninskému jest vápenec z polohy IX d2 v Mlčenské cestě mezi Zavadilkou a Malým Kokořínem (jenže obsahuje nahoře bílá hnízda vápnitého pískovce). Témuž vápenci jsou podobná hnízda zvíci pěstě až hlavy s četnými exogyrami z polohy IX d1. na uvedeném místě Mlčenské cesty. U Kokořína objevují se deskovité vápence písčité i v souvrství IX. c. Tak v Mlčenské cestě

v IX. c. 9, 10, 11. Jsou bělavé, obsahují $\frac{1}{3}$ šedých křemenných zrněk a $\frac{2}{3}$ bílého vápence. Podle rezavého povrchu soudíme, že má dosti mikroskopického glaukonitu. Podobné jsou v lomu u Malého Kokořína.

3. Stratigrafie a palaeontologie.

Sledováním pásma IX. z okolí Roudnice přes Mělnicko až ku Kokořínu a Kanině, zjistíme, kterým vrstvám v okolí Kokořína a Kaniny jsou aequivalentní vrstvy pásma IX. u Roudnice, což pro geologické poměry českého útvaru křídového jest důležité. Třeba, abychom zase prozkoumali napřed základ a patro pásma IX. a pak teprve přikročili k pásmu IX.

O základu pásma IX.

Základem pásma IX. jest pásmo VIII. Při popisu pásma tohoto v okolí Řipu sledovali jsme pásmo VIII. až do Hledšebí, pod Vystrkov (pásmo VIII. str. 29., obr. 35.). V Hledšebí zaujímá pásmo VIII. výšku nadmořskou od 202·8 *m* až po 226 *m*. (Obr. 52.) Má tedy mocnost 23·2 *m*. Z té připadá na horní část jeho v podobě kvádového pískovce vystupující 17 *m*. V lesnaté stráni od Vystrkova ku Lhotce vystupují kvádovce pásma VIII. příkře z povrchu a zabíhají do Jírova důlu (obr. 52.) a teprve půl *km* jižně od Střem ztrácí se pod dnem téhož důlu. Z Jírova důlu zabíhá pásmo VIII. se svými kvádovci i do Beránkovy rokly mezi Březovem a Holým vrchem a v polovici její ztrácí se pod dnem důlu. V profilu od ústí Beránkovy rokly (do Jírova důlu) přes Střemy na Střemský vrch jeví se pásmo VIII. takto:

Střemský vrch severně od Střem při pěšině do Nebužel. 296 *m* n. m.

Pásmo X.	{	d. Slinitý vápenc, pevný, deskovitý, bílý, zvonivý „křidlák“ 6	} 21 <i>m</i>
		c. Slinité vápence modré střídají se s rozpadlými vápnitými slíný	
		b. Vápnité slíny, měkké, mastné, modravé, vodu nadržující 15	
		a. Vápnitý slín glaukonitický	

275

Pásmo IX.	{	d. Velmi slinité pískovce šedé a žluté ve strouze u cesty po východní straně knížecího dvora	} 49·2 <i>m</i>
		c. Vrstvy písčítých slínů a slinitých pískovců a křem. vápenců ve střední části obce Střem	
		b. Stopy pískovců v dolní části Střem	
		a. Písčité slíny s vrstvami křemitého vápence, jenž se na povrchu v koule odděluje. Od jižního konce Střem až ku pásmu VIII. v Jírovém důlu	

225·8

Pásmo VIII.	}	6. Pískovec kvádrový, drobnozrnný, v nejvyšší poloze hrubozrnný, šedý neb zažloutlý, s povrchem voštinovitým	12·4	}	25·1 m
		5. Slepencová vrstva snadno vypadávající, proto dle ní rýha	0·7		
		4. Pískovec kvádrový, dosti jemný, zažloutlý, s povrchem voštinovitým	4·0		
		3. Pískovec kvádrový, velmi jemný, šedý neb žlutavý	3·0		
		2. Pískovec kvádrový, slinitý, jemný, šedý	1·0		
		1. Velmi slinité, jemné pískovce s velmi křemitým vápencem	4·0		

Cesta při ústí Beráukovy rokly do Jírova důlu SV. od Lhotky . . 200·7 m n. m.

Pásmo VIII. odkryto je zde skoro v celé své mocnosti. Pásmo základní, VII., které bychom poznali dle četných Rhynehonell, jest již pod dnem důlu při ústí Beráukovy rokly. Nápadná jest v Jírovém důlu a Beráukově rokli vrstva slepencová 0·7 m mocnosti, která snadno větrá, takže vypadáváním hmoty její tvoří se ve stěnách pískovcových široká rýha. Valounky slepence jsou z křemene, velikosti hrachu až lískového oříšku i větší a stmeleny jsou pískem. Také nejvyšší část kvádrovce zakončuje se s hrubými zrny křemene, jako jsme to viděli v Řepínském důlu. Porovnáme-li pásmo VIII. u Lhotky s oným pod Vystřkovem nad Hleďsebí, shledáváme, že se staly mnohé pískovce kvádrovémi, které u Hleďseb ještě kvádrovémi nebyly, vrstvy pásma VIII. staly se v některé poloze hrubší a přibylo na mocnosti pásma. Po pravé straně Kokořínského důlu od Hleďsebí ku Lhotce má pásmo podobné vlastnosti co na stráni levé, nevystupuje však z povrchu ještě tak přikře, až teprve za Lhotkou.

Z Jírova důlu přechází nyní kvádrovec pásma VIII. do Kokořínského důlu a tvoří příkré stěny pod Kozlovcem (Obr. 52.). Zde se jeví severně od Lhotky tento průřez:

Kozlovec.

231 m n. m.

Pásmo IX. Souv. a. Písčité slíny s křemitým vápencem ve vrcholu stěny . 4·9 m

226·1

Pásmo VIII.	}	4. Kvádrový pískovec s chudým tmelem, drobnivý, šedý neb zažloutlý s povrchem voštinovitým. V nejvyšší poloze hrubozrnný	12·4	}	25·1 m
		3. Pískovec hrubozrnný, místy v slepence přecházející	0·7		
		2. Kvádrový pískovec s chudým tmelem, drobnivý, šedý neb zažloutlý s povrchem voštinovitým	4·8		
		1. Splaveným s hora pískem zakryté vrstvy pásma VIII. (podle Jírova důlu as	7·2)		

201

Pásmo VII. svrchní část ukrytá splaveným pískem shora 4·0 m

Dno důlu pod Kozlovcem, severně od Lhotky 197 m n. m.

Od Lhotky táhnou se stěny a pilíře kvádrového pískovce pásma VIII. nepřetržitě celým důlem (Obr. 52.) i po pravé straně. U silnice Mělnické, která je v kvádrovech těch vysekána po obou stranách důlu, sahá pískovec již až k samému dnu důlu. Zde zabíhá též do

čtyř roklí, západní straně rozrývající, z nichž největší jest Bundol, mezi Komárskem a Podskaleckým vrchem. Severozápadně od Střem vniká z levé strany do Kokořínského důlu Kravský důl. Od jeho ústí vede cesta do Střem. Při této cestě má pásmo VIII. následující polohu:

Střemský vrch severně od Střem při pěšině do Nebužel. 296 m n. m.

Pásmo X.	d. Slinitý vápence deskovitý, zvonivý, bílý, „křídilák“	} 16 m
	c. Slinité vápence modré střídají se s rozpadlými vápnitými slínami	
	b. Vápnité slíny měkké, modravé, vodu nadržující, na povrchu v jílu ma- stný rozpadlé	
	a. Glaukonitický vápnitý slín s hrubšími zrůky křemene	

280

Pásmo IX.	d. Pískovec velmi slinitý, šedý a žlutý Rhynchonellový	2·17	} 48·21 m
	Žlutá diluvialní hlína zakrývá vrstvy ve výši	9·76	
	c. Žluté a šedé slinité pískovce pod diluvialní hlínou	1·08	
	Vrstvy kryté žlutou diluvialní hlínou	7·59	
	b. Rozdrobený žlutý pískovec na povrchu	7·59	
ab. Šedé, velmi slinité pískovce jemné, deskovité, střídají se s velmi pevnými a velmi křemitými vápenci	20·05		

231·76

Pásmo VIII.	Kvádrový pískovec s chudým tmelem, šedý neb zažloutlý v borovém lese	17·34	} 22·76 m
	Kvádrový pískovec pokryt alluvialním písčítým náplavem	5·42	

Dno důlu při levém břehu Kokořínského potoka, 400 m na JZ. od

Štampachu 209 m n. m.

V okolí Štampachu, kam nyní přicházíme, sahají pískovce po obou stranách až ke dnu důlu, nejspodnější část pásma VIII. není tu více přístupna. Tak tomu jest i na dále. Za Štampachem vniká z levé strany do důlu našeho lesnatý, příjemný Štampachský důl. Ten počíná na západní straně Nebužel a přijímá pod Vranovem Vranovou rokel. Kvádrovec pásma VIII. vniká do důlu Štampachského, ale následkem většího sklonu dna, ztrácí se pod dnem důlu již v polovici mezi Kokořínským důlem a ústím Vranové rokly. Proti ústí Štampachského důlu jde pravou straní Kokořínského důlu cesta vozová do Vysoké. Zde jeví se tento profil (Obr. 53., 54.):

Zatáčka cesty do Vysoké.

254·9 m

Diluvium. Žlutá hlína „červenka“ s cicváry až 10 cm dlouhými 2 m

Pásmo IX. ab.	↑ Pískovec žlutý, méně šedý, dosti jemný, křehký, s chudým, slinitým tmelem na povrchu. Holé lavice jeho vystupují místy příkře z po- vrchu. Ve větších kvádrech vystupuje dále k severu	7·0	} 25·5 m
	Slinité pískovce deskovité, šedé, křehké, střídají se s pevnými lavi- cemi velmi křemitého vápence, který mívá na povrchu mocnost 10 až 20 cm	18·5	

227·4

Pásmo VIII.	5. Kvádrový pískovec žlutavý, křehčí, bez hrubých zrn	2·2	} 15·4 m
	4. Kvádrový pískovec žlutavý neb šedý tu a tam s hrubším zrnem křemene	0·55	
	3. Slepenc žlutavý neb šedý, snadno se vydrobující	0·2	
	2. Kvádrový pískovec žlutavý neb šedý tvoří nejdolejší vyčnívající holé skály v Kokořínském důlu u Štampachu	11·45	
	1. Hlubší vrstva kvádrovec zakrytá písčítým náplavem, v Štampachu přístupná	1·0	

Most přes mlýnskou strouhu proti Štampachskému důlu. 212 m n. m.

Malebné skály kvádrovce pásma VIII. tvoří nyní příkré stěny nade dnem důlu po obou stranách jeho. Příslušné profily pásma VIII. v Nebuželském důlu podali jsme při popisu pásma IX. Nebuželského důlu poukázavše též na jeho zde rozšíření. Za Kroužeckým, několik kroků na sever za samotou Podskaleckým jest viděti ve kvádrovci pod Vostřicí ve výši 3·5 m nad cestou vrstvu plnou *Exogyra conica* zvláště i v přilehlé skužni.

U Nového mlýna vniká po pravé straně do Kokořínského důlu Bosyšský důl. Kvádrovec našeho pásma tvoří zde příkrou stěnu nad hladinou Tůně (Obr. 55.) a v ní vysekán též Krvomlýn. Poloha pískovce jest tato:

Pásmo IX. tvoří patro pásma VIII.		235·8 m n. m.	
Pásmo VIII.	2. Kvádrový pískovec hrubozrný, šedý neb žlutavý. Nejhluběji má zrna křemenná, velmi hrubá, as zvící lískového oříšku	5·0	} 14·8 m
	1. Kvádrový pískovec šedý neb zažloutlý. V nejhlubší poloze jeho jsou hnízda aneb osamocené kusy lavic bílého křemitého pískovce. Ve spodní části pískovce vysekán je hrad Krvomlýn nad Tůní No- vého mlýna	9·8	
	Hráz tůně u Nového mlýna.	221 m n. m.	

Témě pásma VIII. jest, jak z porovnání profilů následuje, po pravé straně nižší než po levé a příčina toho byla již dříve vysvětlena. Při Mlčení, v rokli při cestě na Nový Kokořín (obr. 56.), vystupuje pásmo VIII. takto:

Pásmo IX. tvoří patro pásma VIII.		246·24 m n. m.	
Pásmo VIII.	5. Pískovec rezavý na povrchu a rozpadlý	0·53	} 23·24 m
	4. Slepenc se zrny křemene až zvící lískového oříšku	7·71	
	3. Kvádrový pískovec drobnozrný, chudý tmelem, šedý a žlutý	0·2	
	2. Slepencová vrstva se zrny křemene až zvící lískového oříšku	14·8	
1. Kvádrový pískovec drobnozrný, chudý tmelem, šedý neb žlutý	14·8		
Kříž u Mlýna Mlčení.		223 m n. m.	

V protějším důlu Kočičině při cestě a pěšině na Kaninu (Obr. 57.), nalézáme pásmo VIII. takto:

Pásmo IX. tvoří patro pásma VIII.		253·5 m n. m.	
Pásmo VIII.	2. Kvádrový pískovec drobnozrný, šedý neb žlutý, chudý tmelem, na povrchu voštinovitý	27·0	} 29·5 m
	1. Kvádrový pískovec drobnozrný, jako 2. v Kokořínském důlu pří- stupný, ale v Kočičině alluvialním pískem zakrytý	2·5	
Cesta při hostinci Kočičině v Kokořínském důlu.		224 m n. m.	

Základ pásma IX. jest tedy označen velmi charakteristickými pískovci kvádrovými pásma VIII., které tvoří prvý stupeň ve stráni Kokořínského důlu. Poblíž Kokořína jest však na některých místech viděti, že se počíná tento kvádr uprostřed zahalovati lesem, tak že vystupuje pak kvádr pásma VIII. ve dvou stupních. Mnohem zřetelněji odděleny jsou pak tyto dva stupně kvádrovce pásma VIII. v krajinách severnějších, jako ku př. v Siteňském důlu mezi Vidimí a Šemanovicemi. Po stránce palaeontologické jest zde pásmo VIII. velice chudo. Zjistiti jsme mohli pouze

Limu multicostatu Gein. (zř) z Kroužeckého, a
Exogyru conicu Sow. (místy vh) u Podskaleckého.

O patru pásma IX.

Patrem pásma IX. jest pásmo X. To je zachováno na několika místech. Především v okolí Střem. Nejvyšší část obce leží na pásmu X. Od obce málo zabíhá k západu, kdež při cestě (k ústí Kravského důlu vedoucí) asi 200 m na západ od obce Střem mohl jsem konstatovati nejspodnější vrstvy pásma X. — souvrství *a* při 280 m n. m. (Viz profil od ústí Kravského důlu do Střem.) Souvrství *a* je zde velmi špatně přístupné, složené z vápnitého slínu glaukonitického s hrubými zrny křemene a má:

Gastropodů úlomky glaukonitické,
Ostreu semiplanu Sow. a
Ventriculites angustatus Röm.

Od tohoto místa dále k obci odkryty jsou vápnité slíny modravé, měkké, mastné, na povrchu v jílu rozpadlé. Nadržují vodu. Ty náležejí souvrství *b*. Modravé slinité vápence střídající se s rozpadlými vápinitými slíny souvrství *c*, následují výše k obci a též jsou přístupny při východní straně obce nad knížecím dvorem. V těch nalezl jsem:

Ventriculites angustatus Röm.

Bliže temene Střemského vrchu při pěšině do Nebužel aneb nad Jalovčinama přístupno jest konečně nejvyšší souvrství pásma X., souvrství *d*, kterým se v okolí Řípském ukončuje již útvar křídový. Složeno jest i zde z bílých, deskovitých, slinitých vápenců zvonivých, křídlač zvaných. Obsahuje:

Inoceramus, zlomky (zř)
Terebratula semiglobosa Sow. (vz)
Sequoia Reichenbachi Gein. sp. (vz)

Na temeni pásma X. spočívá tu na Střemském vrchu diluvialní hlína. Na západních, severních a jižních bocích Střemského vrchu prozrazuje se všude pásmo X. vlhkými půdami slinitovápennými, na východní straně pokryto je však diluvialní hlinou. Na této straně souvisí pásmo X. u Střem s pásmem X. u Jenichova, jež jsme dříve již popsali.

O rozšíření pásma X. u Nebužel, jež s pásmem X. u Střem nyní více nesouvisí, pojednali jsme při Nebuželském důlu.

Po pravé straně důlu je pásmo X. rozšířeno mezi Rymany u Strážnice, Chodčí, Bosyní, Vysokou a Střednicí. O vyskytování se pásma X. u Strážnice na výšině Kamínku, zmínili jsme se již v naší práci: „Pásmo X. útvaru křídového v ok. Řipu“. V práci té podotkli jsme, že i na výšině Kamínku bude se nalézati v nejhlubším místě pásma X., souvrství *a*. Nyní se mi podařilo souvrství *a* odkryti při cestě z Ryman do Strážnice, 450 *m* na východ od Ryman. Pásmo X. má zde tuto polohu:

Na Kamínku.		307 <i>m</i> n. m.
Pásmo X.	{	<i>d.</i> Slinitý vápenec bílý neb namodralý, deskovitý, zvonivý 7
		<i>bc.</i> Vápnité slíny modravé 30
		<i>a.</i> Vápnitý slín glaukonitický, šedý až modravý, na povrchu v mastný jílu rozpadlý 1
Pásmo IX. Velmi slinitý deskovitý šedý hrubozrnný pískovec.		269 <i>m</i> n. m.

V souvrství *Xa*. jest u Ryman:

- Natica Gentii Gein. [g]
- Turritella sp. [g]
- Cerithium? [g]
- Voluta sp. [g]
- Pleurotomaria sp. [g]
- Aporhais sp. (megaloptera?) [g]
- Aporhais sp. (stenoptera?) [g]
- Acteon ovum Duj. [g]
- Inoceramus. [v]. Úlomky misek velkých.
- Ostrea semiplana Sow. [v] (vh)
- Serpula gordialis Schl. [v] (h).

Podobný profil pásma X. jest po západním příkrém svahu vrchu Strážnice. Zde však jest souvrství *a* zahaleno splavenými s hora slíny pásma X. Od ústí Strážnického důlu v Zimořský důl vzhůru na vrch Strážnici nalezáme tento profil:

Pásmo IX. křídového útvaru v okolí Řípu.

15

Vrchol Strážnice (vrchu).	324 m n. m
Diluvium. Žlutá hlína „červenka“	14 m
310	
Pásmo X. { d. Slinitý vápenc bílý, pevný, deskovitý, zvonivý 6 bc. Vápnité slíny modravé 31 a. Glaukonitický vápnitý slín nepřístupný 1	} 38 m
272	
Pásmo IV. { d. Pískovec velmi slinitý, hrubozrný, šedý nejvýše bc. Vrstvy nepřístupné a. Písčité slíny šedé nad lomem	} 36 m
236	
Pásmo VIII. { 3. Kvádrový pískovec šedý neb zažloutlý, drobozrný, místy s hrubším zrnkem křemene. V nejhořejší poloze jasně žlutý (v lomu a pod lomem) 2. Pískovec šedé, jemnozrné 1. Nepřístupné vrstvy	} 21 m
Pás. VI. a VII. { Hrubozrné písčité slíny šedé Písčité slíny šedé v pěkných tabulích } Částečně přístupné	} 24 m
Pás. V. { Nepřístupné vrstvy. Stopy po křemitém vápenci. Vrstvy zahaleny jsou splaveným s hůry pískem alluvialním.	}
Ústí Strážnického důlu v Zimořském důlu.	191 m n. m.

V X. *bc* nalézá se:

Terebratula semiglobosa Sow.
Ventriculites radiatus Mant.

Mezi vrchem Strážnicí, Vysokou, Střednicemi a Chodčí je pásmo X. mocnou diluvialní hlinou pokryto, rovněž od Vysoké na východ a k Bosyni. Tu a tam na svazích strání aneb v úvozech cest vrstvy jeho jsou odkryty. Tak východně od obce Strážnice v cestě do Vysoké odkryto souvrství *Xd*. V obci Střednici souvrství *Xbc*, kde ob-
sahuje:

Ventriculites angustatus Röm.

Na východ od Střednic a jižně od Vysoké při Mělnické silnici, několik kroků na západ od váhy (na cukrovku), nalezl jsem v ornici význačné úlomky glaukonitických zkamenělin souvrství *Xa*, ve výši asi 278 m n. m. Obec Vysoká založena jest téměř ve všech vrstvách pásma X. Zvláště přístupno je souvrství *Xd* pod samým kostelem katolickým. Pásmo X. má zde tuto polohu v profilu podle silnice z Bundolu až ku kostelu katolickému:

Vysoká. Kostel katolický	313 m n. m.
Diluvium. Žlutá hlína „červenka“	8 m

Pásmo X.	bc.	d. Slinitý vápenec bílý, deskovitý, zvonivý „křídlaček“	} 27 m
		{ Vápnité slínky modravé, vodu nadržující, na povrchu v bělavý neb modravý jíł rozpadlé	
		a. Podle zkamenělin stopy glaukonitického vápnitého slínu	
		278	
Pás. IX. (nejvyšší)	}	2. Pískovec slinitý, šedý, deskovitý; na povrchu žlutý až rezavý; rhynchonellový; (u váhy) v břehu silnice	} 6 m
		1. Pískovec slinitý, šedý, po zvětření žlutý až rezavý, dosti hrubozrný; rhynchonellový; pokryt diluvialnou hlinou žlutou 2 m mocnou; v zářezu silnice na návrší zvaném „Stránský“ aneb „Na hlavě“ mezi váhou a Bundolem vychází na povrch	
		276	
		as 272	

Hlubší vrstvy pásma IX. zakrývá diluvialní hlína žlutá „červenka“ s civáry. Silnice na svahu do Bundolu zařezává se nahore 2 m, hloubš 4 m a v Bundolu 6 m hluboko do hlíny této.

Nejhlubší bod silnice na dně Bundolu 240 m n. m.

Také na severních stráních této vysočiny, zejména v 8 m hlubokém úvozu cesty, která odbočuje od silnice na sever při západním okraji Bosyně, jest přístupno pod diluvialní hlinou souvrství Xd a pod ním i Xbc. Zkameněliny jsou tu vzácné. Jest samozřejmo, že obce Strážnice, Střechnice, Vysoká, Bosyně, Chodeč, tak blízko vedle sebe v kruhu sousedící, založeny tu jsou k vůli souvrstvím Xbc, jež vodu hojně nadržuje.

Omezivše si pásmo IX. jeho základem i patrem, můžeme nyní přistoupiti k jednotlivým souvrstvím jeho.

O souvrstvích pásma IX.

Ve článku našem o pásmu IX. Nebuželského podolí, ukázali jsme, jak se dá pásmo IX. rozdělit na čtyři souvrství a, b, c, d, která se od sebe petrograficky velice liší. Při ústí Řepínského důlu shledali jsme však menší rozdíly mezi jednotlivými souvrstvími. Tak jest tomu i v okolí Lhotky. Sledujeme-li průřezy pásma IX. ku př. ze Lhotky do Střem, podle Jirova důlu, shledáváme podobný profil, jaký jsme viděli při cestě a silnici z Debří do Jeníchova. (Řepínské podolí str. 19. Obr. 4., 7.) Čím dále však pokračujeme ku Nebuželskému důlu, tím více se souvrství ta od sebe petrograficky liší. Jsou to zejména souvrství b a d, která se stávají čím dále ku Kokořínu hrubozrnější a tím vznikají ostřejší rozdíly mezi jednotlivými souvrstvími. Pojednejme o každém souvrství zvláště:

Souvrství a bylo složeno ve Vystrkově¹⁾ nad Hledseby ze šedých

¹⁾ Pásmo IX. str. 11. Obr. 35. Vedle dříve uvedených zkamenělin připojují ještě *Nautilus sublaevigatus* d'Orb.

písčitých slínů, které se střídaly s pevnými lavicemi modravého, při povrchu šedého křemitého vápence. V tom stavu trvá souvrství *a* i v okolí Lhotky. O tom se přesvědčíme na stráni Kozlovci nad Lhotkou (viz příslušné profily v textu) aneb na počátku Jírova důlu jižně pod Střemy. Zkameněliny od Lhotky ze souvrství *a* uvedli jsme již (Pásmo IX. str. 11.). U Střem nalezl jsem pouze *Rhynchonella plicatilis* Sow. (zř). Souvrství *a* má v okolí Lhotky mocnost asi 10 m (Obr. 52.) Při cestě ze Štampachu do Střem (po levé stráni), tak jako při cestě od ústí Štampachské rokle do Vysoké (v pravé stráni Obr. 54.) činí sice vrstvy *a* nad pásmem VIII. ještě dojem deskovitých písčitých slínů jako u Lhotky, jsou však *písčítější*, protože je nazýváme slinitými pískovci. Však i lavice křemitých vápenců jsou v nich písčítější a tušíme v nich přechod v pískovce. Zrovna tak popsáno bylo souvrství *a* v Nebuželském důlu (viz tam). Ještě dále na sever u Nového mlýna přístupno je pěkně souvrství *a* v Bosyňském důlu při cestě do Bosyně. (Obr. 55.) Nejhlubší vrstvy činí tu dojem písčitých slínů neb slinitých pískovců deskovitých, vyšší vrstvy tvoří však slinité žlutavé pískovce v mocných stolicích, kvádřovcům podobných a tu a tam zříme v nich ještě lavičku pevnou velmi písčitého vápence barvy šedé. Zkameněliny odtud uvedli jsme již. (Pásmo IX. str. 12.), Mocnosti souvrství *a* od Lhotky ku Novému mlýnu přibývá, tak že zde as 14 m dosahuje. (Obr. 52.) Jelikož jest složeno souvrství *b* u Nového mlýna z kvádrových pískovců a souvrství *a* ve styku se souvrstvím *b* rovněž podobný má ráz, je přirozeno, že tu těžko vésti hranici mezi oběma souvrstvími zcela přesně. V Mlčenské cestě pod Novým Kokořínem (Obr. 56.) má souvrství *a* vespod velmi písčité slín s velmi křemitým vápencem, výše slinité pískovce jemnozrné s lavicemi pevnějšího hrubšího pískovce. V písčitém slínu vyskytuje se *Rhynchonella plicatilis* Sow. (zř). V Kočičině pod Kaninou (Obr. 57.) jest již i spodní část souvrství *a* v pískovec proměněna, který se kvádrovému podobá. Vyšší však vrstvy ze slinitých pískovců jemnozrných neb hrubozrných se skládají a ve kvádrech nevystupují. Jest však možné, že jsme některou nejvyšší kvádrovou lavičkou pískovcovou, která by ještě souvrství *a* náležeti měla, zařadili ku souvrství *b*. Všecky vrstvy pískovcové mezi pásmem VIII. a souvrstvím IX*b*, jež jsme k souvrství *a* zařadili, jsou tu na povrchu velmi sypké, místy v písek rozpadlé a velmi žluté. Takovou zvláště žlutou barvu vídával jsem často u pískovců, které byly na přechodu z písčitého slínu do pískovce, zejména kvádrového, u jednoho a téhož horizontu. Souvrství *a*, mezi dvěma stupni kvádrových pískovců ležící, snadno větrá, dává

dobré a hluboké půdy, pročež se v něm stromy lesní velmi dobře zakořeňují. Tu vlastnost podržuje v celém středním oddílu Kokořínského důlu.

Souvrství *a* změnilo se tedy od Lhotky ku Kokořímu velice písčité slíny jeho barvy šedé s křemitými vápenci modravými přibírají čím dále ku Kokořímu tím více písku křemitého a ztrácí složivu slinitého, až se změni ve žlutavé slinité pískovce, aneb v mocné stolice pískovců s chudým tmelem, kvádrovým pískovcům již podobných. V písčítých slínech souvrství *a* zřídka se vyskytující zkameněliny v podolí našem mezi Lhotkou a Kokořínem uvádíme zde přehledně:

Coprolithy.

Lima Sowerbyi Gein.

Pecten Dujardinii Röm.

Vola quinquecostata Sow. sp.

Exogyra conica Sow.

Exogyra lateralis Reuss.

Ostrea.

Rhynchonella plicatilis Sow.

Catopygus fastigatus Nov.?

Cristellaria rotulata D'Orb.

Fucoides.

Souvrství b bylo složeno u Hostinné z písčítých slínů (Viz Řepínské podolí) a slíny ty se střídaly s lavicemi křemitého vápence. Jako ve směru k Libni tak i ve směru k Jeníchovu souvrství to stávalo se písčitéjším, tak že se horní část jeho změnila v kvádrový pískovec, dolní část ve slinité pískovce s křemitými vápenci. Na přechodních místech faciových bývá pískovec na povrchu rozpadlý v písek velmi žlutý. Poslední úkaz jeví se též v krajině Lhotecké. Spodní část souvrství *b* jest tu složena ze slinitých pískovců a křemitých vápenců, svrchní část jeví se na povrchu co rozdrobený žlutý pískovec. Pískovec ten jest přechodní v pískovec kvádrový. Tak to vidíme v dolní části Střem, zvláště ale při cestě ze Štampachu do Střem (viz dříve uvedený profil v textu). Dále na sever, při cestě vedoucí od ústí Štampachské rokle do Vysoké (viz dříve uvedený profil v textu a obr. 54.), vidíme pískovce horního souvrství *b* vystupovati v lese v holých mocných stolicích ponejvíce žlutých a podobají se již poněkud kvádrům, jsou však ještě dosti jemnozrné. Od Kroužku počato, vidíme již vystupovati svrchní část souvrství *b* jako kvádrový pískovec hrubozrný, ba v nejvyšším vrcholu jeho velmi hrubozrný pískovec. Spodní část souvrství *b* jest složena z pískovců drobnozrněj-

ších, ale i ty počínají tu a tam vystupovati ve kvádrech. Tak bylo i v Nebuželském důlu (Viz tam), kdež jsme v horní části poprve limonitové soustředně slupkovité konkrce našli. U Nového mlýna jest již celé souvrství *b* ve kvádrový pískovec proměněno (viz následující profil v textu a obr. 55.). Horní část jeho je hrubší, dolní drobnozrná. V horní jsou opět četné konkrce a mnohem delší. Při cestě od Nového mlýna do Bosyně v Bosyňské rokli, má souvrství *b* spolu s přílehlými souvrstvími pásma IX. tuto polohu:

Bosyně. Západní okraj při silnici do Vysoké.		326 m n. m.		
Diluvium. Žlutá hlína „červenka“		8 m		
318				
Pásm. X.	d. Slinitý vápenc bílý, deskovitý, zvonivý, „křídlaček“	} 26 } 27 m		
	b. c. Vápnité sliny modravé vodu nadřuzující			
	a. Vápnitý slín glaukonitický, neprístupný			
291				
P á s m o IX.	d. c. { 5. Pískovec slinitý na povrchu rezavý	} 153 } 188 } 272·2		
	4. Neprístupné vrstvy			
	3. Písečný slín šedý s pevnější vápnitou lavičkou			
	2. Pevná lavice velmi slinitého pískovce			
	1. Velmi slinitý pískovec s hrubými zrny křemene, šedý, drobnivý			
	272·2			
	b. { 10. Pískovec s hrubými zrny křemene drobnivý, rezavý		} 0·30 } 55·2 m } 21·9 } 250·3	
	9. Kvádrový pískovec hrubozrný, rezavý, pevný			
	8. Kvádrový pískovec velmi hrubozrný, bělavý (v čerstvém lomu)			
	7. Poloha limonitových concrecí až 0·5 m dlouhých			
6. Kvádrový pískovec týž co 8.				
5. Limonitová concreciová vrstva. Má vně i uvnitř žlutý písek				
4. Kvádrový pískovec velmi hrubozrný bělavý; má tu a tam roztroušené malé i obrovské concrece limonitové				
3. Kvádrový pískovec hrubozrný šedý neb žlutý, mající ve spod limonitové concrece				
2. Kvádrový pískovec týž co 1.				
1. Kvádrový pískovec drobnozrný žlutavý				
250·3				
a. { 2. Pískovec slinité jemné, žlutavé, místy s pevnější vápencovou lavičkou šedou	} 12·0 } 14·5 }			
1. Písečný slín šedý				
235·8				
Pásmo VIII.	2. Kvádrový pískovec hrubozrný, šedý neb žlutavý. Nejhloubš má zrna křemenná velmi hrubá až zvici lískového oříšku	} 5 } 14·8 m } 9·8 }		
	1. Kvádrový pískovec šedý neb zažloutlý. V nejhlubší poloze jeho jsou hnízda aneb osamocené kusy lavič bílého křemitého pískovce. Ve spodní části pískovce vysekán jest hrad Křvomlýn nad Tůní Nového mlýna			
Hráz Tůně Nového mlýna v Kokořínském důlu		221 m n. m.		

Od Nového mlýna vevodí souvrství *b* právě tak ve stránkách Kokořínského důlu jako pásmo VIII. Obě tvoří mocné tarazy oddělené

souvrstvím IX. *a*. V Mlčenské cestě pod Kokořínem (Obr. 56. a profil Mlčenskou cestou v dalším textu) má souvrství *b* hrubozrnné pískovce nejen ve svrchním ale i ve spodním oddělení, kdežto u Kaniny jest v dolní části drobnozrnný (Obr. 57. a profil Kočičinou v textu). Mezi Kroužkem a Kokořínem má svrchní část souvrství *b* místy vrstvy velmi hrubozrnného pískovce různé mocnosti, které někdy tak hrubá zrna křemene mají, že je lze za slepence považovati. Měřil jsem na mnoha místech jejich mocnost i polohu v souvrství *b* chtěje se přesvědčiti, tvoří-li stálý horizont; shledal jsem však, že se některé ve větší vzdálenosti vytrácí a jiné v jiných polohách se objevují; stálý horizont tedy netvoří. V Mlčenské cestě obsahuje vrstva 5. limonitové konkrece jako u Nebužel (Viz Nebuželské podolí. Str. 3. a obr. 6. v textu).

Pro posouzení mocnosti souvrství *b* zároveň se souvrstvím *a* v krajině zdejší od jihu na sever poslouží následující přehled:

Souvrství	Hostinné S.	Debří S.	Střemy Z.	Nový mlýn Z.	Mlčení Z.	Kočičina
<i>b</i>	8·55	16·01	19·47*)	21·90	26·03	29·00
<i>a</i>	10·26	9·72	12·69*)	14·50	14·26	13·50
Součet	18·81	25·73	32·16*)	36·40	40·29	42·50

Souvrství c leží na kvádrovci IX. *b* a pod bryozoickými vrstvami souvrství *d*. V Řepínském důlu složeno bylo souvrství *c* z písčítých slínů střídajících se s pevnými lavicemi křemitých vápenců. Tak bylo v čerstvě odkrytých vrstvách jeho v Řepíně a při silnici do Libně (viz Řepínské podolí). Kde jsou však vrstvy *c* odedávna na povrchu, tam jest z nich vápenec valně vyplaven a vrstvy podobají se více pískovci než-li slínu. Tak bylo u Hostinné a Jeníchova (viz Řepínské podolí). V okolí Střem jest souvrství *c* špatně přístupno. Tam kde by podle jeho výšky nad souvrstvím *b* na povrchu zemském vystupovati mělo, tam nalézá se mocná diluvialní hlína, která výchozy jeho pokrývá, takže i v úvozech cest jen stopy jeho odkrýváme (viz v textu příslušný profil od Štampachu do Střem). Právě tak pokrývá diluvialní hlína aneb ornice souvrství toto v okolí Vysoké a Strážnice. (Obr. 52. a 53.) Teprve v Nebuželském podolí přístupno jest souvrství *c*

*) Přibližná čísla.

úplně. SZ. od Nebužel v podobě písčitých slínů s křemitými vápenci, méně se slinitými pískovci, SV. od Nebužel byly písčité slíny slinitými pískovci zastoupeny. (Viz Nebuželské podolí.) Také v Bosoňské rokli nad Novým mlýnem přístupna byla nejspodnější část souvrství *c* v podobě písčitých slínů (viz obr. 55. a v textu příslušný profil, vrstva IX. *cd* 3.). I zde počíná souvrství *c* jako v Babině u Nebužel vrstvou 1. s hrubými zrny křemene a pak následuje vrstva 2. pískovcová.

Pěkně jsou přístupny vrstvy *c* v Mlčenské cestě u Nového Kokořína, jak to naznačeno v následujícím profilu (k tomu obr. 56.):
Mlčenská cesta na návrší mezi Zavadilkou a Malým Kokořínem. 330 m n. m.

Díluvium. Žlutá hlína 8 m

		322			
P á s m o IX.	d.	2. Písčitý vápenc bílý neb šedý, bryzoický. Obsahuje na- hoře bílá hnízda vápenného pískovce	2:12	9:53	
		1. <i>Kvádrový vápenný pískovec hrubozrný, bílý bryzoický. Vě- tráním stává se rezavým a snadno se drobí. Obsahuje hnízda zvíci pěstě až hlavy písčitého vápence bílého exogýrového</i>	7:41		
			312:47		
	c.	11. Písčitý vápenc bílý, exogýrový	4:23	25:34	
		10. Písčitý vápenc bílý, po zvětrání rezavý, exogýrový	1:05		
		9. Písčitý vápenc šedý neb bílý, po zvětrání rezavý	2:12		
		8. Pískovec chudý tmelem, na povrchu rezavý, hrubozrný, střídá se se slinitým hrubozrným šedým pískovcem	2:12		
		7. Pískovec slinitý šedý málo přístupný	1:38		
		6. Pevná lavice slinitého pískovce šedého, exogýrového	0:21		
		5. Pískovec na povrchu rezavý s chudým tmelem, sypký, exo- gyrový	1:59		
		4. Hrubozrný písčitý slín šedý po zvětrání rezavý	1:06		
3. Velmi slinitý pískovec žlutý, rozpadlý na povrchu v re- zavý písek; střídá se s pevnými šedými po zvětrání žlu- tými pískovci slinitými exogýrovými a fukoidovými		5:29			
2. Velmi slinitý pískovec žlutý, na povrchu v rezavý písek rozpadlý, střídá se s pevnými vrstvami šedého slinitého pískovce		3:18			
1. Velmi písčitý slín šedý s lavicemi šedého křemitého vá- pence	3:71				
		286:53	75:76 m		
b.	6. Pískovec na povrchu rezavý	0:53			
	5. Kvádrový pískovec velmi hrubozrný, na povrchu rezavý s limonitovými concrecemi zvláště vespod	2:0			
	4. Kvádrový pískovec velmi hrubozrný žlutý	1:0			
	3. Kvádrový pískovec hrubozrný, žlutý neb rezavý, sypký	16:0			
	2. Kvádrový pískovec velmi hrubozrný, žlutý neb rezavý	2:5			
	1. Kvádrový pískovec hrubozrný chudý tmelem žlutý neb re- zavý	4:0			
		260:5			
a.	2. Pískovce slinité drobné žluté jemnozrné s lavičkami pev- nějšího pískovce slinitého, hrubšího, šedého	7:39		14:26	
	1. Velmi písčitý slín šedý s lavicemi šedého velmi křemi- tého vápence pevného	6:87			
		246:24			

Písko VIII.	{	5. Pískovec na povrchu rezavý a rozpadlý	0·53	} m
		4. Slepenc se zrnky křemene zvící až lískového oříšku	7·71	
		3. Kvádrový pískovec drobnozrný, tmelem chudý, šedý a žlutý	0·20	
		2. Slepencová vrstva se zrnky křemene zvící až lískového oříšku	14·80	
		1. Kvádrový pískovec drobnozrný, tmelem chudý, šedý neb žlutý		

Kříž u mlýna Mlčení v Kokořínském důlu.

223 m n. m.

Souvrství *c* u Kokořína jest zde dosti podobno onomu v Nebuželském podolí, jest však písčitéjší. V nejvyšší poloze má souvrství to písčité vápence bílé, z kterých se může vápno pálití. Tento vápenc má též Bryozoi a podobá se velice bryozoickému vápenci v souvrství *d* zde i u Kaniny. V souvrství *c* jest nápadná

Exogyra conica Sow.,

která se objevuje v některých vrstvách u velikém množství v chomáčích, zejména ve vrstvách 3, 5, 6, 10 a 11. Zřídka objevuje se též zkamenělina ve vrstvě 4. Mimo to nalézá se ve vrstvě 3. hojně *Fukoidů* a *Osculipora plebeia* Nov., ve vrstvě 9.:

a ve vrstvě 10.:

Lima multicostata Gein.

Rhynchonella plicatilis Sow.

Nedaleko odtud na východ jest vápencový lom u Malého Kokořína. Poznáváme ve vápencích těchto vrstvy IX. *c* 9, 10 a 11. z Mlčenského profilu. Lom ten nalézá se při SZ. okraji Malého Kokořína a byl r. 1894 odkryt takto:

Vrchol lomu.

320 m n. m.

Ornice hnědá z červenky povstalá 0·3 m

Diluvium	{	červenka	1·0	} 2 m
		žlutnice	1·0	

317·7

Nejvyšší polo- loha sou- vrství IX. <i>c</i> .	{	3. Rozdrobený, vespod ve větších kusech zachovalý pís- čitý vápenc šedý	1·0	} 5 m
		2. Deskovitý písčitý vápenc šedý	2·0	
		1. Stolice šedého a bílého písčitého vápence	2·0	

Dno lomu.

312·7 m n. m.

Vrstva 2. v tomto lomu obsahuje vedle stop po Bryozoiích:

Lima multicostata Gein. (h)

Exogyra conica Sow. (h)

Fucoidy (h).

Podobné složení v souvrství *c* nalézáme v lese při cestě západně od Kaniny (Viz profil Kočičinou v textu a Obr. 57.), jenže nejsou tak všechny vrstvy přístupny jako u Kokořína v Mlčenské cestě. Postup vrstev nalézá se v profilu přiloženém ku souvrství *d*. Ve vrstvě 1, 2, 3 nalézá se:

Exogyra conica Sow. (vh).

Mimo to byla ve vrstvě 7.:

Arca subglabra d'Orb.

Příčinou toho, že nepočítám nejvyšší část vrstev souvrství *c* u Kokořína aneb u Kaniny ještě ku souvrství *d* (vlastnímu souvrství bryozoickému), jest to, že leží vápence a pískovce tyto pod charakteristickým kvádrovým pískovcem IX. *d* 1., kterýžto kvádrovec tvořil nánů všude od Živonína přes Nebužely až ku Kokořínu první a nejhlubší horizont souvrství IX. *d*.

Souvrství *c* roste na mocnosti od Řepinského důlu ku Kokořínu velice. Na Hostinné mělo 3·42 *m* mocnosti, u Jeníchova 10·50 *m*, v Babině u Nebužel 12·28 *m*, v Křečkové u Nebužel 17·2 *m*, u Kokořína 25·94 *m*, u Kaniny 26·47 *m*. (Obr. 52. a 53.)

Souvrství d tvoří nejvyšší oddíl pásma IX. Počíná mocným kvádrovcem, který mívá místy hojně glaukonitu, tak že jde barva jeho do zelena. K severu (u Kokořína a Kaniny) má více tmelu vápencového a barvu bílou. V okolí Nebužel, Kaniny a Kokořína obsahuje též hojně Bryozoi. Nad kvádrovcem nalézají se vrstvy deskovitého pískovce slinitého, k severu vápnitého a v okolí Kokořína a Kaniny v písitý vápenec přecházejícího, které obsahují veliké množství Bryozoi. Tyto nejvyšší slinité pískovce rozpadávají se na povrchu v malé obyčejně čtverhranné kousky a konečně v šedý (u Ryman) aneb zvláště charakteristický rezavý písek (v okolí Střem, Nebužel, Vysoké, Kokořína a Kaniny). Tam kde je pásmo X. zachováno, tam hned nad souvrstvím *d* následuje jako patro nejhlubší souvrství *a* pásma X. dříve již popsané. Dá se tedy souvrství *d* v Kokořínském podolí našem velmi dobře vymeziti, nikoli v okolí Mělníka, kde jako u Roudnice pásmo IX. v souvrství *a*, *b*, *c*, *d* rozdělití se nedá.

V okolí Strážnice přístupna jest jen nejvyšší část souvrství *d*. Tak pod západním úpatím vrchu Strážnice (Obr. 53.), východně od pískovcového lomu, vystupuje souvrství *d* co šedý, velmi slinitý pískovec hrubozrný hned pod pásmem X. Také východně od Ryman, tam, co jsme v předu uvedli výchoz souvrství X. *a*, nalezneme v cestě do Strážnic vedoucí šedý deskovitý hrubozrný pískovec velmi slinitý hned pod souvrstvím X. *a*. Zde větráním ještě nerezaví, až u Vysoké. Obsahuje tu hojně *Exogyra lateralis* Nils.

Těž jižně od Vysoké při Mělnické silnici nalezneme jen nejvyšší část souvrství *d* odkrytou (viz příslušný profil v textu a Obr. 53.). Jakmile vyjdeme z Bundolu hlubokým úvozem v diluviální hlíně „Na hlavu“, nalezneme tam pod hlínou šedé slinité pískovce dosti hrubozrné, po zvětrání šedé, žluté neb rezavé obsahující:

Vola quinquecostata Sow. sp. (zř)

Exogyra lateralis Nils. (h)

Ostrea semiplana Sow. (zř)

Rhynchonella plicatilis Sow. (vh) i v chomáčích.

Fucoidy (h).

Severněji od tohoto místa, blíž k Vysoké, u váhy na řepu, nalezneme v břehu silnice (viz profil v textu) slinitý pískovec zažloutlý neb rezavý, dál od povrchu šedý, jenž obsahuje

Rhynchonellu plicatilis Sow, (vh) i v chomáčích

Serpula socialis Goldf. (zř).

Vedle v poli nalezeny stopy po glaukonitických zkamenělinách souvrství X. a. Výše k Vysoké následuje pak celé pásmo X. (Obr. 53.)

Severně od Vysoké a Bosyně vychází všude pod pásmem X. na povrch rezavý pískovec slinitý, nejvyšší to část souvrství IX. d.

Výchozy souvrství d v okolí Střem jsou podobné oněm u Jeníchova. Při cestě ze Střem do Štampachu, hned pod souvrstvím Xa. vidíme velmi slinité pískovce šedé a žluté (srovnej příslušný profil v textu) s hojnou

Rhynchonellou plicatilis Sow.

Při cestě ze Střem do Nebužel projdeme dvěma dolíky náležejícími počátkům Štampachského důlu. V obou nalézáme při cestě nejnížší kvádrový pískovec souvrství d, a při rozcestí pod samou Nebuželí a pod pásmem X. slinitý pískovec žlutý a šedý, na povrchu v písek rozpadlý.

V Nebuželském důlu jsou všechny vrstvy souvrství d přístupny (viz Nebuželské podolí).

Ku Kokořínu a zvláště ku Kanině mocnosti přibývá (Obr. 52. a 53.). U Nebužel bylo souvrství d blíž Podsence 7·2 m mocné (v Křečkově 10·8 m), v Mlčenské cestě u Nového Kokořína 9·53 m, v Kočičině, západně od Kaniny, 12 m. Přibývá tu mocnosti, jak jsme již v předu uvedli, ve směru SSV. Tmelu vápnitého přibývá též vrstvám souvrství d ku Kokořínu a Kanině. Vápence přibývá zvláště v horních vrstvách tolik, že se mění dříve slinité a vápnité pískovce ve písčité vápence. Vápnité pískovce mívají v sobě hnízda písčitého vápence a písčité vápence mívají v sobě opět hnízda vápnitého pískovce (Viz profil Mlčenskou cestou).

Ve vápencových hnízdech souvrství IX. d 1. nalezá se u Nového Kokořína v Mlčenské cestě (Obr. 56. a profil v textu):

Pecten laevis Nils. (h)

Lima semisulcata Nils. (h)

- Vola quinquecostata* Sow. sp. (zř)
Exogyra lateralis Nils. (vh)
Exogyra conica Sow. (vh)
Biflustra Pražaki Nov. a jiné Bryozoi (vh)
Serpula sp. (zř).

Při cestě která vede z Kaniny na západ a přejde hloubš v pěšinu do Kočičiny (Obr. 57. a následující profil v textu), nalezneme souvrství *d* s větším množstvím písčitého vápence ve vyšších vrstvách (2) v mocnosti 6·5 *m* a hloubš známý kvádrový pískovec (1) v mocnosti 5·5 *m*. Frič nazývá vápencové vrstvy IX. *d* 2. u Kaniny „Bryozoické vrstvy“ a tyto tvoří nejvyšší horizont jeho „Jizerských vrstev“ (Jizerské vrstvy str. 15., 23.). Pískovec náš IX. *d* 1. počítá Frič ku nejvyšší poloze svých trigoniových vrstev. Že by bylo dobře počítati i kvádrový pískovec IX. *d* 1. ku bryozoickým vrstvám, o tom svědčí veliké množství Bryozoi, které se v něm vyskytují, jak jsme uvedli již u Nebužel (Viz Nebuželské podolí). Také u Kaniny, zejména u Kokořína, kde souvrství IX. *d* 1. jest zcela odkryto, nalézá se v pískovci tom zvláště v jeho hnízdech vápencových veliké množství Bryozoi.

V profilu od Kokořinského důlu až ku Kanině (západně od Kaniny — geometrický bod 338 *m* n. m.), v důlu zvaném „Kočičina“, má souvrství *d* následující uložení:

Cesta západně od Kaniny		338 <i>m</i> n. m.		
Diluvium. Žlutá hlína „červenka“		3·53		
		334·47		
Pásmo XI.	d.	2. Písčitý vápence šedý, deskovitý, bryozoický: na povrchu stává se větráním rezavý 6·5 1. Kvádrový pískovec hrubozrný s vápenným tmelem, bělavý, na povrchu zažloutlý neb rezavý, rozdrobený; bryozoický 5·5	} 12	
				322·47
	c.	7. Pískovec vápenný na povrchu rozdrobený a rezavý střídá se s pevnějšími lavicemi šedého pískovce vápenného 7·40 6. Pískovec na povrchu v rezavý písek rozpadlý, podle Mléčenské cesty u Kokořína má mocnost 2·12 5. Písčitý slín šedý s křemitým vápencem šedým, má podle Kokořína mocnost 1·59 4. Vrstvy na povrchu v rezavý písek rozpadlé, v Mléčenské cestě u Kokořína IX. c. 4 + 5 2·65 3. Velmi slinitý pískovec šedý, na povrchu zažloutlý s pevnými lavicemi téhož; exogyrový 8·47 2. Písčitý slín jako 1. ale hrubozrný, exogyrový 1·06 1. Písčité slíny šedé neb tmavošedé po zvětrání zažloutlé, střídají se s pevnými lavicemi křemitého vápence téže barvy 3·18	} 26·08	
				296

Pásmo IX.	b.	6. Kvádrový pískovec drobnozrný, šedý neb žlutý	1:86	267	80:97 m		
		5. Velmi hrubozrný pískovec takřka slepenec	0:20				
		4. Kvádrový pískovec hrubozrný šedý neb zažloutlý	11:40				
		3. Vrstva slepence	0:20				
		2. Kvádrový pískovec drobnozrný, šedý neb zažloutlý	9:12				
		1. Kvádrový pískovec drobnozrný, šedý, sypký. Poloha jeho jen tu a tam co holý kvádr na povrch vystupuje, jinak jest porostem lesním zahalen	6:22				
		267					
		a.	4. Pískovec slinitý jemnozrný, velmi žlutý			1:04	13:5
			3. Málo přístupné pískovce slinité, velmi žluté			8:30	
			2. Pískovec slinitý hrubozrný, velmi žlutý			2:08	
1. Kvádrový pískovec velmi žlutý	2:08						
253:5							

Pás. VIII.	↓	2. Kvádrový pískovec drobnozrný šedý neb žlutý, chudý tmelem na povrchu voštinovitý	27:0	29:5 m
		1. Kvádrový pískovec jako 2. zakrytý alluvialním náplavem v Kočičině (důlu), však v Kokořínském důlu přístupen s horním	2:5	

Cesta při hostinci Kočičině v Kokořínském důlu 224 m u. m.

V šedém písčitém vápenci IX. d 2. jest u Kaniny:

- Lima semisulcata* Nils. (h)
Pecten laevis Nils. (h)
Vola quinquecostata Sow. sp. (h)
Exogyra conica Sow. (h)
Ostrea semiplana Sow. (zř)
Rhynchonella plicatilis Sow. (h)
Petalophora seriata Nov.

a mnoho jiných Bryozoi. Okem pouhým zjistiti lze nejlépe přítomnost Bryozoi ve vápenci na opršelych plochách jeho. Na drobnohledných výbrusech však se u velikém množství objevují v průřezech.

Frič uvádí z Kaniny z těchto vrstev (Jizerské vrstvy str. 29.):

- Isocardia gracilis* Fr.
Pinna decussata Goldf.
Lima ovata Röm.
Lima Dupiniana d'Orb.
Lima iserica Fr.
Cyphosoma radiatum Sorig.

4. Závěrek.

Tím, že jsme sledovali nepřetržitě pásmo IX. od Roudnice až po Kaninu mezi jeho základem — pásmem VIII. (Prvý Kokořínský kvádr) a mezi jeho patrem — pásmem X. (Teplické pásmo), dokázali jsme, že pásmo IX. se změnilo v uvedeném směru petrograficky úplně,

mocnost jeho se značně zvětšila — zosminásobila, a konečně jsme dokázali, že *pásmo IX. v okolí Roudnice u Mělníka jest aequivalentní Fričovým:*

*Bryzoickým vrstvám u Kaniny (naše IX. d),
Vrstvám Choroušeckým čili trigoniiovým (naše IX. c),
Druhému Kokořínskému kvádru (naše IX. b) a
Opukovým Hleďsebským vložkám (naše IX. a),*

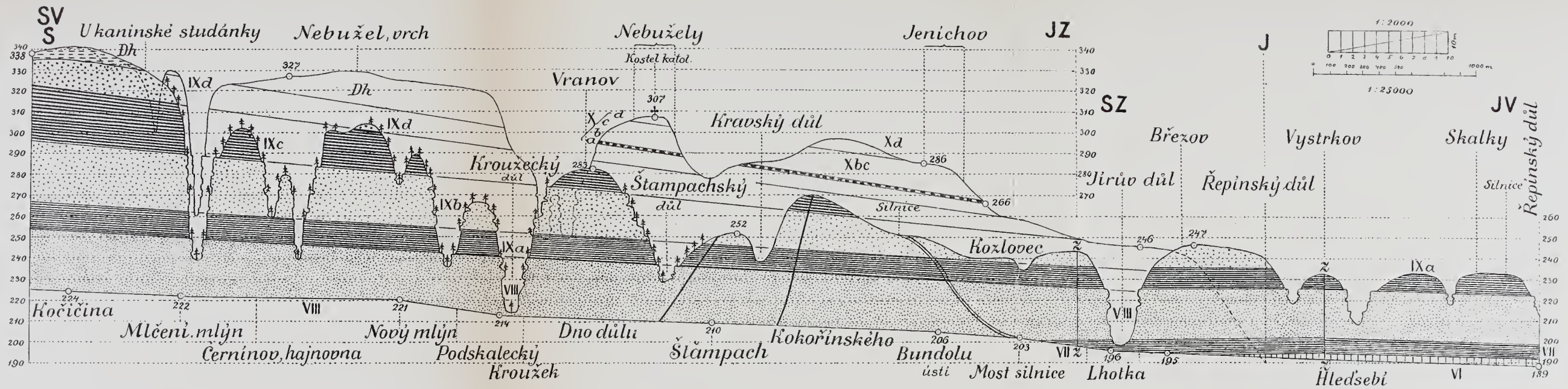
jak jsme na to již v Řepínském podolí poukázali.

Poznámka o geologických nárysech.

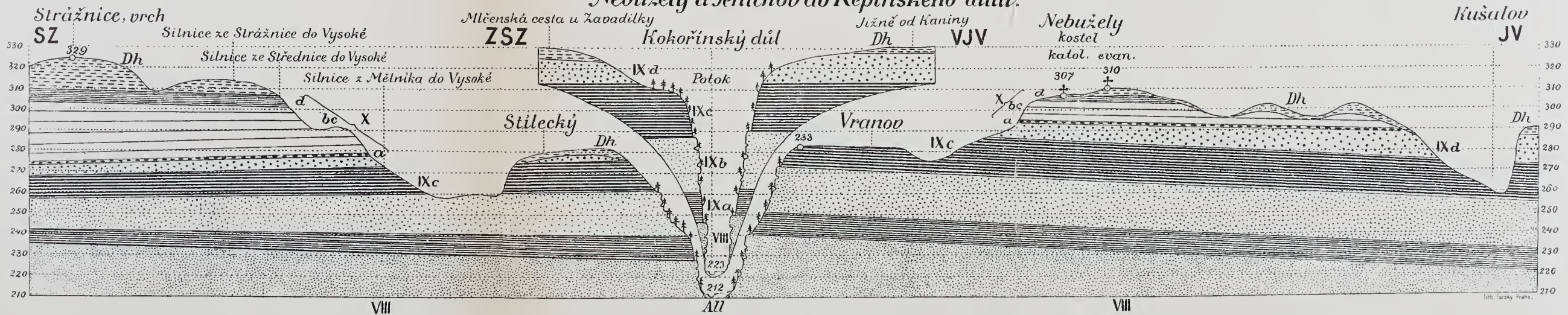
(Ku obr. 52.)

Výchozy geologických vrstev ve stráni údolní nenalézají se v rovině svislé (vyjma u stěn), nýbrž v ploše více méně šikmé. Chceme-li tedy znázorniti na obraze výchozy vrstev těchto měřicky správné a vřejsovati je v onu výšku nadmořskou, jakou ve stráni zaujímají, nemůže se to státi profilem, jenž předpokládá, aby všechny vrstvy na obraze v řezu se nalézající obsaženy byly v jedné rovině svislé, nýbrž *nárysem*. Vedle toho, že lze zobraziti v nárysu stráně výchozy vrstev tak jak je podél stráně nalezáme, mají nárysy ještě tu výhodu, že lze v nich znázorniti předměty ve stráni se vyskytující v celé jich rozsáhlosti, zejména obce, cesty, silnice a j., čímž se valně přispívá ku objasnění polohy vrstev. V profilu vyskytují se tyto předměty pouze v řezu, na obrysu profilu. Z pojmu o nárysu plyne, že všecka místa na něm vyobrazená jsou v přírodě pozorovateli přístupná jako na geologické mapě. Tu samou důležitost, jakou má pro stavitele *nárysbudovy* — vedle půdorysu a profilu, touž důležitost může míti pro geologa *nárysbudování* — vedle geologické mapy a profilu.

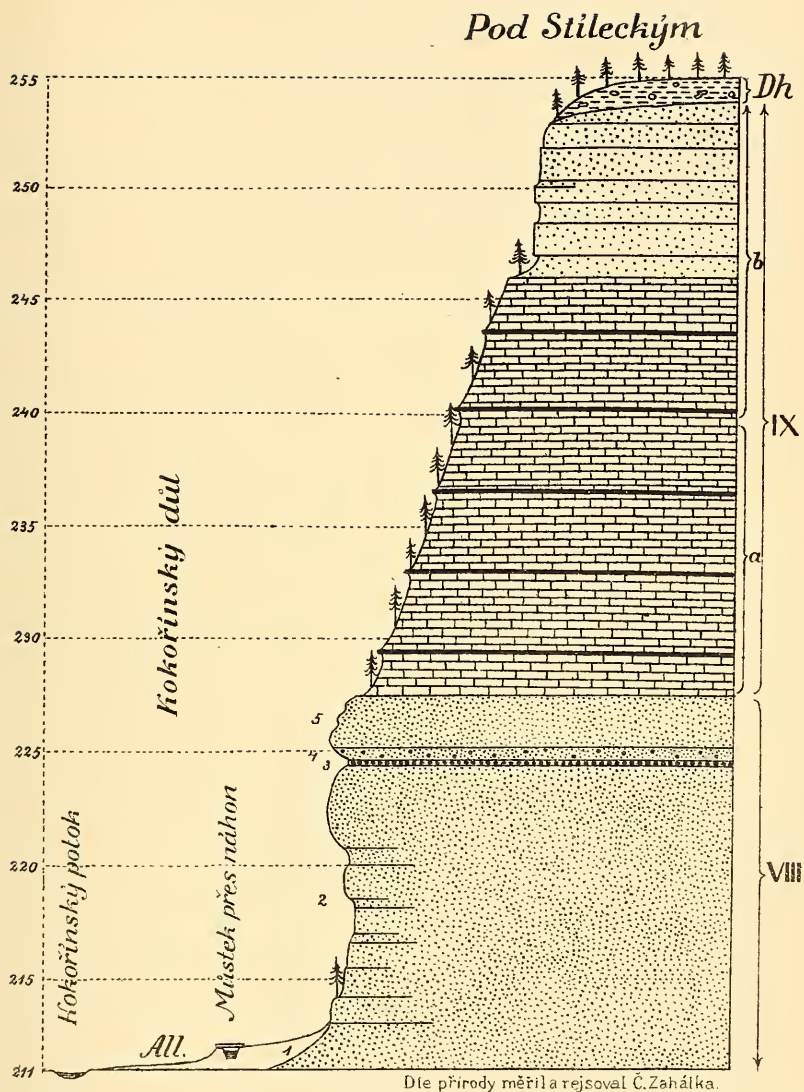
Na myšlénku, zobraziti geologické nárysy strání, přicházíme při hotovení geologických map takových strání, které mají velký sklon. Zde často jedno neb i více pásem útvaru promítá se (v půdorysu) na geologické mapě v pouhou čáru s veškerými předměty zeměpisnými na nich se nalézajícími, třeba byla mapa zhotovena i v měřítku dosti velkém, jako jest ku př. při poměru 1 : 25000. Tomuto zlu lze odpomoci úplně zavedením *geologických nárysbudování*. Pomocí geologických profilů, kolmo ku stráním jdoucích možno sice nahraditi řečené nedostatky v geologické mapě, ale jen částečně, neboť plošný rozsah jednotlivých pásem útvarů, jak se na výchozech svých na strání vyskytují se všemi předměty zeměpisnými, ten se ani profily kolmými ku stráním ani profily podél strání jdoucími nedá přesně zobraziti.



Obr. 52. Nárys levé straně Kokořinského důlu na rovině Kanina (338) Kozlovec, Kozlovec Výstrkov, Výstrkov Šalky a průřez od Kaniny (338) přes Nebužely a Jenichov do Řepinského důlu.



Obr. 53. Průřez od vrchu Strážnice přes Kokořinský důl na Nebužely a do Kušalova s příčným řezem kokořinského důlu mezi Zavadilkou a Kaninou.

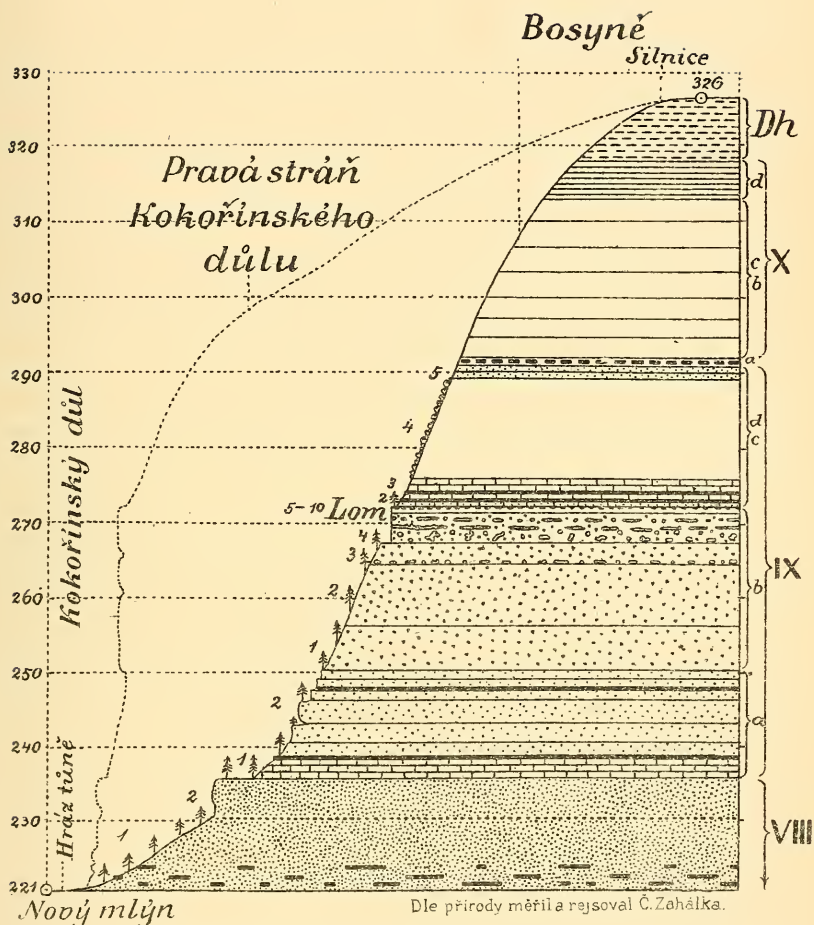


Obr. 54. Průřez pravou straní Kokořinského důlu u Štampachu.

Poměr délky 1:3125

Poměr výšky 1:333

Lith. Faraky, Praha.

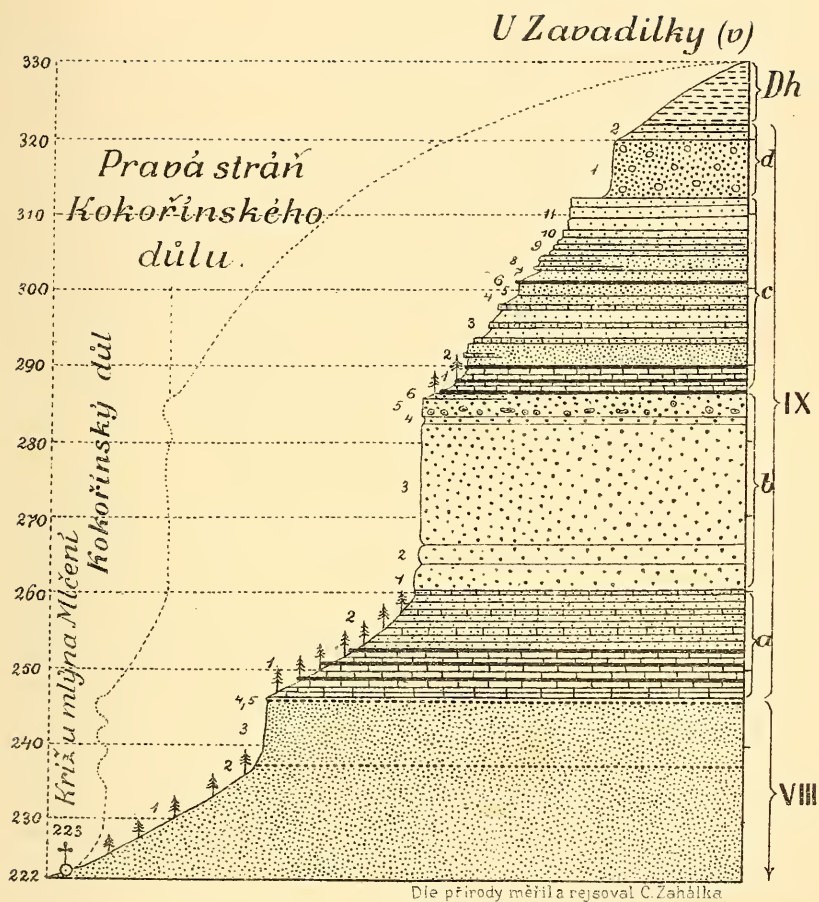


Obr. 55. Průřez dle cesty od Nového mlýna do Bosyně.

Poměr délky 1:25000

Poměr výšky 1:1000

Lith. Farnský, Praha



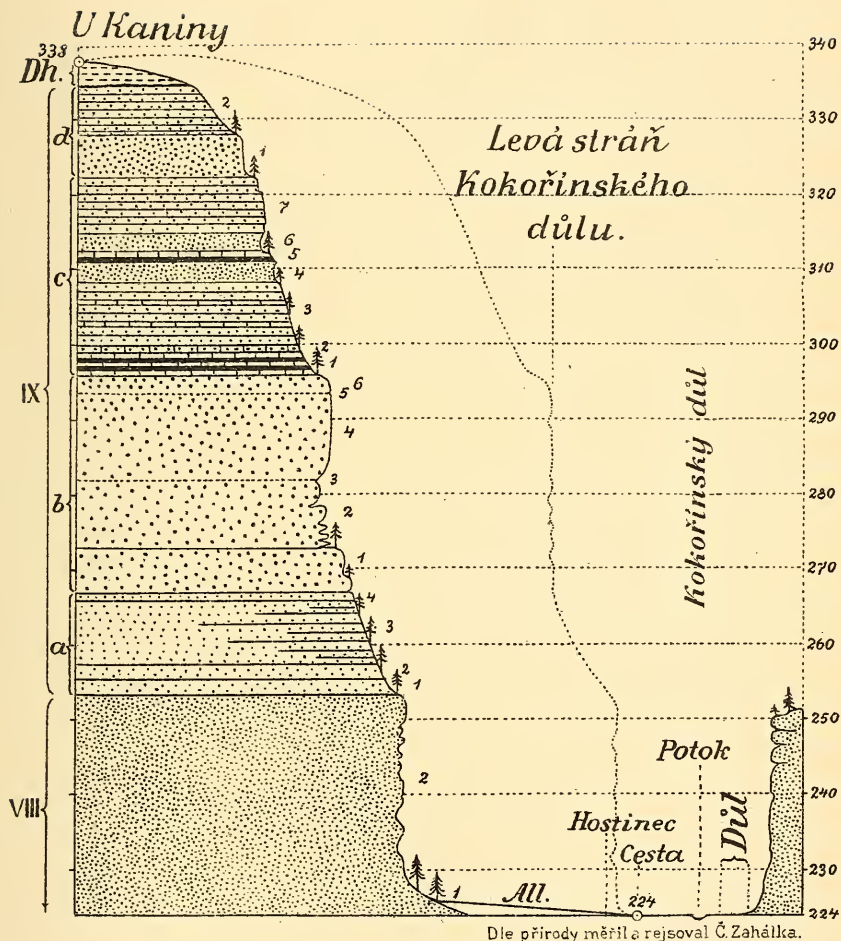
Obr. 56. Průřez dle Mlčenské cesty mezi Mlčením a Zavadilkou.

Poměr délky 1:10000

Poměr výšky 1:1000

Lith. Farský, Praha

5



Obr. 57. Průřez Kočičinou dle cesty a pěšiny od Kokořinského důlu ku Kanině.

Poměr délky 1:12500

Poměr výšky 1:1000

Lith. Faraky, Praha.

XLIV.

Über *Baculus* Lub. und *Hessella* Br.

Ein Beitrag zur Anatomie der Lernaeiden.

Von Al. Mrázek in Prag.

Mit 2 Tafeln und 2 Holzschnitten.

(Vorgelegt den 22. November 1895.)

J. LUBBOCK beschrieb vor Jahren unter dem Namen *Baculus elongatus* eine Copepoden-Form, die seit dieser Zeit zwar noch einige Male wieder gefunden wurde, aber recht merkwürdige Schicksale hatte.¹⁾ LUBBOCK selbst ist über die wahre Natur seiner Form im Zweifel geblieben, doch hatte er die Vermuthung ausgesprochen, dass es sich um ein Jugendstadium irgend welchen anderen Copepodenform handeln könnte (. . . it is impossible to ascertain what is its sex, or whether it is yet mature. If not, it may be a young state of some little-known species). Die von LUBBOCK gegebene Abbildung zeigt uns, dass wir es mit dem sog. Begattungstadium zu thun haben, wie solches von METZGER und CLAUS für die Gruppe der Lernaeiden (resp. für *Lernaea branchialis*) nachgewiesen wurde.²⁾ Das hat auch J. C. THOMPSON richtig erkannt, doch ist er insofern zu weit gegangen als er *Baculus elongatus* Lub. einfach für eine Jugendform von *Lernaea branchialis* erklärte.³⁾

¹⁾ J. LUBBOCK: *On some Oceanic Entomostraca collected by Captain Toynebee*. Trans. Linn. Soc. London. 1860. Vol. XXIII. p. 190. Pl. 29. fig. 40., 42. (Die Tafelerklärung ist fehlerhaft. Fig. 41 gehört nicht zu *Baculus*, wie Lütken anführt, sondern stellt die zweite Antenne einer Halocypride dar.

²⁾ C. CLAUS: *Beobachtungen über Lernaeocera, Peniculus und Lernaea*. Ein Beitrag zur Naturgeschichte der Lernaeen. Schrift. Gess. Bef. ges. Naturw. Marburg. Suppl. Hft. II. 1868.

³⁾ J. C. THOMPSON: *Monstrilla and the Cymbasomatidae*. Trans. Biol. Soc. L'pool. Vol. 4. 189.

Gegen eine solche Deutung hat sich CHR. LÜTKEN⁴⁾ ausgesprochen, welcher vielmehr das Thier für eine Jugendform von *Pennella* erklärt. Er weist dabei einerseits auf die von ihm selbst in Verbindung mit STEENSTRUP seinerzeit gegebene Darstellung jüngster feststehender *Pennella*-Stadien⁵⁾, andererseits aber auch auf den Umstand hin, dass *Lernaea* als Parasit auf littoralen Fischen vorkommt, während *Pennella* pelagische Thiere (Fische und Wallthiere) zu ihren Trägern hat, und *Baculus* ebenfalls als eine pelagische (oceanic) Form gefunden wurde. Es liegt kein Grund vor, weshalb wir die Ausführungen LÜTKEN'S nicht akzeptiren sollten, und wir werden daher weiterhin die Form als eine junge *Pennella* betrachten.

Doch muss bemerkt werden, dass LÜTKEN entgangen ist, dass BRADY in seinem Challenger-Report unter dem Namen *Hessella cylindrica* eine Form beschreibt, die weiter nichts anderes ist, als *Baculus* LUBBOCK'S. Freilich ist BRADY weit hinter LUBBOCK zurückgeblieben, da er nicht nur nicht erkannte dass seine vermeintliche neue Form bereits bekannt ist, sondern auch z. B. über die Form der Mundtheile, die schon LUBBOCK ziemlich richtig beschreibt, nichts zu berichten weiss. Auch hat er, offenbar in Folge einer Unkenntniss der CLAUS'Schen Arbeit, nicht erkannt, dass es sich nur um eine Jugendform handelt.

Der jüngste Autor, welcher das Begattungstadium von *Pennella* ebenfalls beobachtet hat, ist TH. SCOTT⁶⁾, welcher dieselbe unter der Bezeichnung BRADY'S anführt, obgleich er vermuthet, dass diese letztere nur ein Synonym vom älteren *Baculus* ist⁷⁾. Sonst aber beschränkt sich SCOTT auf die blosse Anführung der Form, ohne etwas neues über dieselbe mitzutheilen.

Als ich für Herrn Prof. MÜLLER in Greifswald aus dem mir von Herrn S. A. POPPE überlassenem Materiale Capt. HENDORFF'S Ostracoden heraus sammelte, bin ich auch so glücklich gewesen das „*Baculus*“ — Stadium von *Pennella* aufzufinden. Natürlich unterliess ich es nicht, dasselbe sogleich einer eingehenden Untersuchung zu unter-

⁴⁾ CHR. LÜTKEN: *Stægten Baculus Lub. et Udvicklingstrin af Pennella*. Vid. Meddel. Nat. For. Kjøbenh. 1892. p. 73.

⁵⁾ J. STEENSTRUP & CHR. LÜTKEN: *Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Snyltekrebs og Lernaeer samt om nogle andre nye eller hidtil kun ufuldstaendigt kjendte parasitiske Copepoder*. K. D. Vidensk. Selsk. Skr. 5 R. 5 Bd. P. 417. Tab. XIV. fig. 32.

⁶⁾ G. S. BRADY: *Report on the Copepoda collected by H. M. S. „Challenger“ during the years 1873 - 1876*. Chall. Rep., Vol. 8. P. 23. p. 136. Pl. 55. fig. 9-13.

⁷⁾ TH. SCOTT: *Report on the Entomostraca from the Gulf of Quinea, collected by John Rattray*. Trans. Linn. Soc. London. 2 S. Zool. Vol. VI. P. 1. p. 131.

ziehen. Obgleich schon die Organisation und Entwicklung der Lernaeiden vor Jahren von CLAUS in der oben erwähnten Arbeit auf Grund eines reichlichen Materials, soweit es die damaligen Hilfsmittel zulassen, sorgfältig und eingehend untersucht wurde, finde ich es doch für nothwendig, die Resultate meiner Untersuchungen zu veröffentlichen, da ich immerhin manch neues bezüglich der inneren Organisation angeben kann, umso mehr da es sich um ein ziemlich seltenes Material handelt. Diese Seltenheit des Materials ist nicht nur für *Pennella* (in dieser Beziehung kann nur bemerkt werden, dass LUBBOCK, BRADY, SCOTT, ebenfalls wie ich selbst sämmtlich nur je ein einziges Exemplar fanden), sondern auch für *Lernaea* giltig, wie ich zu meinem Bedauern erfahren musste, als ich zu wiederholtemmalen Versuche machte mir weiteres Material zu verschaffen.

Das von mir gefundene Exemplar wurde zuerst in Glycerin untersucht. Auf diese Weise liess sich die gesammte äussere Organisation und theilweise schon auch einige innere Verhältnisse ganz gut erkennen. Nachher wurde das Thier in toto mit MAYER's salzsaurem Karmin gefärbt, in Paraffin eingebettet und in eine Querschnittserie zerlegt.

LUBBOCK's Exemplar stammte von S. 0° 30', W. 0° 30', dasjenige der Challenger-Expedition wurde bei *Zamboanga* auf den Phillippinen gefischt. SCOTT führt die Form von 7° 1' N. 15° 54' W. an.

Das von mir gefundene Exemplar wurde nach dem sorgfältigen Tagebuche des Herrn Capt. JUL. HENDORFF's am 3. Juni 1889 auf 10° 37' S. 127° 40' O. 9 Uhr p. m. bei einer Wassertemperatur 27.8° C. (Lufttemperatur war: 28.5° C.) und stark leuchtender See. In dem Glase befanden sich recht zahlreiche Pontelliden, Cumaceen und Halocypriden.

Die *Länge* des Thieres betrug 3 mm.

Die *Körperform* (Taf. 1. fig. 1. und 2.) stimmt vollkommen mit den Abbildungen BRADY's und LUBBOCK's überein, ob es sich aber in allen drei Fällen um eine und dieselbe Art handelt, ist unmöglich zu entscheiden. Doch ist dies nicht sehr wichtig, da die Jugendstadien der einzelnen *Pennella*-Arten schwerlich sich viel von einander unterscheiden werden, weil unsere Form überaus ähnlich ist sogar dem entsprechenden Stadium von *Lernaea*, so dass CLAUS der Wahrheit nahe war, als er seinerzeit vermuthete, dass es wohl kaum möglich sein wird, die Begattungsstadien verschiedener Lernaeiden generisch von einander zu unterscheiden.

Als Unterschiede zwischen dem Begattungstadium von *Pennella* und demjenigen von *Lernaea* lassen sich, wenn man die Abbildungen CLAUS zu Grunde nimmt ⁸⁾, die relative Grösse des ersten Cephalothoraxsegmentes und des Abdomens erkennen. Das erstere ist bei *Lernaea* bedeutend kürzer als bei *Pennella*, während das Abdomen von *Pennella* kleiner ist als im demselben Stadium von *Lernaea*. Auch sind die Geschlechtsöffnungen bei *Pennella* nicht so weit nach hinten gelegt, sondern befinden sich etwa in der Mitte des Abdominalsegmentes. Der Saugrüssel scheint viel grösser zu sein als bei *Lernaea*. Die Körperform gleicht bis auf das Abdominalstück sonst ganz der einer jungen schon festgesetzter *Pennella*, wie sie z. B. STEENSTRUP & LUTKEN (loc. cit.) abbilden.

Schon durch die äussere Korpergestalt und die im nachfolgenden näher zu beschreibende Beschaffenheit der Mundgliedmassen manifestirt sich die von mir untersuchte Form, ebenso wie die Exemplare LUBBOCK'S und BRADY'S, als zum weiblichen Geschlechte gehörig.

Bei der Schilderung des Baues der Gliedmassen können wir uns möglichst knapp fassen, da derselbe kaum von den bei *Lernaea* durch CLAUS festgestellten Verhältnissen abweicht.

Die beiden *Antennenpaare*, von denen die des zweiten Paares zu starken aber kurzen Klammerhaken umgebildet sind, bieten nichts eigenthümliches dar.

Die relative Grösse und Gestalt des mächtigen *Saugrüssels* kann am besten an den Querschnitten (fig. 28. 29. Taf. 2.) erkannt werden. Ausserdem sei auf die Abbildungen 2. und 3. Taf. 1. und die CLAUS'sche Darstellung verwiesen. Die borstenförmigen *Mandibeln* liegen im Innern des Mundsiphons (md fig. 29.). *Maxillen* liegen zwar ausserhalb des Saugrüssels, sind aber auf ein einziges kleines Glied, welches zwei Borsten trägt, reducirt.

Von den beiden *Kieferfusspaaren* ist nur das vordere gut entwickelt und stellt ein mächtiges Klammerorgan dar (Taf. 1. fig. 3. Mxp'; fig. 8.). An seinem Basalgliede besitzt es ebenso wie bei *Lernaea* zwei stark chitinisirte klauenförmige Fortsätze. Nach der Angabe CLAUS' fehlen diese Gebilde am demselben Gliedmassenpaare des Männchens von *Lernaea branchialis*.

Der zweite *Maxillarfuss*, welcher beim Männchen von *Lern. branchialis* noch gut entwickelt ist, fehlt nach CLAUS vollkommen bei

⁸⁾ Dieselben sind entschieden viel besser als die Abbildungen THOMPSON'S in: *Revised Report on the Copepoda of Liverpool Bay*. Trans. L'pool. Biol. Soc. Vol. VIII. 1893. Pl. XXVI.

der weiblichen Form. Bei dem mir vorliegenden Thiere konnte noch ein Rudiment dieser Gliedmasse nachgewiesen werden und zwar in Form eines kleinen aber deutlichen spitzen Höckers (fig. 2. u. 3. Taf. 1.). Dass wir es hier wirklich mit einem Rudiment des zweiten Maxillarfusses zu thun haben, beweist nicht nur die Lage desselben hinter dem ersten Maxillarfusspaare, sondern auch der Umstand, dass der zu demselben führende Muskelbündel noch erhalten blieb und dass ausserdem in seiner unmittelbaren Nähe auch die relativ kleine Schalendrüse sich befindet.

Möglicherweise kommt auch bei *Lernaea* ein solches Rudiment des zweiten Maxillarfusses vor und ist nur von CLAUS übersehen worden.

Die vier *Schwimmfusspaare* haben die für die Lernaeiden typische Form. Sie besitzen zweigliedrige Äste, jedoch nur in den vorderen zwei Fusspaaren sind beide Äste erhalten, während die zwei hinteren Fusspaare nur einästig sind (des Endopoditen entbehren). Die offenbar unrichtige Angabe LUBBOCK's, als ob bei *Baculus* sämtliche Fusspaare zweiästig wären (pedes natatorii octo, biremes) wurde bereits von LÜTKEN korrigirt.

Die Grösse der Schwimmfüsse nimmt nach Hinten zu bedeutend ab (vergl. Fig. 4—7. Taf. 1.).

Die Verhältnisse der Borsten auf den Schwimmfüssen sind folgende: Ri trägt da, wo er ausgebildet ist, (an den zwei vorderen Fusspaaren) am Ri 1 eine Si und am Ri 2 sieben Si.

Re hat auf Re 1 eine Si an den zwei vorderen Schwimmfusspaaren, auf Re 2 zwei kurze Se am ersten Fusspaare und je eine Se am 2—4. Fusspaare. Die Zahl von Si des Re 2 ist auf den vier Fusspaaren: 5; 6; 5; 4. Bemerkenswert kann werden, dass besonders die Endglieder der Äste relativ breit sind, ebenso wie die auf denselben sitzenden Borsten.

Der ganze Körper ist von einem festen *Chitinpanzer* bedeckt. Am Cephalothorax ist dieser jedoch nur wenig dick, kann hier sogar an einigen Stellen dünner werden, wie er wieder andererseits (z. B. an den Insertionstellen der Mundtheile etc.) zu starken Chitinleisten verdickt. Auf Querschnitten durch den vorderen Körpertheil erscheint die Wand des Chitinpanzers überall vollkommen homogen. Anders verhält sich die Sache am Abdominalabschnitt des Körpers.

Schon bei schwacher Vergrößerung sehen wir, dass der letzte, dem Abdomen entsprechende ungegliederte Körperabschnitt, welcher an seinem Ende die winzigen Furkalstummel trägt, fein querverunzelt

ist und es lassen sich ungefähr siebenzig seichte Quersfurchen auf demselben bei stärkerer Vergrößerung aufzählen. Dieselbe Erscheinung wurde auch bei *Lernaea* von CLAUS konstatiert und ganz treffend mit ähnlichen Sculpturverhältnissen der Cuticula bei Milben verglichen. Wie uns die fig. 9. zeigt, handelt es sich um in regelmässigen Abständen von einander stehende wellenförmig gebogene schärfere Linien, die von einigen schwächeren parallelen dicht anliegenden begleitet werden.

Auf Querschnitten sieht man, dass die Chitinschicht sehr dick und dabei keineswegs homogen ist. Es lassen sich zwei Schichten in derselben unterscheiden, eine dünnere und festere äussere (*c'* fig. 14.), die sich stärker färbt, und eine zwei- bis dreimal so dicke innere Schicht (*c''*), die nur schwach färbbar ist und auf der Innenseite zahlreiche polsterförmige Erhebungen zeigt. Beide Schichten lassen überdies noch eine mehrschichtige faserige Structur erkennen, besonders die äussere Schicht.

Mit dieser Eigenthümlichkeit der Chitincuticula steht im engsten Zusammenhange die Beschaffenheit der Hypodermis. Während dieselbe am Cephalothorax sehr dünn und membranös bleibt, so dass sie sich nur schwer von ähnlichen mesodermalen Gebilden, mit welchen sie überdies an manchen Stellen innig zusammenhängt, unterscheiden lässt, erreicht sie im Abdomen eine bedeutende Dicke und wird mehrschichtig (vergl. fig. 10. und 14. hy). Offenbar steht diese Erscheinung mit der später erfolgenden eigenthümlichen Umbildung des Abdomens in Verbindung.

Der Chitinpanzer ist von *Poren* durchbrochen. Solche finden sich spärlich am Cephalothorax, und es liess sich bei Untersuchung des ganzen Thieres feststellen, dass über jeder solchen Öffnung stets ein feines Sinneshaar sich befindet. Hautdrüsen konnten nicht wahrgenommen werden.

In der Cuticularschicht des Abdomens finden wir vereinzelt Kanäle, welche die innere Chitinschicht durchsetzen und mittels napfförmiger Vertiefungen an der Grenze der beiden Chitinschichten ausmünden. Ich kann nicht mit Sicherheit entscheiden, ob es sich hier um Insertionsstellen der Hautsinnesborsten oder um Mündungen besonderer Hautdrüsen handelt (fig. 14. d), doch an einigen Stellen schien mir die letztere Deutung die richtigere zu sein.

Das mir vorliegende Exemplar war sehr schön pigmentirt. Auch CLAUS erwähnt für das Begattungstadium von *Lernaea branchialis* eine Pigmentirung desselben. Die Pigmentirung war an dem konser-

virten Thiere sehr gut erhalten und die fig. 1. und 2. Taf. I. geben dieselbe naturgetreu wieder. Die Pigmentschicht liegt im Cephalothorax, da hier der Chitinpanzer dünn ist, dicht unter der äusseren Körperwand, wie man an den Querschnitten ersehen kann. Nur an wenigen Stellen (z. B. fig. 28., 29. Taf. II.) findet sich das Pigment auch in den tiefern bindegewebigen Zellenlagern, zwischen den Muskelbündeln u. s. w. Im Abdomen ist das Pigment dagegen mehr in die Tiefe gerückt, infolge der dickeren Chitinschicht.

Im Allgemeinen beschränkt sich das Pigment hauptsächlich auf die Rückenseite des Thieres, während die Ventralseite bis auf einige wenige Stellen des Cephalothorax und das Endstück des Abdomens pigmentlos bleibt. Auch in der vorderen Partie des Körpers finden sich nur kleinere nicht zusammenhängende Pigmentflecken, was übrigens ganz begreiflich ist, da sich in dieser Gegend das grosse Medianauge befindet. Im Abdomen bildet die Pigmentschicht zwei seitliche Längsstreifen, die nur im letzten Viertel auch auf die Bauchseite sich erstrecken.

Die Verhältnisse der *Muskulatur* verdienen eine gewisse Aufmerksamkeit. Am stärksten ist die Muskulatur entwickelt im ersten Körpersegment, was aus physiologischen Gründen ganz erklärlich ist. Ausser den zu den Antennen, dem Munde und den Mundgliedmassen führenden Muskeln und den in der hinteren Partie des vordersten Körpersegments sich zeigenden ventralen Quermuskeln, finden wir in diesem Segment noch sehr starke Längsmuskeln (Taf. 1. fig. 3. fig. 10.) welche die Hauptmasse der Muskulatur ausmachen. Diese Längsmuskeln verlaufen theilweise an den Seiten des Körpers, hauptsächlich aber verdienen erwähnt zu werden die mächtigen dorsalen Längsmuskelbündel, die jederseits über dem Darne zu drei vereinigt sich hinziehen (fig. 10. lm). Von den Längsmuskeln müssen wir noch einen kleinen Muskel anführen, welcher an der Bauchseite, dicht an dem aus der Bauchganglienmasse heraustretenden paarigen Nervenbündel und parallel mit demselben, resp. nach Dreitheilung desselben, parallel mit dem mittleren stärksten Zweige desselben verläuft (ml fig. 11.). In den drei letzten Thorakalsegmenten sind die Längsmuskeln schon bedeutend schwächer. Die Hauptmasse der Muskelemente bilden hier die schrägen, zu den Schwimfüssen hienziehenden Muskeln.

Im Abdomen ist merkwürdigerweise die Muskulatur fast gänzlich rückgebildet, und es lassen sich hier auf Querschnitten höchstens sehr schwache Längsmuskeln nachweisen. Diese Erscheinung ist ähn-

XLIV. A. Mrázek:

lich wie die früher beschriebene Beschaffenheit des Chitinpanzers wohl abhängig von der dem Abdomen des entwickelten und fest-sitzenden Weibchens zukommenden Funktion, welche eine besondere stärkere Muskulatur überflüssig macht. Ein Ersatz für die dem Abdomen abgehende mächtigere Muskulatur dürfte wohl die bedeutend stärkere Entwicklung des parenchymatösen Bindegewebes im Abdomen zu sein.

Über die feinere Struktur des *Verdauungskanal*s fehlen bisher nähere Angaben, was ganz begreiflich ist, da dieselbe nur mit Hilfe der Schnittmethode erkannt werden kann.

Der *Oesophagus* beginnt in der Tiefe der Saugrüsselhöhle als ein Kanal mit engem horizontal in die Länge gezogenem Lumen, welcher jedoch bald eine mehr ellipsoide Gestalt (im Querschnitt) erhält und sich in der Partie, in welcher er durch die Ganglienmasse, resp. zwischen den Gehirncommissuren hindurchtritt, bedeutend verengert. In dieser Partie des Oesophagus sind die Wände desselben sehr dünn und die chitinisirte Intima bildet zahlreiche Falten. Die Kerne der inneren Epithelschicht sind sehr klein. Gleich wie die Oesophagusröhre aus der Ganglienmasse heraustritt, verdickt sich ihre Wand bedeutend, während das Lumen derselben eng bleibt. Dass jedoch dasselbe bedeutend erweitert werden kann, beweist die starke Faltenbildung der inneren Wand (fig. 35—42. Taf. 2.). Zellengrenzen liessen sich hier nicht nachweisen. Die Form der Kerne war dagegen eine sehr verschiedene. Es kommen hier kleine, verästelte oder langgezogene Kerne vor (vergl. d. Abb.).

Der Oesophagus verbindet sich mit dem *Magendarm* an der Bauchseite desselben und dringt selbst in die Höhle desselben, als eine etwas vorspringende Papille ein (Taf. 2. fig. 42.). Der Magendarm ist in seiner vordersten Partie ziemlich breit und umhüllt noch einen kurzen Theil des Oesophagus von oben (fig. 39—40.). Eine deutlichere vordere Aussackung des Magendarmes, wie solche manchmal bei Copepoden vorkommt, existirt hier nicht. Die Umrisse des Magendarmes sind auf den Querschnitten durch die einzelnen Regionen des Körpers recht verschiedenartig gestaltet, was wohl zum Theil auch von ungleicher Contraction desselben herrühren kann. Das Verdauungsepithel hat jedoch überall dieselbe Beschaffenheit. Es ist aus niedrigen bläschenförmigen Zellen zusammengesetzt. In der letzten Partie des Cephalothorax wird der Durchschnitt des Darmes mehr regelmässig elliptisch und es übergeht hier der Magendarm unmerklich in den durch das ganze Abdominalstück sich hinziehenden *Enddarm*.

Der letztere hat in seinem ganzen Verlaufe ungefähr denselben Querschnitt (fig. 14—16. Taf. 1.), nämlich einen abgerundet dreieckigen. Das Epithel unterscheidet sich recht deutlich von dem des Magendarmes durch seine bedeutendere Höhe und Faltenbildung (fig. 14.). In der Analpartie verengert sich wieder der Enddarm und mündet nach Aussen durch eine vertikale Analspalte.

Bemerkenswerth sind die *Umhüllungen* des Darmes, und die Art und Weise wie derselbe in der Leibeshöhle befestigt ist. Das ganze Darmrohr hat seine eigene bindegewebige (man könnte sagen peritoneale) Hülle, die besonders stark in der Abdominalpartie hervortritt, worüber wir noch weiter unten sprechen werden. Ausserdem wird der Darm noch von besonderen membranösen Lamellen getragen. In der vorderen Partie des Körpers lassen sich jederseits drei solche Lamellen unterscheiden (fig. 10. Taf. 1.). Die untere zieht vom Darm schräg nach unten und aussen zu der Körperwand, die mittlere verläuft wieder im entgegengetzten Sinne nach oben, längs der seitlichen Längsmuskelgruppen und kaum von der Umhüllung derselben gesondert. Das dritte Paar endlich steigt nach oben und bildet über dem Darne eine Art von Lacune, indem es in der Mittellinie des Körpers zwischen den dorsalen Längsmuskelgruppen zusammenstosst und sich dann nach kurzem Verlaufe wieder von einander trennt um sich an der oberen Körperwand zu befestigen.

In der hinteren Partie des Cephalothorax verschwindet die dorsale Lamelle, und auch die seitlichen werden weniger deutlich bis endlich im Abdomen, am Endarm ganz andere Verhältnisse sich zeigen. Wir sehen, dass hier die bindegewebige Umhüllung des Darmes sehr stark entwickelt ist, und seitlich durch dünnere oder breitere Brücken mit den daneben liegenden Geweben verbunden ist.

Die *Schalendrüse* ist ganz auf die Bauchseite des Thieres gerückt und befindet sich jederseits neben dem Rudiment des zweiten Maxillipeden. Im Verhältniss zu der Körpergrösse ist dieselbe sehr klein, zeigt jedoch auf Schnitten das für dieses Organ typische Verhalten.

Die muthmasslichen im Abdomen vorkommenden *Hautdrüsen* wurden bereits oben erwähnt bei der Besprechung der Porenkanäle in der Chitinhaut des Abdomens.

CLAUS ist es nicht gelungen, bei dem Begattungstadium von *Leruaea* die Anlage der weiblichen *Geschlechtsorgane* zu beobachten, was ganz erklärlich, ist da er kein lebendes Untersuchungsmaterial besass und nur mit der Untersuchung in toto am konservirten Material sich

begnügen musste. Nur das Vorhandensein eines paarigen Receptaculum seminis konnte von CLAUS konstatiert werden.

Die Ergebnisse meiner Untersuchung der diesbezüglichen Verhältnisse bei dem Begattungstadium von *Pennella* zeigen, dass zwar die Geschlechtsorgane bereits angelegt sind, aber lange noch nicht die definitive Ausbildung erlangt haben.

Als Anlage der *Ovarien* deutete ich ein Gebilde, welches sich in der Dorsalpartie der zweiten freien Theraalsegmentes befindet. Es handelt sich um einen, wie man aus den Querschnitten urtheilen kann mehrfach gewundenen (ob paarigen?) Schlauch (Taf. 1. fig. 12. u. 13.), welcher von Zellen ausgefüllt ist, deren Zellgrenzen meistens ganz sichtbar sind. Da sonst im ganzen Körper des Thieres nichts gefunden wurde, was man mit grösserem Rechte für die Ovarialanlage ansehen könnte, scheint unsere Deutung des beschriebenen Organs rechtfertigt zu sein. Zu beiden Seiten des fraglichen Organs sieht man (z. B. fig. 13. b) grössere Zellenanhäufungen, die sich auch eine Strecke weiter nach hinten ziehen. Ähnliche Gebilde finden sich vereinzelt auch an einigen anderen Stellen des Körpers und dürften dann die Anlagen des sich später so mächtig entwickelnden Fettgewebes (Die Leber v. NORDMANN'S) darstellen. An der erwähnten Stelle aber erscheinen diese Zellenanhäufungen am meisten kompakt zu sein und es kommen in ihnen auch einzelne spärliche Kernmitosen vor, die einzigen, die überhaupt im ganzen Thiere konstatiert werden konnten. Möglicherweise haben wir es hier mit der Anlage der Ausführungsgänge der weiblichen Gonade zu thun.

Mit Geschlechtsorganen in Zusammenhange sind gewiss auch die mächtigen drüsenförmigen Organe, welche im vordersten Körpersegment auf der Bauchseite sich befinden. In Folge ihrer bedeutenden Grösse und Undurchsichtigkeit sind sie schon bei der schwächsten Vergrösserung sichtbar und zwar sowohl beim durchfallenden als auch beim auffallendem Lichte, wo sie sich als zwei weissliche kugel- oder eiförmige Ballen zeigen (Taf. 1. fig. 2.).

Durch ihre äussere Gestalt und Lage erinnern diese Organe auf die Hoden, wie sie von CLAUS bei der männlichen *Lernaea* beschrieben wurden, so dass man sie auch auf ersten Blick für Hoden halten könnte.

Doch wir müssen in Betracht ziehen, dass die Körperform unserer Exemplars diejenige eines weiblichen Thieres ist und dass wir auch in der Bildung der Maxillipeden weibliche Charaktere erkannt haben. Auch die innere Structur der fraglichen Organe erlaubt es

nicht, dieselben als Hoden zu betrachten. Dasselbe beweist auch die gänzliche Abwesenheit jeglicher Ausführungsgänge, die doch im männlichen Begattungsstadium vorhanden sein müssen.

Jedes Organ stellt ein kompaktes unregelmässig eiförmiges Gebilde dar, welches aus einer zähen feingranulirten oder feinvacuolirten Grundsubstanz zusammengesetzt ist. Kerne finden sich nur in der Rindenschicht, mit Ausnahme der vordersten Partie des Organs, wo die Zellelemente mehr angehäuft sind, so dass auf Querschnitten die Kerne auch weiter gegen die Mitte sich drängen. Durch ein glänzendes stark lichtbrechendes Septum war das Organ in zwei Kammern getheilt. Um nach den Querschnitten zu urtheilen, zieht sich das Septum von der Innenseite schräg nach oben und hinten. Beide Abtheilungen hängen zusammen mittels eines eigenthümlichen Stranges, welcher am Septum beginnt und durch die Mitte des zweiten Abschnittes sich zieht. Auf der fig. 10. Taf. 1. sehen wir die Stelle wo dieser Strang noch mit dem Septum zusammenhängt, und zugleich den sternförmig verästelten Querschnitt des Stranges. Der Strang ist stark lichtbrechend scheinbar derselben Beschaffenheit wie das Septum und enthielt im Innern drei kaum sichtbare hellere Räume (Canäle?). Am Anfange in der Mitte des Organes befindlich nährt er sich in seinem späteren Verlaufe immer mehr und mehr der Periferie, bis er unweit vor dem hinteren Ende des Organs mit der Aussenwand desselben sich verbindet.

Sonst wurde kein Ausführungsgang der fraglichen Organe beobachtet. Das ganze Organ ist offenbar drüsiger Natur und wir können es mit Wahrscheinlichkeit als Kittdrüse bezeichnen. Bezüglich des erwähnten Centralstranges bin ich in Ungewissheit geblieben, ob wir es hier mit dem von Sekret der Drüse angefüllten inneren Lumen des Organ zu thun haben oder einer anderen Erscheinung. Im jeden Falle handelt es sich aber nicht um ein fertiges Organ, sondern nur um eine Anlage der Kittdrüse.

Das bereits von CLAUS beobachtete *Receptaculum seminis* ist auf Querschnitten deutlich zu sehen in Form zweier vorn blind geschlossener Röhren, die dicht vor der Geschlechtsöffnung zusammenstossen (fig. 15. Taf. 1. rs).

Das centrale *Nervensystem* ist sehr stark centralisirt. Das Gehirn liegt ziemlich sehr weit vom Vorderrande des Körpers entfernt, unweit vor der Vereinigungsstelle des Oesophagus mit dem Magendarm, und ist mit der unteren Bauchganglienmasse durch die breiten und starken Schlundcommissuren sehr innig verbunden (Fig. 36.

Taf. 2.). Die vordere Partie des Gehirnes breitet sich dachförmig über dem Oesophagus aus und es entspringt aus ihr ganz vorne und dorsal der dreitheilige zum Medianauge führende Nerv, mehr ventral zwei starke Nerven (*nk* auf Fig. 35. Taf. 2. stellt den Querschnitt ihrer Wurzeln dar), welche in die Kopfpattie sich ziehen und einerseits die Mundgliedmassen, andererseits die beiden Antennenpaare innervieren (*n* Fig. 28. Taf. 2.). Über die Vertheilung der einzelnen Nerven-elemente im Gehirn und der unteren Ganglienmasse, zu deren übersichtlichen Darstellung allerdings auch Längsschnitte erforderlich wären, können wir sonst mitzutheilen, dass die Ganglienzellen im Gehirn auf die vordere Partie desselben und auf die Rindenschicht, in der Bauchganglienmasse dagegen hauptsächlich auf die ventrale Partie sich beschränken.

Die untere Bauchganglienmasse bildet einen einzigen Klumpen, welcher schon bei schwacher Vergrösserung sichtbar ist. Wie die Querschnitte zeigen, entspringen aus derselben keine Seitennerven, wenigstens keine einigermaassen bedeutenderen, was ganz natürlich ist wenn man die Lage der Schwimmfüssen, die sich weit nach hinten befinden, erwägt. Einzig und allein am hinteren Ende setzt sich das centrale Nervensystem in zwei starke Nervenstränge fort. Dieselben lassen sich bis in das Abdomen als zwei parallele, ventral gelagerte Stränge verfolgen und wurden auch bereits von CLAUS erkannt (Fig. 2. Taf. 1.). An Querschnitten sehen wir jedoch, dass diese Nervenstränge nur eine kurze Strecke einfach bleiben (*n* Fig. 10. Taf. 1.) und sehr bald, noch in der hinteren Partie des ersten Körpersegmentes sich in je drei gesonderte Nervenbündel theilen, so dass wir auf Querschnitten in der ventralen Medianpartie sechs Nervenstränge finden (Fig. 11.). Alle diese drei Nerven jeder Seite verlaufen parallel, doch die zwei schwächeren seitlichen werden indem sie an die Muskulatur etc. Zweige abgeben und sich dadurch verjüngern, bald undeutlich, während der untere mittlere sich noch bis in die vordere Partie des Abdomens erstreckt. Zu seiner grösseren Deutlichkeit trägt auch der Umstand bei, dass er von einem ihm dicht anliegenden Längsmuskel (*ml* Fig. 11. Taf. 1.) begleitet ist.

Im Verlaufe der ventralen Nervenstränge wurde keine Ganglienbildung beobachtet, auch nicht im Genitalsegment, wo z. B. bei Harpacticiden (nach Untersuchungen an *Canthocamptus* und *Maraenobiotus*.) die beiden ventralen Nervenstränge, welche das hintere Ende des Centralnervensystemes entsendet, zur Bildung eines kleinen Ganglions sich vereinigen.

Sehr interessant sind die Verhältnisse des grossen Medianauges, welche wir etwas eingehender besprechen müssen. Der Bau des Medianauges der Crustaceen, insbesondere der Entomostraken wurde in jüngster Zeit hauptsächlich durch die Arbeiten CLAUS' erklärt⁹⁾. Diese Arbeiten haben auch die äusserst mannigfaltige Modificierungen welchen das Medianauge nicht nur bei einzelnen Ordnungen, sondern auch innerhalb einer und derselben Gruppe unterworfen sein kann¹⁰⁾ gezeigt. Im besonders hohen Grade ist dies für die Copepoden giltig, doch liegen bisher nur spärliche Untersuchungen über das Auge derselben vor¹¹⁾. Aus diesem Grunde möchte ich gerne auf das *Pennella*-Auge, resp. *Lernaeiden*-Auge im Allgemeinen eine besondere Aufmerksamkeit lenken, umso mehr da sich dieses Medianauge durch die kleine Zahl seiner Elemente und deren relativ bedeutende Grösse besonders schön zu Demonstrationszwecken eignet.

Das Medianauge unseres Thieres ist sehr gross (Taf. 1. Fig. 1., 2., 3.) und liegt nicht an der Körperwand, sondern ist in die Tiefe des Körpers gerückt (Fig. 28. Taf. II.). Die Dreitheiligkeit desselben hat bei *Lernaea branchialis* bereits CLAUS richtig erkannt¹²⁾. Die paarigen dorsalen Augenbecher stellen längliche am hinteren Ende abgerundete kegelförmige Schläuche dar, deren Längsachse in die Längsebene der Körpers fällt. Der ventrale Augenbecher ist bedeutend kleiner und in der Längsachse verkürzt. Da wo die einzelnen Augenbecher zusammenstossen, legen sie sich flach an Einander (Taf. II. Fig. 18. etc.). Jeder Augenbecher bildet eine vollkommen geschlos-

⁹⁾ C. CLAUS: *Das Medianauge der Crustaceen*. Arb. Zool. Inst. Wien. Tom IX. Hft. 3. pp. 225—264 (6). Mit 4 Taf. 1891.

C. CLAUS: *Ueber die Gattung Miracia Dana mit besonderer Berücksichtigung ihres Augen-Baues*. Ibid. pp. 267—280. 3 Taf.

Über das Vorhandensein des Medianauges bei entwickelten höheren Crustaceen vergl. H. C. BUMPUS: *The Median Eye of adult Crustacea* in Zool. Anz. XVI. No. 447. p. 176.

¹⁰⁾ Eine sehr interessante Modification bei einem pelagischen Ostracoden beschreibt soeben G. W. MÜLLER in Rep. on the Dredging Oper. off the W. Coast of Centr. America etc. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. Vol. XXVII. No. 5. 1895.

¹¹⁾ In der letzten Zeit habe ich den Augenbau auch bei einem riesigen neuen Süsswasser-Centropagiden von der Magalhaes-Strasse (aus der Collection des Herrn Dr. MICHAELSEN) studirt, worüber ich jedoch erst später, bis die betreffenden Untersuchungen zu Ende geführt sein werden, an einem anderen Orte berichten werde.

¹²⁾ Die falsche Angabe bei CARRIÈRE: *Die Sehorgane der Thiere*, S. 200. ist also zu korrigieren.

sene Kammer die rings von einem dunklen Pigment umgeben ist, vor deren vorderen Öffnung sich eine Secretlinse befindet. Die jeden Augenbecher umgebende bindegewebige Hülle war auf den Querschnitten am deutlichsten in der Nähe der Linsen sichtbar. Die Secretlinsen der paarigen dorsalen Theile sind sehr voluminös und dick, diejenige des ventralen Bechers dagegen sehr dünn und flach. Es muss bemerkt werden, dass, wie auch an den Abbildungen ersichtlich ist, auch die Randpartien der Linsen vom Pigmente überdeckt werden. Bezüglich der Pigmentumhüllung kann ich nur das Vorhandensein einer einzigen Pigmentschicht konstatieren. CLAUS sagt bei *Lernaea*: „gleichwohl aber enthalten die centralen Partien röthlich braunen Farbstoff, der nur durch das violette Pigment überdeckt wird.“ Es ist ganz möglich, dass auch bei unserem Thiere eine innere, sog. Tapetum-Schicht vorhanden ist und nur in Folge nicht passender Conservierung nicht nachgewiesen werden konnte.

Das Innere der Augenbecher ist von den Sehzellen ausgefüllt. Wie es besonders schön an den grösseren paarigen dorsalen Theilen zu sehen ist, bilden die Sehzellen zwei Schichten, eine vordere gleich hinter der Linse befindliche und eine hintere. Die Sehzellen der vorderen Schicht sind etwas grösser und es beträgt ihre Zahl 4 (oder 5). Sie sind von ungleicher Grösse (die an der Aussenseite gelegene ist am grössten) und die Rhabdome derselben finden sich in der hinteren Partie derselben. Auch das Plasma dieser Sehzellenschicht scheint flüssiger zu sein als dasjenige der nachfolgenden Schicht.

Die hintere Sehzellenschicht ist aus sechs Zellen zusammengesetzt. Die Kerne derselben liegen in der vorderen Partie der Zellen und sind zu der Wand gerückt. Die Rhabdome befinden sich an der Innenseite und sind parallel mit einander und mit der Längsachse des Bechers. Dieselben erstrecken sich bis an das hintere Ende der Sehzellen (Fig. 26. u. 27. Taf. II.).

Ganz ähnlich verhält sich die Sache bei dem unpaaren Ventralbecher, nur dass hier der Grössenunterschied der Zellen beider Schichten kaum bemerkbar ist und beide Schichten selbst nicht so deutlich von einander getrennt sind.

Die Nervenfasern treten an die dorsalen Augenbecher von der Dorsalseite ziemlich vorne (etwa in $\frac{2}{3}$ der Länge des Augenbechers) heran. An dieser Stelle finden sich in der Pigmentumhüllung Kanäle durch welche die einzelnen Nervenfasern hindurchtreten. Die directe Verbindung der Fasern des Sehnerven mit den Sehzellen konnte nicht ermittelt werden, doch verhält sich das Auge unseres Thieres gewiss

wie bei anderen Formen als ein inverses Becherauge, wofür schon die Thatsache spricht, dass die Nervenfasern nicht an das hintere Ende, sondern an die Seite desselben ziemlich vorne herantreten.

Auf ersten Blick mag das Medianauge der *Pennella* sich scheinbar von dem durch CLAUS festgestellten Typus recht bedeutend unterschieden, hauptsächlich wenn man die Querschnitte durch die hintere Sehzellenschicht betrachtet, mit den central gelagerten Rhabdomen und den Kernen an der Periferie, doch es lässt sich sehr leicht von den bei Ostracoden vorkommenden Verhältnissen ableiten. Man braucht sich nur die Zahl der Sehzellen im Ostracodenaugē reducirt vorstellen und die Lage der Rhabdome (welche ja doch nach CLAUS „nicht genau ventral eingelagert, sondern peripherisch der zarten Membran von der Innenseite angelagert zu sein scheinen“) überall dieselbe (centripetale) denken und erhält einen Typus (vergl. Text fig. 2.), aus welchem sich das Auge von *Pennella* ganz einfach durch andere Längenverhältnisse seiner Achsen ableiten lässt.



Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 1. Schematischer Längsschnitt durch einen Augenbecher von *Pennella* juv. Fig. 2. Schemat. Längsschnitt durch ein Ostracoden-Auge mit reducirter Sehzellenzahl.

Am Ende der Arbeit müssen wir noch einige Bemerkungen über den zum Medianauge führenden Nerven hinzufügen. Wie bereits oben mitgetheilt wurde entspringt dieser Nerv aus der vordersten dorsalen Gehirnpartie. Schon in seinen tiefsten Wurzeln manifestirt sich dieser Nerv als dreitheilig. In den einzelnen Theilen lässt sich die Zahl der scharf von einander getrennten Nervenfasern mit ziemlicher Sicherheit erkennen. Dieselbe ist in jedem der drei Nervenbündeln 10, was auch mit der von uns angeführten und beobachteten Zahl der Sehzellen im jeden Augenbecher übereinstimmt (Fig. 33—34). Sehr auffalend ist die Kleinheit resp. sehr geringer Durchmesser des ventralen Nervenbündels. So verhält sich die Sache, solange der Sehnerv noch in engster Verbindung mit dem Gehirne bleibt, sobald er aber aus

demselben heraustritt, so treten nicht nur jeder der drei Nervenbündel, sondern auch jede Nervenfasern derselben auseinander. Wohl bleiben die einzelnen Fasern noch zuerst zu Gruppen vereinigt, wobei sie sich in die Fläche ausbreiten, bald aber trennen sie sich mehr von einander so dass eine Gruppierung derselben ganz undentlich ist. Dabei schwellen die einzelnen Fasern sehr bedeutend an, so dass sie an Querschnitten als dicke Röhren sich zeigen, umso mehr da sie nicht in gerader Linie sondern bogenförmig zum Auge sich hinziehen, mithin meistens schief durchschnitten wurden (Fig. 30—33 und *no* in Fig. 20—27.). Über den Eintritt der Nervenfasern in das Auge wurde schon oben gesprochen.

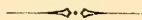
Prag, Zoolog. vergl. anatom. Institut der böhm. Universität.

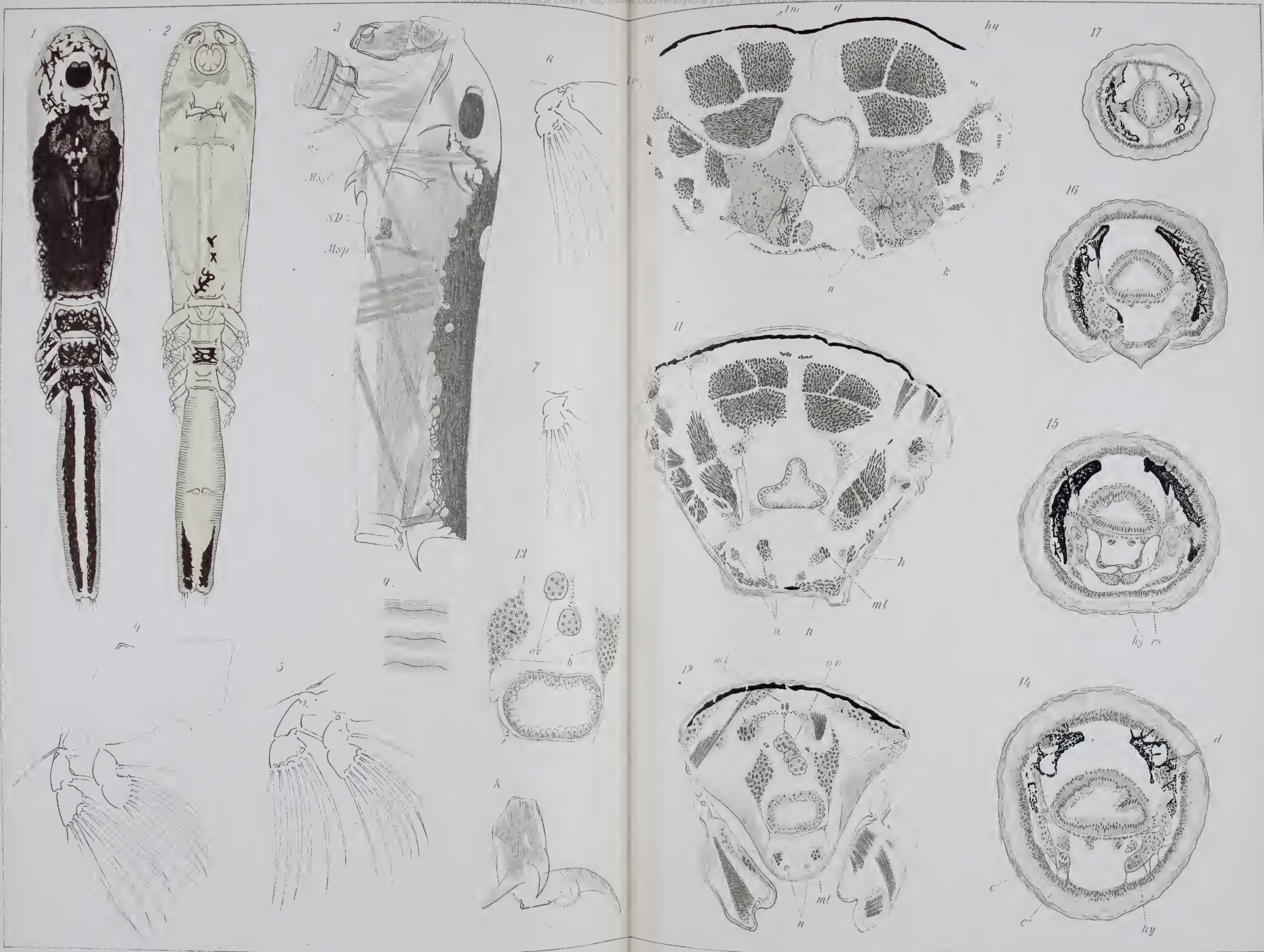
Erklärung der Abbildungen.

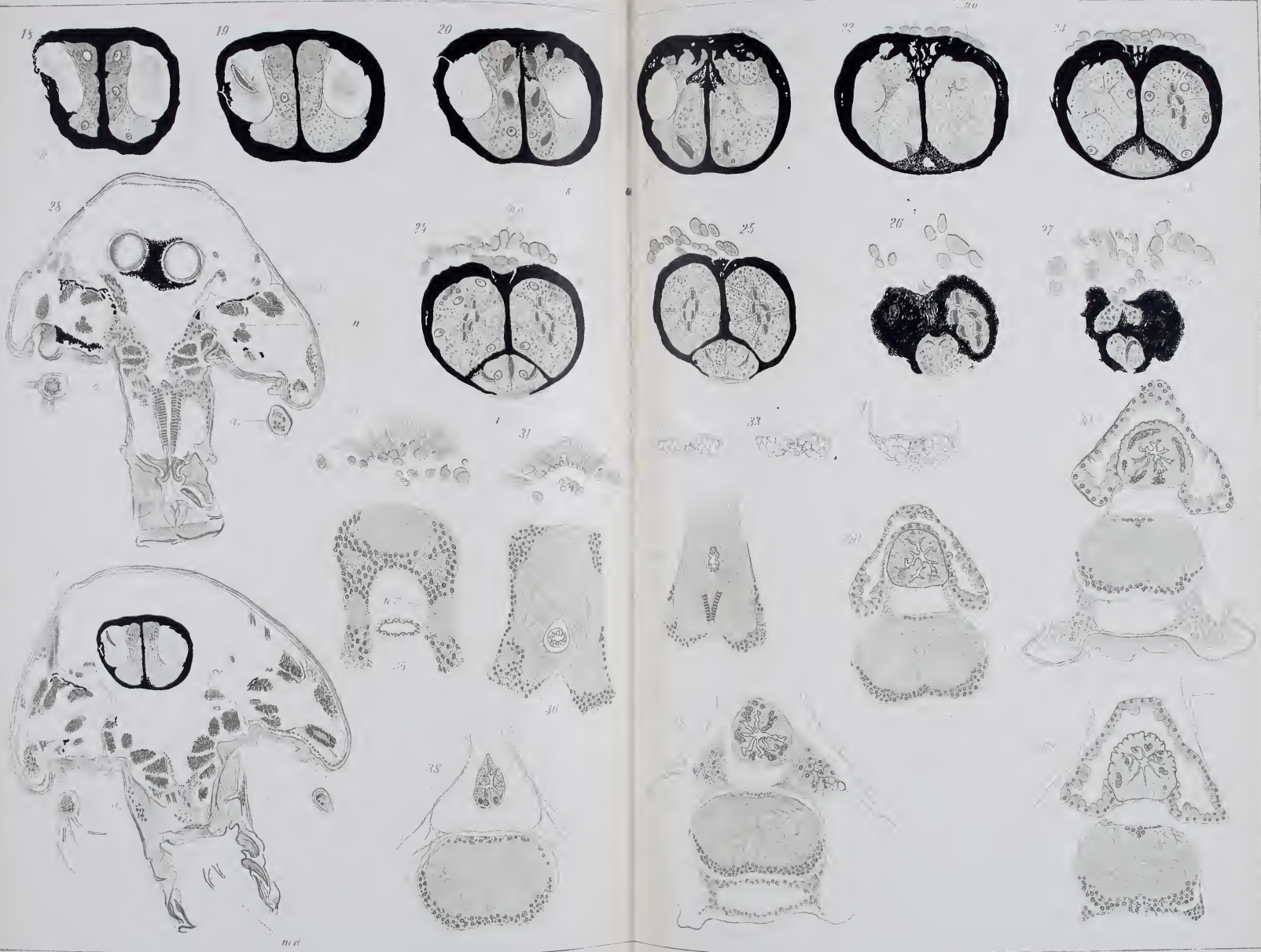
- Fig. 1. *Pennella* sp. ♀ Begattungstadium von der Rückenseite. Zeiss. A. oc. 2.
- Fig. 2. Dasselbe von der Bauchseite.
- Fig. 3. Erster Körpersegment von der Seite. Z. D. oc. 1. Die vordere Antenne wurde auf der Zeichnung weggelassen. *Mx* = Maxilla, *Mxp'* Maxilliped des 1 Paares, *Mxp''* Rudiment des Maxillipeden des zweiten Paares. *SD* = Schalendrüse.
- Fig. 4—7. Schwimmfüsse des 1—4. Paares. D. oc. 1.
- Fig. 8. Vorderer Maxilliped D. oc. 3.
- Fig. 9. Ein Stück des Chitinoberfläche vom Abdomen. F. oc. 3.
- Fig. 10. Querschnitt durch die mittlere Partie des ersten Körpersegmentes. *hy* = Hypodermis, *d* = Magendarm, *lm* dorsale Längsmuskeln, *n* = ventraler Nervenstrang, *k* = Kittdrüse. D. oc. 1.
- Fig. 11. Hintere Partie desselben Segmentes. Der Nervenbündel hat sich bereits in drei getheilt (*n*). *ml* = der längs des stärksten Nerven verlaufender Längsmuskel. *h* = Kerne der Hypodermis (oder Bindegewebe?) Zellen. D. oc. 1.
- Fig. 12. Querschnitt durch das 2. freie Thorakalsegment. *ov* = Ovarium. D. oc. 1.
- Fig. 13. Mittlere Partie eines Schnittes, welcher auf den in Fig. 12. abgebildeten unmittelbar folgt. D. oc. 3. *b* = die an den Seiten des Ovarium's sich findenden Zellenanhäufungen.
- Fig. 14. Querschnitt durch den Anfangstheil des Abdomens. *c'*, *c''* = äussere und innere Chitinschicht, *d* Mündungsstelle eines

die Chitinschicht durchsetzenden Kanals. *hy* = Hypodermis.
D. oc. 2.

- Fig. 15. Schnitt dicht vor der Geschlechtsöffnung. *rs* = das paarige Receptaculum seminis. D. oc. 2.
- Fig. 16. Schnitt durch die Gegend der Geschlechtsöffnung. D. oc. 2.
- Fig. 17. „ „ das Rectum. D. oc. 2.
- Fig. 18—27. Serie von Querschnitten durch das Medianauge. Zeiss. Apochrom. 0,95, 3 mm. C. O. 4. Die vor Fig. 18. gelegenen Schnitte enthielten nur Querschnitte der Linsen (vergl. Fig. 28.) Zwischen 25. und 26. fehlt ein Schnitt. *k* = Kerne der Sehzellen, *s* = die Sehstäbe derselben. *no* = die einzelnen Fasern des Sehnerven. *l* = Linse des unteren unpaaren Abschnittes. Fig. 22. stellt die Grenze zwischen der vorderen und hinteren Schicht der Sehzellen dar.
- Fig. 28. Querschnitt durch den Körper in der Augengegend. *a*₁: Vordere Antenne, *n* = Nerv. D. oc. 1.
- Fig. 29. Der nächstfolgende Schnitt. *md* = Schnitt durch die borstenförmigen Mandibeln. Aus diesem Schnitt ist das Auge in Fig. 18 stärker vergrößert.
- Fig. 30—34. Schnitte durch den zu dem Medianauge hinzutretenden Sehnerv (in der Richtung gegen das Gehirn). D. oc. 3.
- Fig. 35. Schnitt durch die vordere Partie des Gehirn, *nk* die Stelle von welcher der in die vordere Partie des Kopfes und zu den Antennen aufsteigende Nerv entspringt. D. oc. 2.
- Fig. 36. Schnitt durch die Mitte des Gehirns. D. oc. 2.
- Fig. 37. Querschnitt durch die vorderste Partie der unteren Bauchganglienmasse.
- Fig. 39—42. Querschnitte durch die untere Bauchganglienmasse, durch den Oesophagus und den Anfangstheil des Magendarmes. D. oc. 2.







Mrazek del.

XLV.

Studie o Isopodech.

Napsal **Bohumil Němec** v Praze.

(Se 4 tabulkami.)

(Práce z ústavu pro zoologii a srovn. anatomii c. k. české univ. v Praze.)

(Předloženo dne 22. listopadu 1895.)

I.

Studie, jichž první část předkládám, jsou výsledkem mých prací konaných v letech 1893—5 v ústavu pro zoologii a srovnávací anatomii c. k. české university v Praze. Na radu ctěného učitele svého, p. prof. Vejdovského, začal jsem v letě r. 1893 zabývatí se studiem Asella, hodlaje revidovati naše známosti o něm, po případě tyto doplniti. Jako srovnávacího materialu užil jsem pak našich suchozemských Isopodů. Byl to zvláště slepý, u mravenců žijící rod *Typhloniscus* Schöbl, nálezcem svým, pokud tehdejší prostředky technické dovolovaly, důkladně prostudovaný¹⁾. Zajímavost materialu tohoto, poměrně také technicky nejpřihodnějšího, převedla mne k tomu, že jsem více se zabýval *Oniscodey* než *Asellem*. Chtěje z autopsie poznati strukturu také ostatních *Arthropodů*, věnoval jsem i této pozornost a tím se vysvětlí, proč tato práce zaujala tolik času. Přiznávám, že výsledky nejsou ani veliké ani smérodátné. Tím je vinna i technická nepřístupnost a obtížnost materialu. Myslím však, že v době nynější, kde práce zoologická všude snaží se do podrobností objekty prozkoumati, nebudou příspěvky moje pro vědu bezvýznamné.

¹⁾ JOSEPH SCHÖBL: *Typhloniscus*. Eine neue blinde Gattung der Crustacea Isopoda. Sitzber. der kais. Akad. Wien. Bd. XL, 1860. Mezi tiskem těchto studií o Isopodech přesvědčil jsem se, že *Typhloniscus Steinii* Schöbl je identický s *Platyarthrus Hoffmannseggii* Brandt. Nechtěje zdržovati tisk, nemohl jsem učiniti v tomto ohledu důslednou korekturu.

Pokud bylo možno, užíval jsem praeparace ruční, jako valná část dosavadních badatelů. Více však spoléhal jsem na serie, jež ovšem daly mi mnohem více práce, ale i většinu mých výsledků umožnily. Material zde zpracovaný je v tomto ohledu velmi nepříznivý. Houževnatý nebo křehký chitin působí, že řezání je obtížno a výsledek hypotetický. Také barvení dělá nesnáze. Barvení na sklíčku není spolehlivé. Ku probarvení hodí se zase velmi málo barviv. Nejlépe se osvědčila Meyerova lihová kochenilla a parakarmin, lihový karmin boraxový a vodnatý karmin kamencový. Pikrokarminu užil jsem ku barvení vypraeparovaných částí. Jako prostředek konservační osvědčil se nejlépe lih. Předměty zalévány s užitím chloroformu (méně se osvědčil xylol) do parafinu.

V této první části popisují soustavu nervovou a tělní pokryv. Následovati budou zprávy o rouře zažívací, soustavě cévní, dutině tělesné, orgánech excrečních a žlázách vůbec, o poměrech pohlavních a partie z embryologie. Těmito vlastně měl jsem začít. Ale přirozený postup práce a okolnost, že lépe porozumíme faktům embryologickým, známe-li poměry organismu dospělého, vedla mne k postupu opačnému. Kde bude nutno, podám poznámky vývojepisné už nyní.

Panu prof. Vejvodskému vzdávám upřímné díky za zájem a podporu, které této práci věnoval. Také panu assistentu A. Mrázkovi za mnohou radu a pomoc.

Isopodi tvoří dosti dobře charakterisovanou skupinu Arthrostrak. Od Amphipodů, Tanaidů k nim pojených, liší se hlavně tím, že srdce omezeno je na zadní polovici těla a že abdominalní přívěsky lamelálně rozšířené slouží dýchání.

Jich tělo je skoro homonomně segmentováno. Hlava nese dva páry tykadel, tři páry kusadel a jeden pár kusadlových nožek, jež tvoří jakýsi spodní pysk. Tak zvaný hypopharynx, dvojlaločná, kýlnatá destička mezi mandibulami a první maxillou, nemá významu okončiny. Segment, jemuž náleží kusadlové nožky, druhotně k hlavě se připojil. Thorax je obyčejně sedmičlánkový, každý článek opatřen nohami. (U Anceidů i první segment hrudní splývá s hlavou). Abdominální články, jichž původně je sedm, ne vždy zachovány. Několik jich může splynouti k vytvoření telsonu.

Pro Oniscodey, kteří jsou hlavním předmětem této práce, významnou je zakrsalost prvního páru tykadel. Souvisí to s tím, že Oniscodei jsou většinou zvířaty suchozemskými²⁾. U forem vödních

²⁾ Lígia, žijící na březích mořských, je amphibická. Vyráží ve vodě a žije také na suchu mezi kameny po odlivu. CHARLES CHILTON popsals (On a marine

jsou tykadla prvního páru nositeli zvláštních orgánů smyslových, náležejících jistě do oboru Nagelových orgánů smyslu chemického³⁾, jež u suchozemských redukovaně a v pozměněném tvaru přicházejí k platnosti. Tykadla páru druhého jsou mocně vyvinuta, poslední jich články nese zvláštní smyslové štětinky. Také zde lze pozorovati redukci tykadla vůči formám vodním. Tyto mají na čtyřech basalních článcích mnohočlánkový bičík s hmatovými štětinkami. Tento bičík u suchozemských zvířat stále se zkracuje. U *Ligidia*, nejhygrophilnější naší svinky má deset článků, u *Trichonisca* pět, u *Onisca* tři, *Porcelliona* dva a bičík *Typhlonisca* sestává ze článku jediného. Pro tyto rody je stupeň jejich hygrophilnosti naznačen počtem článků bičíkových. Ovšem není touto řadou naznačena řada vývojová (phylogenetická).

Sedm článků thoracálních, mnohem širších než hlava, nese skoro stejné nohy. Abdomen zkrácený, předposlední článek splývá s posledním. Pět prvních párů abdominálních okončin přeměněno v žabry, první pár u samečků v orgány kopulační. Žabry (t. zv. *pedes spurii*) skládají se z části základní, nesoucí dva plátky, plátek vnější je krycí, vnitřní je žabrem vlastním. Vchlípením hypodermálním vytvoří se ve krycích plátech prostory vzduchem naplněné, podporující dýchání (branchiální tracheje).

Nervová soustava skládá se z části nadjícnové, splynulé ze tří segmentálních ganglií, z ganglia podjícnového, odpovídajícího čtyřem segmentálním, ze sedmi thoracálních a jednoho ganglia abdominálního, na němž se dá rozeznati pět za sebou jdoucích oddílů. U *Ligidia*, jež tak mnohé původní znaky jeví (původními formami myslím tu hypotetické předky *Oniscodera* žijící ve vodě), zachovalo si těchto pět částí ještě svou samostatnost. Oči složené, zdánlivě aggregované, nebo unicorneální složené (*Trichoniscus*, *Haplophthalmus*). U některých pod zemí žijících rodů (*Typhloniscus*, *Titanethes*) oči zmizely.

Zažívací roura počíná úzkým pharyngem vedoucím do žvýkacího žaludku. Obě části jsou původu ectodermálního, vyložené chitinem. Jen pylorální partie žvýkacího žaludku, kam ústí vaky jaterní (he-

species of *Philougrina*. Proc. of the Lin. Soc. of New South Wales. IX. Vol.) v moři u Sydneye žijícího *Oniscodera Philougrina marina*. Nálezece myslí, že je to forma druhotně se vracívší k životu ve vodě. Neboť ostatní *Philougrinae* jsou formy suchozemské.

³⁾ W. A. NAGEL: Vergleichend physiologische und anatomische Untersuchungen über den Geruchs- und Geschmacksinn und ihre Organe etc. Bibliotheca zoologica 18., 1894.

patopancreas), je hypoblastová, podobně jako hepatopancreas. U *Ligidia* ústí ještě na hřbetní straně hned za žvýkacím žaludkem do zažívací roury do předu zahnutá žláza. Po celé skoro délce následující části na hřbetní straně nalézáme vchlípeninu ne nepodobnou *Typhlosolis Lumbricidů*.

Srdce uložené v zadní polovici těla sahá jen ku čtvrtému segmentu hrudnímu. Vydává arterii do zadu, dva páry po straně a napřed štěpí se ve tři, z nichž střední je nejmocnější. Z pericardu otevírají se do nitra jeho dva páry ostií, assymetricky položených. Krev odkysličená sbírá se v lakunách hlavně po stranách na břišní straně se nalézajících, jež v zadu ve střední nepárovou se sbírají, z níž krev vstupuje do krycích plátek a z těch do žaber a odtud velikou lakunou vzhůru do pericardu. Dutina tělní ohraničena t. zv. diaphragmatem pericardialním hlavně vůči krevním lakunám, s nimiž však v zadu souvisí.

Pohlavní orgány jsou párové. Samčí ústí na sedmém článku tělním, na zvláštních orgánech copulačních. Tři varlata ústí na každé straně do žlázaté vesiculy, z níž vedou dlouhá vasa deferentia fungující také jako ducti ejaculatorii, neboť jsou opatřena mocnými svaly. Samičí orgány ústí na pátém segmentu na břišní straně vnitř od noh. Skládají se ze dvou válcovitých ovarii, z nichž vede oviduct uvnitř s chitovým receptaculem seminis, jež vyloučila jeho distální část. Po oplození, jak SCHÖBL⁴⁾ vylíčil, perforuje vak tento a sperma vnikne do ovaria, kdež oplodí vajíčka, jež tu také zrají. Část spermat zůstane tu k oplození následující generace vajíček. Následuje svléknutí zvířete, při němž odhodí se zbytky receptacula a vajíčka oviductem vyjdou do zárodkové dutiny, tvořené vychlípeninou hypodermis na basi prvních pěti párů noh (morfologicky jsou to endity). K vajíčkům přikládají se v zárodkové dutině tak zvané cotyledony, jakési placenty, jimiž se přivádí embryím výživné látky. Rýhování je superficiální nebo discoidální.

Excreční orgány Oniscodů homologisovány posud jako obdobné jim orgány ostatních korýšů se segmentálními orgány *Annulatů*. GOODRICH-ův⁵⁾ rozbor excrečních orgánů *Coelomatů* staví je do jiného

⁴⁾ J. SCHÖBL: Ueber die Fortpflanzung Isopoder Crustaceen. Sitzber. der kön. böhm. Gel. Gess. 1879. — Týž: Ueber die Fortpflanzung isopoder Crustaceen. Archiv f. mikr. Anat. Bd. 17. 1880.

⁵⁾ E. S. GOODRICH: On the Coelom. Genital Ducts and Nephridia. Quart. Journ. Micr. Sc. 1894. Podrobný výklad podám při líčení excrečních orgánů ve druhé části těchto studií.

světla. Některé z orgánů excrečních, jež u ostatních Crustaceí značně jsou vyvinuty, u Oniscodeů zakrněly. Místo nich objevují se orgány nové. Ze žlázy antennální zbývá malý váček, který už nefunguje. Žláza skořápečná, ústící na druhé maxille dosud je zachována, u Hygrophileí mohutně vyvinuta. Z těch nejvíce u Ligidia, kde dosahuje velikosti přímo enormní. Na basi maxill prvního páru nalézáme váček podobný zakrnělé žláze antennální. V segmentu čtvrtém, pátém a šestém nalézáme vaky fungující jako excreční orgány. Zdá se, že jsou to speciellní adaptací získané ústroje Oniscodeí. Kožních žláz je množství značné. Hojně jsou i žlázy lepiivé, jichž secret na vzduchu tuhne. Nalézají se zvláště v abdominu a nejvíce jich ústí na vnější větvi uropodů.

Oniscodea jsou zvířata suchozemská, mnohá z nich však silně hygrophilní. To platí hlavně o Schöblově⁶⁾ skupině Hygrophilea, k níž patří rody Trichoniscus, Haplophthalmus a Ligidium, i zmíněná australská Philougría. Přejít ke druhé skupině Oniscinea tvoří Philoscia, také u nás po různu se vyskytující. Biologicky zajímavý je myrmecophilní rod Typhloniscus Schöbl a pod zemí žijící Haplophthalmus, týmž autorem nalezený.

Schöblovo rozdělení Oniscodeí je velice případné. I histologicky dají se obě jím stanovené skupiny rozlišiti. Histologický charakter Hygrophileí blíží se nápadně formám vodním, u Oniscineí histologie je rozmanitější, elementy hustší, celek dělá dojem massivnější. O morfologických rozdílech budu mít často příležitost se zmíniti.

Integument.

Povrch těla Isopodů kryt je chitinem, ve značné míře vyvinutým. Zvláště silně kryje hlavu a hřbetní stranu. Strana břišní opatřena je pokryvem měkkím, podobně části spojující jednotlivé segmenty tělní a články okončín. Zde jeví chitin také poněkud odchylnou strukturu, blíže se modifikaci žluté, kožnatě ohybné⁷⁾. Poměry jsou

⁶⁾ J. SCHÖBL: Korýši stejnonozí (Crustacea Isopoda) ohledem na rody a druhy v Čechách se nalézající. Živa, ročník IX. 1861.

⁷⁾ O. v. RATH (Ueber die Hautsinnesorgane der Insekten, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 46) rozeznává v celku dvě odrůdy chitinu: Světlou, měkkí, poněkud reagencím prostupnou a žlutou, tvrdší. U Crustaceí nalézáme obyčejně modifikaci prvou, ale inkrustováním stává se chitin velmi houževnatým a neprostupným. Inkrustace je příčinou křehkosti integumentu Crustaceí, kterážto okolnost nejvíce stěžuje studium vnitřních poměrů.

u *Oniscodeů* jednodušší, než jak je BRAUN⁸⁾ a VITZOU⁹⁾ vylíčili pro Decapody. U těchto ovšem povrch těla kryt je silným krunýřem, kdežto chitinový pokryv Oniscodeů takového krunýře nikdy netvoří. Nejresistentnější integumentem opatřeny jsou formy čistě suchozemské (*Porcellios*, *Oniscus*, *Armadillidium*), hygrophilní rody kryty jsou vrstvou chitinu dosti slabou, zvláště *Ligidium*. Inkrustace nejvíce je vyvinuta u forem hojně pigmentovaných. U *Asella* nalézáme často, zvláště na krycích lamellách plátek žaberních, terčovité vápnité concrementy, jaké už SCHNEIDER popsal pro podzemní *Aselly*.

Dostí obšírné vylíčení poměrů chitinu Oniscodeů podal LEYDIG.¹⁰⁾ Ve většině případů mohl jsem jeho údaje potvrditi. U *Porcelliona* především padá do očí lamellesní struktura chitinu. To dá se vysvětliti postupným tvořením se vrstev z hypodermalní plasmy. Tato struktura dá se na všech částech chitinu dokázati. Ostatní vrstvení podléhá proměnám dle rodů i druhů a doby uplynulé od svlékání. Povrchní vrstva chitinu slabě se barvívá, odlupují se z ní třásnitě šupinky, i lze považovati tuto vrstvu (obr. 57, 1) za odumřelou. Pod ní nalézáme vrstvu homogenní (57, 2) přecházející do části, jež jeví příčné proužkování (57, 3). Proužky tyto odpovídají snad Leydigovým jemňounkým porům, jež prý celou výšku chitinu prostupují. Těchto kanálků však není. Nalézáme jen druhé, silnější kanálky Leydigovy, jež jsou buď prostoupeny plasmatickým výběžkem hypodermalních buněk do štětín, nebo jsou to ústí kožních žláz (obr. 57). Pozorujeme-li některé partie kryté jemným chitinem, vidíme skutečně jemné tečky, ty však značí pouze mělké prohlubinky na povrchu pokožky. U *Typhlonisca*, jehož chitin je čirý, prost všech látek minerálních, na povrchu těla nalézáme dosti velké jamky, mělké, ploché (obr. 45, 46), velmi pravidelně rozložené. Šestiboké políčkování, odpovídající obrysům hypodermalních buněk jeví se jenom na místech, kde jest chitin teninký. V částech intersegmentálních je políčkování nepravidelnější, políčka obyčejně čtyrboká. Vrstva příčné proužkovaná odpovídá nejspíše vrstvě stejného složení u Decapodů. Proužkování to souvisí s uložením uhličitanu vápenatého v chitinu. U druhů, kde incrustace není, schází také tato vrstva. Nejspodněji dá se naléztí slabá vrstvička homogenní, jasná, souvisící ještě s plasmou hypodermis (57, 4).

⁸⁾ MAX BRAUN: Ueber die histologischen Vorgänge bei der Häutung von *Astacus fluviatilis*.

⁹⁾ VITZOU: Tegument des Decapodes. Arch. de Zool. exp. et gen. T 10.

¹⁰⁾ LEYDIG: Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. 1857.

LEYDIG¹¹⁾ považuje chitin přímo za plasmu se změněnou konsistencí. Názoru tomu svědčí mnoho okolností. Mimo jiné zajímavý fakt WINKLEREM¹²⁾ u *Gamasidů* pozorovaný, že chitin sestává tu ze dvou vrstev, z nichž spodní se barví tak jako plasma.¹³⁾ U *Ligidia* pozorujeme při tvoření se rezervních zubů mandibul, že hypodermální buňky vybíhají ve výběžky (obr. 58, 59), jichž plasma pozbývá pozvolna své zrnitosti, až přejde v homogenní, hnědavý chitin.

Pokožkové výtvary jeví sice u Oniscodců značnou rozmanitost, dají se však uvésti na dva typy, 1. výtvary chitinu samotného, 2. výtvary plasmatických výběžků buněk hypodermálních. První typ v nejjednodušší formě jeví se jako šupinky Leydigem pro *Porcelliony* popsané.¹⁴⁾ Šupinkovitost tu můžeme však velmi často pozorovati. Každé šupince odpovídá jedna hypodermální buňka (obr. 27). Šupinkovitost přechází v třásně (obr. 12.) jaké v největší míře na břišní straně nalézáme. U *Hygrophilei* na posledním článku noh třásnitost nejmarkantněji je vyvinuta, největšího stupně dosahuje u *Haplophthalma*.

Druhý typ výtvarů pokožkových tvoří štětinky sedící nad kanálky v chitinu, jimiž prostupuje plasma buněk hypodermálních. Kanálky nejsou rovné, nýbrž na basi šroubovitě vykroužené nahoru se zužují, pod povrchem však baničkovitě se rozšíří. Zde tkví také rozšířená část base štětinky, jejíž obal je tu srostlý se stěnou baničky (obr. 13, 24, 42, 57). Takové poměry jeví se u většiny Arthropodů.¹⁵⁾ Nalézáme jamku, v níž sedí štětinka obdaná chitinovou blánkou vycházející ze stěn jamky. U Crustaceí velmi často base obdaná jest jemnou pohárkovitou pochvou.¹⁶⁾ Pochva zdvihá se ze svrchního okraje jamky a někdy obaluje celou štětinku, jindy jen spodní část (obr. 13, 24, 25, 42, p). U *Ligidia* jeví pochva ovalní stloustnutí (obr. 55). U *Typhlonisca* rozšiřuje se do plochy, opatřena je jakýmsi dvěma až

¹¹⁾ LEYDIG: Zum feineren Bau der Arthropoden. Anat. u. Physiol. 1855.

¹²⁾ WINKLER W.: Anatomie der Gamasiden. Arb. aus d. zoolog. Institut Wien T. VII.

¹³⁾ Zcela přesvědčivý důkaz přechodu plasy ve výtvary cuticulární podán u Gordiidů prof. Vejvodským (Organogenie der Gordiiden p. 661. Zeitschrift für wiss. Zoologie 1894). Tak zv. subcuticula (faserige Cuticula) zachovává zde i různou strukturu plasy hypodermálních buněk, z nichž vzniká. Přejed cytoplasy v subcuticulu zvláště v některých případech je markantní.

¹⁴⁾ LEYDIG: Ueber Amphipoden und Isopoden. Zeitschrift für wiss. Zool. XXX. Suppl.

¹⁵⁾ HAUSER G.: Physiologische und histologische Untersuchungen über das Geruchsorgan der Insekten. Zeitschr. für wiss. Zool. XXXIV.

¹⁶⁾ CLAUS C.: Ueber Apeudes Latreilli Edw. und die Tanaiden II. Arb. aus d. zool. Inst. d. Univ. Wien. T. VII. 1888.

šesti žebry, jest ozdobně sífkována a úplně obdává centralní štětinku (obr. 45, 47 a) b). Význam pochvy vůbec je jistě ochranný. Tomu svědčí také poměry u *Haplophthalma*. Jak známo,¹⁷⁾ hřbetní strana tohoto zvířete opatřena jest podélnými řadami hrbolků, po čtyřech v každé řadě. Na každém hrbolku (obr. 40) sedí nahoru se rozšiřující tělísko s centrálním kanálkem a štětinkou. Pozorována s vrchu jsou tělíska ta ellipsovitá (obr. 49) na zadní straně opatřena rýhou, v níž se vlastní štětinka nalézá. Tělísko štětinku polokruhovitě objímající zdvihá se s povrchu chitinu hrbolek tvořícího, štětinka však vystupuje z jamky. V některých případech je možno konstatovati, že štětinka obdána je pochvou, jakou nalézáme u *Porcellionů*. Pozoruhodno je, že ochranné tělísko stojí vždy před štětinkou. Lístkovité pochvy štěteinek *Typhlonisca* zahnuty jsou na frontální straně vzhůru, na hřbetní do zadu (obr. 1). Výtvořy tyto, jak z obrazů jich vysvítá, ve vnější formě a sculpuře se dosti mění. Redukce ochranné lamelly u *Typhlonisca* na normální pochvu štěteinek podporována je okolností, že někdy nalezneme mezi obyčejnými jich formami pochvy jehlanovitě kol base štětinky se zdvihající. U *Haplophthalma* opatřeny mohou býti štětinky tyto normální pochvou i polokruhovitým tělískem. Zde také máme co činit se smyslovými orgány, neboť hypodermální buňky pod štětinkami liší se od ostatních a někdy i nerv přistupující pod štětinku lze viděti (obr. 41). Můžeme ostatně supponovati, že největší část přívěsků a výtvořů pokožkových funguje jako orgány hmatové, umožňující čítí popudů mechanických, což by při těle jinak úplně krytém chitinem bylo nemožným.

Hypodermis skládá se z jedné vrstvy malých buněk dobře od sebe oddělených (obr. 56). Plasma je hustá, hrubě zrnitá, jádra tvaru kulatého až vejčitého opatřena jsou několika intenzivně se barvícími tělísky. Ale v žaberních plátcích (vlastních) nabývají buňky hypodermální neobyčejné velikosti, plasma je jemně zrnitá a jeví corticalní proužkování. Zde také podařilo se mi dokázati, že dělení je přímé. V žaberních plátcích dělení je dosti vzácné, v normalní hypodermis pro malé rozměry elementů zjev ten snadno nám uniká. Přímé dělení se jader pozoroval jsem u *Asella* a *Porcelliona* (obr. 28). Jádro se protáhne, zaškrcuje, spojovací můstek stává se stále tenším, až se obě poloviny odtrhnou a nabudou čistě kulaté formy. Také nucleolus se rozdělí a přejde můstkem do jedné poloviny. Tento případ tedy

¹⁷⁾ SCHÜBL J.: *Haplophthalmus*, eine neue Gattung der Isopoden, mit besonderer Berücksichtigung der Mundtheile untersucht. Zeitschr. für wiss. Zool. X. 1860.

nespadá v obor „nucleolárního dělení se jader“, jak je FRENZEL vy-
líčil pro jaterní vaky korýšů. Ve vacích jaterních je amitotické dělení
ve spojení se secretorickou činností těchto orgánů, zde jsou productem
jeho normalní, života schopné buňky. Názor hájený FLEMMINGEM, ZIE-
GLEREM a O. v. RATHEM, že amitotické dělení nemá rázu regenerativ-
ního, neplatí tedy pro všechny případy. Že regenerace děje se obyčejně
mitotickým dělením hlavně BARFURTH a ZIEGLER dokázali, přes to po-
tak mnohých údajích o přímém dělení, nelze pochybovati, že i toto
má význam regenerativní, ač ve mnoha případech znamená skutečně
„degeneraci, aberraci, nebo je výsledkem přizpůsobení se jádra určité
funkci“ (FLEMMING). Při líčení vaků hepatopankreatických budu míti
příležitost o věci obsírněji se zmíni.

Chitin, jakožto nejpevnější část těla Isopodů, slouží také připev-
ňování se svalů. Tyto připevňují se na př. na hřbetní straně na rovnou
plochu chitinu, nebo na zvláštní výčnělky tvořené vchlípením se hy-
podermis (obr. 35). Ve hlavě nalézáme dosti vyvinutý endoskelett,
sestavující hlavně z veliké vchlípeniny prostírající se pod žvýkacím
žaludkem (obr. 34, ch. sv.), a dvou laterálních vchlípenin u base
antenn druhého páru (obr. 14, ch. sv.). Na břišní straně vchlipuje
se hypodermis a tvoří homolovitě solidní výčnělky (obr. 60), na nichž
připevňují se svaly břišní podélné i šikmé. Hypodermis je tu zacho-
vána i jádra jednotlivých buněk. Jednotlivé svazečky příčně pruh-
vaných svalů spojují se s vlákénky prostupujícími plasmu hypoder-
malních buněk a přikládajících se k chitinovému komolci (lamellesní
složení chitinu lze tu velmi dobře sledovati). Tato vlákénka nejsou
bezpochyby contractilní, spíše povahy vazivové. Je známo, že vlákna
svalová pozvolna přecházejí v elementy pojivové¹⁸⁾ a tyto neliší se
chemicky příliš od plasmy. Přijmeme-li, že ani chitin není podstatně
různý od plasmy, nebude nám obtížno inserci svalů v podobných pří-
padech pochopiti. Poměry identické s vyličenými popsal SCHNEIDER¹⁹⁾
při roztahovačích recta hmyzu. DELLA VALLE²⁰⁾ popisuje u *Gammarinů*
inserci svalů pomocí pojivových výběžků jednotlivých buněk hypoder-
malních, jež přecházejí ve vlákna svalová. Takovýchto případů u Onis-
codeů jsem nepozoroval.

¹⁸⁾ FLEMMING W.: Ueber Formen und Bedeutung der organischen Muskel-
zellen. Zeitschr. für wiss. Zool. XXX. Suppl.

¹⁹⁾ SCHNEIDER: Ueber den Darmkanal der Arthropoden. Zoologische Bei-
träge. II.

²⁰⁾ DELLA VALLE: Gammarini del Golfo di Napoli. Fauna und Flora des
Golfes von Neapel. 20.

Svlékání chitinu děje se u Isopodů, zvláště nedospělých, často. Obyčejně praskne pokožka mezi čtvrtým a pátým segmentem thora-kalním na hřbetní straně. Nejdříve svlékne se část zadní, po nějaké době i přední. Nový chitin, jenž ve slabé vrstvě už před svlékáním byl přítomen, vyvíjí se pak velmi rychle. Kusadlové zuby, k jichž vývoji je třeba delší doby, už dlouho před svlékáním se tvoří (obr. 58). Hypodermis vchlípí se váčkovitě, buňky se prodlouží a na distálním konci vytvářejí zuby, takže zvíře hned po svléknutí má k dispozici hotové pevné zuby.

Biologicky zajímavý zjev pozoroval jsem u druhu *Porcellio scaber*. Individuum jedno, konservováno brzo po svléknutí, mělo zažívací rouru vyplněnu rozžvýkaným chitinem, jenž očividně pocházel z exuvie, poněvadž se tu jiných součástí nedalo nalézt. Že to byla exuvie téhož individua samotného soudím z toho, že zadní polovice zažívací roury vyplněna byla kusy ze zadní části chitinového pokryvu těla, přední polovina kusy z antenn, kusadel atd.

Nervová soustava.

Nervová soustava Isopodů ve starší době zkoumána byla hlavně BRANDTEM, LEREBoulLETEM, LEYDIGEM a SARSEM. Údaje těchto badatelů spočívaly hlavně na metodě ruční praeparace a podávaly nám poměrně jen povrchní obraz břišní pásky Isopodů. Methodami moderními pracovali PACKARD, BELLONCI a CLAUS. Tito první snažili se jednotlivé části — hlavně mozku — morfologicky ocenit a ve spojení s poměry u jiných Crustaceí známými uvést. Pokud se týče detailních prací neurologických, zabývajících se strukturou a průběhem nervových elementů interessují nás vedle prací RETZIUSOVÝCH studie WEBEROVY, BIEDERMANOVY a FRIEDLÄNDROVY.

Zauzliny nadjícenové. Při studiu mozku Crustaceí jedná se především o část popisnou, vylučující podobu, členitost a polohu jeho, vedle toho však také o morfologickou analýsu těchto částí. Jde o to, udati prvotní rozčlenění, význam a homologii jednotlivých částí se stanoviska srovnávacího. Tu také embryologie mnoho hledisek poskytuje. Třeba sledovati hlavně první stadia, kde nervová soustava vystupuje jako jednoduchá ztlustěnína ectodermu, neboť později rychlým vzrůstem jednotlivé oddíly splynou a oddělí se teprve ve stavu dospělém. Ve mnohých otázkách pomáhá nám srovnání s poměry u forem primitivních, jakými jsou na př. *Phyllopori*, skupina to formám homonmně segmentovaným nejbližší.

Při líčení svém budu se hlavně držeti poměrů u *Typhlonisca*, poněvadž zde u samiček členitost nejlépe vystupuje.

Nadjícnová ganglia Isopodů možno rozlíšiti ve tři části od předu k zadu po sobě jdoucí. Nazveme je *protocerebrum*, *deutocerebrum* a *tritocerebrum*. Názvů těchto použil pro Insecta a Crustacea prvně VIALLANES. Embryologie rozdělení toto ve mnohých případech potvrdila. Pro Myriopody a Arachnidy snažil se určití homologie těchto částí SAINT REMY.²¹⁾ Pro Arachnidy věc není dosud definitivně rozluštěna. Zvláště JAWOROWSKIHO embryologické nálezy na *Trochose* ukázaly na potřebu nových, rozsáhlejších zkoumání.

Protocerebrum (P) je lalok dosti nepatrný, ale markantní. Leží z celého mozku nejvýše, vyčnívaje silně do předu a vzhůru (obr. 2). Na podélných řezech sagittalních jeví se dosti samostatným. CLAUS ve své práci o *Apseudu* (l. c.) nedovedl ho odlišiti od laloku dorsálního (Dorsalanschwellung). Gangliové buňky protocerebra poněmáhlu přecházejí v obal lobu optického (obr. 49), jednak kryjí frontální stranu mozku. Na hřbetní straně lobu optického nápadný je lalok tvořený gangliovými buňkami (Clausův Nebenlappen), (obr. 48, 31 LL). Claus jej počítá ke tractu optickému. Proti tomu svědčí okolnost, že u *Typhlonisca*, kde oko zmizelo, je z Oniscodů nejlépe vyvinut. Vlastní lobus opticus u *Typhlonisca* (obr. 48 LO) obdán je čepičkovitou vrstvou gangliových buněk, nevychází však od něho žádný nerv. Ten, jakož i ganglia retinalní, i oko samotné úplně degenerovaly. Nemáme tu ani nejmenších stop po těchto orgánech. Jinde, jako u *Glyptonota* a *Nipharga* aspoň rudimenty nalézáme, u *Crangonyxe* pigmentovou skvrnu místo očí, a t. d., zde zmizel celý trakt optický a oko samo úplně. Z Isopodů je ještě slepým jeskynní rod *Titanethes*, nebylo mi však možno pro nedostatek materialu poměry u tohoto rodu prozkoumati. EATON²²⁾ udává, že sice pigment u *Typhlonisca* zmizel, ale oči že tu jsou a že zvíře světlo zcela dobře číje. Poslední věc je možná, heliotropické zjevy u zvířat slepých nejsou ničím vzácným, ale orgánů speciálních, světlo číjících *Typhloniscus* již nemá. Také však není správně, že *Typhloniscus* intensivně světlo číje. Zdvihneme-li kámen, pod nímž se nalézají kolonie mravenčí s *Typhloniscy*, jsou tyto spíše mechanicky podrážděni než světelně. Že jich nikdy nenalézáme na povrchu, vysvětlíme si tím, že pod zemí skytá se jim větší vlhko, k jich existenci potřebné. Chováme-li živé *Typhloniscy* v uzavřené

²¹⁾ SAINT REMY: Sur la structure du cerveau chez les Myriapodes et les Arachnides. Revue biol. du nord de la France. 1889.

²²⁾ EATON: *Platyarthus Hoffmannseggii*: Ann. and Mag. of Nat. Hist. Vol. 10.

lahvi doma, lezou velmi hojně na povrchu kamení a po stěnách nádoby, nejevíce mnoho heliofobismu. Zakrnělost zraku u Crustaceí dosti je hojná. Známe ji u Copepodů, Amphipodů, Isopodů i Decapodů.²³⁾ O rudimenterních očích *Isopodů* podává podrobnější zprávy pouze PACKARD.²⁴⁾ U forem jím zkoumaných jsou však orgány zrakové ještě dosti dobře zachovány. *Weberův Trichoniscus Leydigii*, prý také slepý, v tomto ohledu byl popsán nedostatečně.

Tři právě popsané loby: frontální, laterální a optický počítám ku protocerebru. Je to část nervové soustavy, jež se zakládá nejprředněji a reprezentuje zauzlinu prvního segmentu tělního jsouc homologická nadjícnové zauzlině červů (Scheitelplatte trochophorové larvy). U Crustaceí často odpovídá jí jen lobus opticus s laterálním lalokem, s nímž lalok frontální může splynouti. Protocerebrum u Branchiopodů zachováno je dosti zřetelně. Je to ku př. u Cladocer ta část mozku, z níž vychází nerv k nepárovému oku a t. zv. organům týlním. RAY LANKASTER nazval ji archicerebrem, u PACKARDA (l. c.) odpovídá jí procerebrum + ganglia optická.

Jak již řečeno, vlastní ganglia retinae u *Typhlonisca* zmizela. U forem s očima dobře vyvinutými lobus opticus, tedy část patřící centralnímu nervstvu, přesně je oddělena vůči periferickým gangliím zrakovým. Velmi dobře se dají poměry ty sledovati u *Ligidia*, kde lobus opticus je silně prodloužen. K němu kladou se po sobě jdoucí 3 ganglia retinae uvnitř s nervovým sítvem a vlákny ve 3 skupinách (obr. 17, 9 R). Svazek nervových vláken sem vstupující rozděluje se ve mnoho větví k buňkám na dorsální straně tractu. Z ventralních buněk sbírají se zase vlákna do následujícího ganglia. Ganglion poslední kryto je čepičkovitě gangliovými buňkami, k nimž síťovitě rozděluje se svazek nervových vláken sem vstupující. Mezery mezi větvemi vyplněny jsou sítvem nervovým. U *Porcelliona* jen dvě ganglia retinalní můžeme rozeznati (obr. 15), u *Haplophthalma* jedině, táhnoucí se přímo až pod oko. Myslím, že se na retinalní ganglion dá také uvést podivný přívěsek na optickém tractu některých *Porcellionů* (obr. 7, P O), jež Leydig nesprávně jako žláznatý kreslí.²⁵⁾ Také BELLONCI zminuje se o něm u *Sphaeromy*²⁶⁾ a CLAUS u *Apsuda* (l. c.),

²³⁾ GRÄFFE v Boll. Soc. Adr. Sc. Nat. Trieste. Vol. 8. podává seznam v terstském zálivu žijících slepých forem.

²⁴⁾ An the structure of the Brai in of the sessile-eyed Crustacea. Mem. on the Nat. Academ. of science, 1894. III.

²⁵⁾ LEYDIG: Tafeln zur vergleichenden Anatomie.

²⁶⁾ BELLONCI G.: Systema nervoso e organi dei sensi dello Sphaeromo serratum. Atti dello R. Acad. dei Lincei. Roma 1881.

z gangliových buněk tvořících částečně povrch tohoto appendixu vycházejí nervová vlákna k distální části tractu, do nitra pak, jež je vyplněno sítivem nervovým, rozvětvuji se vlákna přicházející z centra loby optického.

U Crustaceí s typickými složenými očima, zvláště tam, kde oči sedí na stoncích, nalezáme vždy několik ganglií retinalních za sebou. Na tyto poměry tractus optický u *Ligidia* nejvíce připomíná. U něho také jsou oči nejvíce vyvinuty. U *Haplophthalmia* a *Trichonisca* jsou poměry nejredukovanější.

Deutocerebrum skládá se z laloku dorsálního (D L) a ventralního (V L), od nichž innervovány jsou antennully. Oba tyto laloky vyskytují se u *Apseuda* i *Sphaeromy*. U *Asella* jsou poměry poněkud jiné než u *Oniscodů*, i vylíčen je obšírněji na jiném místě.

Laloky dorsální nalezájí se mezi laloky laterálními poněkud níže položeny a jsou u všech Isopodů silně vyvinuty (obr. 2, 4, 5, 48, 49). Oproti lalokům laterálním úplně jsou samostatny. Tvoří na každé straně skupinu buněk v zadu širší, od níž jde dolů do střední části nervového sítiva jeden vnitřní svazek nervových vláken, jenž se kříží s obdobným svazkem strany druhé (obr. 48) a svazek vnější, pojící se se svazkem přicházejícím se strany druhé. Tyto svazky pojí se částečně s výběžky nervovými z laloku ventralního (obr. 2), částečně přecházejí do kommisury circumoesophageální.

Laloky ventralní (obr. 2, 48, V L) jsou slabě ve dvě partie rozdělené, značně veliké. Očividně odpovídá lalok ten gangliu, z něhož u *Apseuda* a *Asella* vychází nerv pro anteny prvního páru. Po tomto nervu u *Typhlonisca* marně jsem pátral. Buď je tak degenerovaný, že prostředky, pomocí nichž jsem nervovou soustavu *Typhlonisca* zkoumal, nestačí k jeho nalezení, nebo zmizel jako nerv zrakový. Možnost druhá je pravděpodobnější. Antennula sama je u *Typhlonisca* nepatrným komolcem beze svalů, vyplněným jen pojivem tvořícím krevní lakunu. Ganglion antennulární je také od base antennully dosti vzdáleno.

Degenerace tykadel prvního páru souvisí u Isopodů suchozemských se změnou způsobu života. Jsouť, jako Crustacea vůbec, původně zvířaty vodními.²⁷⁾ U Crustaceí vodních je antennulla nositelem smyslových orgánů, jen ve vodě působících. Zajisté patří orgány ty do NAGELOVY (l. c.) kategorie orgánů smyslu chemického, jak již v úvodu

²⁷⁾ O Jaworowskiho názoru (Die Entwicklung der sogenannten Lungen bei den Arachniden etc. Zeit. f. wiss. Zool. Bd. 58, 1894), že Crustacea jsou původně zvířaty suchozemskými, promluví obšírněji ve druhé části této práce.

pověděno. Když Isopodi vodu opustili, pozbyly tyčinky ty svého významu a degenerovaly, s nimi pak také jejich nositel. U *Ligidia*, které vodním formám organizací i biologií stojí nejbliže, je také antennulla nejlépe zachována. U něho také zcela dobře zachován jest nerv antennullární, ač značně je slabší než homologický nerv k. př. *Asella*. U *Porcellionů* je na posledním článku tykadel devět až deset tyčinek, které povstaly z čichových tyčinek Leydigových, jaké nalezáme k. př. u *Asella*. Na první pohled liší se od těchto tím, že po celém povrchu kryty jsou chitinem, kdežto distální konec jich u vodních forem má otvůrek krytý snad někdy chitinovým terčem.

U *Ligidia*, kde nervová soustava vůbec těsně je přitlačena k integumentu, ventralní lalok zatlačen je na strany (obr. 6). Nerv z něho vycházející přibírá vlákna svá částečně z tohoto, částečně z laloku dorsálního (obr. 4). Dorsální lalok je také posunut na stranu a buňky jeho kryjí frontální stranu mozku, spojujíce se s lalokem ventralním (obr. 5). Zajímavé je pro tento druh postavení protocerebra, které je poněkud do zadu zahrnuto. Zcela podobné postavení protocerebra má *Asellus* (obr. 14).

Protocerebrum a deutocerebrum tvoří vlastní mozek Crustaceí. Partie následující druhotně se k němu připojily a tvoří Packardovo (l. c.) syncerebrum. Můžeme sledovati postupně, jak tritocerebrum po kommissuře posunuje se nahoru a pojí se k mozku. U Phyllopodů a Decapodů nejlépe je intermediární postavení tritocerebra (ganglia antennálního) viděti. Proti těmto factům nelze ničeho namítati.

Sporna je však otázka, zda části vylíčené jako protocerebrum a deutocerebrum skutečně také odpovídají dvěma gangliím segmentálním. Předmět tento diskutován často a od různých autorů. Především je nápadna okolnost, že část tato je tak členita. Nemáme příkladu, aby jediné segmentální ganglion jevilo tak složité poměry. Za druhé vidíme, že cerebrum vlastní nenucené dá se rozdělit na dvě partie, z níž každé náleží jeden periferický nerv. Přiložíme-li těmto důvodům víru, skládá se vlastní mozek Crustaceí ze dvou párů ganglií patřících dvěma segmentům tělním. Prvý segment je bez okončin, druhému patří antennully, jež se embryonálně zakládají jako typické okončiny Crustaceové. Že první segment okončin nemá, nemusí nás uváděti v podiv. U Chaetopodů první segment nenese ani štětín ani chaetopodií, u Arthropodů ostatních první segment také nenese okončin. Antenny u *Peripata* a *Hexapodů* jak známo zakládají se postorálně, teprve druhotně změní se vzájemná poloha stomodea a tykadel tak,

že tyto leží předústně. (U *Arachnidů* JAWOROWSKI²⁸⁾ snaží se dokázati, že před Chelicerami několik segmentů se zakládá, jež okončím nenesou.)

Sledování vývoje nervové soustavy Crustaceí definitivně dosud otázku nerozhodlo. KINGSLEY²⁹⁾ pro humra udává, že se protocerebrum a deutocerebrum zakládají jako samostatná ganglia, toto s antennullami postorálně. Tento údaj podporoval by náš názor o dvojčlennosti vlastního mozku crustaceového. Naproti tomu z několika stran brán byl KINGSLEYŮV údaj v pochybnost a zvláště NUSBAUM, jenž speciálně se zabýval embryologií *Isopodů*, popírá správnost jeho. Ve skutečnosti nemáme práva pochybovati, dokud pozitivní údaje ty nebudou vyvráceny. Pro *Ligii* udává NUSBAUM,³⁰⁾ že rozdělení prvotního, jednotného základu mozku ve dvě partie je druhotné. Stomodeum zakládá se za tímto základem mozku. To ovšem svědčilo by názoru Clausovu (l. c.), jenž považuje protocerebrum i deutocerebrum za ganglion homologické jedinému gangliu segmentálnímu, jež se differencevalo druhotně. V žádném případě nemůžeme za správný považovati Clausův názor, že tykadla prvního páru odpovídají tykadlům prvního segmentu *Polychaetů*; zakládat se antennulla jako typická okončina a ve stadiu naupliovém také jako okončina funguje. RAY LANKASTER udává, že se zakládá antennulla postorálně, jako antenna hmyzu a *Peripata*. KORSCHOLT a HEIDER ve své učebnici embryologie³¹⁾ rozeznávají na mozku Crustaceí část primární: procerebrum + oči + frontální orgány smyslové a druhotně se připojivší část skládající se z ganglií tykadla prvního a druhého páru. NUSBAUMOVY údaje ztrácejí poněkud své ostří, uvážíme-li, že jsou výsledky pozorování plošných praeparátů z embryonků, kde přehlednutí snadno je možné. Konečně možno snad uvéstí GRABROVY a NUSBAUMA samého údaje o některých Hexapodech, kde jednotný základ nervové soustavy rozdělí se nejdříve v makrosomity a ty teprve ve pravé části segmentální (mikrosomity). Také neděje se v embryonálním vývoji Arthropodů segmentace vždy isochronicky, i může se snad přijmouti, že základ mozku segmentuje se vůči ostatním partiím základu nervové soustavy hetero-

²⁸⁾ JAWOROWSKI: Über die Extremitäten, deren Drüsen und Kopfsegmentierung bei *Trochosa singoriensis*. Zool. Anz. XV.

²⁹⁾ KINGSLEY J. S. The development of *Crangon vulgaris*. 1887-9.

³⁰⁾ NUSBAUM J. Materyaly do embryogenii i histogenii równogów (*Isopoda*). Rozpr. Akad. Umj. Kraków. XXV. 1893.

³¹⁾ KORSCHOLT & HEIDER: Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. 1890.

chronicky, později (Cfr. BRAUER o chelicerovém segmentu *Scorpiona*). Možno zde také vzpomenouti případů teratologických. HOFER³²⁾ popsal případ, kde u říčního raka místo jednoho oka vyvinuta byla dvojvětevná okončina, řádně innervovaná. (Případ tento není ojedinělý.) První segment tělní nenese žádné okončiny, ale jako každý segment nésí ji může. Tato, dávno a obyčejně již neuskutečňovaná možnost zde jako vrácení se k původním, nebo aspoň morfologicky možným poměrům se uskutečnila. Nechci tím říci, že by odpovídal stvol oční okončině. Tvrdím jen, že přední partie těla Crustaceí, na níž jsou oči, může dle tohoto případu považována býti za segment samostatný, jenž může vyvinouti okončinu.

Výklad mozku (vlastního) Isopodů a Crustaceí vůbec mohl by zníti ještě jinak. Jak známo skládá se první segment Oligochaetů ze dvou oddělených částí, z nichž přední zoveme praestomium. Vejdovský³³⁾ dokázal, že se zakládá první segment u Lumbricidů jako jediný, nerozdělený článek, jenž do předu silněji roste a tak vytvoří lalok předústní, později od vlastního prvního segmentu zaškrcením odlišený. I bylo by možno vykládati poměry u Crustaceí tak, že se tu zakládá předústně pouze jeden segment, který vzrůstem do předu směřujícím vytvoří část homologickou praestomiu Oligochaetů. U Oligochaetů týká se tento vzrůst do předu pouze tělního vaku s jeho svalstvem, kdežto mozek (segmentální ganglion prvního článku tělního) nevyrůstá do předu v žádný odlišený lalok, naopak posunuje se do zadu. U Crustaceí musili bychom míti za to, že jednoduché ganglion prvního článku tělního druhotně odděluje ku předu protocerebrum a lalok laterální. Proti názoru tomuto svědčí okolnost, že by pak část druhotně z mozku vyrostší byla složitější a někde i obsáhlejší (přihlédneme-li k mohutným lobům optickým) než část původní a že bychom neměli pak první segment bez okončiny, jak to u Articulat posud všude bylo shledáváno. Claus, který naše protocerebrum a deutocerebrum dohromady považuje za homologické jedinému gangliu segmentálnímu, hleděl z této příčiny, jak už podotčeno, vyložiti antenulou za smyslový orgán, ovšem s nezdarem. Já čerpal jsem důvody názoru svého ze srovnacího studia poměrů dospělých Crustaceí. Embryologie snad učiní věc nepochybnou.

³²⁾ HOFER B.: Ein Krebs mit einer Extremität statt eines Stielauges. Verh. d. deut. Zool. Ges. 4. Jahresversam.

³³⁾ Dr. F. VEJDOVSKÝ: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. Prag 1888-92. Pag. 250.

Další částí, jež různým způsobem u korýšů připojena je ke vlastním zauzlinám nadjícnovým, je ganglion antennální, z něhož jsou innervována tykadla druhého páru. Embryonálně všude se zakládají postorálně. Za jícnem leží také jejich příčná kommisura. Ale posunují se vzhůru po circumoesophageální kommissuře, takže se mohou konečně úzce připojit ke vlastnímu mozku. Přes to všude si zachovávají určitou samostatnost. U *Typhlonisca* leží po straně jícnu (obr. 2, G A₂, 4, 14, 31) gangliové buňky nalezájí se na svrchní a frontální straně nahromaděny. Na spodní straně vysílají mohutný nerv do tykadla páru druhého.

Claus (l. c.) našel ganglion toto ještě úžeji spojeno s cerebrem. Podivuhodno však, že si zde zachovalo ještě svou původní kommisuru zajícnovou. Ta posunovala se stále ku předu až k jícnu, dále nemohla. Takový stav nalezáme posud zřetelně u Phyllopodů a Decapodů. Také u *Asella* zachovala se zajícnová kommisura (obr. 14, C A₂), ač slabá a zřejmě zeslabena. U Oniscodeů zmizela úplně. Místo ní vyvinula se druhotně kommisura tritocerebra před jícnem (obr. 3, 31). Na příčných řezech lze dokázati, že skutečně spojuje tato ganglia, vedle toho je oddělena od kommisury mozku vlastního cévou (obr. 3, 31, A₂) příčně skrze mozek ku předu z rozšířeny aorty mediální (obr. 3, R A) vystupující.

Všecky popsané části tvoří mozek Oniscodeů v širším slova smyslu, symmetricky bilaterálně rozčleněný, spojený kommisurou přední, zadní a u některých Isopodů ještě zajícnovou (C a, C p, C s).

Tvar mozku ostatních Oniscodeů celkem nepatrně se liší od popsaného mozku *Typhlonisca*. U *Ligidia* jak pověděno, přitlačen je množstvím svalů plicích hlavu těsně k hypodermis a má také formu celkem štíhlejší, jednotlivé partie jsou delší. Lateralní lalok je tu velmi slabě znatelný. Poněvadž lobus opticus silně je protáhlý, protáhl se také lateralní lalok a pozbyl tím své distinktnosti. Ventralní lalok deutocerebra svaly probíhajícími k tykadlům je prodloužen a posunut na stranu (obr. 6). Antennully jako u ostatních Oniscodeů posunuty jsou k basi antenn. Frontálním výčnělem hlavy a basálním článkem antenn, silně vyvinutým, jsou jaksi ukryty a chráněny. Pak se zde i spíše vlhkost nějaká udrží a tím funkci jejich, původně vodě přízpůsobenou, umožní. Tritocerebrum je více než u *Typhlonisca* od deutocerebra odděleno.

U *Trichonisca* nápadným je silně vyvinutý lalok dorsální, podobně u *Haplophthalma*. Mozek *Porcelliona* a *Onisca* podobá se ve formě i složení skoro úplně mozku *Typhlonisca*.

Zmíním se ještě o pohlavních rozdílech v relativní velikosti mozku. U samečků mozek skoro úplně vyplňuje dutinu hlavy. U samiček mozek zcela volně udržován je v dutině hlavy síťovým pojivem dutinu plnícím. Na určitém stupni postembryonalního vývoje nejsou patrné rozdíly ve velikosti mozku u obou pohlaví. Odtud však mozek samečků roste ve stejném poměru k tělu dále, u samiček roste tělo dále poměrně mnohem více. Veliký — relativně — mozek samečků upomíná nás vždy na individua nedospělá. Kdyby tělo samečků pohlavně dospělých rostlo dále, až by dosáhlo velikosti těla samiček, mozek se však již nezvětšoval, nebylo by rozdílů relativních mezi oběma pohlavíma v tomto ohledu žádných. Zjev tento je důležitý pro některé otázky, jež se nám namanou při pozorování orgánů a poměrů pohlavních. U Arthropodů (hlavně hmyzu) známo je už dávno, že smyslové orgány, hlavně oči, orgány tykadlové, JOHNSTONOVY³⁴⁾ atd. mnohem více jsou vyvinuty u samečků než u samiček. Nevím, zda-li byl kde již konstatován pohlavní rozdíl ve velikosti mozku, ovšem nehledě k periferyckým gangliím smyslových orgánů.

Pásmo břišní: Kommissura spojující ganglion antennální s mandibulárním je velmi mocná, ze samých vláken nervových složená. Ganglia mandibulární (obr. 2, 32 G Md) jsou položena vlastně na circumoesophageální kommisuře. Jeví podobnou snahu jako tritocerebrum, vystupovati po kommisuře vzhůru. Na zjev ten už PACKARD (l. c.) upozornil. Splývá zadním krajem svým s gangliemi segmentů obou párů kusadel a kusadlové nožky v jedno ganglion podjícnové, je však od nich odděleno silným svalem prostupujícím mediálně k žaludku žvýkacímu. Všecky čtyři odstavce dají se dobře rozpoznati. Největší je ganglion maxilly prvního páru (obr. 32, G Mx₁), slaběji vyvinuto je ganglion maxill páru druhého. Ganglion nožky kusadlové leží vlastně za basí této, je mnohem širší než předešlé tři odstavce, podobá se vůbec gangliím thoracalním, k nimž původně patřilo. I v té okolnosti, že položeno je vlastně již mimo hlavu, jeví se svědectví, že segment nožky kusadlové druhotně připojil se k hlavě. Středem obou polovin těchto ganglií probíhá mocný svazek nervů pojící se ke kommisuře circumoesophageální a touto vzhůru do mozku vystupující, kdež ode všech ganglií přijímá části své. První ganglion thoracalní blízko je položeno gangliu kusadlové nožky. Následuje pět dobře oddělených párů ganglií spojených tlustými kommisurami podélnými (obr. 50).

³⁴⁾ CHILD Ch. M.: Ein bisher wenig beobachtetes antennales Sinnesorgan der Insekten, mit besonderer Berücksichtigung der Culiciden und Chironomiden Zeit. f. wiss. Zoologie. Bd. 58, 1894.

Pěkné a správné obrazy břišní pásky Oniscodeů podali LEYDIG, BRANDT,³⁵⁾ pro *Ligidium* LEREBoullet.³⁶⁾ Struktura těchto ganglií je velmi jednoduchá. Gangliové buňky concentrovány jsou na břišní straně, leda že vystoupí vzhůru u base nervu periferického. Jedna partie jejich leží uprostřed (obr. 50) a je bezpochyby ve spojení s nepárovým nervem t. zv. sympathickým. Poměry jsou zde tak jednoduchy, jak je popsal CLAUS³⁷⁾ pro *Phronimu*.

Sedmé ganglion thoracální připojeno je ke komplexu ganglií abdominalních, nejúžeji u *Porcelliona* a *Typhlonisca*. U *Ligidia* jeví se poměrná původnost formy té v tom, že za sedmým gangliem thoracálním ještě následuje pět samostatných malých ganglií abdominalních. Poslední z těchto je spojeno s prodlouženým poněkud gangliem předposledního a posledního článku abdominalního. Ve splynulých abdominalních gangliích *Porcelliona* a *Typhlonisca* na podélných řezech sagittalních dají se rozeznati podle partií nervového síťiva čtyři až pět částí, jež však jinak, zvláště v uspořádání buněk gangliových, nejvíce žádné samostatnosti. Samostatné jejich zakládání v embryích možno zcela dobře konstatovati.

Nervy periferické. U členitých každému gangliu segmentálnímu patří jeden, obyčejně však více nervů periferických. Tam, kde periferických nervů není, musíme přijímati, že buď degenerovaly, nebo splynuly s nervy vedlejších ganglií segmentálních. Protocerebru, prvnímu gangliu segmentálnímu náleží u Oniscodeů jediný nerv periferický, nerv zrakový. U druhů s očima dobře vyvinutými znamenitě je vyvinut, gangliové buňky, jež sensibili nervy provázívají, ve velkém množství přítomny, takže mohou tvořit i několik za sebou jdoucích ganglií „retinalních“. U *Typhlonisca*, jak bylo vylíčeno, celý tractus zmizel, u *Haplophthalma*, kde oko poměrně nejslaběji je vyvinuto, také tractus optický je jednoduchý a nepatrný. U *Ligidia*, kde ze všech našich Isopodů oči nejvíce jsou vyvinuty, také tractus opticus nabývá značných rozměrů i komplikace. O gangliích retinalních je dokázáno, že vznikají samostatně zduřením epiblastu, jako na příklad dle NUSBAUMOVÝCH (l. c.) údajů u *Ligie*, nebo proliferací, jako u *Branchipa*;³⁸⁾ leckde ještě zvláštní vchlípení ectodermálně ganglia zvětšuje

³⁵⁾ BRANDT und RATZBURG: Medicinische Zoologie II.

³⁶⁾ LEREBoullet: Mémoire sur la *Ligidia* Personi Brandt. Ann. de sc. nat. 2. sér. T. XX.

³⁷⁾ CLAUS: Der Organismus der *Phronimiden*. Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien. T. II. 1879.

³⁸⁾ CLAUS: Claus zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung von *Branchipus stagnalis* und *Apus cancriformis*. 1873.

(dle PARKERA u humra). Vůbec u všech Arthropodů ganglia optická, kde vývoj jich byl zkoumán, vznikají úplně samostatně od centralního nervstva. To vše vede nás nutně k závěru, že ganglia optická jsou ganglia periferická, jež teprve druhotně těsně se připojují k centralnímu nervstvu. Názor tento už HATSCHEK³³⁾ vyslovil pro Lepidoptera, GROBBEN hájil ho pro Crustacea.

Ganglia optická tedy, chceme-li naznačit fylogenetický vývoj jejich, byla původně obyčejnými periferickými ganglii smyslovými, jaká jsem v několika párech v každém segmentu našel. Důležitá a výhodná jich poloha vykázkala jim veliký úkol. Máme-li s NAGELEM (l. c.) za to, že epiblastové buňky konaly původně funkci všech smyslů (Universal-sinnesorgane), reagovaly přirozeně buňky nad smyslovými ganglii periferickými také na světelné popudy. Přirozený výběr působil, že se činnost buněk smyslových jakožto světlo čijících v prvním segmentu tělním stále zvětšovala, pak localisací a eliminací popudů jiných stala se partie tato speciálně zrakovou. Pochopitelně, že smyslové ganglion correlativně se smyslovými svými buňkami rostlo, také centralní část příslušící mu v mozku (lobi optici).

Periferický nerv deutocerebra, nerv antennulární u Oniscodců buď zmizel, nebo ve slabém zbytku je přítomen. Tvoří pod smyslovými štětinkami na posledním článku tykadel malé ganglion smyslové U *Typhlonisca*, kde nerv antennulární není přítomen, máme zajímavý zjev, že vlastní mozek nemá žádného nervu periferického.

Tím lépe vyvinut je nerv autenny druhého páru. V rozšířené basi jeho pozorujeme velký shluk síťiva nervového. Již v základním článku objevují se na periferii gangliové buňky, ve druhém článku pak rozšíří se v obsáhlé ganglion, jež i do následujících článků se prostírá. Odtud teprve vystupují vlákna nervová pro smyslové štětinky a v částech na rozhraní jednotlivých článků nervy přikládající se ku prosté, normalní hypodermis, podobně jako vylfím pro další okončiny. Antennální ganglia pozoroval Claus také u *Apeuda* (l. c.). Zdá se, že smyslová ganglia v okončinách u všech Crustaceí jsou rozšířena. Na basi nervu antennálního vycházejí u *Typhlonisca* dva, u *Porcelliona* tři nervy zakončující pod pokožkou gangliovými plexy. Především je to nerv kolmo vzhůru za lobem optickým vystupující (obr. 1.), jenž zakončuje dosti rozšířeným gangliem v ostrém frontálním výčnělku *Typhlonisca* (P F, obr. 1, 30, 31), u *Porcelliona* poněkud zadněji až na hrubtní straně hlavy. Druhý nerv vystupuje blízko u předešlého

³³⁾ B. HATSCHEK: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Lepidopteren. Jen. Zeitschr. f. Naturw. 11. 1877.

(obr. 30, P L) a končí mezi basí antenn (obr. 31) a epimeritem hlavy. U *Porcelliona* vystupuje ještě jeden nerv kratší horizontalně a končí gangliovým plexem na spodní partii hlavy. Basální části nervů těchto viděl a nakreslil už LEYDIG,⁴⁰⁾ zakončení jejich ovšem neznal. S některým z těchto nervů homologické jsou nejspíše MILNE-EDWARD-
SOVY nerves tegumentaires u *Astaca*.

V místech, kde kommisura circumoesophageální přechází do ganglia mandibularního, vychází z ní do předu dosti silný nerv (obr. 5, K P), posázený na vnější straně gangliovými buňkami, jež objímá oesophagus a před ním právě asi v místech, kde odděluje se zářezem tak zvaný svrchní pysk, naduřuje v ganglion nepárové, jímž spojuje se i s obdobným nervem ze druhé strany přicházejícím (obr. 3, 14, 20, G P). Máme tu interessantní „kruh pyskový“. ZADDACHEM u *Apusa*⁴¹⁾ a Clausem (l. c.) u *Apseuda* nalezený. Clausovi význam jeho nebyl zcela zřejmý, poněvadž neznal nervů z něho vycházejících. Především vystoupí do předu slabě divergentně dva nervy (obr. 32, P N), z nichž každý končí pod integumentem smyslovým gangliem (obr. 12, 20, S G), nad nímž ční do předu rovné tyčinky smyslové (obr. 12, S), jichž stojí vždy řada na přední straně svrchního pysku. Výběžky ze zmíněných smyslových ganglií k buňkám pod tyčinkami ležícím na příznivých řezech snadno se dají dokázat. Ale vzhůru v mediální čáře podél oesophagu vystupuje z pyskového ganglia nerv (obr. 20, 53, N Oe), o němž možno se přesvědčiti, že innervuje svaly. Část elementů pyskového kruhu funguje tedy jako sensitivní, část jako motorická. Tytéž nervy vystupující ze kruhu pyskového našel Zaddach u *Apusa*. Možno, že podobné poměry dají se konstatovati u většiny Crustaceí. CUVIEREM u *Homara* a BRANDEM u *Astaca* popsané kruhy nervů sympathických, jež vycházejí z komisury a vysílají množství nervů na oesophagus a žvýkáci žaludek, jsou kruhu pyskovému homologické.

Claus zmiňuje se u *Apseuda* o gangliu přímo před žaludkem žvýkácím na oesophagu ležícím. Toto ganglion našel jsem také u Oniscodců. Je větší ještě než-li ganglion kruhu pyskového (obr. 3, 32, 37, G S) a také zde leží před žvýkácím žaludkem na jícnu. Vnější strana jeho kryta je buňkami gangliovými, největší část však tvoří síťivo nervové. Neznám případu, že by u Arthropodů bylo nalezeno síťivo nervové v nějaké části periferické.⁴²⁾ Svědčí to zajisté

⁴⁰⁾ LEYDIG: Tafeln zur vergleichenden Anatomie. T. VI.

⁴¹⁾ ZADDACH: De Apodis cancriformis anatomia et historia evolutionis. 1841.

⁴²⁾ Nervové síťivo našel jsem sám ještě ve smyslovém gangliu velikých

pro značnou samostatnost dotyčného ganglia. Claus viděl také oba nervy po stranách tohoto útrobního ganglia vystupující. Měl za to, že jimi spojeno je s nervstvem centrálním. Mně podařilo se dokázat, že nerv, jenž po každé straně od ganglia kolem žvýkacího žaludku šikmo do zadu se ubírá, vydává větévky ke svalům žaludkovým (obr. 11, 37, N L), načež rozdělí se ve dva svazky, z nichž každý přikládá se k jenomu vaku hepatopankreatickému, po němž táhne se až ke konci. Dotýká se však vaku pouze na vypouklých partiích, tvoře přes zaškrčené okružními svaly části mústky. Vydává slabé větévky ke svalům oprádkajícím síťovitě podivné tyto orgány, zvláště v zadní polo-vici těla.

Popsaná ganglia a nervy z nich vystupující tvoří útrobní nervstvo. Bezpečného více jsem nemohl nalézt. Upozorním zde však na zjevy, jež mohou býti ve spojení s innervací srdce. V posledních třech gangliích thorakálních nalézáme nad septem pericardialním po stranách pericardu na každé straně skupinu buněk, jež gangliovým velice jsou podobny. Doufám, že na příznivějším srovnávacím materiálu podaří se mi význam zmíněných tří skupin buněk vysvětliti.

BRANDT (l. c.) kreslí dvě sympathická ganglia za mozem *Onisca*. LEYDIG u *Porcelliona* frontální ganglion nepárové. Tato ganglia neexistují.

Z ganglia mandibulárního vycházejí dva páry nervů. Jeden slabounký do hypopharingu, kdež končí smyslovým malým gangliem (obr. 35, G Hy). Druhý, velmi silný, innervuje svaly mandibulární (obr. 5, N Md). Z ganglia segmentu první maxilly vystupuje silný nerv ke svalům maxillárním, do lamellovité maxilly samotné slabší, končící opět gangliem smyslovým (obr. 9). Tytéž dva nervy nalézáme u ganglia maxill páru druhého a maxillipedů. PACKARDŮV (l. c.) obraz periferických nervů ganglia suboesophageálního u *Asella*, není správný. Kreslí pouze nervy vstupující ve spojení s periferickými ganglii smyslovými ústních okončin. Kdežto nervů, innervujících svaly těchto okončin nekreslí vůbec. Nervy poslední jsou silnější než ony sensitivní a vůbec do vnitř kusadel nevstupují, innervujíce svaly, které se nale-zají v dutině hlavy a jejichž inserce na basi kusadel se nalézá. U Gammarinů popisuje DELLA VALLE (l. c.) méně nervů vycházejících z podjícnové massy nervové. U *Leucothoe spinicarpa* k. př. vychází ještě z kommisury nervy pysku svrchního (pyskový kruh?), jeden pár pro mandibulu, dále slabší nervy pro hypopharynx, tři páry pro ku-smyslových štětín na posledním článku těla u *Scolopendrelly*. HESSE konstatoval přítomnost jeho ve smyslových gangliích v praestomiu Lumbricidů.

sadla a kusadlové nožky a poslední pro první pár thoracálních noh, jehož ganglion zde splynulo s gangliemi ústních organů. Je také možno, že některé nervy pro periferická ganglia smyslová v kusadlech odvětvují se od silných nervů, jejichž hlavní část přistupuje ke svalům. Periferická ganglia smyslová nalézáme v maxillách i maxillipedu. Tam, kde jsou na konci destiček kusadlových vyvinuty zvláštní smyslové štětinky a tyčinky (k. př. u *Typhlonisca* ve druhé maxille) vstupují do nich vlákna nervová z těchto ganglií. Jinde končí prostě v hypodermis (obr. 9, *Ligidium*).

Před rozhraním hlavy a prvního segmentu thoracálního nalézají se na dorsální straně pod hypodermis čtyři plexy gangliové (obr. 34, SD, SL). Nervy k nim se pojící dají se sledovati u *Typhlonisca*, ke gangliu nožky kusadlové, kdež vycházejí nad nervem motorickým. Podobně jako nervy spojující periferické plexy gangliové s gangliem antennálním, i tyto dají se uvésti na periferická ganglia normalních segmentů tělních, jež níže popíšu.

Z ganglií thoracálních vychází po každé straně silný nerv, který záhy se dělí ve dva, z nichž jeden vstupuje do nohy, druhý pak innervuje svaly. Vedle těchto vychází zvláštní nervy z každé podélné kommisury, ubírají se šikmo do zadu, v následujícím pak segmentu hlavní část větví se ubírá vzhůru ke straně dorsální. Dříve než přestoupil nerv kommisuralní, nerv přímo z ganglia vystupující rozdělil se, žádná však jeho část nespojuje se s nervem pod ním z ganglia probíhajícím, jak LEYDIG kreslí a také GERSTAECKER⁴³⁾ opakuje. Ve množství svalů, které vyplňují postranní části dutiny tělní, je nemožno sledovati průběh nervů na praeparatech in toto, na řezech pak jest mýlka zde velmi snadná. Mám za to, že nerv vystupující přímo z ganglia segmentálního innervuje většinou břišní svaly, jedna jeho větev vstupuje pak do okončiny, kdež tvoří ganglia sensitivní. Kommisuralní nervy rozvětvují se silně, část větví innervuje hypodermis břišní strany, část vstupuje do epimeritů a poslední obracejí se vzhůru ke straně dorsální, kdež pojí se s gangliovými plexy.

Co se týče periferických nervů vycházejících z ganglií abdominálních, shledal jsem u druhu *Porcellio laevis* poměry následující: Poslední ganglion thoracální odděleno je od vlastních splynulých ganglií abdominálních kratičkou kommisurou, z níž vystupuje nerv kommisuralní jako z kommisur ostatních. Následuje na periferii dobře

⁴³⁾ GERSTAECKER A.: Arthropoda, Bronn-Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. V, 2. Abth.

oddělené první ganglion abdominalní, z něhož vystupuje opět normalní nerv nejdříve v dvě větve se dělicí a později k různým svalům abdominalním se kladoucí. Následující nerv vychází již ze zúžené splynulé části zadní, můžeme ho však podle rozvětvení považovat za kommisuralní nerv patřící k prvnímu gangliu abdominalnímu. Po každé straně vychází pak ze splynulé massy ganglií abdominalních tři silné nervy, z nichžto nejsilnější, jako jej u *Asella* kreslí Sars,⁴⁴⁾ je poslední; tento ubírá se k uropodům.

Z abdominalních ganglií u *Ligidia* vycházejí vždy dva a dva nervy periferické nad sebou (obr. 33, I Sv), jež ihned přistupují ke svalům břišním podélným (nerv hoření) a svalům nožním, které u tohoto zvířete velmi hbitě se pohybujícího v enormním quantu jsou přítomny. Bezpochyby vznikly tyto nervy rozdvojením se jediného z ganglií obyčejně vystupujícího mohutného nervu. Intersegmentální (kommisuralní nervy) jsou u abdominalních ganglií *Ligidia* slabounké a innervují břišní integument (obr. 39).

Periferické plexy gangliové popsal jsem již při líčení nervů mozkových. Podobné plexy přísluší každému segmentu tělnímu a sice ve třech párech. Dorsální (obr. 52) nalézají se na hřbetní straně po obou stranách srdce neb aorty medianní. U *Haplophthalma* mají tvar válcovitý, který se přímo pod hypodermis slabě rozšiřuje. U *Typhlonisca* (obr. 32) jsou konické, základnou připojené k integumentu, u *Porcelliona* (obr. 22, 23) rozdělují se ve dvě až tři větve, které odděleně k hypodermis se připojují. Podobně uspořádány jsou laterální plexy periferické, ležící poněkud níže asi uprostřed mezi plexy dorsálními a epimeritem.

Největší a nejsložitější jsou plexy gangliové v epimeritech. Nerv sem vstupující (obr. 21, NP) rozděluje se ve dvě velká, dlouhá a jedno střední, slabší ganglion, táhnoucí se až pod integument. Postranní velká ganglia mohou se také ještě rozvětvit, takže plexy přicházejí na dosti veliké ploše ve styk s hypodermis.

Zmínil jsem se již, že zvláštní větev nervová vstupuje do noh. Jest to větev čistě sensitivní, neboť nervy z ní neinnervují žádného svalu. Po celé skoro délce (v noze) posázena je gangliovými buňkami, jevícími normalní charakter buněk periferických, jak později obšírněji jej vyličím. Mimo to v prvním, druhém i třetím článku naduřuje v ganglia, z nichž zvláště ganglion článku druhého jest veliké (obr. 36, P O).

⁴⁴⁾ Sars: Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvége, I. Les Malacostracés, 1867.

Na rozhraní článků nožních vystupují z těchto ganglií nervy, končící v hypodermis.

Zakončení periferických gangliových plexů jest vysoce zajímavé. Nikdy nemohl jsem naléztí ve spojení s nimi nějakých specifických orgánů smyslových. Vlákna nervová z nich pocházející zcela prostě kladou se k normalním buňkám hypodermalním (obr. 36, 39). Někdy distální konec takového ganglia široce (obr. 9) připojuje se k hypodermis, jako zvláště u *Ligidia* v obou párech maxill. Někdy rozdělí se vlákno nervové v několik větví, tyto spojují se s bipolárními buňkami nervovými, jejichž jeden pólový výběžek končí v hypodermis (obr. 39). Nejlépe dají se tyto věci studovati u nedospělých individuí *Ligidia*, dokud není vyvinut pigment a dokud svaly nezatlačí vše stranou.

Zajisté jsou nervy periferické zde vylíčené sensitivní. Spojení se svaly ani se žlázami nedá se na nich dokázati. Nekončí však ve specifických orgánech smyslových. Funkce jejich, je-li smyslová, musí tedy býti ještě primitivní, všeobecná. Ve stadiích embryonálních máme tu co činiti s epithelialním nervstvem, které ani u dospělých individuí úplně se neisoluje. Jest oprávněna domněnka, že plexy periferické odpovídají morfologicky epithelialnímu nervstvu sífovitému, jak je popsali HERTWIGOVÉ⁴⁵⁾ u Medus. Veliká část nervstva toho u vyšších Metazoi se koncentrovala, už u některých Medus nalézáme koncentrované kruhy nervové. U členitých zvířat koncentrovala se ve břišní pásku, k níž náleží i ganglia nadjícnová. Část zbylou, necentralisovanou, představují nám právě gangliové plexy periferické.⁴⁶⁾

Zprávy moje podány jsou na základě praeparatů zcela obyčejným zbarvením jaderným (pomocí pikrokarmínu, kamencového, boraxového karmínu, parakarminu, kochenilly a haematoxylinu) barvených. Otázky, v jakém poměru stojí fakta mnou uvedená k názorům našim o nervové soustavě nabytým hlavně z prací Retziusových, Lenhössekových, Smirnovových atd. musí býti rozřešena užitím specifických barviv pro nervstvo užívaných.

U Trichoniscidů WEBER⁴⁷⁾ užíval chloridu zlatového k zbarvení periferických nervů, hledaje innervaci pigmentových buněk. Údaje

⁴⁵⁾ O. und H. HARTWIG: Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen, 1878.

⁴⁶⁾ Po ukončení této práce dostala se mi do ruky HARDYHO studie o nervstvu Branchipa [Philos. Trans. Roy. Soc. London, 1894], kde se autor zmiňuje, že podobného něco pozoroval a také jeden obrázek zakončení plexu gangliového v hypodermis podává.

⁴⁷⁾ WEBER M.: Anatomisches über Trichonisciden. Zugleich ein Beitrag

jeho o spojení síťových buněk pojivových, jež přecházejí do pigmentových, s nervovými vlákénky a o výběžcích těchto buněk do štětinek a chloupků chitínových zní dosti podezřele. Zde zvláště dlužno uvážit, že pojivové elementy velmi často spolu s nervovými se barví a jak již podotčeno právě u pigmentových buněk, jež vlastně jsou buňkami mesenchymatickými, mýlka snadno jest možna, zvláště když pigmentové buňky (obr. 21) vysílají výběžky své i mezi buňky hypodermální.

Smyslové orgány. Nejdůležitější a také nejzajímavější ze smyslových orgánů Oniscodů jsou oči. Zde, oproti všem vyšším korýšům nenalézají se oči na stoncích a jeví také mnohé morfologické odchýlky od typických očí lateralních u korýšů. Podobně je tomu také u Amphipodů, kteří s Isopody tvořili skupinu Edriophthalmních korýšů (vrostlookých), ačkoliv na př. památná skupina Tonaidů má oči na stoncích.

Typické laterální oči korýšů jsou složené. Nalézáme tak všude, kde redukcí oko se nepozměnilo. A právě v tomto ohledu jsou Isopodi zajímavými. Oči jejich považovány byly za aggregované, dle kteréhožto názoru ode všech korýšů Isopodi tvořili výjimku. GRENACHER jehož nálezy, pokud jsem je mohl sestavit podle různých citací, pro *Ligidium* i *Porcelliona* mohl jsem potvrditi, první poukázal na okolnost, že křišťálové těleso u Isopodů je dvojdílné a retinula že se skládá ze sedmi částí. I nutno dle toho považovati oči Isopodů za složené, poněvadž tu retinulární buňky jsou sestaveny v jednotlivé skupiny, ovšem druhotně značně zjednodušené. Již jsem se zmínil, že tractus opticus u *Ligidia* dosti upomíná na tract vedoucí k očím na stvolu ležícím a facettovaným (typicky složeným), u *Porcelliona*, kde oči jest také mnohem méně než u *Ligidia*, máme již poměry jednodušší, nejredukovanější u *Trichonisea* a *Haplophthalma*. Oči posledních dvou rodů jsou unicorneální oči složené, jež upomínají na oči Arachnidů (obr. 18, 19). Pochod, jenž od typických složených očí Crustaceových vede k očím na př. *Ligidia* a *Porcelliona*, splynutím corneí vede k očím *Trichonisea* a *Haplophthalma*. Podobným pochodem vykládá se také vznik očí Arachnidových.

Uvedená fakta dávají nám mnohá východiska, uvažujeme-li o postavení Isopodů vůči ostatním korýšům. Vedou nás k názoru, že Isopodi, vlastně Oniscodi, představují skupinu velmi aberrantní, netypickou. Oproti ostatním příslušníkům staré skupiny Malacostrac představují zvláštní samostatnou větev. Podivuhodno tedy je, že se na základě zur Frage nach der Bedeutung der chromatophoren Pigmente und verzweigten Zellen der Hautdecke. Archiv für mikr. Anat. Bd. 19, 1881.

ne dosti prozkoumaných (na př. embryologických) fakt, jevících se u Isopodů, staví dalekosáhlá theorie o postavení koryšů mezi Arthropody vůbec. Je to sice originelní, ale sotva správné považovat Isopody za příslušníky primitivních, původních koryšů. Detailnější práce embryologické zajisté potvrdí názor můj, ovšem také jinde již vyslovený, že Isopodi jsou skupina ne-li redukovaná, tedy aspoň od primitivnosti nějaké velice vzdálená.

Řekl jsem již, že velikou část štětinok a cuticulárních výtvorů vůbec u Arthropodů dlužno považovat za orgány smyslové, třeba se nám ne vždy podařilo dokázati jejich innervaci. Smyslové štětinky rozšířeny jsou po celém povrchu těla, na některých partiích velikost i počet jich však je větší než jinde. Zvláště výhodnou polohou, umožňující štětkám místa toho čítí intensivnější, nebo určitého způsobu, — je-li okolnost tato pro existenci zvířete výhodna — některé více se vyvinou, vzrostou. Stejněměrné skoro rozšíření smyslových přívěsků cuticulárních nalézáme na hřbetní straně *Typhlonisca*. U *Haplophthalma* na hrbolcích v určitých řadách některé štětinky se specifikuji a za účelem ochrany diferencují. U *Porcelliona*, *Onisca* a *Ligidia* na některých segmentech vyvíjí se nápadně jedna štětinka v zadním rohu epimeritu (obr. 37). Neliší se od ostatních štětinok než svým pravidelným postavením a velikostí. Nalézáme tu (obr. 24, 25, 55) pochvu (p) zdvihající se s povrchu chitinu, ze které vyčnívá dlouhá, ke konci se súzující štětinka, jejíž chitinový jemný obal v baničkovité rozšířeníné v chitinu ke stěnám této se pojí. Na basi jich nalézáme však velikou buňku smyslovou (obr. 24), velikostí, hustou, jemně zrnitou plasmou a intensivně se barvící plasmou od sousedních buněk hypodermálních se lišící. Zajímavo je, že se vyskytují jenom na epimeritech určitých segmentů. U *Onisca* nese na př. smyslovou štětinku epimerit druhý, třetí, pátý, šestý a sedmý. U *Porcelliona* první a druhý, pátý, šestý a sedmý. Také štětinky na předu svrchního pysku *Typhlonisca* a *Porcelliona* (obr. 12) mají svůj určitý účel. Účel ve spojení s polohou dodávají jim typický tvar stanovený vzhledem k možnosti percepce a ochrany. Poměry pro jednotlivé rody i druhy se mění. Nápadná je podobnost poměrů těchto u *Typhlonisca* a *Haplophthalma*, pak u *Porcelliona* a *Onisca* na druhé straně. Blízky jsou si také *Trichoniscus* a *Ligidium*. Ne však všechny cuticulární přívěsky mají funkci smyslovou. Jsou na př. orgány sloužící přidržování, jak Leydig⁴⁸⁾ speciálně pro *Porcelliony* dokázal. Určitou úlohu

⁴⁸⁾ LEYDIG: Ueber Amphipoden und Isopoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXX. Suppl.

hraje tu i výběr a poměr pohlavní,⁴⁹⁾ mimicry atd. Sledování všech zjevů sem spadajících musí se díti ve spojení s biologickým pozorováním, aby nabylo hlubšího významu.

Leydig (Tafeln zur vergl. Anatomie) udává, že nerv, jenž vlastně vstupuje do antenn, innervuje zvláštní smyslové orgány. Tyto orgány jsou však rosettovité žlázy, jaké u Amphipodů NEBESKI, G. HALLER, CLAUS, DELLA VALLE a j. pozorovali a jež u *Porcelliona*, *Typhlonisca*, *Haplophthalma* a *Trichonisca* ve hlavě se vyskytují. Domněle nervy k nim přistupující jsou vývody žlaz.

Histologie. Průběh nervových vláken. Histologie nervstva Oniscodů nepodává mnoho rozmanitého. Je přímo nápadno, jakou jednoduchost a monotonnost tu nalézáme. Jednoduchost opakuje se také v uspořádání jednotlivých elementů k sobě, i v průběhu nervových vláken. Histologické údaje o nervstvu Crustaceí rozptýleny jsou v různých pojednáních. Jedna z nejlepších prací je Kriegerova⁵⁰⁾ o nervstvu říčního raka. Důležitá je též Clausova citovaná již práce o Phronimidech, DIETLOVA,⁵¹⁾ BERGEROVA⁵²⁾ atd.

Gangliové buňky jsou podoby ponejvíce sferické nebo hruškovité a mají všecky relativně velká jádra, odpovídající do jisté míry tvarem svým tvaru celé buňky. Užijeme-li silných zvětšení, pozorujeme, že plasma jeví koncentrické proužkování (obr. 38), jinak jest jemně, stejnoměrně zrnitá. Proužkování přechází také do výběžků buněk. Jakkoli nejsou obdány buňky žádnou zvláštní blanou, ani pojivovými membranami, jak Krieger pro raka udává, zachovávají vždy svou samostatnost. V centrálním nervstvu nalezl jsem buňky jen s jedním výběžkem nervovým. Za to na příčném řezu buňkou gangliovou pozorujeme několik výběžků t. zv. plasmatických, jež u sousedních buněk se proplétají a vedle sebe se kladou. Claus bezpochyby na základě těchto výběžků, jež nejsou všecky stejně dlouhy, některé buňky centrálního nervstva *Phronimy* prohlásil (l. c.) za bipolární. Vlastní výběžek nervový skládá se z primitivních fibrill nervových, které, jak jmenovitě u obrovských gangliových buněk dobře lze se přesvědčiti, přecházejí do plasmy, podobně jak to popisováno pro gangliové buňky obratlovců. U *Ligidia* dosti často pozoroval jsem

⁴⁹⁾ WEBER (l. c.) upozorňuje na rozdíly pohlavní v této příčině u *Trichoniscidů*.

⁵⁰⁾ KRIEGER: Ueber das Centralnervensystem des Flusskrebsses. Zeitschr. f. wiss. Zool. Band 33.

⁵¹⁾ DIETL: Die Gewebelemente des Centralnervensystems bei wirbellosen Thieren. 1878.

⁵²⁾ BERGER: Untersuchungen über den Bau des Gehirns und der Retina der Arthropoden. Arbeiten aus den Zool. Inst. d. Univ. Wien. 1876.

buňky vnitřní vrstvy hraničící s centrálním nervovým pletivem, jichž jádro vysílá do nervového vlákna výběžek (obr. 16 jv, 26). Také Krieger ač dosti neurčitě, u raka (l. c.) zmiňuje se o zjevech, kde „možno pomýšletí na výběžek jádra“. Jemu však jenom právě na špatně konservovaných praeparatech zjev tento se ukázal, kdežto já mohl jsem ho často a na dobrých praeparatech pozorovati. Nepřikládám však těmto případům principiálního významu nějakého. Možno si mysliti, že taková podoba jádra vyvolána je tvarem buňky. Často jsem se přesvědčil, že tvar buňky má určitý vliv na tvar jádra. Podobné případy konstatovali B. HALLER a NANSSEN. (Cfr. Vejdovský: *Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen*.)

Veliká většina buněk gangliových stejnou má velikost. Dle velikosti nemohl jsem žádných skupin rozpoznati, jak se často u Arthropodů s nimi setkáváme. Ale mezi normalními buňkami sem tam, však vždy na určitých místech setkáváme se s obrovskými buňkami unipolárními (obr. 5, 8, 10, 32, 33) a to v mozku i pásce břišní. Jako Claus u *Phronimy*, nalezl jsem také zde, že v gangliích pásky břišní, kde leží zadní partie ganglia (cfr. MICHELSONY⁵³) zprávy o nervstvu *Orycta*, výběžek jich přímo, tedy bez křížení se, přechází do periferického nervu (obr. 8). V mozku nalezl jsem je v protocerebru a dorsálním laloku u *Ligidia*, kdež vždy dal se od nich silný výběžek nervový sledovati do centralní pleteně nervové. Jádra těchto buněk jeví dvě i více dobře odlišených jadérek, kdežto v normalních jádrech buněk gangliových chromatin soustředěn je v neurčitě conturovaných uzlicích jaderného reticula.

Bipolárních buněk gangliových, jak řečeno, nepodařilo se mi v centralním nervstvu naléztí. Za to velmi hojně jsou v periferických gangliích a gangliových plexech. Nervové vlákno se rozšíří, ve dvůrku takto vzniklém spočívá ovální jádro (obr. 29), kolem něho je shromážděna zrnitá plasma. V gangliových plexech jeden výběžek těchto buněk (obr. 39) ubírá se k hypodermis. Tvar jader je tu vždy podlouhlý, v periferických gangliích okončín (obr. 36) nezřídka jeden pól v ostrý zobáček vytažen.

Kolossalních vláken nervových, jaká často nalézáme u Decapodů a o nichž FRIEDLÄNDER⁵⁴) dokázal, že to jsou vlákna s dřevnou pochvou, u Oniscodů jsem nenalezl.

⁵³) MICHELSONY: Beschreibung des Nervensystems von *Oryctes nasicornis* im Larven-, Puppen- und Käferstande. *Zeit. f. wiss. Zoologie*. Bd. 34, 1880.

⁵⁴) FRIEDLÄNDER: Über die markhaltigen Nervenfasern und Neurochorde der Crustaceen und Anneliden. *Mitth. d. zool. Stat. Neapel*. Bd. 9. 1889.

Nervové sítivo (reticulum, Leydigova Punctsubstanz) má u Oniscoidů normalní vzhled jemně zrnité massy, v níž probíhají nervová vlákna. Příčný průřez takových svazků vláken nervových liší se však značně od vlastního reticula, takže uváděti reticulum na příčné průřezy vláken nervových⁵⁵⁾ je nesprávným. Vyplňuje mezery mezi vlákny nervovými, jak zvláště krásně viděti lze v posledním gangliu retinalním u Ligidia. To odpovídá také jeho vzniku. U embryí nejdříve se vyvinou vlákna nervová, mezi nimi pak jádra jednotlivých buněk vzrostou, méně intensivně se barví, až konečně se rozpadnou.⁵⁶⁾ Na embryích Ligidia dá se celý pochod velmi pěkně sledovati. V gangliích břišních tvoří reticulum dvě skupiny hlavní, jež prostírají se i do base postranního nervu periferického (obr. 50, P S), a partie menší obklopující příčné kommisury.

O významu nervového reticula nedovedeme mnoho říci. Leydig (Zelle und Gewebe, 1885) praví, že je podpůrno-pojivou hmotou, s neurogliou obratlovců rovnocennou. Interessantní a důležité však je, že dle KRIEGERA a BIEDERMANŇA⁵⁷⁾ periferické nervy částečně v něm se rozvětvují a končí. Mohlo by tedy míti jakýsi sprostředkující význam mezi nervstvem periferickým a centrálním. B. HALLER⁵⁸⁾ považuje je také za pojivové a přímo tvrdí, že vzniká z perineuria. NANSSEN považuje je za pojivový, vlákna nervová izolující element.

Isolačními elementy jako u ostatních Arthropodů jsou zde neurogliové pojivové buňky, jichž stlačená jádra nalézáme v centrálních i periferických částech nervstva. Některé z těchto jader barví se mnohem intensivněji, než ostatní, tato pak jsou větší, obsah jich jeví i jaderné sítivo. Principiálního rozdílu mezi oběma asi není. Pojivové elementy oddělují také gangliové buňky od centrální pleteně nervové a na hranici obou vždy nalézáme stlačená jádra podobná neurogliovým.

Celé nervstvo obdáno je jednoduchou blanou pojivovou, odpovídající perineuriu, u většiny Arthropodů mnohem složitějšímu než-li zde. Ona přechází také na nervy periferické a na konečných jednoduchých vlákních nervových tvoří zvláštní pochvy (Schwannovy?). Průběh nervových vláken vylíčen u Crustaceí KRIEGEREM, CLAUSENEM pro *Phronima*, BIEDERMANNEM atd. BIEDERMANN (l. c.) podal celkový obrázek vláken

⁵⁵⁾ HATSCHEK B. Lehrbuch der Zoologie.

⁵⁶⁾ VEJDOVSKÝ F.: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. 1888—1892.

⁵⁷⁾ BIEDERMANN W. Über den Ursprung und die Endigungsweise der Nerven in Ganglien wirbelloser Thiere. Ill. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 25, 1891.

⁵⁸⁾ B. HALLER: Über die sogenannte Leydigsche Punctsubstanz im Centralnervensystem. Morph. Jahrbuch. Bd. XII.

nervových, barvicích se methylovou modří pro Onisca. Oniscodei nejsou však příliš vhodným předmětem, ježto zde gangliové buňky splývají dohromady. Mnohem lépe hodí se Asellus, u něhož gangliové buňky na břišní pásce v určité skupiny jsou rozlišeny. Zde mohl jsem Clausem pro *Phronimu* vylíčené poměry potvrditi. U Oniscodeů v celku má se stav věci takto: Kommisurami circumoesophageálními vstupuje dolů mocný svazek nervů, jenž přijal části své ze všech partií mozku. Svazek táhne se celou břišní páskou, přibírá zde však vlákna nervová od předních i zadních laterálních buněk gangliových. Z něho (obr. 51) některá vlákna kříží se v přední kommisuře jednotlivých ganglií (obr. 50, C) a vstupují do periferyckých nervů hlavních (z ganglia vystupujících), jiná vstupují do nervů kommisuralních (obr. 51, N Co). Jiná vlákna nekřížice se vstupují do hlavních nervů, ze přední strany i zadní. Ze zadní strany kommisurou přicházející nervy také se kříží (50, 51, C₂). V této zadní kommisuře kříží se i vlákna přicházející ze předu, i vstupují buď do hlavních nervů periferyckých nebo, a to většinou, připojují se k centrálnímu svazku vláken podélných. Do kommisuralních nervů vstupuje také svazek vláken (obr. 51, 2) ze zadu přicházejících. Všechna tato křížení se nervů mají zajisté účelem jednotnost a spojitost všech částí soustavy nervové.

Nepárový nerv (sympathicus) probíhající mezi kommisurami (obr. 50, 51, N N) neztrácí v gangliu svou samostatnost, jak také z Biedermannových obrazců vidno. V bližší spojení však vstupuje s buňkami gangliovými ve středu mezi podélnými svazky vláken a oběma kommisurami ležícími (obr. 50), podobně jako u Hexapodů.

K podrobnému vyšetření drah, center a významu jednotlivých vláken nestačily metody moje. Je pravděpodobno, že bipolární buňky v periferyckých gangliích mnou nalezené, jsou sensitivní elementy druhého řádu, vsunuté, třeba několikrát za sebou, mezi elementy periferycké a centrální (prvního řádu).⁵⁹⁾

Výklad tabulí.

Tabule I.

1—3, 8—12 Typhloniscus Steini Schöbl. 4—6, G, 10 Ligidium agile Pers. 7 Porcellio laevis Latr. 13 Porcellio scaber Brandt.

Obr. 1. Mimostředný podélný řez sagittalní (dosp. ♀). Zeis oc. 2, obj. D.

⁵⁹⁾ v. KÖLLIKER: Nervenzellen und Nervenfasern. Biol. Centralblatt. Bd. 12, 1892.

- LO lobus opticus, NA₂ nerv antennální, PF periferický plexus frontální spojený s nervem antennálním, C₁ postranní větev frontální cévy, Ch chitin, C a rozšířená céva před vstupem do anteny, R rosettovité žlázy.
- Obr. 2. Středu bližší podélný řez sagittální (dosp. ♀). Z, 2 D.
P protocerebrum, DL lalok dorsální, VL lalok ventralní GA₂ Ganglion antennální, Ž žvýkací žaludek.
- Obr. 3. Mediální řez z téže serie. Z, 2 D.
Ca kommisura anterior mozku, Cp kommisura posterior mozku, GS ganglion sympathické před žaludkem žvýkacím ležící, GP ganglion kruhu pyskového, AC aorta cephalica, RA rozšířená aor. ceph. s cévami z ní vystupujícími: A₁ mezi dorsálními laloky, A₂ mezi přední a zadní komm. mozkovou, A₃ vzhůru před mozkem, A₄ do svrchního pysku, C céva frontální, Oe oesophagus, PS cirkulární jeho svaly, Oe r₁ a Oe r₂ svrchní a spodní roztahovač oesophagu.
- Obr. 4. Mimostřední podélný řez sagittální (dosp. ♀). Z, 1 b.
DL dorsální lalok, P protocerebrum, NA₁ nerv antennální, N A₂ nerv antennální.
- Obr. 5. Středu bližší řez sag. z téže serie. Z, 1 C.
GA₂ ganglion antennální (tritocerebrum), KP kruh pyskový, NMD nerv mandibulární, SP svrchní pysk.
- Obr. 6. Podélný řez frontální antennullami a spodní částí deutocerebra (dosp. ♂). Z, 2 C.
VL lalok ventralní, n A₁ nerv antennullární, A n₁ antennulla, A₂ antenna.
- Obr. 7. Řez distální částí tractu optického (dosp. ♂) Z, 1 E.
PO přívěsek optického tractu, GR ganglion retinulae, NO nervus opticus.
- Obr. 8. Řez příčný zadní polovicí ganglia mandibulárního, hned za výstupem mandibulárního nervu. Z, 2 E.
OB obrovská buňka gangliová, NMD nerv mandibulární.
- Obr. 9. Z podélného sag. řezu dospělou ♀. Z, 1 E.
PG periferické ganglion innervující hypodermis, L lymphocyty, Hy hypodermis.
- Obr. 10. Obrovská gangliová buňka s nervovým výběžkem, vedle dvě buňky velikosti normalní (NB), z protocerebra Ligidia. Z, 2 Imm. J.
- Obr. 11. Větévka nervu sympathického na žaludku žvýkacím, innervující sval cirkulární. J Z Doyéřská destička s jádry. Z, 2 F.

- Obr. 12. Podélný řez sagittalní svrchním pyskem. Z, 2 F.
SG, smyslové ganglion, Š smyslová štětinka, TP trásnitě
přívěšky cuticulární.
- Obr. 13. Smyslová štětinka ze hřbetní strany. Z, 2 Imm J.
B baničkovitá dutina z chitinu na basi štětinky, P vnější
pochva.

Tabule II.

- 14 *Asellus aquaticus* L. 15, 21—24, 29 *Porcellio scaber* Brandt,
16, 17, 26, 27 *Ligidium agile* Pers. 18 *Haplophtalmus elegans* Schöbl,
19 *Trichoniscus pusillus* Brandt, 25, 28 *Porcellio laevis* Latr.
- Obr. 14. Podélný řez frontální hlavou (skoro dosp. ♀) Z, 2 D.
GA₁ ganglion antennální, P protocerebrum, C₁ kommi-
sura anterior, CO kommisura lobů zrakových, C₂ kommisura
posterior, CA₂ zajícnová kommisura ganglia antennálního
(GA₂), GP ganglion kruhu pyskového, Oe oesophagus, RA₂
rudiment antennální žlázy, Ch Sv endoskelett vzniklý vchlí-
pením se hypodermis.
- Obr. 15. Podélný řez frontální hlavou (nedosp. ♀) Z, 1 C.
NO nervus opticus, GR ganglia retinalní, DL dorsální lalok,
P protocerebrum.
- Obr. 16. Příčný, trochu šikmý řez hlavou. Z, 2 C.
jv jádro gangliové buňky s výběžkem do vlákna nervového,
LL lalok laterální.
- Obr. 17. Příční řez deutocerebrem a tractem optickým (dosp. ♂) Z,
2 A.
- Obr. 18. Tractus opticus a oko (O) *Haplophtalma*. Z, 2 E.
- Obr. 19. Oko *Trichonisca*. Z, 2 E.
- Obr. 20. Mediální řez podélný svrchním pyskem. (*Porcellio amoenus*
Koch) Z, 2 D.
GP ganglion pyskové, SG smyslové ganglion spojené s py-
skovým, pi pigment.
- Obr. 21. Podélný řez frontální epimeritem prvního článku tělního. Z,
1 Imm J.
PE periferický plexus epimerální, NP nerv přistupující ku
plexu.
- Obr. 22. Příčný řez sedmým článkem tělním (polosch). Z, 1 A.
PD periferické ganglion dorsální, S srdce, H vaky hepato-
pankreatické, Z r zažívací roura, N nervová páska břišní.
- Obr. 23. Gangliový plexus (PD) ze předešlého řezu. Z, 2 E.

- Obr. 24. Smyslová štětinka na epimeritu pátého segmentu. Z, 2 Imm J.
 Obr. 25. Smyslová štětinka epimeritu in toto. Z, 2 Imm J.
 ch v vnitřní chitinový obal štětinky.
 Obr. 26. Jádru gangliových buněk s výběžky do vláken nervových. Z, 2 Imm J.
 Obr. 27. Příčný řez šupinkovitým integumentem nohy. Reichert, 2, 8.
 Obr. 28. Příčný řez okrajem žaberního plátku s jádrem přímo se dělícím. Z, Imm J 2.
 Obr. 29. Bipolární buňka gangliová z epimerálního plexu. Z, 2 Imm J.

Tabule III.

- 31—35, 45—47 Typhloniscus Steini Schöbl, 33, 36, 39 Ligidium agile Pers. 37 Porcellio scaber Brandt, 38 Porc. laevis Latr. 40—44 Haplophthalmus elegans Schöbl.
- Obr. 30. Příčný řez hlavou Typhlonisca. Z, 1 D.
 Z base nervu antennálního (GA₂) vycházejí dva nervy, končící gangliovým plexem frontálním (PF) a laterálním (PL).
- Obr. 31. Poněkud šikmý řez hlavou, ku znázornění vzájemné polohy částí mozkových. Z, 1 C.
 C₂ komisura posterior, GA₂ ganglion antennální (triticerebrum), DL laloky dorsální, LL laloky laterální.
- Obr. 32. Podélný řez hlavou Typhlonisca, málo mimostředný. Reichert, oc. 2, obj. 5.
 VL laloky ventralní, PK pyskový kruh, od něhož jde nerv (PN) ke smyslovému gangliu, GMd ganglion mandibulární, OB obrovské buňky gangliové tohoto ganglia, GMx₁ ganglion maxill prvního páru, G Mx₂ ganglion maxill druhého páru, GMxp ganglion maxillipedů, Md mandibula, Mx₁ maxilla první, Mxp maxilliped, Hy hypopharynx.
- Obr. 33. Příčný řez druhým abdominálním gangliem Ligidia, jehož dva nervy na každé straně nad sebou vycházející innervují (JS) svaly břišní, OB obrovské buňky gangliové. Z, 1 E.
- Obr. 34. (Polosch) Řez zadní částí hlavy. Na lžbetní straně periferické plexy gangliové (CD, PL). ChSv endoskelett k upínání svalů, GP Mxp ganglion periferické v maxillipedu.
- Obr. 35. Frontální podélný řez svrchním pyskem, mandibulami a hypopharyngem. Z, 1 C.
 ChOe chitinový výčněl k upnutí se roztahovačů oesophageal-

ních, Hy hypopharynx, GHy ganglion periferické z hypopharyngu.

- Obr. 36. Řez basální a částí druhého článku nohy *Ligidia* (nedosp.) s periferickými gangliemi (PO), jehož výběžky innervují hypodermis (J Hy). x zobáčkovitě ostře vytažené buňky gangliové. Z, 1 F.
- Obr. 37. Řez příčný žvýkacím žaludkem. Z, 2 E.
GS ganglion sympathické, jehož laterální nerv (NL) innervuje svaly žaludkové a vstupuje na vaky hepatopankreatické.
- Obr. 38. Gangliové buňky příčně říznuté z ganglia břišního. Plasmatické výběžky a concentrické filární kroužkování plasmy. Z, 2 Imm J.
- Obr. 39. Innervace hypodermis břišní strany. Z, 2 Imm J.
- Obr. 40. Smyslové štětinky s ochrannými tělisky *Haplophthalma*. Jedna řada hřbetní. Z, 1 CC.
- Obr. 41—44. Různé formy štětinok těchto s ochrannými tělisky. Z, Imm J 2.
c s smyslová štětinka, l p ochranné tělisko. (4, 3 pohled s hora.
- Obr. 45—47. Smyslové štětinky *Typhlonisca*. Z, Imm J 2.
j ch jamky v chitinu, (47 b se strany).

Tabule IV.

48—50, 52, 56 *Typhloniscus Steini* Schöbl. 51, 54, 57, 60 *Porcellio laevis* Latr. 53 *Porcellio scaber* Brandt. 55, 58, 59 *Ligidium agile* Pers.

- Obr. 48. Příčný řez hlavou *Typhlonisca* v partii jejího postranního výčnělku. Z, 2 D.
- Obr. 49. Podélný řez frontální hlavou *Typhlonisca* (dosp. ♂) Z, 2 D.
D deutocerebrum (lalok dorsální), NOe nerv z ganglia pyskového kruhu vzhůru po oesophagu ke gangliu sympathickému vystupující.
- Obr. 50. Podélný řez břišní páskou (dosp. ♂). Z, 2 D.
c₁ přední kommisura, c₂ zadní kommisura břišního ganglia, NN nepárový nerv (sympathicus), PS nervové síťivo prostírající se do base postranního nervu gangliového.
- Obr. 51. Průběh nervových vláken, jež neberou vznik v gangliových buňkách této zauzliny. Z, 1 E.
NCo nerv kommisuralní, do něhož i ze zadu vchází svazek nervových vláken (z).

- Obr. 52. Příčný řez prvním segmentem tělním (část hřbetní). Z, 1 D. PD periferické plexy dorsální, Zr zaživací roura, Svp podélné svaly hřbetní.
- Obr. 53. Příčný řez oesophagem (Oe). Z, 2 D. (Viz obr. 43).
- Obr. 54. Epimerit se smyslovou štětinkou. Reich. oc. 2, obj. 3.
- Obr. 55. Epimerální smyslová štětinka. Z, Imm J 2.
p elipsoidně stluplá pochva, c s centralní štětinka, pod ní buňka smyslová s intensivně se barvicím jádrem.
- Obr. 56. Hypodermis z mandibuly Ligidia. Z, 2 F.
- Obr. 57. Příčný řez chitinem. Z, Imm J 2.
ŽU vývod kožní žlázy, CŠ kanálek pod štětinkou nahore baňkovitě se rozšiřující.
- Obr. 58. Mandibula Ligidia s tvořícím se zubem ve váčku vzniklém vchlípením se hypodermis. Z, 1 D.
- Obr. 59. Buňky hypodermalní z váčku, vytvořující zub. Z, 2 F.
- Obr. 60. Upínání se svalů na chitinový výčněl z břišní strany. Reich Imm X, oc 2.
Hy hypodermis prostoupená fibrillami, Ch sv výčněl chitinový jevíci lamellesní strukturu chitinu.
(Obrazy kresleny pomocí kamery.)

Resumé des böhmischen Textes.

(Studien über Isopoden I.)

In den verflossenen zwei Jahren untersuchte ich im Laboratorium meines geehrten Lehrers des H. Prof. Vejdovský unsere einheimischen Isopoden, was ihre Embryologie, Anatomie und Histologie anbelangt. Nun lege ich den ersten Theil meiner Resultate, das Integument und Nervensystem betreffend, vor. Es erscheint meine Arbeit in mancher Hinsicht nur als Bestätigung älterer Angaben Leydigs, Claus', Bellocis u. s. w., aber in manchen, nicht unwesentlichen Punkten enthält die vorliegende Studie auch neue Befunde. Ich wendete meine Aufmerksamkeit hier besonders den Oniscoden zu, da Asellus aquaticus, den ich auch eingehend studirte, in mancher Hinsicht abweichend und selbstständig ist.

Es diente mir in erster Reihe der interessante Typhloniscus Steini als Untersuchungsmaterial, aber nicht weniger wendete ich mein

¹⁾ Während des Druckes bin ich zur Überzeugung gekommen, dass Typhloniscus Steini Schöbl wirklich mit Platyarthrus Hoffmannseggii Brandt identisch ist. Ich bitte in dieser Hinsicht den Text zu corrigiren.

Augenmerk verschiedenen Arten von Porcellio, Trichoniscus, Ligidium agile und Haploptalmus elegans zu. Oniscus und Armadillidium sind zur Untersuchung weniger günstig.

Die Chitinhaut der Oniscodeen ist meist hart, brüchig, wenn sie Mineralsubstanzen enthält, weicher, für die Reagentien durchlässig, enthält sie solche nicht (Typhloniscus, Ligidium). Eine lamellöse Schichtung lässt sich überall nachweisen. Die äussere Schicht färbt sich zuweilen und stellt eine abgestorbene Partie dar. Dann folgt eine meist homogene, unter ihr eine fein quergestreifte Schicht, welche letzterer Umstand wohl auf der Einlagerung von Kalksalzen beruht, wie es bei Decapoden der Fall ist. Auf diese Querstreifung sind Leydigs feine Porencanäle zurückzuführen, denn wirkliche feine Poren, die das ganze Chitin durchlaufen, fand ich nie. Was in Flächenansicht als dunkle Pünktchen erscheint, ist wirklich nur eine oberflächliche eingestochene Punktirung. Die grösseren Poren sind entweder Hautdrüsenausmündungen, oder Canäle, an welchen in ampullenartigen Erweiterungen Haare sitzen. Sinneshaare haben hier eine äussere, von der Chitinoberfläche sich erhebende Scheide, welche der gewöhnlichen Capsel an der Basis der Crustaceenhaargebilde entspricht. Bei Typhloniscus ist es diese Scheide, welche sich lamellenartig verbreitet und zierliche Structuren annimmt. Von ihr ganz umgeben ist die eigentliche innere Borste. Bei Haploptalmus sitzen an Chitinerhebungen am Rücken Sinnesborsten, vor welchen immer ein nierenförmiges Schutzkörperchen sitzt. Aber zu jeder Borste führt nur ein Canal. Sehr oft findet man die Oberfläche schuppig gefeldert. Jeder Schuppe entspricht dann eine Hypodermiszelle. An einzelnen Epimeriten findet man grosse, an einem bestimmten Orte sitzende Sinnesborsten, welche aber im Bau den gewöhnlichen kleinen Borsten gleichen. Bei Porcellio sitzen sie am ersten, zweiten, fünften, sechsten und siebenten, bei Oniscus am zweiten, dritten, fünften bis siebenten Epimerit. An der Frontalseite der Oberlippe steht eine Reihe von Borsten, welche vom Lippenringe aus innervirt werden.

Die Hypodermiszellen sind gut von einander geschieden, ihr Plasma grob granulos. An den eigentlichen Kiemenlamellen konnte ich eine directe Kerntheilung constatiren. Die Achse der Theilung geht immer dem Umriss der Lamelle parallel. Es entstehen hier durch directe Kerntheilung normale lebensfähige Zellen. Der Nucleus theilt sich auch und geht in beide Theile über.

An der Chitinhaut inseriren auch die meisten Muskeln. Es gibt im Kopfe der Oniscodeen ein Endoskelett, welches als Hypodermis-

einstülpung entsteht, an der Bauchseite solide Chitingriffel, oder es dient eine normale Chitinfläche zur Insertionsstelle. Die Hypodermiszellen sind an solchen Stellen gut erhalten, es ziehen von den einzelnen Muskelfibrillen durch ihr Plasma Fibrillen, vielleicht von bindegewebiger Natur, welche sich an das Chitin anlegen.

Das Abwerfen der Körperdecke geschieht sehr oft. Es entsteht der Bruch meist zwischen dem vierten und fünften Segmente und es häutet sich zuerst die hintere Hälfte, nach einer gewissen Zeit auch die vordere. Bei einem gerade nach der Häutung conservirten *Porcellio scaber* stellte sich heraus, dass er seine Exuvie gefressen hatte. Die Mandibularzähne werden früh vor der Häutung in einer Hypodermistasche neu angelegt. Die Zellen dieser Tasche gehen in lange Ausläufer aus, die sich am distalen Ende in das Chitin verändern.

Am Nervensystem interessirten mich besonders die Gehirnganglien. Es lässt sich da ein vorderster Abschnitt (Protocerebrum) unterscheiden, der ganz selbstständig vor dem Antennularganglion steht. Zu dem Protocerebrum gehören noch die *Lobi optici* mit ihren Nebenlappen, welche wohl an der speziellen Sinnesfunction der Augenanschwellungen keinen grossen Antheil nehmen, da sie bei *Typhloniscus*, der blind ist, besser entwickelt sind als bei einer anderen Form. Bei *Typhloniscus* haben wir keine Spur von Augen, Augennerven und Retinalganglien. Diese Organe sind gänzlich zu Grunde gegangen. Am besten entwickelt ist der optische Tract und das Auge bei *Ligidium*. Hier erinnert er auch einigermassen an die Verhältnisse bei Formen mit gestielten Augen. Einfacher ist die Sache bei *Porcellio*, am einfachsten bei *Trichoniscus* und *Haplophthalmus*. Bei den letzten zwei Gattungen sind die Augen zwar zusammengesetzt, aber unicorneal. Sie erinnern in einiger Hinsicht an Arachnidenaugen. Winzig klein ist das Auge bei *Haplophthalmus*, wie es aus den Abbildungen ersichtlich ist (Taf. 2, Fig. 18), wo beide Augen in gleichem Masse gezeichnet sind.

Das Deutocerebrum besteht aus den Dorsal- und Ventrallappen (Ich gebrauche hier der Clausschen' Benennung einzelner Theile, wie man sie in der Arbeit über *Apeudes* und die *Tanaïden* findet.) Es ist immer mächtig entwickelt, aber bei *Typhloniscus* sendet es keinen Nerv aus. Nur bei *Ligidium* konnte ich einen Antennullarnerv nachweisen, welcher relativ sehr schwach und augenscheinlich degenerirt ist. Wie bei Wasserisopoden, tragen auch die Antennen des ersten Paares bei den Oniscodeen spezifische Sinnesorgane, welche zwar den sogenannten Leydigschen Geruchsstäbchen sehr ähnlich sind, aber von einer Chitinhülle gänzlich umhüllt sind, also der distalen kleinen Öffnung,

die man bei Wasserformen constant findet, entbehren. Gewiss ist dies und die rudimentäre Form der Antennen des ersten Paares eine Folge der veränderten Lebensweise.

Ich diskutiere im böhmischen Texte ausführlicher die ersten zwei Partien der Gehirnganglien, führe die Meinungen von Claus, Ray Lankaster, Grobben u. s. w. an und komme zum Schlusse, dass diese Theile zwei Segmentalganglien homolog sind. Ich hatte keinen Grund Kingsleys Angaben zu bezweifeln und die anscheinend widersprechenden embryologischen, von Reichenbach, Nusbaum u. s. w. konstatierten Thatsachen, bringe ich mit meiner Ansicht dadurch in Einklang, dass ich der Heterochronie in der Segmentirung bei Arthropoden gedenke, wie sie zum Beispiel unlängst von Brauer bei Scorpio in Betreff des Chelicerenganglions bewiesen wurde. Was die Ansichten über die Bedeutung des Augenspieles anbelangt, bin ich derselben Meinung, wie Claus, aber das erste Segment hat, wie andere Segmente, die Möglichkeit, einen gegliederten Anhang zu entwickeln, wie dies in dem von Hofer konstatierten Falle geschehen ist.

Das Tritocerebrum, Ganglion der Antennen des zweiten Paares, ist bekanntlich secundär zum eigentlichen Gehirn in innige Verbindung getreten. Dennoch bewahrt es bei den Oniscodeen seine Selbstständigkeit, obzwar es seine ursprünglich hinter dem Oesophagus gelegene Commissur verloren hat und statt dieser eine vor dem Oesophagus, von den eigentlichen Gehirncommissuren durch eine aufsteigende Arterie getrennte secundäre Commissur entwickelte. Nur bei Asellus findet man hinter dem Oesophagus eine schwache Commissur (Taf. 2, Fig. 14), welche den Ganglien der zweiten Antennen gehört.

Das ganze Gehirn weist einige Schwankungen, was die Form der einzelnen Theile und ihre gegenseitige Lagerung betrifft, bei einzelnen Gattungen und auch Arten auf. Bei Typhloniscus kann man sehr gut wahrnehmen, dass das Gehirn der Männchen relativ viel grösser ist als dasjenige der Weibchen.

Die circumoesophageale Commissur verbindet das Tritocerebrum mit den Mandibularganglien, deren vorderer Theil schon auf den Commissuren liegt. Es ist mit den folgenden drei Ganglien der Mundgliedmassen ganz verschmolzen, aber durch einen zum Kaumagen durch dies Ganglion aufsteigenden Muskel als ursprünglich selbstständiges erkennbar. Das Ganglion des Maxillarfusses liegt immer hinter dieser Gliedmasse.

In der verschmolzenen Abdominalganglienmasse lassen sich bei einigen Formen vier, bei anderen fünf Theile nachweisen.

Was die peripheren Nerven anbelangt, wurde schon gesagt, dass bei *Typhloniscus* der optische Tract und der Nerv der ersten Antenne ganz verschwunden sind. Derjenige Nerv, der nach Leydig ein eigenthümliches Sinnesorgan innerviren soll, ist der Antennennerv. Das vermuthliche Sinnesorgan sind rosettenförmige Drüsen mit ihren Ausführungsgängen. Aus dem *Tritocerebrum* entspringen jederseits drei Nerven, welche unter der Hypodermis in einem Ganglienplexus endigen. Der Lippenring, den Zaddach bei *Apus*, Claus bei *Apsedes* beschrieben hat, ist hier gut vorhanden. An der frontalen Seite des Oesphagus bildet er ein Ganglion, welches zwei Nerven zu den Sinnesborsten der Oberlippe und einen unpaaren zum sympathischen Ganglion vor dem Kaumagen entsendet. Das sympathische Ganglion besteht aus einem Ganglienzellenbelag mit innerer Nervengeflechtsubstanz. Jederseits geht von ihm ein Nerv ab, welcher die Kaumagenmuskeln innervirt. und dann die Hepatopancreassäcke übersteigt. Er zieht sich bis zu ihrem Ende ihre Vertiefungen brückenförmig übertretend und entsendet zu dem Muskelnetze feine Nervenästchen. Brandts sympathische und Leydigs sternförmiges Frontalganglion existieren nicht.

Jedes der Mundgliedmassenganglien entsendet ein Nervenpaar zu den Muskeln der entsprechenden Gliedmasse und die drei hinteren auch ein Nervenpaar, welches in einem Sinnesganglion endet. In den *Hypopharynx* treten vom Mandibularganglion zwei schwache in einem Sinnesganglion endigende Nerven. Ausserdem wendet sich ein Nervenpaar des Maxillarfussganglions hinauf und tritt vor dem Rande der Rückenbedeckung des Kopfes mit Ganglienplexus in Verbindung.

Aus der Abdominalganglienmasse tritt ein Nervenpaar, das sich als ein Gangliennerv des ersten Abdominalganglion erkennen lässt, dann ein Commissuralnerv und aus der hinteren Masse drei Nervenpaare, von welchen das letzte das stärkste ist und wahrscheinlich zu den Uropoden geht. Diese Verhältnisse sind bei *Ligidium* viel ursprünglicher. Es lässt sich an den nicht verschmolzenen Abdominalganglien konstatieren, dass aus dem einzelnen Ganglion jederseits zwei übereinander liegende Nerven (Taf. 3, Fig. 33) entspringen, welche die Bauchmuskeln innerviren.

In jedem Segmente fand ich unter dem Integumente an gewissen Stellen Ganglienplexus. Im Kopfe ist ein frontal gelegenes, ein laterales (Fig. 30, 1, 31) und ein hinter den Antennen bauchwärts liegendes Paar. Am hinteren Rande der Rückenseite des Kopfes sind deren zwei Paare (Fig. 34). In jedem Segmente gibt es ein dorsales (Fig. 22, 23, 52), laterales und ventrales Paar, in jedem Epimerit ist ein reich

entfalteter (Fig. 21) Ganglienplexus. Die besprochenen Ganglien endigen mit ihren Ausläufern in einer ganz normalen Hypodermis (Fig. 39). Offenbar handelt es sich hier um sensitive Nerven-elemente.

Man findet in den Ganglien gut ausgeprägte bipolare Ganglienzellen, wie man solche im Centralnervensystem nie konstatieren kann. Diese stellen wohl Nerven-elemente der Kölliker'schen zweiten Ordnung dar. Ähnliche Ganglien fand ich in einzelnen Gliedmassen. (In den Antennen sind sie schon längst bekannt.) Sie endigen hier auch in indifferenten Hypodermis (Fig. 36, G). Ich meine, wir haben hier mit nicht centralisirten Theilen des ursprünglichen epithelialen Nervensystems zu thun, wie man solches bei Medusen findet. (Die betreffenden Ganglien entstehen bei den untersuchten Oniscoden als Ectodermverdickungen.) Ihre Function ist noch nicht specialisirt. Homolog dürften ihnen die peripheren Sinnesganglien (auch Retinalganglien) sein, welche embryonal ähnlich entstehen.

Bei Besprechung der Simmersorgane machte ich schon darauf aufmerksam, dass bei *Ligidium* der optische Tractus und die Grösse sowie Lage seiner Augen (Fig. 17) auf die Verhältnisse bei Formen mit gestielten und typisch zusammengesetzten Crustaceenaugen am meisten erinnert. Man kann bei den übrigen untersuchten Formen den Grad der Reducierung gut beobachten. *Trichoniscus* und *Haplophthalmus* (Fig. 19, 18) haben unicorneale zusammengesetzte Augen, welche einigen Typen der Arachnidenaugen nahe stehen. Auch diese Thatsachen beweisen, dass die Isopoden eine von den übrigen Crustaceen sehr abweichende Gruppe darstellen.

Die histologischen Verhältnisse des Nervensystems sind ziemlich einfach. Fast alle Ganglienzellen sind gleich gross, nur an bestimmten Stellen findet man grosse Zellen, die unipolar sind und deren Nerven-faser sich in den Bauchganglien ungekreuzt in die peripheren Nerven begibt (Fig. 8, 10, 32, 33). Im Centralnervensystem fand ich nur unipolare Zellen, welche wohl zahlreiche plasmatischen Fortsätze (Fig. 38) besitzen. Öfters beobachtete ich Kerne, welche in die Nerven-faser einen Fortsatz senden (Fig. 26). Es war diese Erscheinung an ganz gut conservirten Präparaten zu beobachten. Die Kerne der peripheren Ganglienzellen sind oval, oft spitzig ausgezogen (Fig. 36). Das Nerven-reticulum (Leydig'sche Punktsubstanz) ist von Faserquerschnitten gut zu unterscheiden. Ich konnte an Embryonen auch seine Entstehung beobachten, und *Vejdovský's* Befunde an *Oligochaeten* bestätigen. Das bindegewebige Perineurium ist sehr einfach. Es verbreitet sich auch über periphere Nerven.

Zur Untersuchung des Nervenfaserverlaufes mittelst Methylblaufärbung eignet sich am besten *Asellus aquaticus*. Figur 51 gibt den Faserverlauf in einem Bauchganglion von *Porcellio laevis* Latr. an. Interessant ist, dass der sogenannte Commissuralnerv auch einen Faser-Bündel von hinten (2) aufnimmt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

1—3, 1—12 *Typhloniscus Steini* Schöbl. 4—6, 9, 10 *Ligidium agile* Pers. 7 *Porcellio laevis* Latr. 13 *Porcellio scaber* Brandt.

Fig. 1. Sagittaler, etwas excentrischer Längsschnitt.

LO lobus opticus, NA₂ Antennennerv, PF frontaler Ganglienplexus mit dem Antennennerv verbunden, C₁ Lateralzweig des frontalen Blutgefässes, Ch chitin, Ca verbreitetes Blutgefäss vor der Antenne, R rosettenförmige Drüsen.

Fig. 2. Der Medianlinie näherer Sagittalschnitt.

P protocerebrum, DL Dorsallappen, VL Ventrallappen, GA₂ Antennenganglion, Ž Kaumagen.

Fig. 3. Medianer Sagittalschnitt.

Ca Commissura anterior des Gehirns, Cp com. posterior, GS sympathisches Ganglion vor dem Kaumagen, GP Lippenringganglion, AC aorta cephalica mit ihrer Verbreitung RA₁ aus welcher Blutgefässe A₁A₂A₃A₄ aussteigen, C frontales Blutgefäss, Oe Oesophagus mit Ringmuskeln PS und seinem oberen (Oe r₁) und unteren (Oe r₂) Dilatator.

Fig. 4. Saggitaler, excentrischer Längsschnitt. NA Antennullarnerv.

Fig. 5. Der Medianlinie näherer Schnitt.

GA₂ Antennenganglion (Tritocerebrum), KP Lippenring, NMD Mandibularnerv, SP Oberlippe.

Fig. 6. Frontaler Längsschnitt durch die ersten Antennen (Antennullae) und das Deutocerebrum.

VL Ventrallappen, n A₁ Antennullarnerv, An₁ Antenne des ersten, An₂ des zweiten Paares.

Fig. 7. Distaler Theil des optischen Tractus.

PO Anhang des Tractus, GR Ganglion retinulae, NO Nervus opticus.

Fig. 8. Querschnitt durch den hinteren Theil des Mandibularganglions.

OB grosse Ganglienzelle, NMD Mandibularnerv.

- Fig. 9. Maxilla des ersten Paares (Aus einem sag. Längsschnitt).
PG peripheres Ganglion, das die Hypodermis innervirt, L Lymphocyten, Hy hypodermis.
- Fig. 10. Grosse Ganglienzelle mit einem Nervenfortsatz, neben ihr zwei Zellen von gewöhnlicher Grösse (NB) aus dem Protocerebrum von Ligidium.
- Fig. 11. Ein Aestchen des sympatischen Nervens, welches einen Kau-magenmuskel innervirt. JD Doyersche Platte mit Kernen.
- Fig. 12. Sagittaler Längsschnitt. Oberlippe.
SG Sinnesganglion, Š Sinnesborste, TP gefranste Cuticular-anhänge.
- Fig. 13. Sinnesborste vom Rücken, mit basaler flaschenförmiger Vertiefung. P äussere Hülle.

Tafel II.

14 *Asellus aquaticus* L., 15, 21—24, 29 *Porcellio scaber* Brandt, 16, 17, 36, 27 *Ligidium agile* Pers., 18 *Haplophthalmus elegans* Schöbl, 19 *Trichoniscus pusillus* Brandt, 25, 28, *Porcellio laevis* Latr.

- Fig. 14. Frontaler Längsschnitt durch den Kopf.
GA₁ Ganglion der ersten Antenne (deutocerebrum), P Protocerebrum, C₁ com. anterior, Co Commissur der optischen Loben, C₂ com. posterior, CA₁ hinter dem Oesophagus liegende Commissur der Antennenganglien (Tritocer. GA₂), GP Lippenringganglion, Oe Oesophagus, RA₂ Rudimentäre Antennaldrüse, ChSv Endoskelett.
- Fig. 15. Frontaler Längsschnitt.
NO Nervus opticus, GR Retinalganglien, DL Dorsallappen, P Protocerebrum.
- Fig. 16. Querschnitt (etwas schräg durch den Kopf geführt).
LL Nebenlappen, jv ein Kern, welches in die Nervenfasern einen Fortsatz sendet.
- Fig. 17. Querschnitt durch das Deutocerebrum und den optischen Tract.
- Fig. 18. Der optische Tract und das Auge von *Haplophthalmus*.
- Fig. 19. Das Auge von *Trichoniscus pusillus* Brandt.
- Fig. 20. Ein medianer Längsschnitt durch die Oberlippe (*Porcellio amoenus* Koch).
- Fig. 21. (Frontaler Längsschnitt) Epimerit des ersten Segmentes.
PE peripherer Epimeralplexus mit seinem Nerven (NP).

- Fig. 22. Querschnitt durch das siebente Segment.
 PD Peripheres Dorsalganglion, S Herz, H Hepatopancreas,
 Zr Darm, N Bauchganglion.
- Fig. 23. Peripherer Plexus aus dem vorigen Schnitte.
- Fig. 24. Epimeralsinnesborste des fünften Körpersegm.
- Fig. 25. Epimeralsinnesborste in toto, chv innere Chitinhülle.
- Fig. 26. Ganglienzellenkerne mit Fortsätzen in Nervenfasern.
- Fig. 27. Schuppiges Integument am Basalgliede eines Thoraxbeines.
- Fig. 28. Querschnitt durch den Rand einer Kiemenlamelle mit einem
 direct sich theilenden Hypodermiskerne.
- Fig. 29. Bipolare Ganglienzellen aus einem Epimeralplexus.

Tafel III.

30—35, 45—47 *Typhloniscus Steini* Schöbl, 33, 36, 39 *Ligidium agile* Pers., 37 *Porcellio scaber* Brandt, 38 *Porc. laevis* Latr., 40—44 *Haphloptalmus elegans* Schöbl.

- Fig. 30. Kopfquerschnitt. Vom Antennenganglion (GA_2) entspringen zwei Nerven, welche in peripheren Ganglien endigen (PF, PL).
- Fig. 31. Etwas schräg geführter Schnitt, um die gegenseitige Lage einzelner Gehirntheile zu zeigen.
- Fig. 32. Wenig excentrischer sag. Längsschnitt.
 VL Ventrallappen, PR Lippenring, von welchem zu einem Sinnesganglion ein Nerv (PN) geht, GMd Mandibularganglion, OB grosse Ganglienzellen dieses Ganglions, GMx_1 Ganglion der ersten, GMx_2 der zweiten Maxillen, GMxp Ganglion der Maxillipeden, Hy Hypopharynx.
- Fig. 33. Querschnitt durch das zweite Abdominalganglion. Die vier austretenden Nerven innerviren (JS) Bauchmuskeln. OB grosse Ganglienzellen.
- Fig. 34. Querschnitt durch den hinteren Kopftheil.
 PD dorsaler, PL lateraler Plexus, GPMxp Sinnesganglion der Maxillipeden.
- Fig. 35. Frontaler Längsschnitt durch die Oberlippe, Mandibeln und Hypopharynx.
 ChOe Chitingriffel auf welchen die Oesophagus Dilatatoren inseriren, Hy Hypopharynx, GHy sein Sinnesganglion.
- Fig. 36. Schnitt durch den Fuss eines jungen *Ligidium*.

PO periphäre Ganglien, deren Ausläufer die Hypodermis innerviren (JHy), X spitz ausgezogene Ganglienkerne.

Fig. 37. Querschnitt durch den Kaumagen.

GS sympathisches Ganglion, dessen lateraler Nerv (NL) auf die Hepatopancreasschläuche übertritt.

Fig. 38. Querschnitt durch Ganglienzellen eines Bauchganglions mit plasmatischen Fortsätzen.

Fig. 39. Innervation der Hypodermis der Bauchseite von Ligidium.

Fig. 40. Eine Rückenreihe von Sinnesborsten.

Fig. 41—44. Verschiedene Formen dieser Borsten (c. s.) mit ihren Schützkörperchen (l. p.).

Fig. 45—47. Sinnesborsten von Typhloniscus. jch Chitingrübchen.

Tafel IV.

48—50, 52, 56 Typhloniscus Steini Schöbl, 51, 54, 67, 60 Porcellio laevis Latr, 53 Porc. scaber Brandt, 55, 58, 59 Ligidium agile Pers.

Fig. 48. Querschnitt durch den Kopf von Typhloniscus in der Partie seines Seitenfortsatzes.

Fig. 49. Frontaler Längsschnitt.

D deutocerebrum (Dorsallappen), NOe der vom Lippen-ganglion zum sympathischen Ganglion ziehende Nerv.

Fig. 50. Längsschnitt durch zwei Bauchganglien.

C₁ vordere Commissur, C₂ hintere Commissur, NN unpaarer Nerv, PS das sich in die Basis des peripheren Nerven verbreitende Neuralreticulum.

Fig. 51. Nervenfasernverlauf in einem Bauchganglion.

NCo Commissuralnerv, in welchen auch von Hinten ein Faserbündel tritt.

Fig. 52. Querschnitt durch das erste Körpersegment.

Fig. 53. Querschnitt durch den Oesophagus, über welchem der unpaare Nerv geht (NOe).

Fig. 54. Epimerit mit einer Sinnesborste.

Fig. 55. Epimeralsinnesborste.

p Ovale äussere Hülle, cs centrale Borste.

Fig. 56. Hypodermis aus der Mandibel.

Fig. 57. Querschnitt durch das Integument.

ZU Hautdrüsenöffnung, CŠ Canal unter einer Borste.

Fig. 58. Mandibel mit neu sich in Hypodermisäckchen bildenden Zähnen.

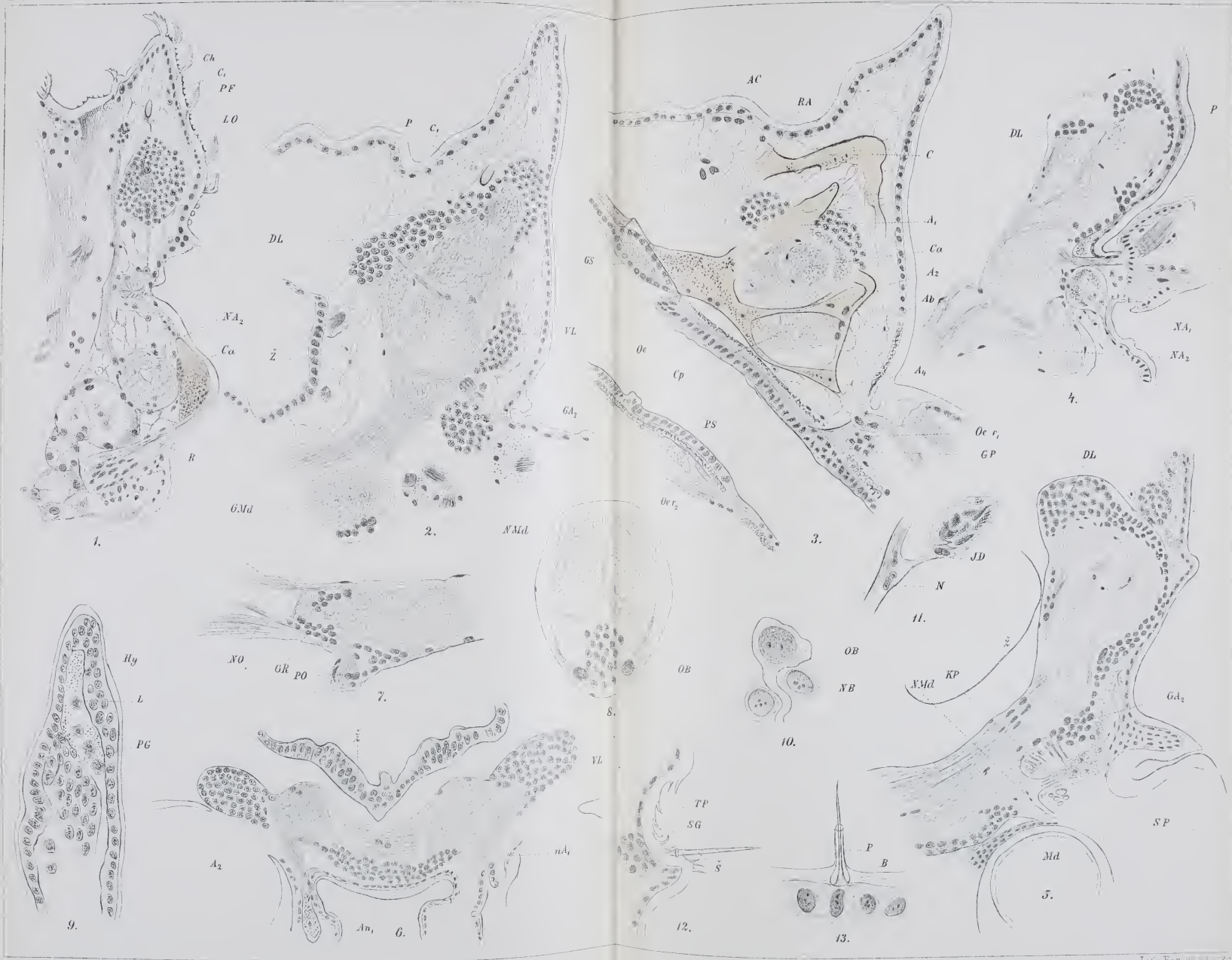
Fig. 59. Hypodermalzellen dieses Säckchens.

Fig. 60. Muskelinsertion an einem Chitingriffel (Bauchseite eines Porcellio weibchens).

Hy hypodermis mit bindegewebigen Fibrillen. Ch sv lamellos strukturirter Chitingriffel.

(Die Figuren wurden mit Hilfe einer Camera gezeichnet.)



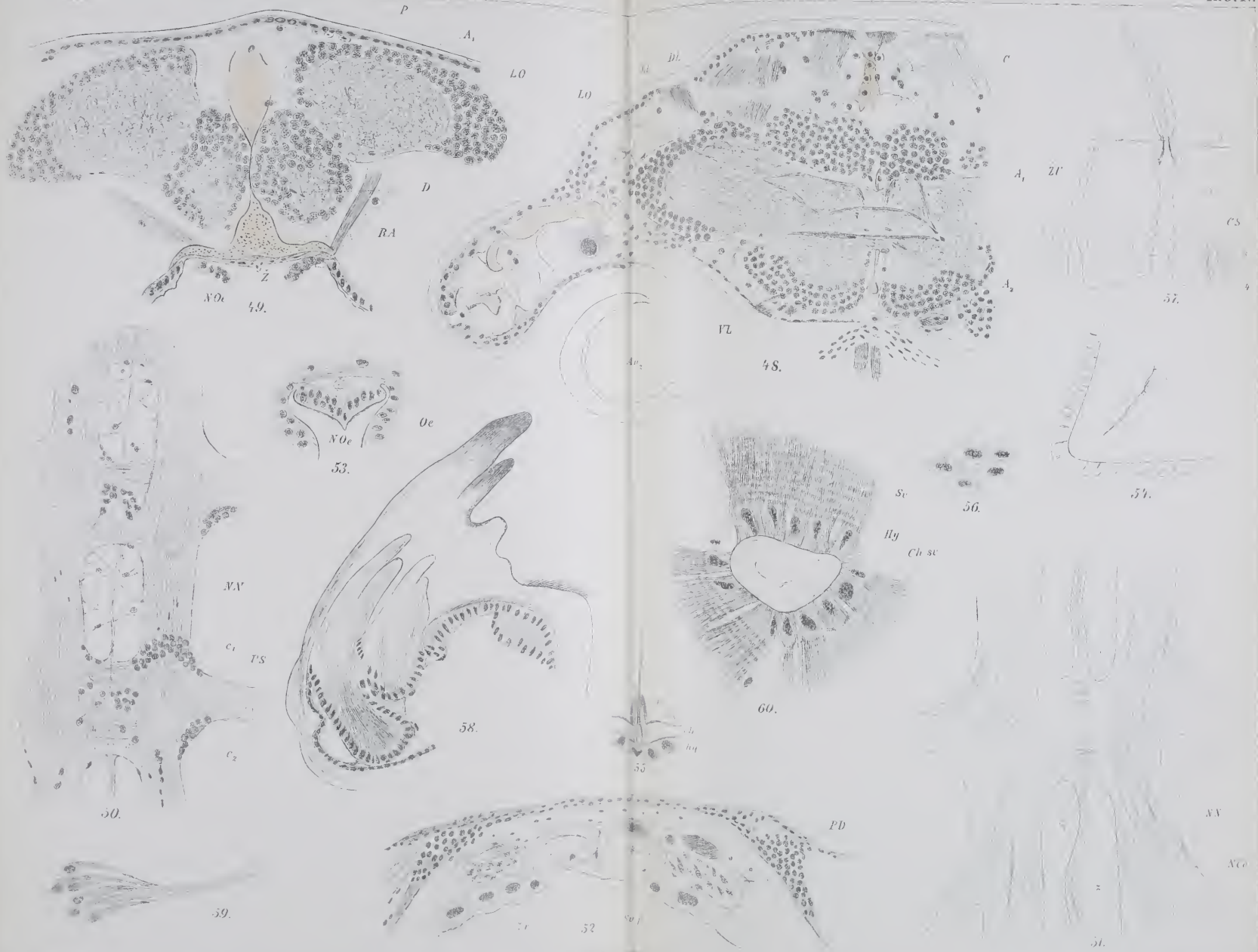




Aut ad nat. del.

Lith. Parsky v Praze





XLVI.

O hadci od Dobešovic.

Podává dr. Jindřich Lad. Barviř v Praze.

(Předloženo 6. prosince 1895.)

Jakožto naleziště pyropův označují mimo jiné také místo „na granátnici“ u Červených Peček blíže Kolína.¹⁾ „Na granátnici“ říkají však vlastně stráni pode dvorem Hranice za vesnicí Dobešovicemi, sev. záp. od Červených Peček asi 2 *km* vzdálené.

Strán „na granátnici“ leží pod samým dvorem Hranic směrem sev. západním. Vyskytuje se zde hadec uložený v rule, ve kteréžto vyskytuje se také ve zdejšího okolí bělokam a plagioklasická břidlice amfibolová, jak lze souditi dle kamenů, roztroušených po stráních a na polích.

Hadec sám jest břidličnatě rozpukán a většinou vývojem velmi pokročilý, i jest neshodně nalézti místa, jež by obsahovala zřetelné zbytky původní horniny, ze které vznikl. Ba sám jest již na svrchu zvětřalý na železitou půdu barvy červenohnědé, ve které lze místem pozorovati zbylé hojné pyropy dosud nerozložené. Mimo to lze na puklinách hadce nalézti žíly vápencové a křemenné, pak chlority, aktinolit i jiné obyčejné nerosty, vznikávající rozkladem hadce i jeho horniny matečné.

Hadec má barvu šedozelenou, zrno jemné, často bývá světleji a tmavěji proužkován a porůznu obsahuje vtroušená zrnka bastitu, téměř mosazně žlutá. Tato bývají 2 až 10 *mm* dlouhá, i větší, podélně rýhována, zhašejí světlo polarisované vždy rovnoběžně dle směru rýhování a skýtají na odloupaných lupěncích v konverg. polarisovaném světle obraz opt. dvojsoy o různě velkém úhlu os optických

¹⁾ J. KLVANA: Nerosty král. českého. V Uh. Hradišti 1886, str. 102. — Porovn. V. v. ZEPHAROVICH: „Mineralog. Lexikon von Österreich. I. Bd. Wien 1859, str. 178.

a negativním opt. charakteru. Menší z nich bývají na průřezu přičném šestihorně omezena a poukazují tím, že vznikla z nerostu (rombického pyroxenu) aspoň přibližně krystalograficky omezeného. Že pak bastit vůbec obsahuje obyčejně jen málo železných rud vyloučeno, vznikl patrně aspoň hlavním dílem z enstatitu.

Pyropy nevyskytují se v hadci všude, nýbrž, pokud lze souditi, hlavně v částech horniny pokrajních, kteréhožto úkazu dlužno si povšimnouti. Obyčejně mají barvu tmavě krvavou a celkový vzhled jako jiné české pyropy, jsou vyvinuty allotriomorfně a tu i tam bývají obdány až na $\frac{1}{2}$ mm tlustým rámcem paprskovitého nebo nezřetelného slohu. Velikost pyropů těch bývá různá, většinou jsou 1 až 2 mm veliky, nezřídka však i větší, ba ojediněle dosahují velikosti až kolem 1 cm. Před dmuchavkou roztápí se obtížně a poskytují hmotu mikroskopicky krystalickou, v nížto vyskytují se podlouhlé lištny rovnoběžně zhášeující, o délce opt. pozitivní a dvojlomu zřetelném, ač ne právě silném, ty pak náleží snad enstatitu nebo bronzitu. V perli boraksové pyropy dají zřetelnou reakci na chrom. — Některá drobná zrnka pyropová bývají zbarvení značně slabšího.

Zahříváme-li hadec Dobešovický delší čas s kyselinou solnou, obdržíme průsvitnou hmotu barvy bělošedé se vtroušenými (v pyroponosných partiích) červenými pyropy a světle zelenými zrnky aktinolitu. Zrnka aktinolitu bývají častěji přes $\frac{1}{2}$ mm veliká a vyskytují se jak v sousedství granátu tak i dále od něho ve hmotě hadcové. Štěpné lamely jejich jsou zelenavě průhledny, jeví větší absorpci pro paprsky chvějící $\parallel c$ nežli pro paprsky, chvějící \perp ku c a úchytku zhášení kolem 13° .

O nerostech, vyskytujících se na puklinách hadce Dobešovického připomínám zde pouze následujícího.

Křemen na puklinách těch osazený bývá šestistranně ($\pm R$) zakončen, čirý neb amethystově přibarven. *Vápence* našel jsem bělavé i čiré krystaly až 1 cm široké, známé kombinace ∞R . — $\frac{1}{2}R$, pětistrannými plochami omezené. *Chlority* na puklinách bývají shloučeny na kusy poměrně dosti pevné, mají barvu tmavozelenou až žlutozelenou, sloh lupenatý, lupénky bývají 2 až 10 mm široké i širší, a jsou většinou nepravidelně omezeny. Lupénky ty jeví v mikroskopu velmi jemné rovné pukliny, dle tří směrů k sobě o 120° resp. 60° nakloněné, mezi kříženými nikoly zůstávají téměř temny a v konvergentním polar. světle skýtají koncentrické barevné kruhy s černým křížem, jehož ramena při točení kolem osy téměř se nerozevírají.

Opt. charakter —. Průřezy kolmo na plochu spodovou učiněné zlášejí rovnoběžně a propouští || ku 001 paprsky zelené, \perp ku 001 paprsky žluté. Náleží patrně ku penninům. Před dmuchavkou velice se rozlupují, nabývají barvy bronzové a posléze tají na hranách na zelenavý email, který zvolna jsa chlazen dává hmotu mikroskopicky krystalickou, dvojlomnou, v nížto tu a tam lze nalézt lištnu rovnoběžně zlášející, o podélném směru opt. +, snad rombický pyroxen.

Aktinolit na puklinách hadce se vyskytující bývá sytě zelený a jeví se býti ve tlustších štěpných destičkách poněkud pleochroitickým: kolmo ku c chvějí paprsky čistě zelené, leží-li však c rovnoběžně ku směru chvění paprsků, procházejících dolejším nikolem, jeví se býti zelený s nádechem do hněda. Jemné lupínky vypadají velmi slabě zbarvené a nejeví téměř žádného pleochroismu.

Mikroskopická povaha.

Hadcová hmota jest obyčejný hadec šupinkovitý, jehož šupinky zlášejí v úzkých průřezech vždy rovnoběžně a mají délku těchto úzkých průřezů vždy opt. pozitivní. Tlustší průřezy jsou zřetelně pleochroiticky: jsou-li délkou rovnoběžny ku směru chvění paprsků dolejším nikolem procházejících, jeví se býti zelenavými, jsou-li však délkou tou kolmo položeny, mají zbarvení žlutavé. Sloh horniny serpentínové bývá buď většinou smyčkový, menší částí okénkovaný anebo většinou okénkovaný a pak bývá místem mnohem jemnější nežli u serpentinu se strukturou smyčkovou.

Ve pletivu serpentínovém vyskytují se zbytky olivinu a rombických pyroxenů (enstatitu a bronzitu), pak bastitová zrnka, aktinolit, tu a tam, ale velmi spoře, také zrnko sytě zeleného diopsidu a v partiích pyroponosných také pyrop. Z rud spatříme druhotný magnetit a drobkou zrnka dílem původního dílem druhotného picotitu. Seskupení zbytků původních nerostů bývá obyčejně všesměrné, nikoli ve sloh rovnoběžný. Původní velikost podstatných součástí horniny: rombických pyroxenův a olivinu dosahovala často $\frac{1}{2}$ mm, i něco více, pokud lze souditi ze současně zlášejících skupin zbytků jednotlivých druhů nerostných. Tu a tam bylo však vyloučeno značně větší zrnko rombického pyroxenu resp. pyropu. I lze nazvat sloh původní horniny makroskopicky drobnozrným se vtroušenými většími zrny rombického pyroxenu resp. pyropu. Pokud nalezl jsem součástky dosud nerozložené ještě při sobě, jeví většinou obrysy allotriomorfní, okrouhle laločnaté a jen zřídka obrysy poněkud idiomorfní.

Rombické pyroxeny náležely a náleží jednak enstatitu jednak bronzitu. Bronzitová zrnka bývají místem poněkud načervenalé průhledná, enstatit jeví se býti ve výbruse bezbarvým. Ze bronzitu vylučuje se při tvoření serpentinu místem hojně magnetitu. Ani pyroxeny ty ani olivin neobsahují bublinek se plyny nebo tekutinami. Jako malé uzavřeniny vyskytují se v obojích nerostech tu a tam malouňká allotriomorfní zrnka picotitu nebo chromitu, olivin jevívá někdy drobné podlouhlé dutinky, vyplněné tmavou nepolarisující hmotou, snad rudami (chromitem?). V pyroxenech bývá však uzavřeno místem také allotriomorfní zrnko olivinu. Bastitové pseudomorfozy bývají na trhlinách nahnědle přibarveny od hydroxydů železa a místem bývají také zprohýbány, nejspíše následkem působení tlaku, vznukajícího rozkladem okolních nerostů na serpentin. Magnetit vyskytuje se jak obyčejně v hadcích, číně žilky a hromádky zrněk, kterážto mívají výběžky krystalograficky omezené.

Pyropy bývají v tenkých výbrusech téměř bezbarvě průhledny, mezi kříženými nikoly jeví se býti isotropními a uzavírají tu a tam malá, jen někdy něco přes $\frac{1}{2}$ mm dosahující zrnka olivinu, obyčejně allotriomorfně omězená, pak allotriomorfní zrnka pyroxenů zdejších a místem i hojně velmi tenké jehlice poněkud příhmedlé, které dle $\infty 0$ bývají spořádány a vysokými barvami polarisačními upomínají na rutil, než nezhášejí rovnoběžně nýbrž šikmo (úchylnka pozorovaná $c:c$ činí přes 20°). Bublinek se plyny nebo kapalinami pyropy neobsahují. Některá zrna pyropová nemají žádné zvláštní obruby, mnohá však, jakož bylo řečeno, jsou obdána obrubou až na $\frac{1}{2}$ mm tlustou, místem i značně tlustší.

Pyropové obruby ty mikroskopem jsouce pozorovány, jevívají často dvě zony: vnitřní jenně vláknitou, nahnědlou a kalnou, se vlákny kolem pyropu paprskovitě v chomáčcích seřaděnými, a zevnější zonu hruběji paprskovitou, v tenkém průřezu zelenavě průhlednou. Na některých místech však jedna nebo druhá zóna obruby může scházeti. Nahnědlá partie jeví dle způsobu šikmého zhašení, dle velikosti dvojlohu a dle nedostatku pleochroismu vlastnosti *amfibolu aktinolitického*. Hnědavé zakalení hmoty jinak skoro bezbarvě průhledné pochází od přejemných práškovitých přímísenin, které při silném zvětšení zdají se býti průsvitnými a isotropními a náleží nejspíše práškovitému picotitu. Nežřídka však ztratí se prášek úplně, vlákna nabývají barvy hnědavé a jeví patrné rozdíly absorpce i změnu barvy při otáčení nad spodním nikolem: $\parallel c$ mají absorpci značnou a zbarvení hnědé, $\perp c$

absorpci malou a zbarvení žlutohnědé. Jest to hnědavý amfibol bez vyloučeného picotitu.

Zelenavě průhledná zevnější část obruby pyropové jest opět amfibol aktinolitický, jenom že hrubšího slohu. Zrnčkům jeho jest přimíšeno něco mnohem drobnějších allotriomorfních zrnček picotitu buď nahnědlých nebo nazelenalých, většinou v mikroskopu dobře zřetelných, i když vnitřní zóna obsahuje jen hnědavý amfibol bez picotitu. Na některých místech bývá lze spatřiti místo zřetelných zrněk picotitu zase přejemný nahnědlý prášek, čímž nabývají místa ta barvy hnědavé a v obyčejném světle upomínají na vnitřní část obruby. I soudím z toho, že prášek vnitřní zóny náleží nejspíše také picotitu, ačkoli kyselinou fluorovodíkovou při delším působení (snad pro svoji jemnost) přece se porušuje.¹⁾

Někde obruba pyropová uzavírává malé partie serpentinu v sobě a není viděti puklin zvláštních, které by serpentínové partie ty spojovaly s ostatním serpentínem. Poněvadž serpentín jest nerost druzhotný, vzniklý působením vody, následuje z toho, že ani nerost jej uzavírající není nerostem původním. Obrisy zevnější celé kůry pyropové bývají místem hranaté a skoro rovné, i upomínají pak na obrisy obyčejných krystalů granátových. Zrnko pyropu uvnitř kůry uzavřené mívá i pak obrisy nepravidelně laločnaté, i lze právem souditi, že kůra pyropová vznikla přeměnou pyropu. Vzniká tudíž kůra pyropová z pyropu a sice pomocí vody, jakož svědčí serpentín v ní uzavřený, a serpentín ten jsou přeměněné někdejší uzavřeniny pyropu samého, totiž olivin nebo kosočtv. pyroxen.

Ostatně pozoroval jsem v jednom případě tvoření se paprskovitého nerostu, jaký skládá vnitřní zónu kor pyropových, také uvnitř pyropu samého na puklinkách, patrně dělo se tam také na úkor hmoty pyropové.

S aktinolitem granátové kůry souvisívají partie hrubšího aktinolitu, který picotitu neobsahuje, leda někdy velmi málo, a obrisy partií takových nepoukazují na původ z pyropu. Ten aktinolit dlužno tudíž odlišovati od aktinolitu kůry pyropové a nalezneme zrna jeho nebo skupiny allotriomorfních zrněk porůznu roztroušené ve pletivu hadcovém i mimo sousedství pyropu. V tenkém výbruse mívá vždy vzhled velmi čerstvý, obsahuje místem předrobné úzké dutinky, tu i tam zrnko magnetitu nebo picotitu, ba dokonce i něco serpentínového ple-

¹⁾ Obruby z amfibolu a picotitu složené pozoroval již BECKE v některých serpentínech Dolnorakouských. (TSCHERMAK, Miner. Mitth. IV., 324—326, VII., 253—255.)

tiva. Posledně jmenovaná uzavřenina jest sice dosti vzácná ale pozoruhodná zvláště, neboť dokazuje druhotný původ aktinolitu zdejšího i v hornině samé.

Rovnoběžné makroskopické proužkování hmoty serpentinové bývá místem vyznačeno také v mikroskopickém slohu hmoty této. Lupénky serpentinové seřaděny jsou totiž velkou částí skoro rovnoběžně dle tohoto proužkování a jevívají v některých proužcích zároveň pletivo značně hrubší nežli v jiných. Zbytky nerostů původních zde uložené jevívají však nápadně hojně rozpukání a zrna bastitová značně zprohýbání, což jsou známky, že působil na místech těch při jich vývoji značný tlak, následkem čehož vznikl druhotně rovnoběžný sloh v některých partiích horniny. Bastity a delší zrna enstatitová bývají také na místech takových položena podélným směrem svým aspoň přibližně dle proužkování toho.

Země vznikající rozkladem serpentinu má barvu hnědou, místem silně červenavou (červenohnědou), jest sypká a obsahuje hojná zrnka uhličitanů zejména vápenatého a magnésnatého. Prvnější prozradí se ovšem již kyselinou solnou, neboť kápneme-li na zemi tu kyselinou řecenou, šumí silně a dosti dlouho. Patrně děje se přeměna horniny působením vod uhličnatých. Hnědé a červené barvy země nabývá od přimísených rud železných, které jsou v ní rozšířeny většinou jakožto hnědel. Přimíseniny jiné jsou hlavně rozkladem vzniklé lupénky chloritu, pak opál a chalcedon, dílem i zbytky drobného magnetitu a picotitu, větší zrnka a zrna pyropu atd. V drti hadcové nalezneme některé pyropy přeměněny na chlority, částečně pak i na paprskovitý chalcedon.

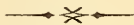
Matečná hornina hadce od Dobešovic sestávala tudíž původně z olivinu a z kosočtverečných pyroxenův enstatitu a bronzitu, byla slohu všesměrně zrnitého, většinou drobnozrná s vynikajícími většími zrny enstatitu a v částech snad hlavně jen pokrajních také s vynikajícími většími zrny pyropu. Hadec ten jest povšimnutí hoden nejen pro pěkné pyropy, jaké zde byly sbírány, nýbrž i jako nový doklad, že z horniny olivin a kosočtverečné pyroxeny obsahující místem vyvinuje se také uvnitř přeměnou hmoty aktinolit druhotný, nerost to, jenž v některých horninách krystalických břidlic hojně se vyskytuje a částečně snad i podobného původu býti může jako zde.

Také z pyropu vyvinuje se zde aktinolitický amfibol a sice spolu s picotitem a činivá kolem pyropu obruby kelyfitům podobné. Takové

obruby vznikají zde rozkladem za přítomnosti vody a nejsou původu téhož jako n. p. pyroxenické kelyfity, popsané ze serpentinu od Zňátek, ¹⁾ kteréž bývají objaty nerozloženým diopsidem nebo bronzitem.

¹⁾ Věstník král. české spol. nauk 1893, číslo XVIII, sep. otisku str. 45—47.

— Spolu poznamenávám, že prohlížel jsem mikroskopem také velmi pěkné kelyfity ze známého serpentinu od Křemže v jižních Čechách, jež sbíral jsem u cesty mezi Lhotkou a Roušínem záp. od Křemže. Tam vyskytují se pyropy přes 1 *cm* velké, obalené hnědou obrubou paprskovitého slohu, někde až přes 1½ *mm* širokou. Jednotlivé paprsky jeví značný dvojlom, častěji pozorována šikmost zhašení přes 30°, malé rozdíly absorpce, směr podélný vždy opt. +, znaky to, upomínající na jednoklonné pyroxeny, a shodující se také s údaji v. LASAULXE o povaze kelyfitů Křemžských ve Sitzungsberichte der niederrh. Gesellschaft etc. in Bonn, 1882, str. 114.



XLVII.

Elektrolytický superoxyd stříbra.

O. Šulc v Praze.

(Předloženo dne 6. prosince 1895).

Úvod.

Podnět k přítomné práci poskytl dra VLAD. NOVÁKA „Studie o voltamtru na stříbro“¹⁾ nesoucí se sice v první řadě k poznatkům fyzikálním, důležitým pro měření intenzity elektrického proudu voltametrem na stříbro, leč obsahující velmi závažné údaje o tak zvaném superoxydu stříbra vznikajícím elektrolysi roztoku dusičnanu stříbrnatého.

I z práce té s dostatek vysvítá, že pochod při elektrolysi té není dějem tak jednoduchým, jak se prvotně předpokládalo, a jak by se na první pohled zdáti mohlo. Elektrolysujeme-li mezi platinovými elektrodami, pokrývá se katoda kovovým stříbrem, na anodě pak se vylučuje černavá hmota, která se obvykle označuje názvem „superoxyd“ stříbra, jakoby jí příslušelo jednoduché složení dané vzorcem Ag_2O_2 . Vyloučené stříbro se váží za účelem stanovení intenzity proudové, superoxydu však fysikové z pravidla nevěnovali větší pozornosti. A po chemické stránce, ač látka ta známa jest bezmála jedno století, není povaha její taktéž vyjasněna. Byloť sice poměrně záhy poznáno — jak níže podrobněji doličeno bude — že látka ta obsahuje dusík, ale analyse chemiků s ní se zanášejících se neshodovaly, tak že vůbec nerozhodno trvalo, zda dusík ten pochodí snad jen z elektrolytu, jsa mechanicky nějak buď jako kyselina dusičná neb jakožto dusičnan stříbrnatý v krystallující superoxyd upoután, aneb zda tvoří integrující část jednotné chemické sloučeniny. Nad to vysvítá z prací chemiků superoxydem tím se zanáševších, jakoby byli měli co činiti s látkou poměrně dosti nestálou, vzdorující získání shodných výsledků

¹⁾ Rozpravy české akademie. Roč. I. Třída II. č. 21. (1892).

analytických, čímž se ovšem různost názorů, k nimž dospěli, s dostatek vysvětluje.

Vzhledem k tomu všemu poukázáno jest ve zmíněné lned na počátku „studii“ k okolnosti důležité, že pracovníci oni užívali při elektrolysi roztoku dusičnanu stříbrnatého proudů poměrně silných, a že užitím proudů slabých za dodržení určitých podmínek získati lze superoxyd daleko stářejší — snad nyní určité individuum chemické. Taktéž naznačeny jsou tam některé důvody rázu chemického, z nichž vysvítá, že činiti bylo s látkou poněkud různou od superoxydů v litteratuře dřívější popisovaných.

Vzhledem k tomu všemu objevilo se určité problema studovati po stránce chemické látku vznikající na anodě elektrolysi roztoku dusičnanu stříbrnatého za obyčejné teploty mezi platinovými elektrodami užitím proudů jistým podmínkám vyhovujících — neboť zdá se, že činiti tu jest s reakcí závislou co do konečného výsledku na podmínkách elektrické pole charakterisujících.

Příspěvek k řešení tohoto problema, které ostatně hodlám pak pojeti v oboru rozšířeném, snažil jsem se podati přítomnou prací. Vzhledem k tomu, že hodlám v ní pokračovati, budiž dovoleno tento prvý referát založiti na poněkud širších základech.

Litteratura.

Ježto tedy prací touto má býti podána přehledná monografie elektrolytického tak zvaného superoxydu stříbra, vlastními pokusy rozšířená a doplněná, nutno zprvu sledovati a v stručném přehledu zopakovati udaje posavadní litteratury zejména vzhledem k způsobu přípravy superoxydu, k jeho vlastnostem a k získaným výsledkům analytickým, aby srovnání s výsledky práce této bylo bezprostředně možné. Litteraturu samu, pokud mi bylo lze se jí döpátrati podávám tuto v přehledu chronologicky upraveném:

* 1a.) RITTER. Gehlen's Journ. d. Chem. III. 561. -- Brugnatelli, Chem.-galv. Beobachtungen.

* 1b.) 1809. RITTER. Gilberts Ann. 33. 176. — Gehlen's Journ. für Chem. u. Phys. I. 70. [dle Journ. f. pr. Chem. 33. 237.].

* 2.) 1828. FISCHER. Kastner's Archiv. f. die ges. Naturkunde 16. 210.

* 3.) 1830. FISCHER. Das Verhältniss der chemischen Verwandtschaft zur galvanischen Elektrizität.

* 4.) 1840. FISCHER. Übersicht der Arbeiten der schlesischen Gesellschaft.

5.) 1844. E. WALLQUIST. (Förhandl. vid de Skandinaviske Naturforsk. IIIge Möte i Stockholm. Juli 1842). „Über das Silbersuperoxyd“ Journ. f. pr. Chem. 31. 179.

6.) 1844. FISCHER. Über das Silbersuperoxyd. Journ. f. pr. Chem. 32. 108.

7.) 1844. FISCHER. Über die Natur des (sogenannten) Silbersuperoxyds, ein Beitrag zur Geschichte des Silbers. Journ. f. pr. Chem. 33. 237.

8.) 1852. F. MAHLA. Über Silbersuperoxyd. Lieb. Ann. 88. 289. (Dle jeho inangurační dissertace v Göttingách 1852.). — Výtahy z této práce: Jahrb. über die Fortschr. der Chem. 1852. 423.; Jahrb. pr. Pharm. 25. 205.; Pharm. Centralbl. 1852. 385.; Journ. f. pr. Chem. 58. 57.; Gaz. Chem. 1852. 261.; Ann. ch. phys. [3]. 36. 229.

9.) 1858. SCHÖNBEIN. Journ. f. pr. Chem. 74. 325. (Dle: Verhandl. der naturforsch. Ges. in Basel I.) — Referáty: Jahrb. über die Fortschr. der Chem. 1858. 189.; chem. Centralbl. 1858. 778.

10.) 1864. SCHIEL. Ann. Ch. Pharm. 132. 322. — Referáty: Jahrb. über die Fortschr. der Chem. 1864. 118.; Chem. Centralbl. 1865. 144.; Bull. soc. chim. [2]. III. 286.; Phil. Mag. [4.]. 29. 376.

11.) 1867. H. ROSE. Handbuch der anal. Chem. (6. vyd. Lipsko 1867.) I. 347.

12.) 1868. F. WOHLER. Ann. Chem. Pharm. 146. 263 (Dle: Nachrichten der k. Ges. der Wiss. zu Göttingen 1868. Nro. 5.) — Referáty: Jahrb. über die Fortschr. der Chem. 1868. 192.; Chem. Centralbl. 1868. 889.; Bull. soc. chim. [2]. X. 352.

13.) 1870. R. BÖTTGER. Zeitschr. Chem. 1870. 82. — Referáty: Bull. soc. chim. [2.] 13. 508.; Jahrb. über die Fortschr. der Chem. 1870. 373.; N. Rep. Pharm. 24. 563.

14.) 1873. R. BÖTTGER. Bericht über 46. Vers. deutscher Naturforscher u. Ärzte zu Wiesbaden. — Referáty: Berl. B. 6. 1398.; Jahrb. über die Fortschr. der Chem. 1873. 179.

15.) 1875. GMELIN-KRAUT. Handbuch der Chemie III. 914.

16.) 1877. TROOST, HAUTEFEUILLE. Berl. B. 10. 1172.

17.) 1879. A. VOLTA. Gaz. chim. it. 9. 521. — Referáty: Jahrb. über die Fortschr. der Chem. 1879. 192.; Berl. B. 13. 203.

18.) 1880. BERTHELOT. Bull. soc. chim. [2]. 34. 135.; Ann. ch. phys. [5.] 21. 164. 172.; Compt. Rend. 90. 572. 653. — Referáty: Jahrb. über die Fortschr. der Chem. 1880. 137. 251. 359.; Berl. B. 13. 1018. 1020.

19.) 1884. M. W. ILES. Engen. and. Min. Journ. 1884. 297. — Referát: Berl. B. 19. 202. (1886).

20.) 1891. F. HAMPE. Chem. Ztg. 14. 1777. — Referát: Berl. B. 24. 221.

21.) 1892. VLAD. NOVÁK. Studie o voltametri na stříbro. Rozprav české akademie Roč. I. Třída II. č. 21.

22.) 1895. VLAD. NOVÁK. O voltametrickém měření intenzity proudu galvanického. Část II. O voltametri na měď a na stříbro (V Plzni 1895).

23.) 1895. J. E. MYERS. Über den Einfluss gelöster Gase auf das Silbervoltmeter. — Ann. d. Phys. u. Chem. N. F. 55. 288.

Mimo to pro úplnost uvádím starší práce, jichž data jsem se nemohl dopátrati:

* a) GROTHUS, Gilb. Ann. 61. 60.

* b) GROTHUS, Schweiger's Journ. f. Ch. 28. 324.

* c) E. WALLQUIST, Berzelius' Jahresb. 24. 125.

* d) FISCHER, Berzelius' Jahresb. 25. 186.

Čísla vztahují se k pozdějším citátům v tomto pojednání užívaným. Hvězdičkou označené práce zůstaly mi bohužel nepřístupnými. Že učebnice a referáty původních prací pro úplnost uvádím, budiž omluveno okolností, že tyto mnohému snáze přístupny jsou než materiál poměrně po litteratuře rozptýlený.

Stručný nástin posavadních prací.

Od prvních zpráv o elektrolytickém superoxydu stříbra uplynulo téměř 100 let. Objev jeho děkujeme RITTEROVI^{1a) 1b)}. On však, jakož i první po něm sledovavší pracovníci o tom předmětu^{a) b)} podali zejména jen kvalitativné poznatky. Přes to poznána již tehdy povaha látky té jakožto superoxydu: již GROTHUS^{b)} odkryl jeho reakci s amoniakem, rozpouští se v něm superoxyd za vývoje dusíku.

První údaje o rozboru podal E. WALLQUIST⁵⁾. K přípravě užíval velmi silné batterie a jakožto elektrolytu koncentrovaného roztoku dusičnanu stříbrnatého, dokládaje, že jinak jsou výsledkem elektrolýse jen kovové stříbro a kyslík. Zároveň pozoroval, že dlouho trvajícím elektrolýs ubývá zase množství superoxydu zprvu vytvořeného. Záhřevem prchá snadno kyslík a zbývá kysličník stříbrnatý, který se teprve vyšší teplotou rozkládá. Již tu vidíme naznačena dvě stadia rozkladu: jedno při nižší, druhé při vyšší teplotě. WALLQUIST analysoval superoxyd svůj z pouhé ztráty na váze žiháním, považuje ovšem látku za složenou toliko ze stříbra a kyslíku.

I nalezl

$$\text{Ag} = 87 \cdot 23\%,$$

kdežto vzorec Ag_2O_2 vyžaduje

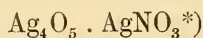
$$\text{Ag} = 87 \cdot 11\%.$$

Z vlastností uvádí WALLQUIST, že superoxyd jest temně šedivý, krystallující „in regulären Octaedern, welche sich gleichwie um eine gemeinschaftliche Axe zusammenhäufen, so dass die vereinigte Masse das Aussehen von Prismen besitzt“. Vodou se dle něho při obyčejné teplotě nerozkládá, vybuchuje třen se sírou neb s fosforem. Rozpouští se za vývoje kyslíku v četných kyselinách. S kyselinou solnou vyvíjí chlór.

Hned na to uveřejnil podrobnější práce o superoxydu FISCHER ⁶⁾ 7) shrnuje v nich v jedno i to, co z dřívějších jeho prací ²⁾ ³⁾ ⁴⁾ zůstalo nepovšimnuto. — K přípravě sloužily mu 4 články Bunsenovy a roztok dusičnanu stříbrnatého v poměru 1 : 8 až 1 : 10. Přístroj elektrolytický skládal se z platinové mísky, sloužící za jednu elektrodu, v níž na dno vložena deska skleněná. Na tu postavena obyčejná průlinčitá nádoba, do níž vnořen drát platinový jakožto druhá elektroda. Dle toho, zvolena-li miska neb drát za anodu, mohl býti superoxyd získán buď v jemných neb větších krystallech (souvisí to patrně s hustotou proudu, jak později vysvitne). Ježto se vodou, zejména s ní roztírán, rozkládá, a sice již za studena, rychleji však za tepla, poukazuje FISCHER k obtížím při úpravě látky té k analýsi. [Jeví se to tím, že z látky vyprané po nějakou dobu s vodou ostavené, opět něco dusičnanu stříbrnatého v roztok přechází]. Krystallovaný superoxyd při 15° až 20° sušený na 100° déle byv zahříván ztrácí lesk a tratí 2·45% až 2·51% na váze, což se vykládá unikáním vody krystallové. Ku 150° až 200° zahřát rozkládá se s malým výbuchem za vývoje kyslíku a úkazů světelných. Třeštění však nejeví preparát při 100° dříve zahříváný. Známky dalšího rozkladu jeví teprv při teplotě tání olova (335°). Tu počínají vystupovati červené dýmy: důkaz to přítomnosti *dusíku* v tak zvaném superoxydu stříbra. Úplný rozklad nastává v teplotě blízké červenému žáru: zbývá pouhé kovové stříbro. Zbytek po prvním stadiu rozkladu pokládá FISCHER pravděpodobně za sloučeninu kysličníku a dusičnanu stříbrnatého, neboť studená voda nevyluhuje z ní veškerý dusičnan stříbrnatý, teprv voda vřelá to snad činí. Dále uvádí FISCHER: Superoxyd rozpouští se snadno v kyselině dusičné za studena bez vývoje plynů. Roztok jest hnědé barvy, která jest v uzavřených nádo-

bách stálou. Oproti tomu stáním za přístupu vzduchu neb zředěním vodou se odbarvuje za vývoje kyslíku. FISCHER shledává zvláštěm, že roztoky chlórídu sodnatého a zejména ammonatého působí v tento superoxyd, tvoříce za vývoje plynu chlóríd stříbrnatý, kdežto v jiné superoxydy nepůsobí.

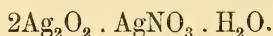
Původně přisoudil FISCHER ⁴⁾ svému superoxydu vzorec



leč sám považuje analytická data své pozdější práce ⁷⁾ za spolehlivější. Stříbro určil jakožto chlóríd stříbrnatý, dusičňan stříbrnatý pak tím způsobem, že superoxyd rozpuštěn ve zředěné kyselině sírové, smísen s nadbytkem barytové vody a ve filtrátu od vzniklé ssedliny určen dusičňan barnatý kyselinou sírovou. Ztráta při 100° považována za vodu krystallovou. Rozdíl mezi celkovou ztrátou v prvním stadiu rozkladu a ztrátou při 100° považován za kyslík pouze superoxydu příslušný (který pro krátkost budeme zvatí kyslíkem „činným“). Výsledek byl:

Ag veškeré . . .	78·9 ‰,
AgNO ₃ 24·4 ‰ až 24·8 ‰ či 1/2 N ₂ O ₅ = 7·9 ‰ či N = 2·08 ‰,	
O činný . . .	4·5 ‰ až 4·7 ‰,
OH ₂ krystallová .	2·5 ‰.

Na základě toho přisoudil FISCHER superoxydu vzorec:



Pokud tento vzorec i ostatní dále podané, shoduje se s analýsami, vysvitne později z přehledné tabulky.

FISCHER elektrolysoval také roztok síranu stříbrnatého mezi platinovými elektrodami. Vzniká na anodě také „superoxyd“, jenže v množství velmi nepatrném pro skrovnou rozpustnost síranu stříbrnatého ve vodě. Tento superoxyd podobá se předešlému, není však krystallický, nepouští ovšem záhřevem červené dýmy, nesvětélkuje při rozkladu. Obsahuje však kyselinu sírovou.

Jest ovšem na snadě otázka, zda onen dusičňan stříbrnatý v superoxydu předpokládaný jest pouze mechanicky při krystalisaci s sebou stržen, či zda jedná se o skutečnou podvojnou sloučeninu. Že při delším účinku vody něco dusičňanu stříbrnatého v roztok pře-

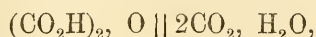
*) Vzorce v originálních pojednáních způsobem starším uváděné, přepisují tuto vždy ve tvaru nyní obvyklém, aby se celkový přehled usnadnil.

cháží, jak FISCHER dokázal, není důvodem, proč by se tu nemohlo jednati o sloučeninu, ovšem takovou, která se vodou rozkládá, pouštějíc kyslík, a pak nejsou více celistvou popouštějíc i dusičnan stříbrnatý v roztok. Ostatně se zdá, že se i nejlepším praním veškerý dusičnan odstraniti nedá, neboť i takové preparáty pouštěly záhřevem červené dýmy. Posléze budiž podotknuto, že FISCHER soudí, že superoxyd tento lze připravit pouze elektrolyticky.

Podrobně zabýval se superoxydem F. MAHLA⁸⁾. K přípravě sloužily 2 články Groveovy. Přístroj elektrolytický skládal se ze 2 skleněných misek, z nichž menší celá v roztoku u větší mísece se nalezajícím ponořena byla. Ve vnitřní mísku zasahala anoda, ve vnější kathoda, obě ze silného drátu platinového. MAHLA sděluje již některé podrobnosti o pochodu elektrolytickém. Roztok elektrolytu stává se pozvolna kyselým uvolněnou kyselinou dusičnou. Teprve když kyseliny této jest značné v roztoku počínají se vyvíjeti na anodě plyny, a superoxyd vylučuje se již nikoliv krystalický, nýbrž práškovitý. Přibývá-li kyseliny dusičné v roztoku ještě více, počne se v ní vyloučený superoxyd rozpouštěti, což se hnědou barvou prozradí. I MAHLA uznává obtíže spojené s vymýváním krystalů. O jich tvaru, který považuje za osmistěný bezpochyby pravidelné, vyslovuje se MAHLA: „Die Flächen sind gekrümmt, zuweilen mit treppenartigen Vertiefungen. Es zeigt sich überhaupt eine Tendenz, dass sich viele Octaëder in der Richtung der Hauptaxe zu einer langen prismatischen Gestalt übereinander gruppieren. Daher erhält man oft zolllange Prismen, die auf ersten Blick zu einem ganz anderen Krystallisationsystem zu gehören scheinen.“ Původní udání GROTHUSOVO jakoby krystally ty byly čtyřstěny, MAHLA má za mylné.

Teplotu prvního stadia rozkladu udává níže, totiž na 110°. O třetění tvrdí, že zprovázeno jest vždy vývojem kyslíku, tedy není zavinenou pouhou vodou krystalovou. O zbytku po prvému rozkladu soudí, že jest to směs kysličníku a dusičnanu stříbrnatého, neboť nevyvíjí více s kyselinou solnou chlór a dusičnan stříbrnatý lze z něho vodou vyprati.

Vlastnosti superoxydu líčí MAHLA celkem shodně s FISCHEREM. S kyselinou šťavelovou zahříván vylučuje kysličník uhličitý. Nastává patrně oxydace kyslíkem superoxydu dle rovnice



při čemž vzniká šťovan stříbrnatý. Vodík při obyčejné teplotě nepůsobí v superoxyd, za teploty málo zvýšené nastává však redukce za sla-

bého výbuchu. Kysličníkem vodičtým se mění v stříbro za vývoje kyslíku.

K analýsi užíval MAHLA krystallů buď při 35° ve vzdušné lázni, neb za obyčejné teploty nad kyselinou sírovou sušených.

Dusík stanovil podobně jako FISCHER, jenže užil roztoku superoxydu v ammoniaku. Příčinil vody barytové, ammoniak zahnal vařením. Filtrát nasycen kysličníkem uhličitým, odpařen do sucha a ve výparku stanoven dusičňan barnatý kyselinou sírovou. Jinak vyluhoval ze zbytku po prvním stadiu rozkladu dusičňan stříbrnatý vodou, a stříbro vážil jakožto chlóríd. Kyslík činný stanoven rozkladem kyseliny šťavelové z množství kysličníku uhličitého, jenž zachycen v Liebigově přístrojku. Vzniklý šťovan stříbrnatý proměněn ve chlóríd, dal celkový obsah stříbra. Ztráta zahříváním při 110° stanovená považována za příslušnou uniklé vodě a činnému kyslíku. Celkový obsah stříbra kontrolován součtem čísel udávajících stříbro v dusičňanu stříbrnatém rozkladem vzniklého zbytku, a v kysličníku stříbrnatém toho zbytku. Výsledek byl:

Ag veškero	81·798%, 81·732%,
Ag veškero (kontrola)	81·110%,
Ag v AgNO ₃ zbytku	14·559% či $\frac{1}{2}$ N ₂ O ₅ = 7·2% či N = 1·888%,
O činný	5·00%,
OH ₂ krystallová	1·16%.

Na základě toho kolísá MAHLA mezi vzorci

- (Ia.) $5 \text{ Ag}_2\text{O}_2 \cdot 2 \text{ AgNO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$,
 (Ib.) $6 \text{ Ag}_2\text{O}_2 \cdot \text{N}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$,
 (II.) $6 \text{ Ag}_2\text{O}_2 \cdot \text{N}_2\text{O}_5$,

kde první dva tvary mají stejné složení empirické:

- (I.) $\text{Ag}_{12}\text{N}_2\text{O}_{16} \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Prvý tvar (Ia) se mu zdá pravdě nejpodobnější. Oba tvary (Ia) a (Ib) svědčí vodě krystallové. Tvar (II.) ukazoval by k jakémusi dusičňanu superoxydu stříbra, a voda přítomná (ač, je-li jaká) byla by jen v krystallech uzavřena. Je-li snad i kyselina dusičná k superoxydu jen mechanicky připoutána, MAHLA nerozhoduje.

Údaje literatury, kde jedná se o pouhý superoxyd stříbra Ag₂O₂ účinkem ozónu ve stříbro připravený ⁹⁾ ¹⁰⁾ ¹⁶⁾ ¹⁷⁾ a nikoliv o superoxyd elektrolytický lze tu přejíti.

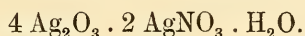
H. ROSE¹¹⁾ uvádí ve své učebnici podobně jako FISCHER, že látku tu lze jen elektrolyticky připravit. Při obyčejné teplotě trvá beze změny, rozkládá se však vroucí vodou za vývoje kyslíku. Hnědočervený roztok v kyselině dusičné (1 : 2) se nejen zředěním vodou, nýbrž i pouhým zahřátím odbarvuje. Roztok v kyselině sírové jest temně zelený a páchne již za obyčejné teploty ozónem. Zahřát neb vodou zředěn se odbarvuje za vývoje kyslíku. Syrupovitá kyselina fosforečná teprv za tepla působí, kyselina octová působí nepatrně v superoxyd ten.

F. WÖHLER¹²⁾ získal jakýsi blíže nestudovaný superoxyd stříbra elektrolysí zředěné kyseliny sírové, užívaje desky stříbrné za anodu.

R. BÖTTGER^{13) 14)} připravil si superoxyd, elektrolysuje koncentrovaný roztok dusičnanu stříbrnatého proudem dvou článků Bunsenových. Superoxyd třen se suchým pentasulfidem antimonu klidně se zapaluje. Taktéž sírovodík a karfiátový olej se v dotyku se superoxydem zapalují. Ammoniakální roztok obsahuje Berthelotovo stříbro třaskavé (nitrid stříbra?), pročež odpařen a zahřát dává silný výbuch.

GMELIN¹⁵⁾ ve své učebnici podotýká, že zředěný roztok dusičnanu stříbrnatého rovněž jako roztok kyselého fosforečnanu a octanu stříbrnatého neposkytují elektrolysí žádného superoxydu stříbra.

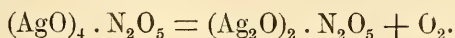
BERTHELOT¹⁶⁾ všiml si superoxydu stříbra zase blíže. Z prací, jež nevztahují se k superoxydu elektrolyticky získanému, buď jen uvedeno, že považuje za existence schopný kysličník Ag_4O_3 , vznikající účinkem kysličníku vodičitého ve stříbro i v kysličník stříbrnatý. Elektrolytický kysličník připravil si proudem čtyř článků Bunsenových. Za 24 hodin získal 1 g látky té, které uděluje vzorec



Praví, že látka ta, představující kovově lesklé jehlice, samovolně se rozkládá na vzduchu ležíc. Při 103° jde před se rychlý rozklad za třeštění v kysličník stříbrnatý.

W. ILES¹⁹⁾ udává, že zahřívaje dusičnan stříbrnatý s kysličníkem křemičitým, získal jakýsi červený superoxyd stříbra.

F. HAMPE²⁰⁾ připravil si superoxyd elektrolysí 20%ního roztoku dusičnanu stříbrnatého osmi články Bunsenovými. Superoxyd ten v zalité trubici byv chován, roztránil tuto, jak HAMPE soudí, rozkládaje se za vývoje kyslíku dle vzorce



Různé výsledky analytické, jež jsme průběhem nástinu tohoto seznali, podává přehledně následující tabulka :

Přehled starších analysí superoxydu stříbra.

Analytik	Ag		O		N	H ₂ O	Vzorec	
	veskeré	AgNO ₃ ^{CO}	veskerý	čimný			empirický	rozředěný
FISCHER ⁴	(79.16)	(15.83)	(18.77)	?	(2.06)	—	Ag ₃ NO ₃	Ag ₃ O ₃ · AgNO ₃
WALLQUIST ⁵	87.23 (87.09)	—	12.77 (12.91)	—	—	—	Ag ₂ O ₂	Ag ₂ O ₂
FISCHER ⁷	78.9 (79.05)	15.63 (15.81)	—	4.6 (4.70)	2.08 (2.06)	2.5 (2.49)	Ag ₃ NO ₇ · H ₂ O	2 Ag ₂ O ₂ · AgNO ₃ · H ₂ O
MAHLA ⁸	81.18 (81.14)	14.56 (13.54)	—	5.00 (5.01)	1.76 (1.76)	1.17 (1.06)	Ag ₂ O ₂ N ₁₆ · H ₂ O	{ 5 Ag ₃ O ₂ · 2 AgNO ₃ · H ₂ O 6 Ag ₂ O ₂ · N ₂ O ₄ · H ₂ O 6 Ag ₂ O ₂ · N ₂ O ₅
BERTHELOT ¹⁸	76.5 (76.42)	—	—	8.9 (9.06)	1.9 (1.99)	1.3 (1.20)	Ag ₁₀ N ₂ O ₁₈ · H ₂ O	4 Ag ₂ O ₃ · 2 AgNO ₃ · H ₂ O
HAUPE ²⁰	(71.50)	—	(23.85)	—	(4.56)	—	Ag ₄ N ₂ O ₃	(AgO) ₄ · N ₂ O ₃

V tabulce této značí tučné číslice výsledky analysí, čísla v závorkách hodnoty plynoucí z navržených vzorců, vesměs v procentech. Podotknuto budíž, že tu, jako i na dále v celém tomto pojednání vzaty za základ tyto atomové hmoty:

$$\text{Ag} = 107\cdot67,$$

$$\text{N} = 14\cdot01,$$

$$\text{O} = 15\cdot96,$$

$$\text{Cl} = 35\cdot37.$$

Rozvrh práce.

Tabulka ku konci předešlého odstavce sestavená zjevuje na prvý pohled, v jakém stadiu tkví otázka po složení elektrolytického superoxydu stříbra. Pomineme-li udání WALLQUISTOVA, jež jistě s pravdou se mívá, i nápadně odchylného udání HAMPEOVA, zbývají rozdíly ještě 4·6% obsahu stříbra obnášející. Jest tedy patrné, že pracovníci uvedení měli v rukou látky *různé*, neboť rozklad při vypírání, jak zkušenosť ukázala, není tak značný a rychlý, aby při jedné a téže látce rozdíly tak značné zaviniti mohl.

I jest na snadě myšlénka, že různost tato za příčinu má, že příprava superoxydu dála se za podmínek (koncentrace roztoku, intenzita proudu, hustota proudu, snad i teplota a doba, po kterou elektrolyse trvá) nikoliv jednakých, jakož z uvedeného náčrtku historického nade vši pochybnost jasně se jeví.

V celku pracovali uvedení experimentátoři, ač podrobně intenzitu ani hustotu proudu neudávají s proudy poměrně silnými, a získávali superoxyd onoho líčeného tvaru dlouhých rychle se tvořících jehlic z osmistěnnů složených.

V. NOVÁK²¹⁾ ukázal ve své práci, že dodržéním nepatrných intenzit proudových i hustot proudu získati lze superoxyd stříbra *v jednotlivých osmistěnných krystallech*, jež jsou daleko stálejšími než superoxyd popisovaný v litteratuře, jakož jest patrné z úkazu tohoto:

Superoxyd pro kontrolu dle MAHLY připravený z 15%ního roztoku dusičnanu stříbrnatého proudem čtyř článků Daniellových za hustoty proudu na anodě 0·07 Amp. cm⁻², jenž jevil v litteratuře popisovaný charakteristický tvar v tyčinky seskupených osmistěnnů, „nemohl býti od dusičnanu stříbrnatého vyprán vodou ani po sedmi dnech, kdežto superoxyd v jednotlivých krystallech daleko slabším proudem připravený byl vyprán již prvý den.“ [²¹⁾ p. 25.]

Jelikož zkušeností touto dána byla naděje získati látku poměrně stálou, a tedy analysím přístupnou, odhodlal jsem se přikročiti k řešení otázky, jež ze všeho, co dosud uvedeno, sama sebou se vtírala, totiž:

„Vzniká vůbec za dodržení vždy zcela *jednakých* podmínek látka *téhož* složení, ať už jest to individuum chemické čili nic?“

Prvým krokem k řešení otázky té má býti přítomná práce, aby i po této stránce něco světla vniklo v poměry při elektrolysi dusičňanu stříbrnatého.

Velmi nápadný jest údaj, který učinil nedávno JOHN E. MYERS²³⁾ v práci své o voltamtru na stříbro. Pracuje s proudy taktéž poměrně slabými tvrdí, že na anodě obdržel skutečně pouhý kysličník stříbřitý Ag_2O_2 , jenž v chlóríd proměněn prokázal 87·3% Ag místo theoretických 87·1%. Byl by to údaj, který by byl jediný ve shodě se starou analysí WALLQUISTOVOU.

V dalším studování mají býti produkty elektrolyse za různě měněných podmínek, tedy i onen tyčinkovitý superoxyd MAHLŮV, posléze hledány býti obdoby při elektrolysi jiných solí, jak stříbra, tak kovů jiných.

Příprava superoxydu.

Veškerý materiál k analysi potřebný připravil jsem během dvojnásobných prázdnin a sice r. 1894. a 1895. Mimo to mi byly již v letech 1891. a 1892. k dispozici dány vzorky superoxydu připraveného V. NOVÁKEM.

Příprava dala se v podstatě za podmínek, které udal ve své „Studii“ V. NOVÁK.

Z prodávného dusičňanu stříbrnatého připraven zprvu preparát n aprосто čistý, zcela neutrálně reagující. Za elektrolyt sloužil zprvu roztok 10 g dusičňanu v 90 cm^3 vody, později konstantně roztok 15%₀ni.

Podstatou voltametrů byly platinové tyglíky (dvojnásobných rozměrů, jednak as 26 cm^3 jímající, jednak o obsahu 40 cm^3), které sloužily jakožto kathody. Za anody použito štětiček z tenkého platinového plechu, které připraveny jednoduše tím, že plíšek platinový (rozměrů as 1 $\text{cm} \times 2 \text{ cm}$) rozstříhán jakoby v hřebínek, v jehož neprostříhanou část zanáčován drát platinový, načež plíšek svinut, takže celek činil dojem malého košťátka. Toto zařízení se osvědčilo, neboť na ostrých hranách těchto plíšků se tvořily dobře vyvinuté a pevně tkvící

krystally superoxydu. Štětíčky vnořeny na zvláštních posuvných stojácích jsouc neseny s hůry kolmo v roztok elektrolytu, jímž tyglík as do $\frac{3}{4}$ své výšky plněn, takže střed tyglíku zaujímaly.

Zprvu spojovány tři takové voltametry za sebou. Zdrojem proudu byly 3 malé články Daniellovy. Ve vedení mohla býti zvláštním klíčem kdykoliv vepjata malá tangentová bussola o známém redukčním faktoru, takže intenzita proudu mohla býti kdykoliv pozorována. Dle potřeby zeslabován ještě proud vkládáním odporu až 5 Ohm.

Intenzita proudu činila obvykle

$$i = 0.04 \text{ Amp.}$$

při hustotě na katodě:

$$h = 0.0020 \text{ Amp. cm}^{-2} \text{ až } h = 0.0013 \text{ Amp. cm}^{-2}$$

nanejvýš však

$$i = 0.06 \text{ Amp.}$$

při hustotě na katodě

$$h = 0.0033 \text{ Amp. cm}^{-2}.$$

V. NOVÁK udává, že pracoval s intenzitou $i = 0.1 \text{ Amp.}$ při hustotě na anodě $h = 0.02 \text{ Amp. cm}^{-2}$.

Jednotlivá elektrolyse ponechána v chodu 3^h až 4^h. Za tu dobu vyloučil se superoxyd v pěkných nad míru lesklých krystallech zejména na ostrých hranách rozstříhaného plíšku. Jen malá část superoxydu spadla na dno tyglíku. Po této době stal se roztok tak kyselým uvolněnou kyselinou dusičnou, že by se byl vytvořený superoxyd počal v ní rozpouštět. Okamžik ten prozradí se počínajícím hnědnutím roztoku. Ve zvláštním k tomu cíli provedeném pokusu zjištěno, že tou dobou obnáší množství kyseliny dusičné v roztoku

$$4.4\%.$$

I lze po té další výtěžek superoxydu na anodě získati jen výměnou kyselého elektrolytu za roztok nový, neutrální. Udržeti po delší dobu původní elektrolyt neutrálním vpravováním čerstvě sraženého buď uhličitanu buď kysličníku stříbrnatého se mi nepodařilo. Při nutné této výměně roztoku nutno veškero stříbro na stěnách tyglíku vyloučené odstraniti rozpuštěním v kyselině dusičné, jinak se při nalévání roztoku malé krystalky odlupují a vzniká nebezpečí, že by se pak se superoxydem na anodě sebrati mohly. Z té příčiny také na

NOVÁK ²¹⁾ 122°,
FISCHER ⁷⁾ 150° až 200°.

Že by při rozkladu světelné zjevy k platnosti přicházely, jak FISCHER ⁶⁾ udal, nemohl jsem potvrditi.

O podrobných vlastnostech zbytku po prvním rozkladu superoxydu bude níže promlouváno.

Další rozklad tohoto zbytku nastává pak až v teplotě značně zvýšené, dle FISCHERA blízko bodu tání olova. Při tomto rozkladu objevují se červené dýmy kysličníků dusíku, současně prchá nové množství kyslíku. Důkladným žháním zbývá ze superoxydu posléze pouhé kovové stříbro. Tím dán jest jednoduchý způsob analytického určení veškerého stříbra superoxydu.

Vodík nepůsobí za obyčejné teploty v superoxyd; rozklad však nastává při teplotě nevysoké, při čemž se na chladných částech roury usadí kapky vody, která reaguje kysele. V prvním stadiu rozkladu, které v proudu vodíku dle jediného staršího pokusu (9. listop. 1891) při teplotě 136° až 138° nastává, tvoří se jen málo vody a uniká nadbytek plynu. Teprv při konečném rozkladu se vodík zřetelně spotřebuje, a tvoří se značně vody.

Více než na vzduchu trpí superoxyd vodou. Čerstvě připravený superoxyd, stojí-li nějakou dobu voda na něm, vyvíjí bublinky plynu, patrně kyslíku. Proto voda, účinkovavši po delší dobu i v superoxyd již vymytý, znovu jeví reakci na stříbro. Tím ovšem stoupá obsah stříbra ve vyluhovaném preparátu. Tak stoupl dle MAHLY původní obsah stříbra 81·7% po dvoudenním praní na 82·78%, a po praní tří denním na 83·30%. — Voda vřelá působí ovšem účinněji. Superoxyd vařen byl s vodou po 1½ dne. Vyloučilo se na stěnách baňky zrcadlo stříbrné. Ve filtrátu od zbytku dává chlór vodík ssedlinu chlórídu stříbrnatého. Zbytek reaguje ještě s ammoniakem (viz níže), na důkaz, že se veškeren superoxyd posud nerozložil. V části toho zbytku určeno stříbro žháním:

0·6169 g látky poskytlo 0·5465 g stříbra, což odpovídá 88·60% Ag.

Zahříván s *alkoholem* vylučuje superoxyd zrcadlo stříbrné. Roztok hnědne, a cítiti jest zápach po aldehydu, který lze přímo dokázati fuchsinsířičitým činidlem, počneme-li alkohol destilovati. Zvlášť krásné zrcadlo se vytvoří, přítomno-li v alkoholu něco málo ammoniak.

V silné kyselině *dušičné* i *sírové* rozpouští se superoxyd snadno. Prvý roztok jest barvy hnědé, druhý zelené. Oba chovají se shodně jak z údajů litteratury vyplývá a jak na svém místě vyličeeno bylo.

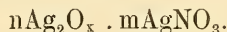
Kyselina octová zdá se, že působí teprv za tepla za vývoje plynu.

Nejzajímavější jest bez odporu reakce s *ammoniakem*. Superoxyd rozpouští se v něm už za studena za živého vývoje *dusíku*, při čemž se roztok značně zahřívá. Kyslík superoxydu oxyduje patrně ammoniak dle vzorce



Množství vyloučeného dusíku podařilo se stopovati kvantitativně, čehož doklady číselné budou níže sledovati. V roztoku jest dle BÖRGERA třáskavé stříbro Bertholettovo. Roztok odpařen přímo nad plamenem vybuchuje. Zbývá lesklý povlak kovového stříbra.

Touto oxydační činností, jako již zmíněnou reakcí s kyselinou šfavelovou (kde vyvíjí se kyslíčník uhličitý), projevují se charakteristické vlastnosti superoxydu, jakoby sloučenina byla pouhým kyslíčnickem stříbřičitým Ag_2O_2 , nehledíc k tomu, že obsahuje také dusík, ať už k ní jakkoliv připoutaný. Tak vykládati jest také pozorované zjevy, že superoxyd se zapaluje třen byv se sírou, fosforem neb pentasulfidem antimonu. Ježto zase rozklad vodou tomu nasvědčuje, jakoby v molekule jakýmsi způsobem byl vázán dusičnan stříbrnatý, jest přirozeno, že při sestrojování formule v prvé řadě pomýšleno na podvojnou sloučeninu jakéhosi superoxydu stříbra vůbec Ag_2O_x s dusičnanem stříbrnatým, tedy na tvar:



Analyse superoxydu.

1. Určení veškerého stříbra.

Určení veškerého stříbra nejjednodušeji se děje důkladným vyžiháním superoxydu. Vzhledem k tomu, že zprvu při mírném záhřevu probíhá prvé stadium rozkladu spojené s živým smuděním látky, nutno se vystříhati ztrát snadno možných, o čemž níže zmínka se stane. Určení stříbra tímto způsobem provedeno mnohokráte: jím zjistiti se mělo, zda vždy za dodržení jednotných podmínek pracovních získává se táž látka o stejném procentuálním obsahu stříbra. Z četných pokusů vlastních (také V. NOVÁK jich provedl řadu) uvádím tyto:

I. Superoxyd NOVÁKEM připravený r. 1891. Hned analysován. 0·3308 g látky zůstavilo 0·2646 g stříbra, což odpovídá 79·99% Ag.

II. Táž látka. Hned analysována. 0·4115 g látky zůstavilo 0·3292 g stříbra, což odpovídá 80·00% Ag.

III. Táž látka. Po dvou měsících analysována. 0·3425 *g* látky zůstavilo 0·2742 *g* stříbra, což odpovídá 80·06% Ag.

IV. Superoxyd r. 1894 připravený a hned analysováný. 0·1481 *g* látky zůstavilo 0·1184 *g* stříbra, což odpovídá 79·95% Ag.

V. Táž látka za týchž podmínek analysována. 0·1642 *g* látky zůstavilo 0·1312 *g* stříbra, což odpovídá 79·89% Ag.

VI. Superoxyd r. 1895 připravený a hned analysováný. 0·5693 *g* látky zůstavilo 0·4545 *g* stříbra, což odpovídá 79·84% Ag.

Jak patrně, projevují jednotlivé analýse dobrý souhlas mezi sebou i u preparátů v různých době i různými pracovníky připravených. Na základě toho lze souditi, že za dodržení naznačených podmínek pracovních vzniká vždy táž látka. Preparát 2 měsíce starý jest stříbrem bohatší. Ještě starší preparáty projevují to v míře ještě nápadnější:

VII. Preparát z r. 1894 analysován po roce. 0·3459 *g* látky zůstavilo 0·2801 *g* stříbra, což odpovídá 81·00% Ag.

VIII. Superoxyd NOVÁKEM r. 1892 připravený analysován r. 1894. 0·1510 *g* látky zůstavilo 0·1224 *g* stříbra, což odpovídá 81·10% Ag.

IX. Táž látka za týchž podmínek. 0·2045 *g* látky zůstavilo 0·1654 *g* stříbra, což odpovídá 80·89% Ag.

Veškerý obsah stříbra stanoven ještě ve dvou případech na čerstvě připraveném preparátu jinou cestou. Po rozkladu superoxydu kyselinou oxalovou (v. ku konci) totiž přeměněn vzniklý šťovan stříbrnatý ve chlóríd stříbrnatý. Výsledky byly:

X. 0·4205 *g* superoxydu poskytlo 0·4455 *g* chlórídu stříbrnatého, což odpovídá 0·3353 *g* stříbra, čili 79·75% Ag.

XI. 0·4990 *g* superoxydu poskytlo 0·5295 *g* chlórídu stříbrnatého, což odpovídá 0·3986 *g* stříbra, čili 79·87% Ag.

Výsledky stanovení stříbra souhlasí dobře mezi sebou. Žiháním získáno:

Analyse:	I.	II.	IV.	V.	VI.
% stříbra:	79·99	80·00	79·95	79·89	79·84
	Střed: Ag = 79·93%.				

Určením ve tvaru chlórídu získáno:

Analyse:	X.	XI.
% stříbra:	79·75	79·87
	Střed: Ag = 79·81%.	

Určíme-li konečnou hodnotu pro obsah stříbra tím způsobem, že analysím obou druhů přisoudíme váhu poměrnou jich počtu, vyjde

$$\text{Ag} = 79·90\%$$

Vzhledem k této hodnotě se jeví velmi pěkné stoupání procentuálního obsahu stříbra stářím preparátu, tedy samovolným rozkladem:

Stáří	Stříbro	Analyse
0	79·90 ^o / _o	—
2 měsíce	80·06 ^o / _o	III.
1 rok	81·00 ^o / _o	VII.
2 roky	81·00 ^o / _o	střed z VIII. a IX.

Zdá se, že se rozklad po dlouhém čase uvolňuje.

2. Prvé stadium rozkladu.

Podmínky tohoto rozkladu byly výše zevrubně vylíčeny. Při stanovení ztráty na váze superoxydu tím rozkladem zaviněné bylo se nutno úzkostlivě vyhýbati možné ztrátě materiálu zaviněné popsáním třeštěním. I prováděna analyse v ten smysl, že superoxyd zahříván buď v rourách dvojnásob zahnutých, neb že tyglík pokrytý vkládám do tyglíku většího, rovněž pokrytého.

XII. Superoxyd z r. 1894. Po 3 měsících analysován. 0·2239 *g* látky ztratilo na váze 0·0180 *g*, což odpovídá 8·04^o/_o.

XIII. Táž látka. Po roce analysována. 0·2489 *g* látky ztratilo na váze 0·0186 *g*, což odpovídá 7·47^o/_o.

XIV. Táž látka. Po roce analysována. 0·3459 *g* látky ztratilo na váze 0·0265 *g*, což odpovídá 7·66^o/_o.

XV. Superoxyd z r. 1895 ihned analysován. 0·4635 *g* látky ztratilo na váze 0·0346 *g*, což odpovídá 7·44^o/_o.

Prvá z těchto analys poskytuje pravděpodobně hodnotu vysokou — ježto zahříváno v přímé trubici skleněné, a tedy ztráty nebyly zcela vyloučeny. Analyse XIII. a XIV. provedeny v zahnutých trubicích, analyse XV. ve dvou tyglících. Kde nešetřeno této opatrnosti, získávány byly hodnoty vesměs vysoké. Tak ku př. byla získána čísla pro ztrátu na váze v prvním stadiu rozkladu:

8·77^o/_o, 8·70^o/_o, 8·44^o/_o, atd.

Přisoudíme-li analysi XII. poloviční váhu oproti analysím XIII. až XV., máme hodnotu střední:

7·60^o/_o.

Tato ztráta na váze zaviněna jest unikajícím *kyslíkem*, a po případě též vodou krystalovou — je-li jaká v krystallech obsažena.

III. Táž látka. Po dvou měsících analysována. 0·3425 *g* látky zůstavilo 0·2742 *g* stříbra, což odpovídá 80·06% Ag.

IV. Superoxyd r. 1894 připravený a hned analysovaný. 0·1481 *g* látky zůstavilo 0·1184 *g* stříbra, což odpovídá 79·95% Ag.

V. Táž látka za týchž podmínek analysována. 0·1642 *g* látky zůstavilo 0·1312 *g* stříbra, což odpovídá 79·89% Ag.

VI. Superoxyd r. 1895 připravený a hned analysovaný. 0·5693 *g* látky zůstavilo 0·4545 *g* stříbra, což odpovídá 79·84% Ag.

Jak patrnó, projevují jednotlivé analýse dobrý souhlas mezi sebou i u preparátů v různých době i různými pracovníky připravených. Na základě toho lze souditi, že za dodržení naznačených podmínek pracovních vzniká vždy táž látka. Preparát 2 měsíce starý jest stříbrem bohatší. Ještě starší preparáty projevují to v míře ještě nápadnější:

VII. Preparát z r. 1894 analysován po roce. 0·3459 *g* látky zůstavilo 0·2801 *g* stříbra, což odpovídá 81·00% Ag.

VIII. Superoxyd NOVÁKEM r. 1892 připravený analysován r. 1894. 0·1510 *g* látky zůstavilo 0·1224 *g* stříbra, což odpovídá 81·10% Ag.

IX. Táž látka za týchž podmínek. 0·2045 *g* látky zůstavilo 0·1654 *g* stříbra, což odpovídá 80·89% Ag.

Veškerý obsah stříbra stanoven ještě ve dvou případech na čerstvě připraveném preparátu jinou cestou. Po rozkladu superoxydu kyselinou oxalovou (v. ku konci) totiž přeměněn vzniklý šťovan stříbrnatý ve chlóríd stříbrnatý. Výsledky byly:

X. 0·4205 *g* superoxydu poskytlo 0·4455 *g* chlórídu stříbrnatého, což odpovídá 0·3353 *g* stříbra, čili 79·75% Ag.

XI. 0·4990 *g* superoxydu poskytlo 0·5295 *g* chlórídu stříbrnatého, což odpovídá 0·3986 *g* stříbra, čili 79·87% Ag.

Výsledky stanovení stříbra souhlasí dobře mezi sebou. Žiháním získáno:

Analyse:	I.	II.	IV.	V.	VI.
% stříbra:	79·99	80·00	79·95	79·89	79·84
	Střed: Ag = 79·93%.				

Určením ve tvaru chlórídu získáno:

Analyse:	X.	XI.
% stříbra:	79·75	79·87
	Střed: Ag = 79·81%.	

Určíme-li konečnou hodnotu pro obsah stříbra tím způsobem, že analyzím obou druhů přisoudíme váhu poměrnou jich počtu, vyjde

$$\text{Ag} = 79·90\%$$

Vzhledem k této hodnotě se jeví velmi pěkně stoupání procentuálního obsahu stříbra stářím preparátu, tedy samovolným rozkladem:

Stáří	Stříbro	Analyse
0	79·90‰	—
2 měsíce	80·06‰	III.
1 rok	81·00‰	VII.
2 roky	81·00‰	střed z VIII. a IX.

Zdá se, že se rozklad po dlouhém čase uvolňuje.

2. Prvé stadium rozkladu.

Podmínky tohoto rozkladu byly výše zevrubně vylíčeny. Při stanovení ztráty na váze superoxydu tím rozkladem zaviněné bylo se nutno úzkostlivě vyhýbati možné ztrátě materiálu zaviněné popsáním třeštěním. I prováděna analyse v ten smysl, že superoxyd zahříván buď v rourách dvojnásob zahnutých, neb že tyglík pokrytý vkládám do tyglíku většího, rovněž pokrytého.

XII. Superoxyd z r. 1894. Po 3 měsících analysován. 0·2239 g látky ztratilo na váze 0·0180 g, což odpovídá 8·04‰.

XIII. Těž látka. Po roce analysována. 0·2489 g látky ztratilo na váze 0·0186 g, což odpovídá 7·47‰.

XIV. Těž látka. Po roce analysována. 0·3459 g látky ztratilo na váze 0·0265 g, což odpovídá 7·66‰.

XV. Superoxyd z r. 1895 ihned analysován. 0·4635 g látky ztratilo na váze 0·0346 g, což odpovídá 7·44‰.

Prvá z těchto analys poskytuje pravděpodobně hodnotu vysokou — ježto zahříváno v přímé trubici skleněné, a tedy ztráty nebyly zcela vyloučeny. Analyse XIII. a XIV. provedeny v zahnutých trubicích, analyse XV. ve dvou tyglících. Kde nešetřeno této opatrnosti, získávány byly hodnoty vesměs vysoké. Tak ku př. byla získána čísla pro ztrátu na váze v prvním stadiu rozkladu:

8·77‰, 8·70‰, 8·44‰, atd.

Přisoudíme-li analysi XII. poloviční váhu oproti analysím XIII. až XV., máme hodnotu střední:

7·60‰.

Tato ztráta na váze zaviněna jest unikajícím *kyslíkem*, a po případě též vodou krystallovou — je-li jaká v krystallech obsažena.

I podniknuto stanovení kyslíku toho přímo v plynném skupenství, a sice způsobem následovným:

Superoxyd vpraven na lodce porcelánové v rouru spalovací na jednom konci zatavenou. U tohoto konce nalezala se vrstva uhličitanu manganatého, jehož záhřevem byl vzduch z roury vypuzen a kyslíčnkem uhličitým nahrazen. Plynopudná trubice z roury spalovací ústila pod trubicí v cm^3 dělenou, silným louhem sodnatým naplněnou. Zprvu zahříván uhličitan manganatý, a když veškeren plyn vyvíjející se louhem se pohlcoval, zahřát opatrně superoxyd až k prvému stadiu rozkladu. Plyn zachycený považován za kyslík a měřen za obvyklých manipulací:

XVI. Preparát z r. 1894. Analýse konána po šesti měsících. 0·8533 g látky poskytlo $54·50 cm^3$ plynu za teploty 19° a tlaku (red.) $74·76 cm$, což za kyslík považováno činí 0·07055 g kyslíku čili $8·27\%$ O.

XVII. Týž preparát za stejných okolností analysován. 0·5452 g látky poskytlo $34·25 cm^3$ plynu za teploty 16° a tlaku (red.) $74·24 cm$, což za kyslík považováno činí 0·04465 g kyslíku čili $8·19\%$ O.

Množství kyslíku jest v obou případech značně větší (o $0·64\%$) nad ztrátu na váze v prvém stadiu rozkladu. Nezbývá tedy než domnívati se, že zachycený plyn nepochází veškeren ze superoxydu neb že není to pouhý kyslík. Proto v dalších pokusech přepraven plyn zachycený do jiné roury měrné, tam pohlcen kyslík silným roztokem pyrogallátu draselnatého. Zbytek nepohlcený považován za vzduch, $\frac{5}{4}$ násobné množství tohoto zbytku odečteno od objemu (vše redukováno na poměry normalní) celkového plynu, čímž získáno množství kyslíku skutečně ze superoxydu vyvinutého.

XVIII. Superoxyd z r. 1895 čerstvý analysován. 0·6253 g látky poskytlo $40·0 cm^3$ plynu za teploty $21^{\circ}7$ a tlaku (red.) $74·16 cm$, což za kyslík považováno činí 0·05070 g kyslíku, čili $8·11\%$. Po absorpci pyrogallátem zbylo $1·30 cm^3$ plynu za teploty $22^{\circ}0$ a tlaku $74·35 cm$, což převedeno na poměry, za nichž celkový objem měřen, dá opravu pro kyslík — $1·62 cm^3$, takže zbylých $38·38 cm^3$ kyslíku činí 0·04864 g čili $7·78\%$ O.

XIX. Týž preparát za stejných podmínek. 0·6969 g látky poskytlo $44·80 cm^3$ plynu za teploty $23^{\circ}0$ a tlaku (red.) $73·87 cm$, což za kyslík považováno, činí 0·05621 g kyslíku čili $8·06\%$. Po absorpci pyrogallátem zbylo $1·20 cm^3$ plynu, což po příslušné redukci vede ku hodnotě opravné pro kyslík — $1·50 cm^3$, takže zbylých $43·30 cm^3$ kyslíku činí 0·05433 g kyslíku čili $7·79\%$ O.

Obě hodnoty souhlasí znamenitě vespolek a blíží se hodnotě pro ztrátu na váze záhřevem určenou na 0·195%, což snadno vysvětlí se chybou pozorovací, jest totiž velmi nesnadno odhadnouti okamžik, kdy první stadium rozkladu jest právě dokonáno. Na základě posledních dvou analys plyne pro množství uniklého kyslíku

$$7\cdot78\%$$

Ježto veličina gasometricky získaná jest ještě o něco větší, než táž hodnota získaná vážením (7·60%), plyne z toho, že veškerá ztráta na váze při prvním stadiu rozkladu připadá na vrub unikajícímu *ky-slíku, že tedy voda krystallová není přítomna*. Také přímými pokusy nebylo možno její přítomnost zjistiti.

3. Druhé stadium rozkladu.

Při analysích XVIII. a XIX. proveden rozklad až do konce, a určeno množství unikajícího kyslíku stejným způsobem, jak právě vylíčeno bylo. Výsledky pokusů byly tyto:

XX. Superoxyd z r. 1895 čerstvý analysován. 0·6253 g látky poskytlo 29·40 cm^3 plynu za teploty 22°3 a tlaku (red.) 74·35 cm , což činí za kyslík považováno 0·03721 g kyslíku čili 5·95%. Po absorpci pyrogallátem zbylo 1·00 cm^3 plynu, což po příslušné redukci vede ku hodnotě opravné pro kyslík — 1·25 cm^3 , takže zbylých 28·15 cm^3 kyslíku čili 0·03564 g činí 5·70%.

XXI. Stejně poměry jako při analysi předešlé. 0·6969 g látky poskytlo 31·00 cm^3 plynu za teploty 22°3 a tlaku (red.) 73·82 cm , což činí za kyslík považováno 0·03881 g kyslíku čili 5·56%. Po absorpci pyrogallátem zbylo 1·20 cm^3 plynu, což po příslušné redukci vede ku hodnotě opravné pro kyslík — 1·50 cm^3 , takže zbylých 29·50 cm^3 kyslíku, čili 0·03693 g činí 5·30%.

Rozdíl vyskytující se přičísti jest snad na vrub vystupujícím při druhém stadiu rozkladu kysličníkům dusíku, které nedopouští stopovati reakci tímto způsobem kvantitativně.

4. Určení dusíku.

Určení dusíku dalo se zcela po způsobu, jakým určujeme dusík ve skupenství plynném v látkách organických. Vzduch z roury spalovací vyháněn zase kysličníkem uhličitým z uhličitánu manganatého, superoxyd rozkládán smísen jsa s kysličníkem měďnatým, o rozklad

kysličníků dusíku pečováno rozžhavenou spirálou sítí měděných v alkoholu vyredukovaných i kovovou mědí v proudu svítiplynu vyredukovanou. Dusík unikající jímán nad louhem sodnatým v azotometru Knappově. Výsledky tří pokusů byly tyto:

XXII. Superoxyd z r. 1892. Po dvou letech analysován. 0·7695 *g* látky poskytlo 8·70 *cm*³ dusíku za teploty 19^o a tlaku (red.) 74·85 *cm*, což jest 0·00983 *g* dusíku čili 1·28^o/_o.

XXIII. Superoxyd týž za stejných podmínek analysován. 0·7902 *g* látky poskytlo 9·50 *cm*³ dusíku za teploty 18^o a tlaku (red.) 74·80 *cm*, což jest 0·01095 *g* dusíku čili 1·37^o/_o.

XXIV. Superoxyd z r. 1894. Po ½ roku analysován. 1·3286 *g* látky poskytlo 15·00 *cm*³ dusíku za teploty 20^o a tlaku 74·96 *cm*, což jest 0·01665 *g* dusíku čili 1·25^o/_o.

Střed všech tří mezi sebou shodných určení jest

$$N = 1·30\%.$$

Ze souhlasu analys patrnó, že obsah dusíku v superoxydu jest veličinou stálou, ať už dusík ten připoután jest tam způsobem jakýmkoli.

Množství dusíku v superoxydu stříbra lze určití ještě jiným způsobem. Zbývá totiž, jak již vylíčeno po prvém stadiu rozkladu nahnědlý prášek, který považován za směs či sloučeninu kysličníku stříbrnatého s dusičňanem stříbrnatým. Ať jest tomu jakkoli, lze z prášku toho dostatečně dlouhým účinkem horké vody vyprati dusičňan stříbrnatý, a určením stříbra v těch roztocích jest určen zároveň dusík v původním preparátu. Z této, i z jiných příčin objevilo se nutné podrobnější studium toho zbytku, jehož výsledek nyní bude sledovati.

5. Zbytek po prvém stadiu rozkladu.

Ježto ve zbytku tomto zůstává veškeré stříbro superoxydu, lze ze ztráty na váze při prvém stadiu rozkladu vypočísti přímo obsah stříbra procentuální tohoto zbytku. Číselná data poskytují uvedené analyse.

I plyne z nich, přijmeme-li za základ počtu obsah stříbra v původním superoxydu $Ag = 79·90\%$:

XXV. 0·2239 *g* superoxydu, jenž obsahuje 0·1789 *g* stříbra, poskytlo 0·2059 *g* zbytku. Obsahuje tedy zbytek 86·89^o/_o Ag.

XXVI. 0·2489 *g* superoxydu, jenž obsahuje 0·1988 *g* stříbrá, poskytlo 0·2303 *g* zbytku. Obsahuje tedy zbytek 86·34^o/_o Ag.

XXVII. 0·3459 *g* superoxydu, jenž obsahuje 0·2763 *g* stříbra, poskytlo 0·3194 *g* zbytku. Obsahuje tedy zbytek 86·52^o/_o Ag.

XXVIII. 0·4645 *g* superoxydu, jenž obsahuje 0·3703 *g* stříbra, poskytlo 0·4289 *g* zbytku. Obsahuje tedy zbytek 86·34% Ag.

Prisoudíme-li z důvodů vyslovených při analysích XII. až XIV. údaji pod číslem XXV. toliko poloviční váhu, jest střed měření XXV. až XXVIII.

$$\text{Ag} = 86\cdot47\%.$$

Pro kontrolu stanoveno jednou stříbro ve zbytku přímo jakožto chlóríd stříbrnatý.

XXIX. 0·5419 *g* zbytku poskytlo 0·6233 *g* chlórídu stříbrnatého, což odpovídá 0·4691 *g* stříbra čili 86·56%.

Vzhledem i k této hodnotě jest konečný výsledek

$$\text{Ag} = 86\cdot52\%.$$

V dalších dvou pokusech vyluhován zbytek vřelou vodou, a stříbro v roztok přešlé stanoveno jakožto chlóríd stříbrnatý.

XXX. 0·8868 *g* látky poskytlo 0·1454 *g* chlórídu stříbrnatého, což odpovídá 0·1095 *g* stříbra čili 12·35% Ag.

XXXI. 1·0029 *g* látky poskytlo 0·1716 *g* chlórídu stříbrnatého, což odpovídá 0·12915 *g* stříbra, čili 12·88% Ag.

Středem jest tedy v onom zbytku

$$12\cdot61\% \text{ Ag}$$

jakožto dusičnan stříbrnatý přítomno.

Na základě toho lze určití procentuální obsah dusíku původního superoxydu. Přijmeme-li střední hodnotu pro ztrátu prvním stadiem rozkladu

$$7\cdot69\%$$

(jakožto střed z vykázaných hodnot 7·60%, a 7·78%) vyjde nám:

XXXII. 0·8688 *g* zbytku odpovídá 0·9607 *g* superoxydu původního. 0·1095 *g* stříbra odpovídá 0·01424 *g* dusíku, což jest 1·48% N.

XXXIII. 1·0029 *g* látky odpovídá 1·0865 *g* superoxydu původního. 0·12915 *g* stříbra odpovídá 0·01680 *g* dusíku, což jest 1·54% N.

Střed jest:

$$\text{N} = 1\cdot51\%.$$

Posléze analysována látka zbylá po vyluhování zbytku vřelou vodou v pokusech XXX. a XXXI. Ta prokázala se býti, jak očekáváno, pouhým kysličníkem stříbrnatým.

XXXIV. 0·3633 g látky poskytlo 0·3394 g stříbra, což odpovídá 93·16% Ag.

Přehled výsledků.

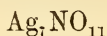
Výsledek analytických dat, předem pokud se původního superoxydu týče, jest přehledně sestaven tento :

<i>Stříbro</i> veškero	79·90%
Prvá ztráta žháním	7·60 „
<i>Kyslík</i> prchající při ní	7·78 „
<i>Dusík</i> gasometricky	1·30 „
<i>Dusík</i> na AgNO ₃ poutaný	1·51 „

Považujeme-li druhou a třetí hodnotu za příslušnou téže veličině, rovněž tak hodnotu čtvrtou a pátou, můžeme učiniti srovnání s empirickou formulou Ag₇NO₁₁ :

	Analyse :	Theorie pro Ag ₇ NO ₁₁ :
Ag	79·90%	79·90%
O prchající záhřevem	7·69 „	7·61% pro 4½ atomů O
N	1·40 „	1·49%

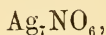
Nápadná jest ztráta při prvním stadiu rozkladu, vedoucí k poměrné hodnotě 4½ atomů kyslíku, která by zdvojnásobení formule vyžadovala. Vzpomeneme-li však obtíží spojených se stanovením ne zcela určitě charakterisovaného tohoto rozkladu, a máme za to, že ztráta obnáší 5 atomů kyslíku,*) můžeme udaným jednoduchým vzorcem vysvětliti analytická data pro zbytek po prvním rozkladu superoxydu. Ze vzorce



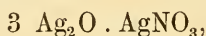
zbude totiž odečtením



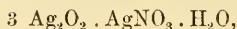
molekula



což by odpovídalo poměru



*) Mám také analyse, které hodnotě této znamenitě se blíží, leč dle dosavadních zkušeností nelze mi prozatím dáti jim přednost před analysami uvedenými. — Před půldruhým rokem, pokud soudil jsem na přítomnost vody v superoxydu, považoval jsem za vzorec pravdě nejpodobnější



jenž se jen o H₂ od nynějšího liší.

kterýž dosti dobře se srovnává s analysami:

	Analyse:	Theorie pro 3 Ag ₂ O . AgNO ₃ :
Stříbro veškeré:	86·52%	87·28%
Stříbro jakožto AgNO ₃ :	12·61 „	12·49 „

a vysvětluje také, že vyluhováním toho zbytku zůstává pouhý kysličník stříbrnatý, jak svědčí analyse XXXIV:

	Analyse:	Theorie pro Ag ₂ O:
Stříbro:	93·16%	93·07%

Některé další ještě důsledky vysvitnou z článku následujícího.

Kvantitativně stopované reakce superoxydu stříbra.

Jak již napověděno, podařilo se reakci s amoniakem stopovati přesně kvantitativně. Superoxyd rozkládán ve zvlášť sestrojeném přístroji amoniakem, a unikající plynný dusík jímán v měrné rouře. *) Výsledky pokusů jsou, přepočteme-li dusík procentuálně vzhledem k užitému superoxydu:

XXXV. 0·6697 g superoxydu poskytlo 0·01864 g dusíku, což odpovídá 2·78% N.

XXXVI. 0·6688 g superoxydu poskytlo 0·01886 g dusíku, což odpovídá 2·82% N.

Střed jest

2·80% N.

Ježto 1 atom dusíku odpovídá právě hodnotě poloviční, totiž 1·40%, jest patrné, že zde 2 atomy, tedy jedna molekula dusíku se uvolňuje, patrně dle uvedené již rovnice z dvou molekul amoniaku:

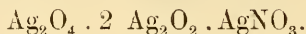


Ježto ta molekula dusíku vzniká při reakci s jednou molekulou superoxydu, jest patrné, že se z molekuly té uvolňují tři atomy kyslíku.

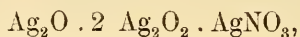
Tomu zdá se i nasvědčovati reakce superoxydu s kyselinou šfavelovou. Při stopování té reakce postupováno různým způsobem. Buď jímán vzniklý kysličník uhličitý v přístrojku Geisslerové, neb stanoven ze ztráty na váze při práci v přístrojku Mohrově aneb konečně rozkládána normální kyselina šfavelová a zbytek její stanoven titrací. Pokusy tyto nepodařilo se mi posud přivesti v úplnou shodu, získané veličiny (5·00% až 6·80% kyslíku) kolísavě odpovídají třem až čtyřem

*) Popis přístroje i podrobnosti práce, kterou nepokládám ještě za zcela ukončenou, zatím opomím.

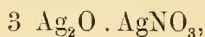
atomům kyslíku. Kdyby i tyto pokusy vypadly ve prospěch *tří* atomů — a ztráta žiháním v prvním stadiu byla, jak velmi jest pravděpodobno, *pět* atomů kyslíku, bylo by nutno domnívati se, že kyslík v molekule jest dvojím různým způsobem vázán. Že jest to tak možné — ač ovšem zatím jest takové vzorce přijati s velkou rezervou — ukazuje ku př. složení:



Oxydace ammoniaku účastní se jen 3 atomy kyslíku a zbývá



kdežto při prvním stadiu rozkladu přechá pět atomů kyslíku a zbývá



poměr to podepřený svrchu zmíněnými analysemi.

* * *

Shrneme-li vše, co z práce této o superoxydu plyne, v jedno, můžeme se vysloviti krátce takto:

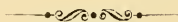
1. Dodržením jednotných podmínek pokusu lze získati látku vždy jednotnou, o stejném obsahu stříbra i stejném množství dusíku — látku však různou od všech, kterými předchozí pozorovatelé se zaměstnávali.

2. Jak dusík onen v molekule jest obsažen, zůstává zatím nerozhodnuto — málo však jest pravděpodobno, že by tam byl jako dusičnan stříbrnatý jen mechanicky přimíšen — neboť nelze ho vyjati ani vodou (krátkým působením) ani alkoholem za studena. Vroucí alkohol teprvé přivodí rozklad — a voda vroucí částečný rozklad teprv dlouhým účinkem, jak vyličeno bylo.

Vzhledem k tomu všemu budou další pokusy k objasnění jakosti superoxydu podniknuty.

Panu K. PETRÁKOVĚ, jenž mi v posledním čase při pracech některých nápomocen byl, vyslovuji tuto srdečné díky.

V Praze, v prosinci 1895.



XLVIII.

Über das Centralnervensystem von *Dreissensia polymorpha* Pall.

Von J. F. Babor in Prag.

Mit einem Holzschnitt.

(Vorgelegt am 6. December 1895.)

Im November l. J. erhielt ich vom Hn. Dr. R. STURANY in Wien eine Anzahl von lebendigen Exemplaren der in jeder Hinsicht so sehr interessanten *Dreissensia polymorpha* Pallas, welche Herr Med. A. OBERWIMMER im Donauarm bei Wien gefunden und mir zur anatomischen Bearbeitung freundlich überlassen hat. Beiden Herren sage ich da meinen aufrichtigen Dank dafür, denn die Untersuchung dieses Thieres brachte eine solche Constitution des Centralnervensystems zur Kenntnis, welche für die Deutung dieses Organsystems bei Lamellibranchiaten überhaupt von Wichtigkeit ist. Ich habe leider momentan keine Gelegenheit noch andere Repräsentanten dieser Molluskenklasse auf das Nervensystem comparativ zu prüfen und muss mich daher vorläufig auf eine möglichst kurze Mittheilung über die Verhältnisse, wie sie bei der *Dreissensia polymorpha* vorliegen, und deren morphologische Erklärung beschränken.

Die Gattung *Dreissensia* wurde von Van BENEDEN¹⁾ im J. 1835. auf die früher (1769.) von Pallas als *Mytilus polymorphus* bezeichnete Form aufgestellt; derselbe Forscher gibt auch die erste anatomische Schilderung dieser Muschel, wo er auch das Nervensystem beschreibt: er hat die bei den Muscheln üblichen drei Paare von Ganglien mit den betreffenden Commissuren und Connectiven gefunden, sonst aber

¹⁾ P. J. VAN BENEDEN: „Mémoire sur le *Dreissena*, genre nouveau de la famille des Mytilacées, avec l'anatomie et la description de deux espèces.“ Ann. des Sc. Natur. Zool. 2. sér. III. 1835. — *idem*: „Description d'une nouvelle espèce du genre *Dreissena* et observations sur le système nerveux des ces Mollusques.“ Bull. Acad. Brux. IV. 1837., Ann. Sc. Nat. Zool. 2. sér. VII. 1837.

nichts ungewöhnliches. Nach zwanzig Jahren fand dann A. MOQUIN-TANDON²⁾ ausser diesen noch ein viertes Ganglienpaar, welches der Visceralcommissur seitlich interponiert ist, und gab in seinem wunder-vollen Werke auch eine übersichtliche Abbildung des ganzen Centralnervensystems. Später wurde diese Muschel meines Wissens anatomisch nur noch von R. LEHMANN³⁾ untersucht, der sich bloss mit einer Beschreibung ihrer Verdauungsorgane und Abbildung ihres Kiemengerüstes begnügte. Andere Publicationen vom anatomischen Baue dieser Muschel sind mir bisjetzt keine bekannt geworden, obzwar sie mehrere Male in der malakozoologischen Literatur Erwähnung findet; diesbezügliche Arbeiten — von systematischen Betrachtungen abgesehen — befassen sich aber mit unserer Muschel entweder nur vom geographischen Standpunkt aus (ihre bekannte Wanderung betreffend, so P. FISCHER, REICHEL, E. v. MARTENS u. a.) oder wird darin die Entwicklung ihrer freischwimmenden Larve behandelt (E. KORSCHULT, F. BLOCHMANN, W. WELTNER⁴⁾), so dass es mir sehr willkommen erscheint, die alte Angabe MOQUIN-TANDON'S da bestätigen zu können, da ich es zugleich wagen kann, das Vorhandensein eines „über-zähligen“ Ganglienpaares im Sinne moderner morphologischen Auffassungen zu schätzen, wovon in der Zeit des berühmten französischen Malakozoologen nicht die Rede sein konnte.

Das Nervensystem der Muscheln ist schon früh zootomisch bekannt geworden (CUVIER, DUVERNOY, KEBER u. m. a.), seine praecise morphologische Deutung wurde aber erst von J. W. SPENGLER⁵⁾ in seiner grundlegenden Arbeit gegeben: nach SPENGLER besitzen die Lamelibranchiaten drei Ganglienpaare, nämlich die *cerebralen*, *pedalen* und *visceralen*⁶⁾ Ganglien, mit ihren betreffenden einfachen Verbindungs-

Fast gleichzeitig wurde dieselbe Muschel mit einem neuen generischen Namen *Tichogonia* von E. A. ROSSMAESSLER (Ikonographie der Land- und Süßwasser-Mollusken, 1835.) belegt, die Priorität hat aber die Bezeichnung Van Beneden's.

²⁾ A. MOQUIN-TANDON: „Histoire naturelle des Mollusques de France“. Paris. 1855., früher schon in C. r. de l'Institut, 1854.

³⁾ R. LEHMANN: „Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgegend Stettins und in Pommern etc.“ Cassel. 1873.

⁴⁾ Vor mehreren Jahren wurden schon die schwärmenden Larven der *Dreissensia polymorpha* vom Hn. Dr. C. KOELBEL, Custos im k. k. naturhist. Hof-museum in Wien, gefunden und richtig erkannt.

⁵⁾ J. W. SPENGLER: „Die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken.“ Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXXV. 1881.

⁶⁾ VON SPENGLER l. c. schlechtweg als das Ganglion des Geruchsorganes bezeichnet. Auch RAY LANKESTER (Encyclopaedia britannica XVI.) nennt dieses Ganglion „olfactory (osphradial) ganglion“.

strängen. Die a. a. O. von SPENGLER zuerst gewürdigten *Pleuralganglien* (früher von H. v. IHERING als Commissuralganglion aufgeführt) sollen den Lamellibranchiaten fehlen, welches Verhalten für diese Classe bezeichnend sein sollte. Wie es sich später gezeigt hat, muss man die sog. cerebralen Ganglien der Muscheln als *cerebropleurale* bezeichnen, denn bei Muscheln von archaischem Charakter (Protobranchiata = Nuculidae + Solenomyidae) hat P. PELSENER⁷⁾ ein wohlentwickeltes Pleuralganglienpaar gefunden, welches mit dem gleichseitigen Pedalganglion mittelst eines mit dem Cerebropedalconnective theilweise (*Nucula*) oder ganz verschmolzenen (*Solenomya*) Pleuropedalconnectives in Verbindung steht, so dass die Lamellibranchiaten im Bezug auf die Beschaffenheit des Centralnervensystems den Gastropoden wenigstens soweit gleichen, dass ihnen auch das für diese Classe so charakteristische Paar der Pleuralganglien zukommt. Zur völligen Identität der beiden Nervensysteme wurden bisjetzt nur gesonderte *Parietalganglien* bei Muscheln vermisst, doch war es zu erwarten, dass sie wenigstens latent (als Portionen des hintersten Ganglienpaares) bei den Muscheln vorhanden sind. So hat auch LANG⁸⁾ in seinem Lehrbuche diese, d. h. die *visceralen* (abdominalen nach SPENGLER l. c., LANKESTER l. c. und KORSCHULT⁹⁾) Ganglien mit dem Namen *visceroparietale* Ganglien belegt, indem er für die im Verlaufe der Visceralkette der Gastropoden sich seitlich einschaltenden Ganglien, welche unter dem Namen des *supra-* und *sub-intestinalen* Knotens („visceral ganglia“ nach R. LANKESTER l. c.) allgemein bekannt sind, den Terminus „Parietalganglien“ gebraucht. Dies fünfte Ganglienpaar des Lamellibranchiatennervensystems kommt nun nach meiner Ansicht eben bei der *Dreissensia polymorpha* vor; um das zu beweisen lasse ich jetzt eine Beschreibung des Centralnervensystems dieser Muschel folgen, wobei ich alle nicht unmittelbar wichtigen Details, besonders in der Darstellung der peripheren Nerven, bei Seite lassen werde. Zum Vergleich habe ich nur den nahe verwandten *Mytilus edulis* L. herangezogen.

Die vorderen oder *Cerebropleuralganglien* sind von annähernd tetraëdrischer Form und liegen seitlich an den Mundwinkeln und

7) P. PELSENER: „Sur l'identité de la composition du système nerveux central etc.“ C. R. CXI. 1890., auch in zahlreichen späteren Arbeiten citirt.

8) A. LANG: „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere.“ Jena, 1894

9) E. KORSCHULT und K. HEIDER: „Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere.“ Jena, 1893.

werden dem entsprechend durch eine verhältnismässig lange dünne *Cerebralcommissur* verbunden. Nach unten entsenden sie die *Cerebro-pedalconnective*, welche an den medialen Seiten der *musculi retractores pedis* verlaufen. Beim *Mytilus edulis* ziehen sie, zuerst auf eine beträchtliche Strecke mit der Visceralcommissur enge verbunden, quer über diese Muskeln hinweg, dann trennen sie sich von ihr ab und verlaufen an der Aussenseite der Fussretractoren¹⁰⁾; die topographische Lagerung ist also für die Definition dieser Connective belanglos. Von jedem Cerebropleuralganglion entspringt an seiner inneren Spitze ein dünner Nerv, der zur vorderen Mundwand hinzieht; von der lateralen Fläche gehen zwei mächtigere Stränge ab, welche bogenförmig nach hinten verlaufen und sich im Mantel vielfach verästeln, wo sie auch in zahlreiche Anastomosen mit den mittleren und hinteren Mantelnerven eingehen; dadurch kommt der von DUVERNOY,¹⁰⁾ DROST,¹¹⁾ RAWITZ¹²⁾ und THIELE¹³⁾ zur Genüge geschilderte *Mantelnervenkreis* zum Vorschein, auf welchen ich da näher einzugehen keine Absicht habe. Die lateroposteriore Kante der Cerebropleuralganglien entsendet zwei dünne Nervenäste zu den Mundlappen.

Die birnförmigen *Pedalganglien* liegen im Inneren des Retractorwinkels (dorsal von den vereinigten Fussrückziehmuskeln beim *Mytilus edulis*) und geben an ihrer nach hinten gerichteten Spitze den mächtigen *Pedalsträngen* den Ursprung; von den Seiten dieser Ganglien kommen noch ziemlich dicke Nerven, welche sich nach einer bogenförmigen Biegung in der Visceralmasse verlieren.

Medial von den Lippennerven entstammen den Cerebropleuralganglien ziemlich starke Stränge, welche zunächst fast oberflächlich in der Grenzfurche zwischen den Körperseiten und den Ursprungsinsertionen der inneren Kiemen nach hinten verlaufen; später dringen sie dann immer tiefer in die Körperwand ein, bis sie zu beiden Seiten des Fusses an der Innenfläche des Integumentes und in unmittelbarer Nähe der Visceralmasse plötzlich zu selbstständigen kurz spindel-

¹⁰⁾ Diese Art und Weise ihres Verlaufes ist schon seit DUVERNOY bekannt. Cf. G. L. DUVERNOY in C. r. XIX. 1844., XX. 1845., XXXIV. XXXV. 1852., Ann. Sc. Nat. Zool. XVIII. 1852., besonders „sur le système nerveux des Mollusques acéphales“. Mém. de l'Acad. des Sciences. T. XXIV. 1854.

¹¹⁾ K. DROST: „Über das Nervensystem und die Sinnesepithelien der Herzmuschel (*Cardium edule* L.).“ Morphol. Jahrb. XII. 1886.

¹²⁾ B. RAWITZ: „Der Mantelrand der Acephalen.“ Jen. Zeitschr. 22, 24., 27., 1888., 1890., 1892.

¹³⁾ J. THIELE: „Die abdominalen Sinnesorgane der Lamellibranchier.“ Zeitschr. für wissensch. Zool. XLIX. 1889.

förmigen Ganglien anschwellen. Offenbar bilden diese Stränge die vordere Hälfte der *Visceralcommissur* und die Ganglien stellen nichts Anderes dar, als die *Parietalganglien*, welcher Name hier besonders zutrifft. Als solche müssen sie angesehen werden, denn 1.) liegen sie in der *Visceralcommissur* (welche auch *cerebroviscerales Connectiv* genannt wird) seitlich eingeschaltet, genau so wie bei den Gastropoden, und da die *Dreissensia*, wie überhaupt die Muscheln, keine gedrehte *Visceralcommissur* haben kann, so liegt da ein rein *euthyneures* Verhältnis vor¹⁴); 2.) innervieren sie die Kiemen und den Mantel, wie es für die Definition dieser Ganglien verlangt wird (cf. LANG l. c. p. 710.); diese Innervation besorgen zwei feine Nerven, die lateral von den *Parietalganglien* entspringen. Da sie sehr zart und im Integument eingebettet sind, lassen sie sich nur mühsam verfolgen, doch kann man feststellen, dass einer von ihnen zur Innenkieme sich begibt, der andere aber im Mantel (in seiner mittleren Partie) seinen Verbreitungsbezirk findet. Das *Osphradium* bekommt von diesen Ganglien keine Nerven, wie es bei den Gastropoden so oft geschieht, denn bei der *Dreissensia polymorpha* liegt dieses Organ, wie gewöhnlich bei den Muscheln,¹⁵) mehr hinten im Bereiche der *Visceralganglien*, worüber s. unten. Diese *Parietalganglien* sind nur unbedeutend kleiner als die cerebralen (ihre Länge misst etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ mm), so dass sie sich nach einer Übung immer nachweisen lassen.¹⁶) Beim *Mytilus edulis* fehlen sie spurlos. — Nach hinten kommt von diesen Ganglien die Fortsetzung der *Visceralcommissur* hervor, die zunächst als ein äusserst dünner Faden die Körperwand durchsetzt, um weiter wieder beinahe oberflächlich liegen zu kommen. Die beiderseitigen Stränge convergieren nach hinten und nehmen dabei allmählig, aber sehr auffallend, an Stärke zu, bis sie als sehr dicke Nervenbündel in die grossen *Visceralganglien* eintreten.

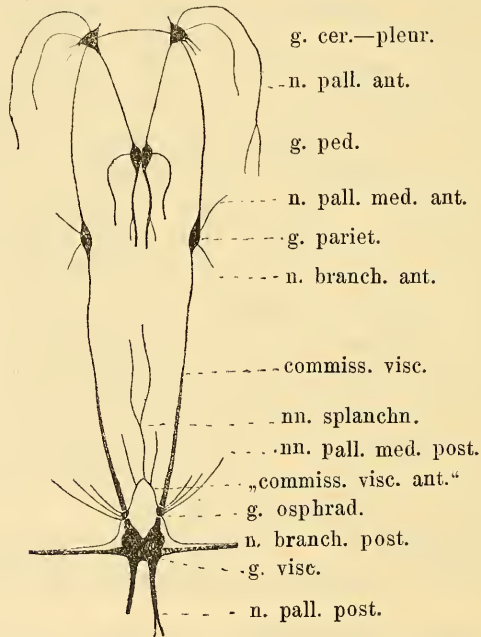
In der Conformierung der *Visceralganglien* herrscht eine eigenartige Variabilität (oder nur eine postembryonale Morphogenesis?).

¹⁴) Gerade so wie bei einem Opisthobranchiaten, cf. z. B. die Abbildung PELSENER'S („Études sur divers Opisthobranches“. Mém. cour. sav. étr. Brux. LIII. 1894. Fg. 29.) von *Acera bullea* Müll. Bei verschiedenen euthyneuren Schnecken sind öfters einige Ganglien der Viscerkette verloren gegangen, wodurch doch der allgemeine Typus nur wenig leidet.

¹⁵) Bei *Mastra stultorum* L. werden die *Osphradien* nach PELSENER („L'innervation de l'osphradium.“ C. r. CIX. 1890.) von Cerebralganglien aus innerviert.

¹⁶) Ich habe das Nervensystem immer zuerst unter der Loupe praeparirt, dann nach der Blosslegung der Ganglien und Commissuren histologisch unter dem Mikroskop studirt, um mich von ihrer wahren Natur bestimmt zu überzeugen.

Entweder habe ich (an kleineren Thieren) ganz dieselben Verhältnisse gefunden, welche VAN BENEDEEN und MOQUIN-TAUDON abbilden, oder aber bei einigen (vollständig erwachsenen) Individuen eine eigenthümliche Differencierung zu einem besonderen Innervierungscentrum constatirt. Im ersteren Falle sind die beiden Visceralganglien miteinander völlig verschmolzen und bilden eine querverlängerte vier-eckige Masse, aus welcher nach vorne dünne Nerven zu den Eingeweiden hingehen, nach den Seiten die mächtigen Branchial- und nach hinten ähnliche (hintere) Mantelnerven hervorgehen. (Beim *Mytilus edulis* habe ich ausschliesslich solches Verhalten gefunden.) Im letzteren Falle sind (bei der Dreissensia) die Visceralganglien zwar sehr nahe aneinander gerückt, jedoch doch als zwei Knoten deutlich unterscheidbar (s. die Figur) und daneben findet sich ein Paar von winzig



kleinen rundlichen Ganglien, welche den Wurzeln der Visceralcommissur oben aufliegen und das paarige Osphradium innervieren; dies Organ lässt sich nur als symmetrische Partien von etwas höherem Epithel mit entwickelten Sinneszellen oberhalb der kleinen Ganglien wahrnehmen, ohne mit einem besonderen Pigment oder sonst wie gekennzeichnet zu werden. Die beiden Osphradialganglien besitzen eine dünne bogenförmig nach vorne gekrümmte und ziemlich weite

Commissur, welche nach meiner Ansicht der „vorderen“ visceralen Commissur der Pholadiden und Terediniden (cf. LACAZE-DUTHIERS, de QUATREFAGES, EGGER, PELSENEER¹⁷) entspricht und nach vorne einigen dünnen Nerven den Ursprung gibt, von welchen die mittleren (oft mit einer gemeinsamen Wurzel beginnend) sich lange zu den Gedärmen verfolgen lassen (cf. die „Eingeweidenerven“ bei DUVERNOYL l. c., KEBER¹⁸) und PELSENEER.)¹⁷) Von den seitlichen Theilen dieser Ganglien entspringen einige Mantelnerven schräg nach vorne (und tragen in der hinteren Mantelgegend zum Mantelnervengeflecht bei), und der obere dünnere Ast des hinteren Kiemennerven, der zuerst schief nach hinten, dann horizontal über dem hinteren Schalenretractor parallel mit dem unteren Aste des hinteren Kiemennerven verläuft, um sich mit demselben dann zu einem einzigen Nerven zu vereinigen. (Nach PELSENEER¹⁷) bildet das Osphradialganglion oft nur eine basale Anschwellung der Kiemennerven, wie bei der *NUCULA*). Mit dem Visceralganglion hängen diese kleinen zuweilen, nicht aber constant, durch einen kurzen nach hinten gerichteten Stiel zusammen¹⁹) (nicht abgebildet); bei einem Stücke habe ich an der rechten Seite solche Verbindung gesehen, während sie an der linken fehlte. Die plumpen hinteren Mantelnerven entstehen mit verdickten Wurzeln und verlaufen direct nach hinten über den grösseren (hinteren) Schalen-schliesser zur Siphonengegend des Mantels.

Wir haben also in der *Dreissensia polymorpha* Pall. eine Muschel mit wohlentwickelten Parietalganglien, allerdings doch mit ungetheilten Cerebropleuralganglien, gefunden, so dass da zum ersten Male²⁰) — in Verbindung mit dem Funde der Pleuralganglien bei Protobranchiaten PELSENEER'S — die absolute Identität des Centralnervensystems der Lamellibranchiaten und Gastropoden demonstriert wird. — Die „Orthoneurie“ dieser Muschelart liefert also einen kleinen Beitrag zur Erkenntnis der phyletischen Zugehörigkeit der Muscheln mit den Gastropoden, führt aber auch die v. IHERING'SCHE Taxonomie (zum Theil wenigstens) greiflicher Weise ad absurdum.

¹⁷) P. PELSENEER: „Contributions à l'étude des Lamellibranches.“ Arch. de Biologie. XI. 1891.

¹⁸) J. A. F. KEBER: „Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere.“ (Anodonta.) Königsberg. 1851. auch in Müller's Archiv f. Anat. u. Phys. 1852.

¹⁹) Ähnliches gibt auch RAWITZ l. c. an.

²⁰) Die Parietalganglien als „ganglions médians ou génitaux“ bezeichnet will MOQUIN-TANDON auch bei Unioniden gesehen haben, doch es gelang mir noch nicht sie dort wiederzufinden; vielleicht werden gesonderte Parietalganglien später noch bei mehreren Lamellibranchiaten gefunden werden.

XLIX.

Studie o Coccidech.

I.

Syngenaspis Parlatoriae n. g. n. sp.

Mytilaspis Newsteadi n. sp.

Cryptococcus fagi. Baerensp. def. em.

Podává Karel Šulc v Praze.

(Práce z ústavu pro zool. a srovn. anat. při české universitě).

S 3 tabulkami.

(Předloženo dne 6. prosince 1895).

Práce tato má býti článkem v řetězu studií o českých Coccidech, jež jsem si předsevzal probádati. Předem však podotknouti musím, že nebude možno přidržeti se pořádku systematického, poněvadž material studijní jest saisonní a tím právě těžko dosažitelný, zvláště dnes, kdy phaenologická data o červcích jsou tak sporá; trvalo by to tudíž přes příliš dlouho, než by se nasbíral do úplnosti i jen u jedné subfamilie.

V následujících řádcích popisuje se nový rod, nový druh *Syngenaspis Parlatoriae*, který obdržel svoje jméno pro příbuznost s rodem *Parlatoria* TARG.-TOZZ.; dále *Mytilaspis* n. sp., kterou si kladu za čest pojmenovati po Mr. Rob. Newsteadovi v Chestru a konečně opravuje a doplňuje se definice *Cryptococcus fagi* BAERENSPRG.

Od každého druhu bylo vždy prozkoumáno nejméně deset jednotníků, aby individuální variabilita, hlavně co do počtu jednotlivých orgánů stala se patrnou; čísla, která udávají hranice kolísavosti početné jsou minimální a maximální, která se u daných desíti individuí vyskytla; okázalo se, že se mohou orgány na homologických místech až zdvojnásobiti. Poznatek ten má důležitý vliv na dosavadní stanovení specie; malá odchylka nesmí se považovati pro budoucno za tak

důležitou, aby platila za známku nového druhu a opět mnohé, až dosud za rozdílné považované druhy uvéstí se musí na formu jednu. Stejně jako s počtem, má se to s tvarem organů: i ten podroben jest značné proměnlivosti.

K praeparaci podotýkám, že jsem zkoumal individua i živá, i v 3% louhu draselnatém vyvařovaná a v glycerinu montovaná. Na srovnání obdržel jsem rody *Parlatoria* a *Fiorinia*, které u nás nepřícházejí, laskavostí p. Newsteada.

Posléze považuji za milou povinnost poděkovati panu prof. Fr. Klapádkovi, který připojené résumé — určené pro odborníky, dnes skorem výhradně anglicky publikující — ochotně přehlédnul vzhledem ku správnosti jazykové.

* * *

Syngenaspis n. g.

Štítek prvé larvy samčí i samičí (Tab. 1. fig. 4.) jest elliptický, vypuklý a sestává z tenké bílé vrstvy voskové, která pouze nad hlavou se hromadí v terčkovitou kupičku, vyhloubenou na vrcholu. Délka štítku 0·5 mm.

Štítek samčí (Tab. 1. fig. 6.) jest bílý, plochý, s postranními okraji rovnoběžnými, vzadu zaokrouhlený nebo zašpičatělý. Exuvie prvé larvy zůstává pokryta svým voštěným štítkem a jest uložena na konci hlavovém. Délka štítku ♂ 1 mm.

Štítek samičí (Tab. 1. fig. 5.); exuvie larev leží distálně, na konci hlavovém; exuvie první zůstává kryta bílým štítkem larvovým, exuvie druhá pak tenkou, okrově žlutou vrstvou voskovou; jest protáhle elliptická, v zadu zaokrouhlená; následující oddíl štítku, který vypočí dospělá samice, jest okrově žlutý, plochý, buď se stranami rovnoběžnými, nebo jen na jednom boku vypuklý, na hřbetě více méně zřetelně v průběhu podélné osy vtlačený, vzadu zaokrouhlený; na straně ventrální zasáhá hmota vosková pouze něco málo od okrajů dovnitř a jen do prvé třetiny délky štítku; tykadla samice jsou pahýlovitá, křídla a končetiny scházejí; má dva páry stigmat, pět skupinek žlázek shluklých, tři páry laloků na telsonu, který není přesně oproti trupu ohraničen a nevyznačenává se ztlustělým chřítem. Délka štítku ♀: 1·5 mm.

Hmota vosková štítků jeví jemnou vrásčitost, do zadu konvexní, která jest známkou její postupné apposice.

Syngenaspis Parlatoriae n. sp.

Dospělá samice (Tab. 2. fig. 1.) jest celkem plochá, obrysu vejcovitého; žlutá až růžová její barva jest výrazem zbarvení vnitřností, hlavně vaječníků. Tělo jest zřejmě segmentované; část hlavová, prothorax a mesothorax splývají v jeden nerozlišitelný celek, metathorax a prvé čtyři články zadku jsou však zřetelně od sebe odděleny; články následující splývají opět v část celkovou telson, která jest vyznačena u jiných rodů subfm. *Diaspidinů* ztlustělým chitinem a vymizením rýh mezičlánekových buď ventrálně nebo dorsálně, začasť však dorsálně i ventrálně. U rodu *Syngenaspis* segmentace telsonu sice vymizela, ale chitin jeho nezmohutněl.

Na hlavě najdeme spoře chlupů: nahoře 3—5 větších a 5—8 malých, na periferii 3—6 větších; ventrálně nasedají krátká pahýlovitá tykadla, která ztratila veškeré stopy článkování a jsou tvaru různého: zahrocená, utnutá, zaoblená nebo i vyhloubená; na basi jejich sedí strmý silný chlup, který je délkou převyšuje. Na exemplarech vyvařených v 3% louhu draselnatém vidíme uvnitř chitinovou kostru, na kterou se upínají svaly ústroje ssacího, jehož čtyři dlouhé štětiny vycházejí jednočlánekovou, krátkou, kuželovitou pochvou štětinou.

Než bude lze přikročiti k popisu dalšímu, bude výhodným, povšimneme-li si blíže vývodů žlaz voskotvorných, které nacházíme nakupené u periferie zvířete, a jichž úkolem jest vyloučiti štítek.

Podstatně jest možno rozlišiti v nich dva druhy; za prvé jsou to krátké rourky (Tab. 2. fig. 2.) o silných chitinových stěnách, které zasazeny jsou do kutikuly a ústí na povrchu těla ledvinitým, eliptickým až kruhovitým zejícím otvorem, „filières isolées“, „crescent shaped pores“ autorů; (v jednom případě jsem našel, že dvě rourky ústily v otvoru jednom). Na konci centrálním se rourky něco nálevkovitě rozšíří, sesílí a nesou ve středu útvar v optickém průřezu korunce podobný, totiž chitinový terček, který uzavírá vývod a z jehož vyhloubeného středu vychází tenká trubička, na konci bambulkovitě nadulá. Pravděpodobně jedná se zde o zařízení, na které nasedá jednobunečná voskotvorná žláza; bohužel bylo přes mé síly zaopatření vhodný materiál ku studiu histologickému, abych po té cestě žádoucího potvrzení došel.

Vývody těchto supponovaných žlaz jsou nejužší na prothoraxu (Tab. 2. obr. 2. I.) čím dále do zadu jsou širší. Na jednotlivých člancích jdou asi do čtvrtiny pravolevé osy zvířete a tvoří tak zonu,

kterou nazývati chci obvodovou (Tab. 2. obr. 1.); rozestavení jejich není nikterak pravidelné na různých individuích, ani symmetrické na jednotníku. Chci je nazývati: *vývody cylindrické*.

Za druhé: od druhého segmentu abdominálního počínaje vroubí obvod jasně průhledné destičky, s rovnoběžným, vypouklým nebo vpouklým postranním krajem; distálně jsou prstovitě roztřepené na pět až sedm rourek, které se opět mohou dělit sekundárně; proximálně nasedají prostě (Tab. 2. fig. 2., fig. 4. d, e). V literatuře vedou se pod jmény: „écailles ou squamules en forme de scie“, „plates more or less notched or toothed . . . with the distal extremity fringed“, „serrated plates“, — aniž by autoři se zmiňovali blíže o struktuře a funkci jejich.

Domnívám se, že i v tomto případě jedná se o vývody žlaz voskotvorných, kde „deska“ jest reservoírem na hmotu voskovou a třepení vlastními konečnými vývody, neboť při bližším přiblížení lze viděti jak do každé „roztřepené destičky“ ústí tenká rourka, na proximálním konci korunkou opatřená (Tab. 2. fig. 4. d—e, 4. r). Domněnku svou mohu podepřítí pozorováním organů těchto na živém druhém stadiu samčím. „Destička“ sama byla vyšší až válcovitá, o oblých krajích, poloprůhledná s místy temnějsími a světlejšími, tak že vypadala jako šachovnice (Tab. 2. fig. 4. f). Konečné vývody její měly podobu prstů a z konců jejich vycházely tenké voskové nitky. Po vyvaření v louhu destička se zploštila, vyjasnila, struktura vnitřní vymizela, čímž dokázáno bylo, že nejedná se o útvary chitínové; vývody konečné dříve prstovité staly se plochými, konce jejich se zaostřily. Podobné pozoroval jsem na obdobných roztřepených vývodech u *Aspidiotus Nerii* BOUCHÉ.

Tyto „*vývody roztřepené*“ jsou vyvinuty nejmohutněji na konci zadním, kde dosahují největší šíře i výše a kde nejhorněji jsou roztřepeny; po obvodu těla do předu se krátí, a na druhém segmentu břišním přecházejí v destičky distálně prostě obloukovitě ohraničené, nebo hranaté s jedním místem něco vyniklým, asi vlastním otvorem vývodu; tyto budeme nazývati „*vývody přechodné*“ (Tab. 2. fig. 4c). Pamětihodné jest, že kterýkoli vývod prstovitý může být zastoupen vývodem přechodným.

Od prvního článku abdominálního ku předu vývody přechodné i roztřepené na periferii mizí a jsou nahrazeny krátkými konickými vývody, které ústí ventrálně v obvodové zóně; chci je nazývati „*vývody bradavkovité*“ (Tab. 2. fig. 4. b).

Konečně na straně ventrální najdeme 10—15 prostých, bezvývodných ústí trubiček, úplně stejných s oněmi, které ústily do vývodů roztřepených; jmenujtež se „vývody prosté“ (Tab. 2. fig. 4. a).

Výčtem tím jest dán zároveň ideálně morfologický vývoj těchto organů, které se dají uvést až na vývody prosté, k nimž přistoupil násadec hmotu voskovou až v jisté vzdálenosti od těla vypouštějící; zmožením, roztřepením prvotně jediného ústí získalo se mnoho jemných nití, které dobře spojují a splstí široké pentlice voskové, vycházející z ústí cylindrických vývodů; pochod ten pozoroval jsem na druhém stadiu samičím u *Leucaspis pini* HARTIG, které též má vývody roztřepené a cylindrické.

Přestali jsme s popisem hlavy; na segmentech následujících setkáme se již s právě popsanými orgány.

Má pak prothorax na periferii jeden velký chlup, ventrálně v obvodové zóně 4—7 malých, které roztroušeny jsou mezi 3—5 bradavkovitými vývody a 11—16 ústími úzkých cylindrických vývodů, kteréž oboje bezvýminečně na spodní straně ústí. Mesothorax má: perifericky jeden chlup, dorsálně 2—4 chloupky malé; bradavkovitých vývodů 2—5, úzkých cylindrů 11—20; oboje ústí na straně ventrální. Metathorax: dva chlupy obvodové, z nichž jeden dorsálně, druhý ventrálněji stojí; 1—3 vývody bradavkovité, 9—12 (v jednom případě 16) vývodů cylindrických, které zde již z úzkých přecházejí v široké. Ústí většinou na straně ventrální, ale 1—2 ústí najdou se již na obvodu.

V některých případech nalezl jsem na meso- a metathoraxu 1—2 vývody prosté, ústící ventrálně v obvodovém okrsku.

Stigmat jsou dva páry, z nichž jeden na prothoraxu se nalézá a k hlavě skupinku 2—3 vývodových terček peristigmatických má, téže struktury, jako jsou terčky shluklých žláz na telsonu (grouped-spinnerets) t. j. kruhovitý silně chitinisovaný terček má navality okraj a šest ústí, rovněž kruhovitých (Tab. 2. Fig. 12. a); druhý pár bez výjimky žlázek prostý nalezá se na metathoraxu.

Prvním článkem abdominalním pošinou se cylindrické vývody — až na 2—3, které ještě ústí ventrálně — na periferii počtem 3—5 a dorsum počtem 2—10; ventrálně ústí obyčejně 3 vývody bradavkovité a na periferii se už někdy vyskytne jeden vývod přechodný.

Na ostatních člancích abdominalních jsou poměry takovéto: abdominalní druhý: žádný vývod bradavkovitý, 2—6 vývodů přechodných, 1—3 roztřepené; periferických cylindrů 3—6, dorsálních 8—17; abdominalní třetí: 1—2 vývody přechodné, 5—7 vývodů roztřepených; 3—5 periferických, 8—12 dorsálních vývodů cylindrických; abdomi-

nální čtvrtý: roztřepených vývodů 5—7; cylindrických vývodů periferně obyčejně čtyři, dorsálně 6—9.

Každý segment nese jeden chlup více dorsálně, jeden více ventrálně přisedlý; mezi jednotlivými segmenty na hranici jejich ústí vždy jeden cylindrický vývod, který možno pojmenovat intersegmentální; vývody tyto zachovávají více méně význačnou svou povahu i v následujícím oddílu: telsonu, a mohou tudíž označovati počet segmentů, z nichž tento splynul.

Vydeme-li od intersegmentálního cylindru za čtvrtým článkem (Tab 2. fig. 3), narazíme na řadu pěti roztřepených vývodů, za nimi stojí na periférii cylindr, který opět za intersegmentální označiti můžeme, a hraničil by tam tedy prvotný segment pátý. K tomuto patří 2—4 laterální, 4—8 dorsálních vývodů cylindrických, jeden periferní chlup dorsální, jeden ventrální; v málo případech a pouze jednostranně prodlužuje se část integumentu od inserce chlupu do zadu ležící a tvoří jakous ostrožnu, na níž chytin zmohtní. Jest to „lobus“ autorů; za živa jest hmotný, asi svalovinou vyplněný; na praeparátu stane se plochým, destičkovitým, průhledným; obrys velice variruje a i dosti značné rozdíly v podobě nemohou být považovány za podstatné známky, definující specie. Bývá tak dlouhý a široký jako vývod roztřepený, distálně utnutý s rohy zaokrouhlenými, na straně jedné nebo obou vykrojený. (Tab. 2. fig. 5. *a—f*). V několika případech našel jsem lobus rozeklaný (Tab. 2. fig. 5. *a*). Jest dále stejnoměrně prosvítavý, dorsálně proti telsonu přesně ohraničený, ventrálně vybíhající ve ztlustělé pruhy, které se v epidermis povlovně ztrácejí.

Na oddílu následujícím za pátým intersegmentálním cylindrem nalézáme na periférii dva roztřepené vývody, lobus patříci segmentu prvotně šestému, roztřepený vývod, malou mezerku — asi hranici mezičlánkovou; pak zase: dva roztřepené vývody, za nimi mezerka intersegmentální, lobus osmého segmentu, dva roztřepené vývody s mezerkou mezi sebou, lobus osmého segmentu strany druhé. Nad mezerkami ústí cylindry analogické cylindrům intersegmentálním abdominu.

Dle toho by se skládal telson u naší specie pouze z prvotních čtyř článků (oproti přijímaným pěti u ostatních specí), čímž bychom dostali souhlasný počet článků břišních u samce i u samice, to jest osm.

Cylindrických vývodů na telsonu nalézáme mezi loby osmého segmentu jeden, v tom případě periferický, anebo dva, a tu druhý ústí nad tímto dorsálně; mezi loby sedmého a osmého segmentu 3—4, z nich 2 periferní, 2 dorsální; mezi loby segmentu sedmého a šestého

2—4 dorsální, 1—3 periferní. U každého loby jest jeden chlup dorsální a jeden ventrální.

„Groupes of spinnerets“ „shluklé žlásky“ tvoří pět skupinek; skupinka střední ležící před otvorem genitálním čítá 3 - 4 jednotlivých terčků (Tab. 2. fig. 12. a) o šesti otvůrkách; ze skupin postranních čítá jich cephalolaterální 7—13, caudolaterální 7—10.

Na břichu zadku jest nepravidelně roztroušeno 10—12 prostých vývodů; sem tam najdeme též krátký chloupek; na telson jich připadá asi 12.

Ústí anální jest elliptické, s příčnou delší osou; uloženo jest dorsálně, něco od kraje.

Ústí genitální leží ventrálně, jest příčně šterbinovité, dvakrát tak vzdálené od kraje zadního jako ústí řitní.

Samec jest malý, dvojkřídlý, těla plochého, v předu zaokrouhlený s posledním segmentem značně vytáhlým, třikrát tak dlouhý jako široký, barvy převládne pěkně růžové. Hlava nese dvě tykadla desítičlenná o dvou nejkratších článech basálních; ostatní jsou delší, sobě rovné, silně chlupaté, růžové; mezi tykadly na čele jest chvostek chloupků; oči dva páry; jedny dorsálně ku kraji hlavy, druhé ventrálně v centru spodiny položené; otvoru ústního nelze pozorovati; prothorax měkký; mesothorax na dorsu silně chitinisovaný sahá včetně po pásku „apodema“ TARGIONI TOZZETTIHO, jež jest sienově hnědá. Mesothorax sám jest špinavě zelenavý, medialní jeho oddíl, dorsulu Psyll homologický jest hnědavě vrouben; zaokrouhlená jemná křídla jsou průsvitná, při napadajícím světle s modravým odleskem, pouze s jednou nepřilíš vyznačenou žilkou, brzo ve dvě ramena se štěpící. Štítek metathoraxu jest zelenavý podoby rovnostranného trojúhelníka o zaokrouhlených rozích; druhý pár křídel zakrněl v kývadélka podoby kyjovité, distálně s chlupem na konci zahnutým; zadek jest bělavý, sem tam růžově skvrnitý. Nohy jsou přiměřeně dlouhé, mírně chlupaté s kolínky sienově hnědými. — Zúmysla nepripojuji obrázků a popis není srovnávací proto, poněvadž není s čím srovnávat. Morfologie sameců jest dosud v plénkách a dospěti zde k nějakému cíli znamená sestudovat a sledovat vývoj jejich u mnoho specií, což pro saisonní vyskytování se není možno provést v krátké a libovolné době.

Štítky samčí i samičí *Syngenaspis Parlatoriae* nalezl jsem dosud přisedlé jen na jehličí smrku.

Samice dospívá (dle objevení se sameců) koncem května a snesší vejce, odumírá již v druhé polovici července; v tutéž dobu rozlézají se

právě vylíhlé larvy, které v tomto prvním stadiu přezimují vytvořivše si bílý štítek (Tab. 2. fig. 4.) Samice prodělavá stadia tři.

Poznání samce bylo mi umožněno bratrem mým J. Šulcem, který mi 16. května 1895 v Údolíčku u Dvora Králové n. L. ochotně nabíral a pak zaslal jehličí smrkové se štítky samčími. V zásilce té našel jsem stadia vývojová druhé až čtvrté; samci dospělí jako vývojové stadium páté líhli se mi 23. května 1895.

Naleziště: v měsíci září 1893. u Alt-Harzdorfu u Liberce nad „Schweizer-Villou“; říjen 1893. Údolíčko u Dvora Králové n. L.; červen 1895. pod Bezdězem.

V systému bude nutno zařaditi specii naši co nejtěsněji ku rodu *Parlatoria Targ.-Tozz.*, ač stavbou štítku tak jsou rozdílny; rozhodujícími jsou zde znaky morfologické samic a sameců a tu bude asi velmi ztěžka lze rozeznati poslednější; samice *Parlatoriae* a *Syngenaspis* liší se však značně. Máť *Parlatoria* čtyři skupiny shluklých žlázek, zřetelně oddělený telson od ostatního zadku a jiné postavení a počet vývodů cylindrických.

Podle toho, že u druhého stadia u rodu *Leucaspis* SIGX. vyskytují se analogické vývody cylindrické a roztřepené, dá se soudit, že všechna tato genera budou tvořit přirozenou skupinu; ovšem zanikají vývody zmíněné u dospělé samice rodu posledně uvedeného, ale to vysvětlíme si lehkou nepotřebností jich, an stadium třetí zůstává skryto, jako opouzdřeno v exuvii stadia druhého a nesecernuje více hmot voskových.

Rod *Fiorinia* SIGX. až dosud k *Parlatorii* řaděný patří k rodu *Diaspis* — a ne ke skupině *Leucaspis-Syngenaspis-Parlatoria*.

* * *

Mytilaspis Newsteadi n. sp.

Štítek samice (Tab. 1. fig. 1., 2.) jest podlouhlý, v předu zašpičatělý, v zadu zaokrouhlený, o stranách buď rovnoběžných, buď slabě vbočených neb vybočených; exuvie leží na konci hlavovém; exuvie prvé larvy jest světle hnědá, prosvítavá, obrysu elliptického a někdy pozorujeme na ní vtisky, které odpovídají původní segmentaci; exuvie druhé larvy jest temnější, elliptická, vzadu nehtovitě zakončená; část štítku, který vypocuje dospělá samice, jest lesklá, barvy světle hnědé, v zadu prosvítavá, celkem mírně klenutá, třikrát tak dlouhá jako exuvie obou larev dohromady. Na ventrální straně pozorujeme pod druhou kůží larvou bílou destičku voskovou, kterou vypotí prosté vývody voskových žlázek čelních; „ventrální štítek“ jde s obou

stran asi do třetiny šíře, jeho vnitřní okraje jsou nepravidelně zubaté a vykrajované, do zadu se ztrácí; barvy jest špinavě žluté. Délka 3 *mm*.

Štítek samčí (fig. 3.) obnáší jen třetinu délky štítu samičho, má jen jednu exuvii na konci hlavovém, která patří prvé larvě. Štítek voskový (vypocuje stadium druhé) jest barvy rovněž světle hnědé, lesklý, o stranách rovnoběžných, vpuklých nebo vypouklých, silně klenutý, v zadu zaokrouhlený a prosvitavý. Délka: 1 *mm*.

Dospělá samice (Tab. 3. fig. 6., 7.) jest obrysu protáhle vejcovitého, nejširší v metathoraxu; v předu zaokrouhlená, v zadu uťatá, barvy světle žluté, jen celá dorsální a zadní ventrální část telsonu jest barvy sienové. Hlava, prothorax a mesothorax splývají v celek, na němž jest hranice jednotlivých segmentů pouze prohlubeninami na obvodu naznačená. Ostatní část: metathorax, první až čtvrtý článek abdominální, jsou zřetelně od sebe odděleny; rovněž telson tvoří samostatný, od ostatního odlišený oddíl.

Hlava nese na dorsu 3—6, na periferii 2—3 delší, ventrálně 3—5 menších, kratších chloupků; tykadla (ant.) jsou pahýlovitá, bradavkovitá, se dvěma stejnými chlupy, kteréž je na délku třikrát převyšují. Na prostoro od přední periferie až k tykadlům (čelo) ústí 8—14 vývodů prostých (Tab. 3. fig. 3. *a*), které pod korunkou baňkovitě naduřují.

Pochva štětinná jest kráťce kuželovitá.

Při popisu dalším setkávati se budeme s vývody žlaz štítek vylučujících, obdobných oněm u Syngenaspis. V obvodové zoně najdeme úzké vývody cylindrické (Tab. 3. fig. 3. *b*) s kruhovitým, elliptickým až ledvinitým ústím, které směrem k telsonu budou víc a více mohutnět (Tab. 3. fig. 3. *c*). Ústiti budou pouze ventrálně na prothoraxu a mesothoraxu, převážně ventrálně na metathoraxu, převážně dorsálně na prvním článku abdominálním a výhradně dorsálně na ostatních (2.—4.), kde ke zoně periferní přidružuje se pruh ústí vývodů podél a něco od čáry střední se táhnoucí, který zonou paramediální jmenovati chceme; cylindrické vývody pokraje telsonu mají ústí ztlustělé, ne více elliptické nebo kruhové, ale spíše šmyčkovité (Tab. 3. fig. 3. *d*). Vývody prosté (Tab. 3. fig. 3. *a*) nalézáme krom hlavy po celé straně břišní buď roztroušené nebo ve skupiny se hromadíci; vývody s ústím bradavkovitým (Tab. 3. fig. 4. *a*) postřehneme na mesothoraxu a prvním článku abdominálním; druhým článkem břišním počínají vývody žlázek, jichž ústí se distálně ještě krčkovitě prodloužilo, a basálně nadmulo tak, že nabyly přibližně podoby lahví po šampaňském; vývody ty chci zvatí lahvicovitými. (Tab. 3. fig. 4. *b*). Tyto přecházejíce na telson

ztrácejí svůj baňatý spodek, stávají se štíhlejšími, splývají na bási nenápadně s kutikulou a všeobecně se nazývají „spines“ (Tab. 3. fig. 4. *c*, *d*), česky: ostnité vývody. Jsou podoby měňavé; mohou být o stranách místy vbočených, vybočených, povlovně se sblížujících, nebo ostře zakrojených.

Do vývodů bradavkovitých ústí krátké, do vývodů lahvicovitých a ostnitých dlouhé a delší trubičky na centrálním konci baňatě nadulé a korunkou opatřené.

Nacházíme pak:

na prothoraxu (Tab. 3. fig. 1. I.) 9—15 úzkých ventrálně ústíčních cylindrů;

na mesothoraxu (Tab. 3. fig. 1. II.) 15—20 cylindrů ventrálně ústíčních (pouze ve dvou případech z desíti ústí vždy jeden cylindr dorsálně) a 3—6 chloupků; na metathoraxu (Tab. 3. fig. I. III.): cylindrů 13—24 ventrálně, 3—7 dorsálně ústíčních; ventrálně 2—4 chloupky a 6—8 bradavkovitých vývodů;

stigmat dva páry; přední prothorakální má 2—3 terčky peristigmatické; druhý metathorakální jich postrádá.

Dále má:

abdominální článek první (Tab. fig. 3. 1. 1., 2. atd.): cylindrických vývodů ventrálních 9—14, dorsálních 5—9; bradavkovitých 7—16; chloupky dva dorsálně a dva ventrálně;

abdominální článek druhý: cylindrických vývodů dorsálních 7—12 (pouze ve dvou případech ústí jeden ventrálně), paramediálních vývodů 4, lahvicovitých 4—6 (v jednom případě jsem našel i ještě dva vývody bradavkovité); ventrálně 2—3 chloupky; ke článku třetímu tvoří článek tento malý výstupek, na němž ústí jeden cylindr;

abdominální článek třetí: cylindrických vývodů dorsálních 5—8, paramediálních 6—8; lahvicovitých 3—6, nejčastěji 4; 2—3 chloupky ventrálně;

abdominální článek čtvrtý: cylindrických vývodů dorsálních 2—5, paramediálních 6—7, lahvicovitých 3—4; 2—3 chloupky ventrální, mezi nimi ústí skupinka 2—3 prostých vývodů; od nich medialně 3 chloupky a na periferii jeden chlup silnější.

Vývody prosté se mohou vyskytnouti ojedinelé na ventrální straně zadku kdekoli.

Telson (Tab. 3. fig. 2.) jest ohraničen do předu hyperbólou, do zadu parabolou, jejíž vrchol jest ufat; délkou svou rovná se asi předcházejícím třem článkům dohromady: chitinová jeho pokožinka není všude stejně silná; pozorujeme jednak značné diffusní, jednak

ohraničené ztlustění její; výrazem diffusního ztlustění jest sienově hnědé zbarvení dorsálně na zad od čáry, obrysu pelestě (parabola pod vrcholem něco se stran vtačená) táhnoucí se ještě před ústím řitním (*a*); čára ta může býti naznačením bývalé hranice mezi původním pátým a následujícími segmenty; nasvědčují tomu též symmetrické skupinky 3—5 ústí cylindrických vývodů v prohnutí jejím umístěné, které by mohly býti homologické oněm paramedianním druhého až čtvrtého segmentu abdominálního; ventrálně začíná diffusně ztlustělý chitin od ústí genitálního (*gn*), a jde až k zadnímu obvodu.

Ohraničené ztlustění najdeme dorsálně jako úzkou zonu podél obvodu čtvrté a páté osminy celé volné periferie, — ventrálně jako pruhy z base laloků dovnitř se táhnoucí (thickenings of the body wall.)

Jdeme-li dorsálně po periferii telsonu od čtvrtého abdominálního článku do zadu, najdeme hnedle na přední hranici onoho vnitřně od okraje 1—2 cylindrické vývody (hraniční). Na okraji samém narazíme tak přibližně: v prvé osmině celého volného obvodu telsonu na cylindrický vývod (číslo 1.) se šmyčkovitým poněkud ztlustělým dorsálně ústícím orificiem: od něho do zadu ční přes okraj ústí lahvicovitého vývodu, který nasedá na straně ventrální; v druhé osmině: na 2 cylindrické vývody (skupinka č. 2.) a silnější chlup, zřídka na jeden vývod lahvicovitý, který se může vyskytnout asymmetricky; odtud nahoru dovnitř zjistíme opět skupinky stále jen o dvou cylindrických vývodech, jednu na zadním konci hranice pelestovité, druhou na půl cestě od této k ústí řitnímu; na zevní straně nahoře od této skupinky a pak zase po ní jest po jednom stálém chloupku; ve třetí osmině 2 cylindrické vývody (skupina třetí) s chlupem; pod těmito dva vývody ostnité; od nich k čáře medianní najdeme jeden malý a těsně vedle něho jeden větší lalok, nad kterýmž jest malý chloupek; pak jest jeden cylindrický vývod (čís. 4. v prostřed čtvrté osminy obvodu), pod ním dva ostnité vývody, chloupek a veliký rozlehlý lalok, opět vývod ostnitý s chloupkem na basi; lalok jest na volném konci zaokrouhlený, k rovnoběžným stranám často vykrojený podélně jemně vrásčité rýhovaný; podoba variruje jako u *Syngenaspis*. (Tab. 3. fig. 5. *a—f*.) Ventrálně jsou význačny po periferii zašpičatělé, ztlustělé výstupky chitinové, které odpovídají ventrální stěně ústí vývodů cylindrických, dorsálně položených (Tab. 3. fig. 1., 2., 3.); od skupinky č. 1., 2., 3. dovnitř ústí vždy 2—3 vývody prosté. Skupinka stejných vývodů nalezá se též něco laterálně a ku předu nad promítnutým otvorem řitním.

Z chlupů najdeme: na periferii po jednom pod cylindrickým vývodem č. 1. a 2. a nad třetím párem lobů (počítaje od čáry střední);

krom toho několik (1—2) chloupků u skupinek vývodů prostých, 4 chloupky nad otvorem genitálním, 3 nad cephalolaterální skupinkou shluklých žlázek terčovitých a 3 od těchto ku hlavě.

Genitální otvor jest štěrbinovitý, ventrálně asi v prostřed telsonu ležící, do předu konvexní, pokožinka kol něho jest vrásčitá; do těla vychází z něho chitinová pochva (*vg*); střední skupinka shluklých žlázek čítá 1—7, cephalolaterální 7—13, caudolaterální 7—12 terčků; pouze jednou našel jsem shodný počet na symmetrických skupinách a ten byl medialně 3., cephalolat. 7., caudol. 8., jednotlivý terček (fig. 8.) jest přibližně kruhovitý se silným valem; v prostřed jest jeden otvor kulatý, kol něho pět otvůrků piškotovitých.

Anální otvor leží dorsálně, jest malý, kruhovitý, položený na rozhraní první a druhé čtvrtiny délky telsonu, od předního kraje vycházejí (fig. 2. an.)

Samce neznám.

Žije přisedlá na jehlicích borovice (*Pinus silvestris*) a ještě v listopadu jsem ji sbíral živou; *Mytilaspis pomorum* BOUCHÉ byla tou dobou již dávno odumřelá.

Jediné naleziště jsou dosud v Čechách Košíře, obecní lesík; ve vídeňském dvorním museu nalezl jsem ji též v základní sbírce beze jména s označením: legit Loew; Wien, *Pinus silvestris*.

* * *

Ve svých „Notes“ No. 5. probral Douglas kriticky popisy červců, známých až dosud z buku a shledal, že všechny odpovídají jedné formě, již poprvé popsal Baerensprung r. 1849 pod jménem *Coccus fagi* n. sp.

Popud k luštění této otázky zavedl mu nález *Coccida* na buku v Blackheath a pro tuto svou specii rovněž přijímá diagnosu Baerensprungovu *fagi*, ale řadí ji do rodu *Pseudococcus* WESTW.; následuje Signoreta, který se domníval, že sem patří, ač ji z autopsie neznal.

Později v Note 16. navrhuje pro ni generické jméno *Cryptococcus* v poznámce následující:

„Specie *Coccus fagi* BAERNSP. (= *Pseudococcus fagi* DOUGL.) domněle řaděná Signorettem ke *Pseudococcovi* nemá nic společného s tímto rodem a poněvadž se nesrovnává též s některým jiným, navrhuji pro ní nový rod: *Cryptococcus*, jehož charaktery jsou obsaženy v popise specie *Pseudococcus fagi*. Nota 5.“

Prostudovav celou otázku, ustálil jsem se na tom, že ohled se smí brát pouze na popis Baerensprungův a Douglasův, kteří popisují

jednu a touž věc. Popisy ostatních autorů jsou tak nedostatečné, že nemají ceny vědecké. Jak jest možno na př. z popisu WALKER-OVA „*Coccus fagi* n. sp.: Flava, elliptica, albo farinosa; longit. 2 lin.“ udělati si představu o specii?

R. 1894 přišel jsem i já jak se zdálo na formu fagi Baerensprung-Douglas nejprve ve Verdeku u Dvora Králové, později v Praze (Petřín) a posléze v Údolí Labe za Spindelmühlem o letošních prázdninách.

Než: Douglas l. c. popisuje tři páry noh, — já našel na svých praeparatech pouze zadní, metathorakální pár zredukovaný na pahýlek; i tykadla za tříčlenná popisovaná, byla zakrnělá pahýlovitá; krom toho nalezl jsem neuváděné jisté stálé znaky v podobě ostnů rozestavených kol otvoru řitního.

Byl jsem tudíž na vážkách, zda nemám před sebou nový druh, nebo varietu a obrátil jsem se tedy na pana Douglasa se svými praeparaty a výkresy, který mne laskavě ubezpečil, že specie jeho i moje jsou identické; stejně jest to možno tvrditi o *Coccus fagi* Baerenspr.

Doplňuji tedy a opravuji v následujících řádcích popisy obou autorů.

Cryptococcus DOUGLAS.

Dospělá samice vylučuje kol sebe plstovitou v určitý tvar neuspořádanou hmotu voskovou tvořící chumáčky na kůře. Tykadla a třetí pár noh jsou pahýlovité, první a druhý pár schází docela; anální otvor jest bez hrbolků postranních (anal tubercles), na jeho chitinové obrubě nasedá v předu a v zadu po dvou, laterálně po třech trnech. Tykadla prvé larvy jsou pětičlenná.

Cryptococcus fagi BAERENSPRUNG.

Tělo samice jest tvaru ellipsoidu, barvy kanárkové, v bílou plstovitou hmotu zahalené; na části praeabdominální jest segmentace neznatelná; hledíme-li ze spodu, jsou na předním obvodu jednoduché červenohnědé oči; tykadla (Tab. 2. fig. 7.) zakrněla tak, že zbývá pahýl dvě, tři, čtyry tupé štětiny nesoucí; pochva štětinná jest dvojčlenná se dvěma delšími a několika (asi šesti) kratšími chloupky. První a druhý pár noh jest úplně zaslý, z třetího zbývá pouze pahýl bradavkovitý, nebo míškovitý (Tab. 2. fig. 8.); stigmat jsou dva páry jeden prothorakální, druhý metathorakální; massivní, sienově hnědá, od základní barvy těla zřetelně se odrážející obruba jejich ústí jest ku hlavě obklopena několika (3—8) terčkovitými vývody žlaz, po-

dobných oném na telsonu Diaspidinů. Podobnými terčky (Tab. 2. fig. 12. b) jest nepravidelně poseto celé tělo, zadek hojněji; sekret jejich jest nitkovitý; břicho jest pokryto sporými chlupy. Anální otvor jest ellipsovité s předozadní dlouhou osou a ztluštělou obrubou; od této ku předu a do zadu (nahoru a dolů) jest po dvou, laterálně po třech silných, tupých chitinových trnech (Tab. 2. fig. 6.).

Larva vylíhlá jest obrysu elliptického, žlutá, s nádechem do červena. Hlava s několika (šesti) chloupky na periferii, očka zřetelná, černohnědá, tykadla (Tab. 2. fig. 9.) pětičlenná: nejširší článek basální jest délkou roveň pátému, který jest po druhém nejdelší; třetí a čtvrtý jsou délkou sobě rovny, kratší předešlých; každý článek nese jeden, dva malé chloupky, poslední dva, tři tužší a kratší a dva delší tenké chlupy; pochva štětinná jest dvojčlenná, na vrcholu má dva delší po straně několik kratších chlupů. Nohy (Tab. 2. fig. 10.) jsou silné, coxa široká, trochanter klínovitý s chlupy dosti dlouhými; tarsus nese dva páry paličkovitých chlupů, z nichž jeden nahoru, druhý dolů jest obrácen; proximálně od páru spodního sedí v zářezu chlup, distálně končí noha drápkem nevykrojeným, stejně po celé délce širokým, rovnajícím se délkou tarsu. Břicho jest zřetelně segmentováno a nese po straně po dvou chlupech na každém článku; článek poslední končí po každé straně ve dva hrbolky se silnými kuželovitými trny; na bási hrbolku spodního páru, tedy ventrálně, jest dlouhý štětinnovitý chlup a mediálně od něho chloupek menší; anální otvor jest ovální se dvěma páry ostnů: svrchním a spodním. (Tab. 2. fig. 11.).

Dospělá samice: délka: 0·47 mm; šířka: 0·44 mm.

Larva: délka: 0·38 mm; šířka: 0·22 mm.

Samec dosud neznám.

Tvoří chumáčky bílé, jako plstěné na kůře kmenů bukových, obyčejně v trhlinkách.

Naleziště: Verdek a Podstráň u Dvora Králové n. L. červenec 1894; Praha, Petřín 28. října 1894; Údolí Labe za Spindelmühlem září 1895.

V systému patří rod *Cryptococcus* do subfamilie *Coccidinae*, k rodům degenerovaným jako *Xylococcus* LOEW, *Capulinia* SIGX., *Spaerococcus*; MASKELL.

Summary of the bohemian text.

Syngenaspis Parlatoriae n. g. n. sp.

Mytilaspis Newsteadi n. sp.

Cryptococcus fagi BAERNSPRUNG def. em.

For the description I have used specimens both living and boiled in KOH and mounted in glycerin; of each species I have examined 10 specimens at least as to become fully acquainted with the degree of variability of some organs especially of the number of the wax-ducts.

Numerals attached to single organs indicate therefore the limits of their variability in number.

Syngenaspis n. g.

Scale of the first larva (♂, ♀) (Tab. 1. fig. 4.) is elliptical, convexed, of an equally thin layer of a white waxmatter, which forms on the head only a small, discshaped heap, excavated on the apex.

Length of the scale: 0·5 *mm*.

Scale of the ♂ (Tab. 1. fig. 6), white, flat, not carinated, with parallel sides, rounded or acuminated posteriorly. The cast skin of the 1st larva which retains its covering of the waxy scale, lies at the cephalic extremity.

Length: 1 *mm*.

Scale of the ♀ (Tab. 1. fig. 5); exuviae of larvae lie, at the cephalic extremity; the first of them retains the white waxy larval scale; the second is covered with a thin, ochreous, waxy layer and is elongate-elliptical, rounded posteriorly; the following part of the scale secreted by the adult female is ochreous yellow, flat, with a more or less distinct impression, with parallel sides or convex on one flank, and rounded posteriorly. Ventral scale reaches to the first third of the length of the scale and only a little inwardly; antennae stumpshaped, extremities wanting; two pairs of stigmata; five groupes of spinnerets, three (sometimes 4) pairs of lobes on telson, which is not limited against the body distinctly and has no diffusely thickened cuticula.

Length: 1·5 *mm*.

Syngenaspis Parlatoriae n. sp.

Adult female (Tab. 2. fig. 1.) oval, flat in the whole, yellowish rosecoloured; the body is distinctly segmentated; the head, pro-

thorax and mesothorax form a whole, but the metathorax and the first four abdominal segments are each distinctly developed.

On the head few hairs only: 3—5 greater and 5—8 small above, 3—6 greater on the periphery. The short, unjointed, antennae are acuminate, rounded, truncate or excavated on the apex, with a stout, long hair on the base. Mentum monomerous, short conical.

There are following forms of ducts of ceriferous glands to be discerned:

1st. *cylindrical ducts* (their openings: *filières isolées*,¹⁾ crescent shaped pores, *autorum*) (Tab. 2. fig. 2., segm 4th; Tab. 2. fig. 3. b-d) which form short chitinous tubes with crescentshaped, elliptical to circular, gaping openings at the distant end; they are growing broad and stronger proximally, showing in the optical section in their middle a crownlike formation (*kr*) viz: a chitinous disc, closing up the duct and bearing in its excavated centrum a thin tube inflated at the end.

It appears to be an arrangement for the adherence of the ceriferous gland.

Cylindrical ducts are most narrow on the prothorax (Tab. 2. fig. 2., I.) the farther behind they stay, the more they are growing stronger; they occupie the outer fourth of each segment, and form in this way a „peripheric zone“. Their distribution is not constant in different specimens, nor symmetrical on the same individuum.

2nd Serrated plates^{3) 4)} are also ceriferous ducts and therefore I will call them *serrated ducts*. There open into them small tubes (Tab. 2. fig. 4 d—e, tr; fig. 2, 3) and the „scale“ itself is but a reservoir for the wax matter, which is flowing out of single fringes (fig. 4 f, vn). I have made this observation on a living insect; the „scale“ was almost cylindrical, half transparent with lighter and darker places, so that it looked like a chessboard (Fig. 4 f.); the fringes were fingershaped and from their ends were arising thin threads. After having been treated with KOH the scale was getting flat, transparent and the fringes acuminate. Serrated (fringed) ducts are mightiest on the telson, they become smaller towards the head and on the 2nd abdominal segment they change into scales (resp. ducts) simply rounded or angulated on the end, sometimes with a protrusion, probably the opening of the duct itself.

They will be called *transitory ducts* (Tab. 2. fig. 4 e).

3rd Beginning from the 1st abdominal segment the transitory and fringed ducts disappear and are substituted by short conical ducts in

the ventral peripheric zone; they are to be called *papillary ducts* (Tab. 2. fig. 4 b).

4th At last we can find on the ventral side 10—15 simple apertures of small tubes without external pieces, which are identical in shape with ducttubes running into the fringed ducts; their name will be *simple ducts* (Tab. 2. fig. 4 a).

This enumeration of the different forms of the ducts gives us an idea of the morphological development of those organs, which are to be reduced to the simple ducts, which were on higher degrees improved by the external pieces, making the waxmatter to flow out in some distance from the body. The primary opening was multiplied in the serrated ducts.

We shall return to the description now again.

On the following segments we observe these characters:

prothorax: on its periphery there stands one great hair, 4—7 little ones ventrally in the peripheric zone, which are scattered among 3—5 papillary ducts, and 11—16 openings of the small cylindrical ducts; both open without exception on the ventral side.

Mesothorax: one hair on the periphery, 2—4 little ones on the dorsal side; 2—5 papillar ducts, 11—20 small cylinders, both opening ventrally.

Metathorax: 2 peripheric hairs, one dorsal, one ventral; 1—3 papillary ducts, 9—12 (in one case 16) cylindrical ducts, which are here already growing; their mouth is mostly on the ventral side, yet we may sometimes find 1—2 on the periphery.

In some instances I have found on mesothorax and metathorax 1—2 simple ducts opening ventrally in the peripheric zone.

Two pairs of stigmata; one on the prothorax cephalad with a group of 2—3 spinnerets (each with 6 small circular openings and thickened border) of the same shape as the spinnerets on the telson; the second pair is on the metathorax without any spinnerets.

On the first abdominal segment the cylindrical ducts, are pushed nearer to the periphery (3—5) and dorsum (2—10) except 2 or 3, which still open ventrally; on the ventral side open generally 3 papillar and on the periphery one transitory duct.

On the other abdominal segments is following disposition of the hairs and ducts:

On the 2nd abdominal segment: no papillar duct, 2—6 transitory ducts, 1—3 fringed ducts, 3—6 peripheric, 8—17 dorsal cylinders.

On the 3rd abdominal segment: 1—2 transitory and, 5—7 serrated ducts; 3—5 peripheric, 8—12 dorsal cylinders.

On the 4th abdominal segment: 5—7 serrated ducts, 4 peripheric, 6—9 dorsal cylinders.

Each segment bears one hair on the dorsal and on the ventral side; between every two subsequent segments opens one cylindrical duct, which may be named *intersegmental* on account of its exceptional position.

The telson (Tab. 2. fig. 3.) does not present, a distinct part of the body as in other Diaspidinae, but we can justly infer, that it begins probably also here with the 5th abdominal segment, because I have found in some specimens a well developed lobe on this segment, which does not normally occur here. Three pairs of constant lobi (Fig. 5 a—f; a—is a cloven lobus) generally of the same shape as in the genus *Parlatoria*, but varying much in form. They are dorsally distinctly limited against the periphery of the telson, ventrally they run into the thickenings of the body wall. There stands on each of them one dorsal, and one ventral hair; 2 serrated ducts between the lobi of the 1st pair, 2 between lobi of the 1st and the 2nd pair, 3 between lobes of the 2nd and the 3rd pair; then follow 2 serrated ducts again, a little space over which is a cylinder no doubt intersegmental originally; between this and intersegmental cylinder behind the 4th abdominal segment there stand 5 fringed ducts; there are 7—14 peripheric, and 9—15 more dorsally situated cylindrical ducts on the telson in total.

Five groups of spinnerets; mesal group 3—4, cephalolaterals 7—13, caudolaterals 7—10.

There are scattered on the ventral side 10—12 simple ducts and some short hairs.

Genital fissure is transversal, 2 times so far from the posterior end as the circular, dorsally situated anal orifice.

The male is of a purplish colour, for the rest of the same form as in other Diaspidinae. (A more minute description will be published with that of some as yet undescribed males of *Coccidae* later.)

Habitat: on leaves of *Abies picea*. Bohemia, on several localities. The females were just adult, and the males emerged the 23rd of May 1895.

In system *Syngenaspis* is closely allied to the genus *Parlatoria*, on account of similar morphology of ♂ and ♀, though very different

in the form of scales. It is substantially distinct by its 5 groups of spinnerets, by a different position and number of cylindrical ducts.

From the presence of analogous cylindrical and fringed ducts in the genus *Leucaspis* we can judge, that *Leucaspis*, *Parlatoria*, *Syngenispsis* form a natural group (tribus).

But genus *Fiorinia* does not, however, belong to it, having according to the shape of the telson nearer references to the genus *Diaspis*.

I have had at my disposition for comparison: *Parlatoria Proteus* Curtis, *Fiorinia Camelliae* Com. for which both I am very indebted to Mr. R. Newstead — *Leucaspis pini* Hartig, *L. pusilla* Löw, *L. Šulci* Newstead (= *Fiorinia Šulci* NEWSTEAD) found in Bohemia; then I have seen originals of Signoret's collection, now in Hofmuseum in Vienna.

***Mytilaspis Newsteadi* n. sp.**

Scale of the male brown, of the same shape as in the *Mytilaspis pomorum* BOUCHÉ (Tab. 1. fig. 3.). Length: 1 mm.

Scale of the female also brown, but longer and with more parallel sides than in *pomorum* (Tab. 1. fig. 1., 2.).

Length: 3 mm.

Adult female (Tab. 3. fig. 6., 7.) elongate oval, rounded anteriorly, truncate posteriorly, broadest on the metathorax; light yellow in colour, telson brown; head, prothorax and mesothorax are melted together, the 1st—4th abdominal segment and telson are well separated. Head bears on the dorsum 3—6, on the periphery 2—3 longer, ventrally 3—5 shorter hairs; antennae are obtuse, papillar, with 2 equal hairs, exceeding them 3 times in length. On the space from the periphery to the antennae (frons) open 8—14 simple ducts; mentum short conical.

There are analogous ducts of ceriferous glands as in the genus *Syngenispsis*:

small cylindrical ducts (fig. 3b.) and

broad cylindrical ducts (fig. 3c.); their openings form on the abdomen (on 2nd—4th joint) besides a peripheric also one paramedian zone.

Cylindrical ducts of telson (fig. 3d, fig. 2.) with dorsal, slingshaped thickened orifice (elongated pores Comstock).

Simple ducts (fig. 3a), which are a little inflated below „the crown“.

Papillar ducts (fig. 4a).

Ampullaceous ducts (fig. 4b).

Spine ducts (fig. 4c, d) hitherto called „spines“ are decidedly ducts of ceriferous glands, because there open into them, as into the ampullaceous and papillar ducts small, shorter or longer tubes (v, tr), inflated, and bearing „crown“ on central end (nd, kr).

On the prothorax (fig. 1. I) there are: 9—15 small ventral cylinders;

on the mesothorax (fig. 1. II) 15—20 ventral cylinders, 3—6 hairs;

on the metathorax (fig. 1. III) 13—24 ventral, 3—7 dorsal cylinders; 2—4 hairs and 6—8 papillar ducts ventrally.

Two pairs of stigmata; the first of which is prothoracal and has 2—3 parastigmatal spinnerets; the second metathoracal is without them.

1st abdominal segment (fig. 1. etc.) bears: 9—14 ventral, and 5—9 dorsal cylindrical ducts; 7—16 papillar ducts; 3 dorsal and 2 ventral hairs.

2nd abdominal segment is provided with: 7—12 dorsal, 4 paramedian cylinders, 4—6 ampullaceous ducts; 2—3 ventral hairs; it raises towards the 3rd abdominal segment forming a low protuberance, on which opens one cylinder.

3rd abdominal segment: 5—8 dorsal, 6—8 paramedian cylindrical ducts, 3—6 (usually 4) ampullaceous ducts; 2—3 ventral hairs.

4th abdominal segment: 2—5 dorsal, 6—7 paramedian cylinders, 3—4 ampullaceous ducts, 2—3 ventral hairs; between them a group of 2—3 pores of the simple ducts; 3 hairs medially of it; on the periphery one strong hair.

The simple ducts can appear singly on the ventral side of every part of abdomen.

Telson (fig. 2) is hyperbolic on the anterior limit, truncate posteriorly; the length is equal to 3 foregoing abdominal segments together; cuticula not everywhere of the same thickness; on the dorsum it is diffusely thickened towards the end from a parabolic line, which is impressed under the apex and proceeding anterior to the anal aperture — on the ventral side from the genital aperture towards the end again.

Circumscribed thickened are „thickenings of the body wall“ ventrally, which are the continuation of the lateral parts of the lobi —

then a narrow zone between the groups No. 3 of cylindrical ducts with slingshaped orifices.

These cylindrical ducts open on 8 places of the whole periphery of the telson (No. 1. 2. 3. 4.).

There is in the 1st eighth of the whole periphery one cylinder, two in the 2nd and 3rd and finally one more in the middle of the 4th eighth; under the No 1st we find on the ventral side generally, and under the No 2nd but rarely an ampullaceous duct; under the No 3rd and 4th, further at the sides of median line are two spineducts on each segment. Ventrally, from the No 1, 2, 3 inwardly are 2—3 openings of the simple ducts; a similar group is above the projected anus.

There are also several groups of cylindrical ducts with circular openings on the dorsal side: one, composed of 2 ducts, just on the beginning of the telson, the 2nd consisting of 3—5 ducts in an impression of the curve limiting anteriorly the diffuse thickening of the chitin, the 3rd of 2 ducts on its posterior end, the 4th also of 2 ducts behind and outwardly of the anal aperture.

The first pair of lobes (sensu Comstock) is large and varies greatly in form, as is shown in fig. 5th; the 2nd smaller and the 3rd smallest of all are between the cylindrical ducts No 3 and 4.

Genital aperture in form of a fissure is found nearly in the middle of the telson, running into the body into a vagina (fig. 2 vg).

The circular anal aperture opens dorsally on the end of the first fourth of the telson.

5 groups of spinnerets: mesal group 1—7, the cephalolaterals 7—13, the caudolaterals 7—12. Each single discshaped, circular spinneret has a thick border and 6 openings, the central of which is circular, the rest biscuitshaped;

Hairs on the ventral side: one of them stands always below the group of cylindrical ducts No 1 and 2, one above the lobe of the 3rd pair — 1—2 small near the group of the openings of simple ducts, — 4 cephalad before the genital aperture, — 3 before the cephalolateral group of spinnerets — 3—4 from that to the anterior end near the limit of the telson.

Hairs on the dorsal side: one near the group of slingshaped orifices of cylindrical ducts No 2 and 3, one above the lobe of the 2nd pair, — 2 over the lobes of the 1st pair, — one short behind and outwardly of the anus, — one below it above the projected genital opening.

Male unknown.

Habitat: on fir leaves of *Pinus silvestris* (never on twigs); found living, without eggs the 20th November 1894. Košíře near Prague, Bohemia; in k. k. Hofmuseum in Vienna, I have seen also the same species but without name, labelled: Legit P. Löw, Wien, *Pinus silvestris*.

I am much pleased, that I can dedicate this species to Mr. R. Newstead in Chester.

* * *

In the year 1894. I have found on the beech-tree a Coccid, which seemed similar to the form *Cryptococcus fagi* BÄRENSPRUNG, under which name Mr. J. W. Douglas has comprised in his critical note N^o 5th all the forms of Coccidinae hitherto known to live on the beech-tree. But many discrepancies between my examples and the description of the authors' have forced me to send my sketches and praeparates to Mr. Douglas, who has kindly ascertained for me, that both specimens in question his and mine are identical; the same is sure respecting form described by Baerensprung sub *Coccus fagi*.

I am very indebted to Mr. J. W. Douglas for his communication and I give in the following lines the improved definition.

Cryptococcus DOUGLAS.

Female produces around itself a flocculent, feltshaped waxy matter, but without any special arrangement, forming tufts or streaks on bark; antennae and the 3rd pair of legs are obtuse, the 1st and 2nd pair wholly wanting; anal tubercles wanting; on the strong, chitinous border of the anal opening sit anteriorly and posteriorly two, laterally 3 spineshaped hairs.

Antennae of the 1st larva are 5 jointed.

Cryptococcus fagi BÄRENSPRUNG.

Body of ♀ is elliptical, almost subcircular, canary-yellow in colour; the segmentation on the praeabdominal part is undiscernible; simple reddish brown eyes on the anterior periphery; antennae (Tab. 2. fig. 7) atrophied, so that they form a stump only, bearing 2—4 long stout hair; mentum dimerous with two longer and some (6) short hairs. First and second pair of legs wanting; of the third remains only a papillar or saccate stump (Tab. 2. fig. 8.); two pairs of stigmata, one prothoracal and one metathoracal with a massive broad sienna brown border on whose periphery more cephalad

are 3—8 parastigmatical spinnerets (Tab. 2. fig. 12 b.); spinnerets of the same shape are dispersed without any order on the whole surface of the body, but especially on the abdomen. Here we see also some short hairs and some simple ducts. Anal aperture is elliptical with a thickened margin, on which are 2 stout hairs anteriorly and posteriorly, and on each side 3 strong spineshaped hairs (Tab. 2. fig. 6.).

The first larva is elliptical, reddish-yellow. Head with some hairs on periphery; eyes distinct, reddish-brown, antennae (fig. 9) 5 jointed; the largest basal joint equal in length with the 5th, which is after the 2nd the longest; 3rd and 4th equal in length, both the shortest; there are on each joint two little hairs, on the last two short obtuse and two long, fine ones. Mentum, dimerous with some hairs.

Legs (Tab. 2. fig. 10.) strong, coxa large, trochanter wedge shaped, with a rather long hair; femur massive, as long as tibia and tarsus together; two pairs of digitules on the tarsus; proximally from the inferior pair is a hair in an incision, distally is the leg terminated by a simple untoothed claw of the same length as the tarsus.

Abdomen distinctly segmented; it bears on the side of each segment 2 hairs; two pairs of anal tubercles, with strong conical spines on the apex; on the base of each single inferior tubercle (therefore ventrally) is one long bristle-shaped hair and inwardly from it a little simple hair.

The anal opening oval with one superior and one inferior pair of hairs (Tab. 2. fig. 11).

Length of the adult female: 0.47 mm; breadth: 0.44 mm. Male unknown.

It forms white feltshaped spreads in cracks of the beech-tree bark.

Bohemia on several localities, on *Fagus silvatica*.

The systematic position is in the subfm. *Coccidinae*, next the degenerated genera as *Xylococcus* LOEW, *Capulinia* SIGNORET, *Sphero-coccus* MASKELL etc.

*Institute for Comp. Anat. and Zoology,
Bohemian University, Prague. Karlovo
náměstí. 21. Bohemia.*

Literatura.

1. Signoret: Essai sur les Cochenilles.
2. Comstock: Report on Scale Insects 1881.

3. Comstock: Second Report 1883.
4. Newstead: Observations on Coccidae (No. 8.).
Entom. Monthly Magazine 1894.
5. Douglas: Notes on some british Coccidae.
Entom. M. Mag. 1886 a 1890.
6. Baerensprung: Beobachtungen über einige einheimische Arten
aus der Familie der Cocciden 1849.
7. Targioni-Tozzetti: Studii sulle Cocciniglie 1867.

Vysvětlení tabulek.

Tab. I.

- Obr. 1. *Mytilaspis Newsteadi* ♀ štítek s hora.
 „ 2. „ „ ♀ štítek ze spodu.
 „ 3. „ „ ♂ štítek svrchu.
 „ 4. *Syngenaspis Parlatoriae* štítek larvy. (♀ ♂)
 „ 5. „ „ ♀ štítek shora.
 „ 6. „ „ ♂ štítek shora.

Tab. I.:

- Obr. 1. ♀ *Syngenaspis Parlatoriae* celkový obraz zdola; I, II, III pro—meso—metathorax; 1.—4. článek abdominalní; ant = tykadla; k = kostra ústrojí ssacího; pšt = pochva štětiná; st = stigma; gn = genitální otvor; an = anální otvor (dorsálně ústící); cv = otvory cylindrických vývodů; pr. v. = vývody prosté.
- „ 2. ♀ *Syngenaspis Parlatoriae*, obvodová zona od prothoraxu = I, až po 4. čl. abdom. = 4.; kontúry tečkované značí ventrálně ústící, kontúry celočerné dorsálně ústící vývody žlaz voskotvorných; br = bradavkovitý vývod; i = intersegmentální cylindrický vývod; Cv = cylindrický vývod; úst = jeho ústí zapuštěné v kutikule okrajem (okr); kr = korunka.
- „ 3. ♀ *Syngenaspis Parlatoriae* obvod telsonu; i = intersegm. cyl. za 4. abd. článkem.
- „ 4. *Syngenaspis Parlatoriae* vývody žlaz voskotvorných; a = vývod prostý; b = vývod bradavkovitý; c = vývod přechodný; d = vývod roztřepený; f = vývod roztřepený za

- živa; tr = trubička vývodová; vn = vosková nit z jednoho výběžku prstovitého vycházející.
5. *Syngenaspis Parlatoriae* laloky telsonu (a—f); f = forma nejobyvklejší.
6. *Cryptococcus fagi* BÄRENSPRUNG: poslední břišní segmenty dospělé ♀ s ventrální strany; an = ústí analní (něco sešitnuto ventrálně, aby byly patrný obvodové ostny).
7. *Cryptococcus fagi* dospělá ♀, tykadla.
8. " " " ♀, nohy.
9. " " I. larva, tykadlo.
10. " " I. " noha.
11. " " I. " poslední článek břišní; an = anus.
12. a) Terček ze shluklých žlaz od *Syngenaspis Parlatoriae*.
b) Terček s vývody žlaz z povrchu *Cryptococcus fagi*.

Tab. III.

Mytilaspis Newsteadi.

- Obr. 1. ♀ dospělá; prothorax až 4. čl. abdominalní po čáru medianní; kontúry tečkované značí vývody žlaz ústící ventralně, — celočerné dorsálně.
2. Telson s polovice kreslen ze spodu (Venter), s polovice svrchu (Dorsum); gn = otvor genitální; vg = vagina; shž = terčky vývodové shluklých žlaz; 1., 2., 3., 4. = skupinky cylindrických vývodů se smyčkovitým ústím.
3. a = prostý vývod; b = úzký vývod cylindrický; c = široký vývod cylindrický; d = cylindrický vývod se smyčkovitým ústím; u = ústí; kr = korunka.
4. a = bradavkovitý vývod; b = lahvicovitý vývod; c, d = ostnité vývody; kr = korunka; nd = nadulinka; v tr = vývodová trubička.
5. Tvary lobu prvního (medianního) páru.
6. Celkový pohled na ♀ shora.
7. " " " ♀ ze spodu.
I—II—III = pro—meso—metathorax; 1.—5. článek abdominální; ant = tykadlo; stgm = stigma.
8. Jeden terček s vývody žlaz shluklých.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 5.



Fig. 3.

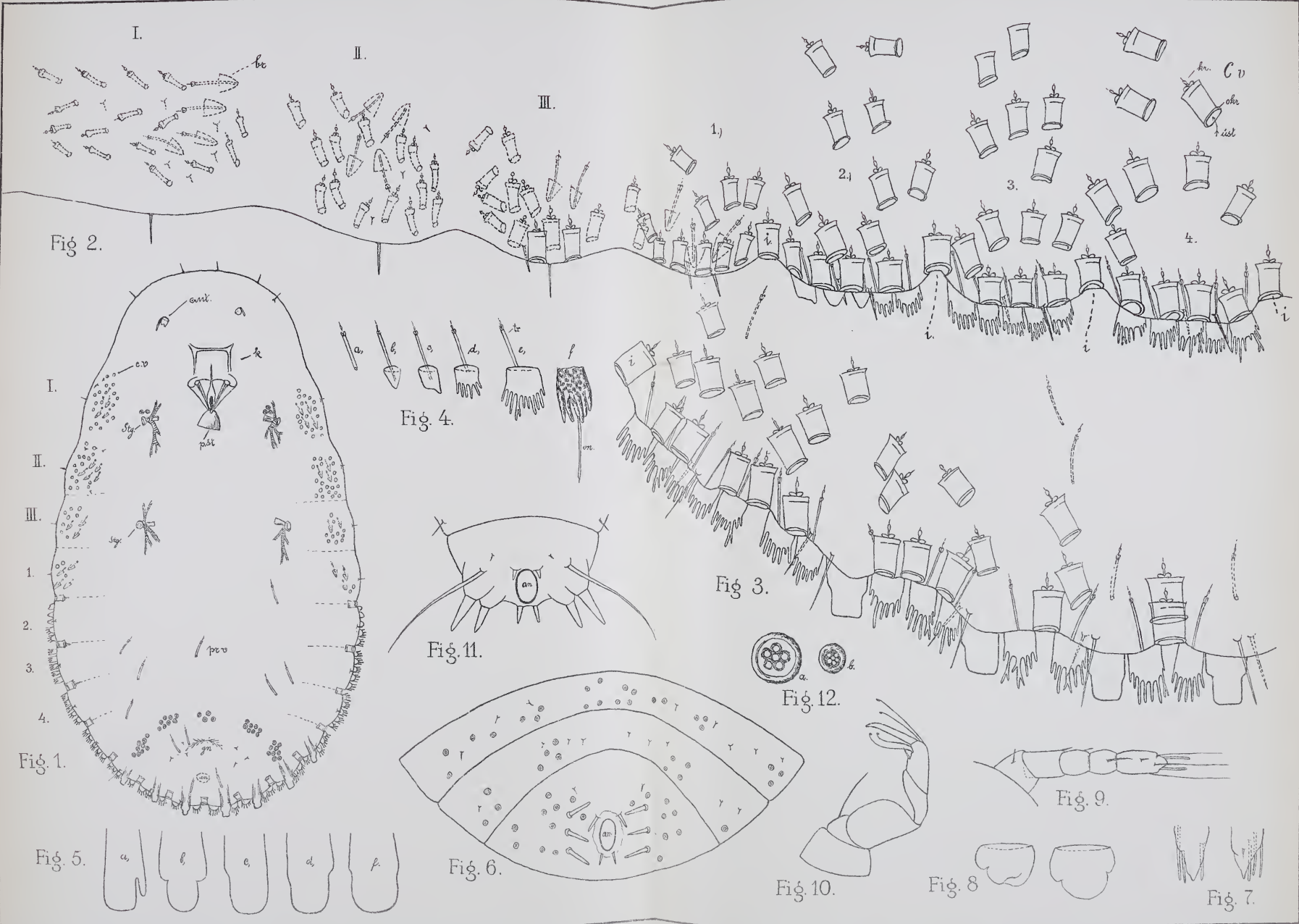


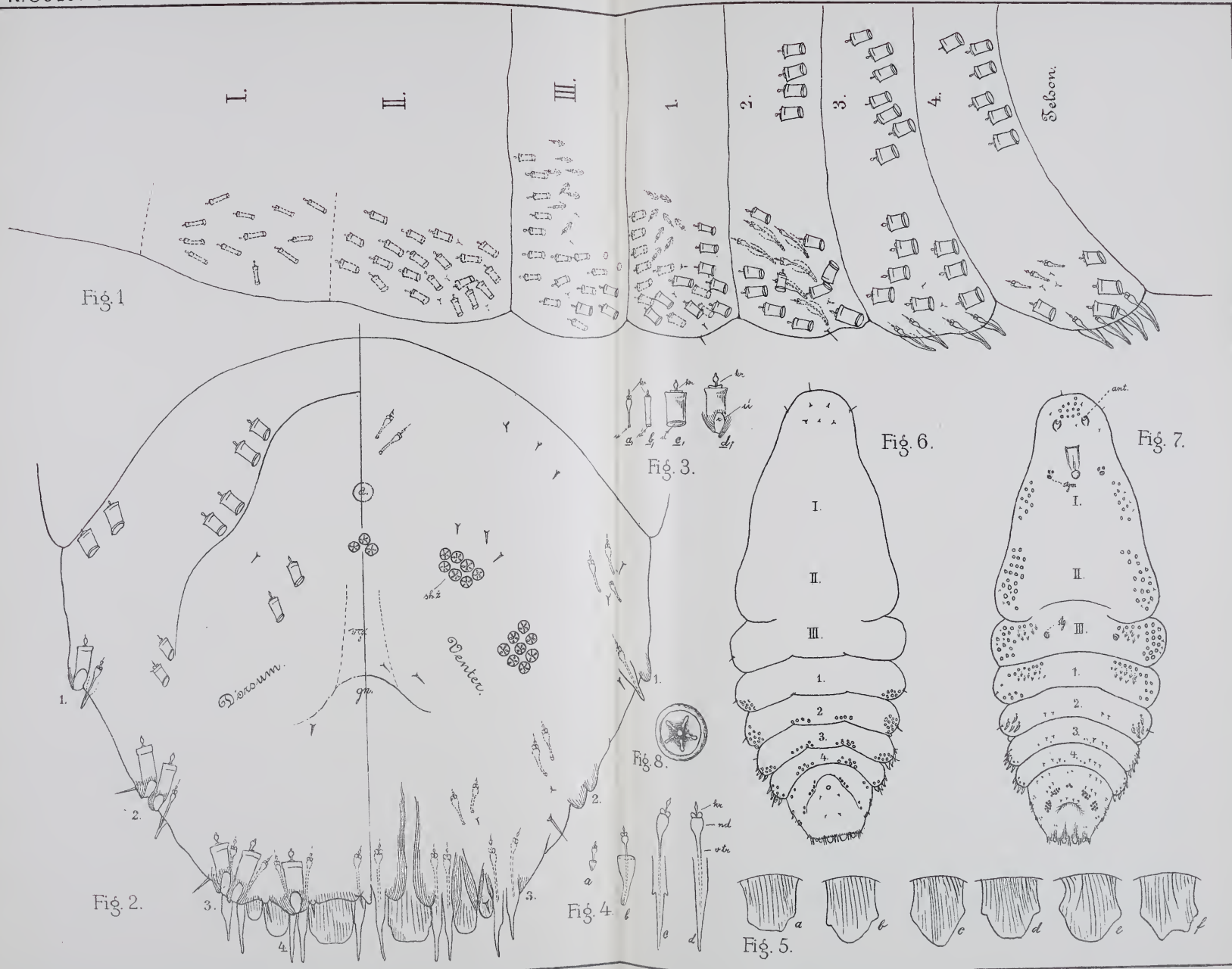
Fig. 4.



Fig. 6.

78*78.22





K. Sulc fecit.

Lit. Fargky, Praha.

L.

Ueber die terminale Partie des Rückenmarkes.

Von MDr. F. K. Studnička in Prag.

Mit 1 Tafel.

(Vorgelegt den 6. Dezember 1895.)

Die morphologischen Verhältnisse der terminalen Partie des Rückenmarkes wurden zuletzt 1888 von G. SAINT REMY¹⁾ eingehender, und zwar an Vertretern fast aller Classen der Wirbelthiere studiert. Ausser in der Monographie dieses Forschers findet man einzelne Angaben über diese, wegen ihrer geringen physiologischen Bedeutung wenig beachtete Partie des Rückenmarkes in den Arbeiten von WEBER, STILLING, STIEDA, KLAUSSNER, W. KRAUSE, RAUBER, BURCKHARDT, SANDERS, etc. zerstreut. Eine Uebersicht über unsere heutigen Kenntnisse in diesem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems, sowie ein vollständiges Verzeichniss der betreffenden Litteratur gibt uns neuestens PRENANT in seinem Handbuche der Embryologie.²⁾

In dieser kurzen Mittheilung will ich vor allem einiges über die Endigungsweise des Rückenmarkes der niedersten Wirbelthiere (Amphioxus, Cyclostomen) berichten, dann will ich hier auf die Existenz eines wirklichen „Sinus terminalis“³⁾ bei den anuren Amphibien, die zuletzt von SAINT REMY bestritten wurde, aufmerksam machen.

Das Centralnervensystem von Amphioxus endet, wie schon älteren Forschern (QUATREFAGES⁴⁾) bekannt war, in dem Schwanze des Thieres

¹⁾ G. SAINT REMY, Recherches sur la portion terminale du canal de l'ependyme chez les vertébrés. Internat. Monatsschrift f. Anat. u. Physiol. Bd. V., 1888.

²⁾ A. PRENANT, Eléments d'Embryologie de l'homme et des vertébrés. II. Organogénie. Paris. Steinheil 1896.

³⁾ Nach St. REMY's Benennung.

⁴⁾ QUATREFAGES, Mémoire sur le système nerveux et sur l'histologie du Branchiostome ou Amphioxus. Ann. de sc. nat. 1845.

mit einer blasenartigen Erweiterung. Das Rückenmark verdünnt sich in seinem hintersten Theile in eine dünne Röhre, deren Wände nur eine einzige Schichte von Zellen bildet; (ROHDE⁵⁾ Taf. XV. Fig. 20.) an dem äussersten Ende derselben erweitert sich ihr Lumen in eine dünnwändige Ampulle. Eine Abbildung dieser terminalen Erweiterung, über deren Existenz ich mich auch überzeugen konnte,⁶⁾ findet man z. B. in der Monographie ROHON's⁷⁾ Taf. I. Fig. 2.

Es ist interessant, dass bei den dem Amphioxus am nächsten stehenden Cyclostomen das centrale Nervensystem auf eine ganz ähnliche Weise endigt. Ich konnte mich davon an zwei Exemplaren von *Myxine glutinosa* L., dann an Ammocoeten von *Petromyzon Planeri* Bl., an entwickelten Thieren derselben Species, sowie von *Petromyzon fluviatilis* L. überzeugen. Von der Endigungsweise des Markes bei der ersteren Gattung finden wir schon bei SANDERS⁸⁾ einige Angaben.

Bei der *Myxine*, wie die Arbeiten von NANSEN, RETZIUS, KÖLLIKER und SANDERS lehren, ist das Rückenmark stark abgeplattet, und hat in Folge dessen die Gestalt eines ziemlich dünnen Bandes. Einige mm vor seiner Endigung in dem Schwanze des Thieres fangt dieses Band an sich zu verengen, wobei sein verticaler Durchmesser sich nicht ändert. Die Form, die das Rückenmark in dieser seiner Partie hat, stellt uns Fig. 1. (Tab. nostr.) dar:

In der Mitte, dem unteren Rande des Schnittes stark genähert, liegt der *Canalis centralis*, von einem Kranze den Ependymzellen gehörender Kerne umgeben; nach aussen davon liegen dicht die Nervenzellen der grauen Substanz, die hier die Gestalt zweier lateralwärts gewendeter Hörner besitzt. In der, die äusserste Schichte bildenden weissen Substanz liegen, besonders in der oberen Partie des Rückenmarkes, vereinzelte Nervenzellen, die man vielleicht mit den „Burckhardt'schen Zellen“ des Protopterus vergleichen könnte.⁹⁾

An einem noch weiter gegen das Ende hin geführten Schnitte (Fig. 2.) sehen wir die graue Substanz des Rückenmarkes schon einen geringeren Umfang einnehmen, worauf sie endlich fast ganz schwindet;

⁵⁾ ROHDE, Histologische Untersuchungen über das Nervensystem von *Amphioxus lanceolatus*. Schneider's Zool. Beiträge. 1890.

⁶⁾ Für die untersuchten Exemplare spreche ich hier dem Herrn Prof. Vej-dovský meinen Dank aus.

⁷⁾ ROHON, Untersuchungen über *Amphioxus lanceolatus*. Denkschr. d. Akad. Wien. 1882.

⁸⁾ SANDERS. Researches in the nervous system of *Myxine glutinosa*. London. 1894.

⁹⁾ KÖLLIKER, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig 1893. pag. 174.

das fast nur aus Ependymzellen bestehende Rückenmark verdünnt sich bedeutend (Fig. 3.), sein Lumen erweitert sich hierauf bedeutend von neuem (Fig. 4.), die aus einer Schichte von Zellen bestehenden Wände verdünnen sich zu einer blossen Membrane, und das Rückenmark endigt mit einem terminalen Sinus (Fig. 5.), ähnlich wie wir es beim *Amphioxus* sahen. Der einzige Unterschied besteht hier darin, dass bei der *Myxine* die terminale Erweiterung schon hinter dem Ende der Chorda, bei dem *Amphioxus* dagegen noch über derselben sich befindet. Den Inhalt der terminalen Erweiterung bildet eine eigenthümliche colloide Masse, die wahrscheinlich das Coagulum des Inhaltes darstellt. Diese Masse tritt aus dem hinten weit geöffneten Sacke in das ihn umgebende Bindegewebe.

An dieser terminalen Erweiterung des Medullarrohres konnte ich an beiden von mir untersuchten Exemplaren mehrere kleinere seitliche Ausstülpungen finden; dieselben endigen blind in dem Bindegewebe des Schwanzes. Eine von ihnen zeichne ich in Fig. 5*d*.

Bei den Embryonen und ganz jungen Larven von *Petromyzon Planeri* endigt das noch drehrunde Rückenmark ohne jeden terminalen Sinus in eine scharfe Spitze auslaufend; erst bei älteren, etwa 1 *dm* langen Larven, bei denen das Rückenmark schon abgeplattet ist, finden wir einige Eigenthümlichkeiten in seiner terminalen Partie.

Nah vor seiner Endigung verliert das Rückenmark der *Ammocoete* seinen bandförmigen Charakter, und wir finden, dass es hier seitlich zusammengedrückt ist, wobei der centrale Canal seiner ventralen Seite ganz nahe zu liegen kommt. (Fig. 6.) Weiter nach dem Ende zu verliert es noch mehr an seinem Umfange; seine Wände werden jetzt nur von einer Schichte von Zellen gebildet, und endlich erweitert sich sein Lumen in einen terminalen Sinus, dessen Wände jedoch hier bei dem *Ammocoetes* nicht besonders dünn sind.

Dasselbe, was von der *Myxine* und von *Ammocoetes* gesagt wurde, gilt auch von entwickelten *Petromyzonten* (*Planeri* und *fluviatilis*): Das Rückenmark hat bis nahe an das Ende des Körpers seine gewöhnliche Form; hier verwandelt es sich in eine dünnwandige Röhre, und diese endigt schon hinter dem Ende der Chorda dorsalis in eine sackförmige Erweiterung mit dünnen membranösen Wänden. Die Übergangsformen von der gewöhnlichen Gestalt des Rückenmarkes, wie sie z. B. KÖLLIKER in seiner Histologie (Pag. 160. Fig. 423.) zeichnet, bis zu der terminalen Endigung stellen unsere Fig. 7—10. dar.

Eine dieser eben beschriebenen analoge terminale Erweiterung des Rückenmarkes wurde, soweit mir aus der Litteratur bekannt, bisher bei keinem anderen höheren Wirbelthier gefunden; der Sinus (Ventriculus) terminalis der Menschen und Säugethiere trägt, wie wir unten zeigen werden, nur mit Unrecht seinen Namen, denn mit dem wirklich *terminalen* Sinus der Cyclostomen kann man ihn, wie wir sehen werden, nicht vergleichen. Mir ist es gelungen einen wirklichen terminalen Sinus bei einem Exemplare von *Anguis fragilis* zu finden; das Rückenmark behält in dem dicken Schwanz dieses Thieres bis nahe an sein Ende alle seine Charaktere, hier jedoch verdünnt es sich plötzlich und endigt mit einer terminalen Erweiterung, deren Wände von einer einzigen Schichte von Zellen gebildet sind. (Fig. 14., 15.) SAINT REMY, der ebenfalls die Endigung des Rückenmarkes in seiner Arbeit beschreibt¹⁰⁾, hat diese terminale Erweiterung übersehen, wahrscheinlich deshalb, weil er seine Objecte nicht an lückenlosen Serien untersucht hatte. Weiter finde ich an einem von mir untersuchten Exemplare von *Amblystoma mexicanum*, dass auch hier das Rückenmark mit einem kleinen dickwändigen, hinten mit einer Öffnung versehenem Sinus endigt.

Bei unseren Amphibien endigt das Rückenmark, wie ich mich davon an *Salamandra maculata*, *Triton taeniatus* und an Larven von verschiedenen Anuren überzeugen konnte, ohne jede terminale Erweiterung. Die Wand des Medullarrohres der Amphibien verdünnt sich in ihrem Schwanz, nahe seinem Ende bedeutend; bei den Kaulquappen schon etwa von der Mitte des Schwanzes an, werden ihre Wände nur von einer Schichte von Zellen gebildet. „Filum terminale“ kann man diese fadenförmige Partie des Markes nennen, wobei jedoch an eine Homologie mit dem Filum terminale des Menschen und der Säugethiere natürlich nicht zu denken ist.

BURCKHARDT berichtet in seiner Abhandlung über das Rückenmark der Tritonen, dass es ihm gelungen ist, an dem filum terminale desselben zu beobachten, wie einzelne der die einschichtige Wand desselben bildenden Zellen Nervenfortsätze nach aussen senden.¹¹⁾

Diese Beobachtung BURCKHARDT's konnte ich nicht bestätigen. Dagegen habe ich, und zwar sehr deutlich an dem filum terminale

¹⁰⁾ SAINT REMY l. c. pag. 52.

¹¹⁾ BURCKHARDT, Histologische Untersuchungen am Rückenmark der Tritonen. Archiv f. mikr. Anat. XXXIV. 1889. Taf. VIII. Fig. 11.

von *Pelobates fuscus*, minder deutlich an dem von *Bombinator igneus* und *Rana* sp. wahrgenommen, dass die den *Canalis centralis* begrenzenden Zellen zwar Ausläufer aussenden, dieselben aber keinesfalls als nervös zu betrachten sind; im Gegentheil sehen wir, wie sich dieselben an die das Rückenmark umhüllende *Membrana limitans externa* (*Membr. prima Hensens*) ansetzen, die von den Körpern seiner Zellen bedeutend entfernt ist. Die Fortsätze jener Zellen, die als Ependymzellen zu deuten sind,¹²⁾ sind in einem freien Raume, der im Leben wahrscheinlich mit Lympha durchströmt wird, gespannt. (Vergleiche Fig. 11.; gegen das Ende des *filum terminale* zu sind jene Fortsätze kürzer und dicker: Fig. 10.) In der vorderen Partie des Rückenmarkes ist der Raum zwischen dem Gerüste der Ependymfortsätze mit dichten Nervenzellen und Nervenfasern gefüllt.¹³⁾ Nahe der Endigung des „*filum terminale*“ der untersuchten Anuren liegen die *Membrana limitans externa* dicht an den Zellkörpern, so dass sie feine Fortsätze nach aussen zu senden vermögen. Ebenso verhält es sich in dem ganzen *filum terminale* der von mir untersuchten Urodelen.

Bei den Urodelen: *Salamandra maculata* und *Triton taeniatus*, die ich in dieser Beziehung untersucht habe, und wahrscheinlich bei allen Urodelen, dann bei ganz jungen Larven von Anuren verläuft der *Canalis centralis* des Rückenmarkes von seinem Anfange in der *Fossa rhomboidea* bis zu seinem Ende in dem Schwanze, ohne sich dabei irgendwo zu erweitern. Anders verhalten sich in dieser Beziehung ältere, der Metamorphose in entwickelte Thiere nahe Larven von *Bombinator igneus*, *Pelobates fuscus* und *Rana* sp.

Bei diesen Thieren fand ich, dass sich der *Canalis centralis* in der sacralen Gegend bedeutend erweitert, so dass er hier dadurch einem Gehirnventrikel, speciell der *Fossa rhomboidea*, nicht unähnlich wird. Die Wände dieser Erweiterung des Rückenmarkes sind mit Ausnahme einer oberen und unteren Raphe überall gleich dick. Die Form und das Verhältniss der Dimensionen des Ventrikels zu der Breite der Wände sieht man am besten an Fig. 12., die einen Längsschnitt

¹²⁾ Die Form dieser Ependymzellen erinnert an jene ähnlicher Zellen im embryonalen Rückenmarke der Forelle, wie sie RETZIUS in seinen „*Biolog. Untersuchungen*.“ Bd. V. Taf. VIII. Fig. 1—3 zeichnet.

¹³⁾ Vergleiche Taf. II. Fig. 13. meiner Arbeit „*Zur Histologie und Histogenese des Rückenmarkes*.“

dieser Erweiterung von *Pelobates* oder an Fig. 13., die einen Querschnitt durch eine ähnliche von *Rana* darstellt. ¹⁴⁾

Durch diese Erweiterung des Rückenmarkes in der sacralen Gegend wird dasselbe in zwei Partien getheilt und zwar in eine caudale, die grösstentheils mit dem Schwanze zugleich bei der Metamorphose in ein entwickeltes Thier zu Grunde geht, und in eine vordere in dem Körper des Thieres sich befindende Partie. Der Rest des caudalen Rückenmarkes bildet in einem entwickelten Frosche [ich untersuchte in dieser Beziehung ganz junge Exemplare von *Rana* (*temporaria*)] das secundäre *filum terminale*; es endigt ganz nahe an der Haut anliegend, in der Gegend, wo einst der Schwanz sich befand.

Eine sacrale Erweiterung des Rückenmarkes fehlt wahrscheinlich den entwickelten Anuren. SAINT REMY wenigstens, der solche untersucht hatte, ¹⁵⁾ konnte nichts ihr ähnliches finden, und hat deshalb die Existenz einer solchen bei den Amphibien negirt.

Bisher war eine derartige, einem Ventrikel ähnliche Erweiterung des Rückenmarkes, wie ich sie gerade bei den Anuren beschrieben habe, nur von den Säugethieren bekannt. Sie wurde, wie SAINT REMY ¹⁶⁾ berichtet, am Rückenmarke des Menschen schon im Jahre 1741 von HUBER ¹⁷⁾ gefunden; ihre erste Beschreibung gab uns STILLING in seiner grossen Monographie des Rückenmarkes; ¹⁸⁾ neuere Angaben über dieselbe verdanken wir W. KRAUSE, ¹⁹⁾ der ihr auch den Namen *Ventriculus terminalis* (*Ventriculus quintus*) gab. Zuletzt beschrieb den *Ventriculus terminalis* oder wie er ihn nennt, „*Sinus terminalis*“ des Menschen SAINT REMY, und zeichnet ihn in den Fig. 1. A, B. Taf. I., seiner Arbeit; zugleich berichtet er von der Existenz eines solchen bei mehreren Säugethieren.

Wie man aus den betreffenden Figuren ersehen kann, ist die Form desselben beim Menschen auffallend jenem ähnlich, wie ihn die Anuren besitzen.

¹⁴⁾ In meiner Arbeit „Zur Histologie und Histogenese des Rückenmarkes.“ (Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissenschaften. Prag. 1895.) zeichne ich an Fig. 9. Taf. II. den sacralen *Sinus* einer Larve von *Bombinator igneus*.

¹⁵⁾ l. c. Pag. 54.

¹⁶⁾ l. c. Pag. 17.

¹⁷⁾ HUBER, *Commentat de medulla spinal.* Goett. 1741.

¹⁸⁾ STILLING, *Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarkes.* 1859. p. 1107.

¹⁹⁾ W. KRAUSE. *Der Ventriculus terminalis des Rückenmarkes.* Arch. f. mikr. Anat. XI. 1875.

²⁰⁾ SAINT REMY, l. c. pag. 22.

Bei den Wirbelthieren existiren, wie wir sahen, im Rückenmarke zwei verschiedene Erweiterungen seines Canalis centralis, oder zwei verschiedene Ventrikel, wenn man diesen Namen anwenden darf. Der eine bildet das terminale Ende des Rückenmarkes von Amphioxus, und der Cyclostomen; der passendste Namen für ihn wäre, „*Sinus terminalis des Rückenmarkes.*“

Die andere Erweiterung des Rückenmarkskanales fanden wir bei den anuren Amphibien in der sacralen Gegend des Rückenmarkes; eine ihr homologe findet sich auch bei den Säugethieren und unter diesen auch bei dem Menschen.

Der Name derselben: Sinus (Ventriculus) terminalis, den ihr KRAUSE und SAINT REMY geben, ist nicht zutreffend, da sie sich, wie wir bei den Amphibien sahen, etwa in der Mitte der ganzen Länge des Rückenmarkes befindet; und auch bei den Säugethieren bildet nicht sie, sondern das ihr folgende Filum terminale, [das letzte Rudiment eines caudalen Rückenmarkes] die Endigung des Medullarrohres. Die passendste Bezeichnung für diesen Sinus oder Ventriculus terminalis der Autoren wäre vielleicht „*Sinus sacralis.*“

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ein Querschnitt durch das Rückenmark von *Myxine glutinosa* nahe vor seiner Endigung.

*) Ganglienzellen in der weissen Substanz (Burckhardt'sche Zellen?) REICHERT, Obj. 6. Oc. 2.

Fig. 2. Ein ähnlicher Querschnitt noch näher der Endigung des Rückenmarkes. ch: Chorda dorsalis.

Dieselbe Vergrößerung.

Fig. 3, 4, 5. Drei Querschnitte durch verschiedene Partien der Endigung des Rückenmarkes von *Myxine glutinosa* L.

Fig. 5 ein Schnitt durch den terminales Sinus.- d: Ein Divertikel desselben. REICHERT, Obj. 3. Oc. 3.

Fig. 6. Ein Querschnitt durch das Rückenmark von einem *Ammonoetes des Petromyzon Planeri* Bl. nahe vor seiner Endigung, ch: chorda dorsalis. REICHERT, Obj. 6. Oc. 3.

Fig. 7, 8, 9. Schnitte durch verschiedene Partien der terminalen Partie des Rückenmarkes von *Petromyzon fluviatilis* L.

Fig. 7: Obj. 6. Oc. 3.; Fig. 8, 9.: Obj. 3. Oc. 3.

Fig. 10. Ein Querschnitt durch das Filum terminale von *Pelobates fuscus* Wagl. REICHERT, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Comp. Oc. 4.

8 L. F. K. Studnička: Ueber die terminale Partie des Rückenmarkes.

Fig. 11. Zwei Ependymzellen mit frei verlaufenden Fortsätzen. Aus einem mehr nach vorne geführten Schnitte durch das Rückenmark von *Pelobates fuscus*.

REICHERT, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$ Comp. Oc. 8.

Fig. 12. Sinus sacralis (Ventriculus oder Sinus terminalis Autt.) von einer Larve von *Pelobates fuscus* Wagl. sp.: Ein Spinalganglion.

REICHERT, Obj. 2. Oc. 2.

Fig. 13 Ein Querschnitt durch den Sinus sacralis einer gerade sich umwandelnden Larve von *Rana* sp.

REICHERT, Obj. 3. Oc. 3.



F. K. STUDNIČKA, UEBER DIE TERMINALE PARTIE DES RÜCKENMARKES

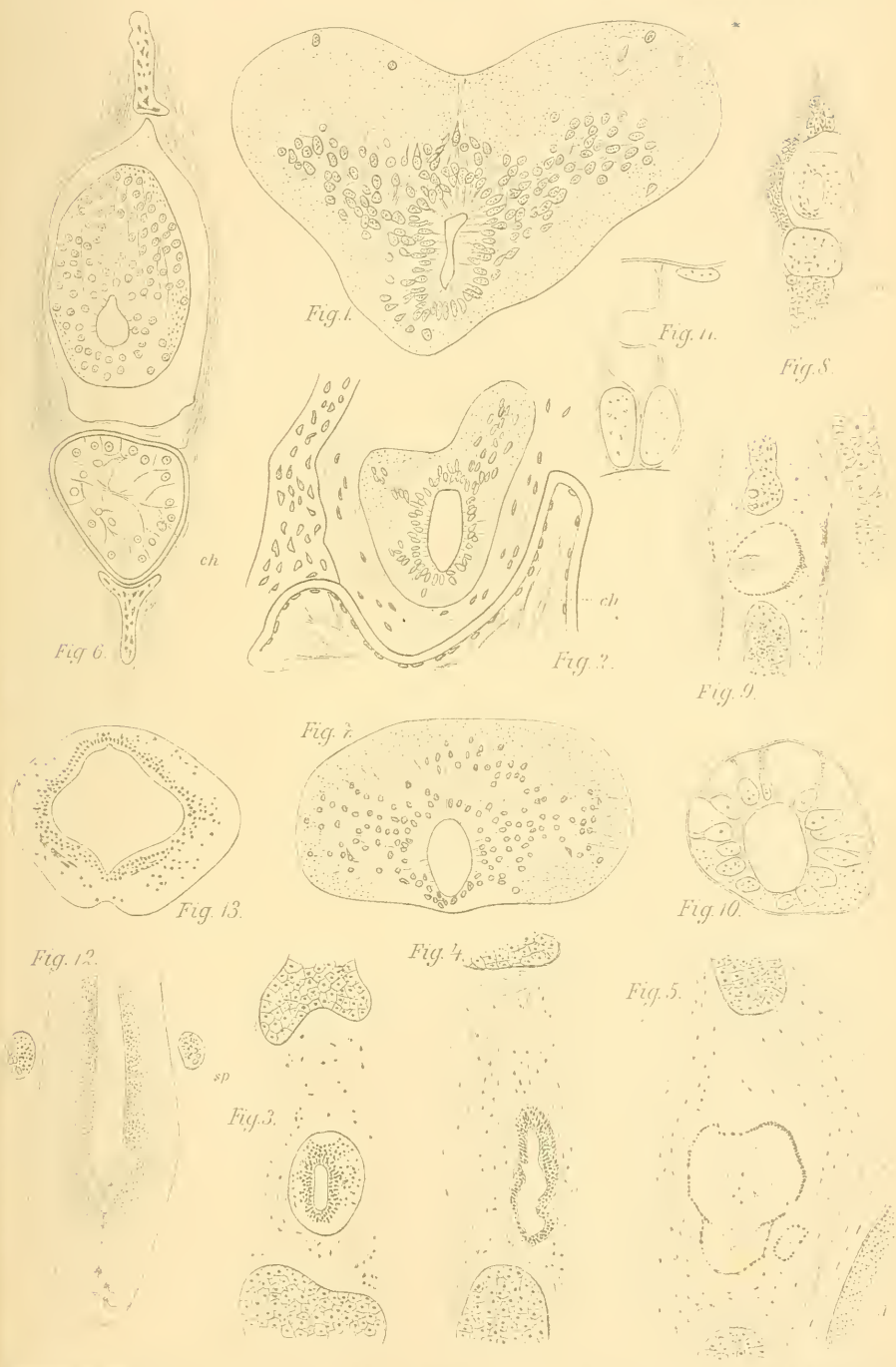


Fig. 6.

Fig. 1.

Fig. 11.

Fig. 8.

Fig. 2.

Fig. 9.

Fig. 13.

Fig. 7.

Fig. 10.

Fig. 12.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 3.

LI.

Ein Beitrag zur vergleichenden Histologie und Histogenese des Rückenmarkes.

(Ueber die sog. „Hinterzellen“ des Rückenmarkes.)

Von **F. K. Studnička** in Prag.

Mit 3 Tafeln.

(Vorgelegt den 6. December 1895.)

In der anatomischen Litteratur finde ich mehrere Angaben von eigenthümlichen kolossalen Ganglienzellen, die sich in der dorsalen Partie des Rückenmarkes an der oberen Grenze der grauen Substanz befinden, und deren Axencylinderfortsätze ohne sich zu kreuzen, in den hinteren Wurzeln (oder neben denselben), aus dem Marke austreten.

Sie wurden zuerst bei entwickelten Thieren der Petromyzonten gefunden, und von OWSJANNIKOW [**'54.**], STILLING [**'59.**], REISSNER [**'60.**] und KUTSCHIN [**'63.**] beschrieben, FREUD [**'77.**] hat zuerst mit Sicherheit ihre nervösen Fortsätze bis in die hinteren Wurzeln verfolgt. Es war dies der erste sicher bekannte Fall des directen Ursprunges der hinteren Wurzelfasern aus Ganglienzellen.

Bei den Gnathostomen fand sie zuerst ROHON [**'85.**], und zwar am embryonalen Rückenmarke der Forelle; ihre Fortsätze konnte er bis nahe zu den hinteren Wurzeln verfolgen.

Eine besondere Wichtigkeit haben für uns die diesbezüglichen Arbeiten BEARD'S [**'89.**]. In einer derselben constatirte dieser Forscher das Vorkommen von kolossalen Ganglienzellen bei Embryonen von Raja, Mustelus, Pristiurus, Lepidosteus Salmo und Triton, in der anderen [**'92.**] gab er uns eine Schilderung, wie sich diese Zellen bei den Selachiern entwickeln.

Die Fortsätze dieser Zellen verlassen nach den interessanten Beobachtungen BEARD'S dorsal von den hinteren Wurzeln das Rücken-

mark, und führen zu den Myotomen, wo sie endigen. Jene Zellen werden daher von BEARD mit gewissem Rechte als *motorische* bezeichnet. In entwickelten Thieren schwinden diese Zellen; Beard nennt sie also „transient ganglion cells“.

Ausser diesen Forschern fanden solche kolossale Zellen noch BURCKHARDT [’89.] in dem Marke von Triton, KUPFER (nach KÖLLIKER’S [’93.] Angabe.) bei Acipenser. Auch jene riesigen Ganglienzellen, die FRITSCH [’84, ’86.] an dem Rückenmarke von *Lophius piscatorius* fand, gehören wahrscheinlich hierher.

Man ist, wie wir aus den in den letzten Jahren erschienenen Übersichten über unser Thema, die wir in der Histologie KÖLLIKER’S [’93. Pag. 172-3.] in der Embryologie PRENANTS [’96. Pag. 436-7.] und bei BELA HALLER [’95. Pag. 645.] finden, ersehen, noch nicht einverstanden, ob man wirklich jene embryonalen Elemente der Gnathostomen mit den „REISSNER’schen“ („FREUD’schen“) Zellen der Cyclostomen vergleichen darf, oder nicht. Auch darüber herrscht nach eine grosse Unsicherheit, ob die bekannten kolossalen Ganglienzellen des *Amphioxus* mit unseren Zellen etwas zu thun haben, wie von manchen Forschern angenommen wird.

ROHON [’85.] spricht sich für die Homologie seiner embryonalen Zellen der Forelle wie mit den REISSNER’schen Zellen der Cyclostomen so mit den kolossalen Zellen des *Amphioxus* aus.

BEARD [’89. Pag. 117.] sagt: „The giant ganglion cells which occur in adult *Amphioxus* and *Petromyzon* appear to have no homology with these larval ganglion cells.“

KÖLLIKER [’93. Pag. 172.] wiederholt in seinem Buche die Homologien ROHONS, ohne seine Meinung auszusprechen; nur sagt er dabei noch, dass „gewisse räthelhafte Bildungen, wie die „BURCKHARDT’schen Zellen“ des *Protopterus*, die oberflächlichen Nervenzellen von *Siren* etc. möglicherweise in diese Kategorie gehören.“

Auch bei PRENANT [’96.] finden wir im ganzen dieselben Ansichten vertreten, wie bei ROHON. HALLER [’95.] dagegen glaubt „durchaus nicht, dass diese Ganglienzellen des Larvenmarkes etwas mit den REISSNER’schen Zellen der Cyclostomen zu thun hätten.“

Wie man sieht, sind unsere bisherigen Kenntnisse von diesen interessanten Elementen des Rückenmarkes nur fragmentär. Ich bin der Meinung, dass aus diesem Grunde die in dieser Abhandlung mitgetheilten Resultate meiner Forschungen über jene Zellen, wiewohl

auch sie auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen können,¹⁾ nicht ohne jeden Werth sein werden.

I. Selachii.

Die kolossalen Hinterzellen der Selachier wurden, soviel mir bekannt ist, zuerst von BALFOUR gefunden. In seiner Monographie der „Elasmobranch Fishes“ [78.] zeichnet dieser Forscher eine solche an der Pl. XIII. Fig. 1. die er in der Tafelerklärung als eine „Peculiar cell“ bezeichnet.

Nach BALFOUR hat sie noch PAUL MAYER [86.] gesehen, er zeichnet sie auf seiner Taf. XII., Fig. 2., 5. und zwar von *Scyllium canicula*. MAYER hält diese „Riesenzellen im Rückenmarke“, wie er sie nennt, für ein ausschliessliches Merkmal der Scylliden als der archaistischen Selachier. Auch DOHRN zeichnet in einer seiner „Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers“ [92.] auf Taf. 22. Fig. 13—16. diese Zellen.

BEARD berichtet in einer Mittheilung über die Entwicklung des *Lepidosteus* [89.] bereits über das Vorkommen solcher kolossaler Zellen bei mehreren Arten der Selachier: *Scyllium*, *Mustelus*, *Pristiurus*, *Raja*. Derselbe untersuchte eingehender die Entwicklung und die Verbindungen dieser Nervenzellen an *Raja batis* und veröffentlichte die überraschenden Resultate seiner Forschungen im Anat. Anzeiger unter dem Titel „The transient Ganglion Cells and their Nerves in *Raja batis*.“ [BEARD. 94.]

Wie es mir scheint, wurden die Angaben BEARD'S, die so sehr den bisherigen Anschauungen von der Morphologie des Nervensystems widersprechen, nur mit grosser Reserve angenommen. KÖLLIKER z. B. [93. Pag. 173.] sagt ausdrücklich: „Was nun BEARD betrifft, so meldet derselbe von *Lepidosteus*- und *Raja*embryonen so Eigenthümliches, dass ich mich nicht entschliessen kann, näher darauf einzugehen.“

Von niemanden wurden nach BEARD jene Zellen untersucht; selbst BEARD veröffentlichte meines Wissens derzeit noch keine definitive Arbeit über diese höchst interessanten Elemente des Centralnervensystemes.

¹⁾ Ich habe nämlich nur mit gewöhnlichen Methoden (Färbungen mit Picrocarmin, Cochenilla, Hämatoxylin, Methylenblau nach der Conservation in Ac. chromic. Liq. Flemmingi, Sublimat, Ac. nitric.) behandelte Objecte an Schnittserien untersucht; bei weiteren Untersuchungen wird man sich der neueren neurologischen Methoden (Methylenblauinjectionen und Silberimpregnation nach Golgi) bedienen müssen.

Ich bin im Stande die Resultate der Untersuchungen BEARD'S nur zu bestätigen, und zwar nach Untersuchungen, die ich an verschieden alten Embryonen von dem einer ganz anderen Familie der Selachier angehörenden *Pristiurus melanostomus* machte.

Soweit ich erkennen konnte, bilden sich die kolossalen Zellen des Rückenmarkes und ihre motorischen Fortsätze bei den *Pristiurus*-embryonen auf folgende Weise:

In den jüngsten von mir untersuchten Stadien der Entwicklung [6—8 *mm* lang] lassen sich die dorsalen Zellen des Markes von den übrigen durch ihre Grösse kaum unterscheiden [Taf. I., Fig. 1—3.]; nur in der caudalen Partie des Körpers ist ihr Zellkörper durch seine Grösse auffällender.

Bei mit starken Systemen gemachten Untersuchungen kann man beobachten, dass der dorsalen Oberfläche des Markes von aussen einige Zellen anliegen, die durch ihre Form den umgebenden Mesenchymzellen ganz ähnlich sind. Man kann deutlich sehen, dass diese Zellen mittelst einer nicht zu dünnen protoplasmatischen Brücke mit je einer Zelle in der dorsalen Partie des Markes in Verbindung stehen. An der dem plasmatischen Verbindungsfaden oppositen Seite der äusseren Zelle sieht man in den meisten Fällen deutlich einen anderen (peripheren) plasmatischen Fortsatz, den man jedoch weiter zwischen das umgebende Mesenchymgewebe nur selten verfolgen kann; manchmal endigt er an eine andere Zelle. [Taf. I., Fig. 1.]

BEARD [92. Pag. 194.] beschreibt den Process, durch den ein ähnliches Stadium bei *Raja batis* entsteht, folgender Massen: „Some of the macro-ganglion cells proceed to wander out from the cord and into the mesoderm. The direction they take is toward the dorsal or neural portion of the muscle plates.“ Diese „Wanderung“ der Zellen entsteht wahrscheinlich dadurch, dass sich eine der an der dorsalen Oberfläche des Markes befindlichen Zellen (künftige kolossale Zelle) theilt, wobei die eine der bei der Theilung resultirenden Zellen aus dem Rückenmarke austritt, dabei aber mit der im Rückenmarke zurückgebliebenen mittelst jener beschriebenen Brücke verbunden bleibt.

In einem späteren Stadium der Entwicklung von *Pristiurus* (von 12 *mm* Länge) sehen wir an einem Querschnitte durch das Rückenmark schon ein anderes Bild, das sich jedoch leicht von dem bereits beschriebenen ableiten lässt. [Taf. I., Fig. 4.]

Statt jener von den übrigen Zellen des Markes nur wenig in ihrer Form und Grösse sich unterscheidenden Zellen, die in dem früheren Stadium mit gewissen ausserhalb des Markes liegenden Zellen

in Verbindung standen, finden wir hier an derselben Stelle des Markes, ganz an der Oberfläche desselben, nur von der Membrana prima bedeckte kolossale Ganglienzellen [Taf. I. Fig. 4., 5.], deren an der medianen Seite derselben liegender Kern etwa 3 bis 4mal so gross ist als der der übrigen Zellen und fast constant mit einem einzigen besonders grossen Kernkörperchen versehen ist. Das Protoplasma dieser Zellen ist dunkel, etwas glänzend, fein granulirt, oft um den Kern in concentrischen dunkleren und lichterem Ringen geschichtet, es entbehrt einer besonderen Hülle, die Umrisse jener Zellen sind daher nicht gerade deutlich.

An einem Querschnitte des Markes findet man gewöhnlich an beiden Seiten der medianen Linie dorsal je eine solche Zelle; seltener fand ich zwei neben einander an einer Seite des Markes, oder nur eine einzige oft median liegende Zelle [Fig. 6.]. Die den beiden Seiten des Markes angehörenden Zellen stossen selten in der medianen Fläche dicht an einander; [Fig. 5., Taf. I.], in der Regel sind zwischen ihnen mehrere gewöhnliche kleinere Zellen gelagert. [Fig. 4.]

Ich finde diese riesigen Ganglienzellen überall, am häufigsten jedoch in der caudalen Partie des Markes; bei *Lepidosteus* und *Scylium* sollen sie nach BEARD'S Angabe [89.] über die ganze Länge des Markes (gleichmässig?) vertheilt sein.

Der einzige an Querschnitten sichtbare Axencylinderfortsatz dieser Zellen geht von ihnen in lateraler Richtung direct nach aussen, nachdem er die Membrana prima des Markes durchgebrochen hat. Man kann ihn als einen dicken glänzenden Nerven von deutlich fibrillärer Structur zwischen dem das Rückenmark umgebenden Mesenchymgewebe bis zu den Muskelplatten verfolgen, wo er an ihrem dorsalen Rande oder nahe diesem endigt. Bei den ältesten der von mir untersuchten Embryonen endigt er ziemlich tief an den Myotomen. [Taf. I. Fig. 5.)

In seinem Verlaufe, den man an je zwei, höchstens drei nach einander folgenden Schnitten einer Serie gut verfolgen kann, setzt sich an diesen kolossalen Nerv seitlich eine grosse Zelle, deren Kern besonders gross und mit einem Nucleolus versehen ist. [Taf. I. Fig. 4.]

Die Deutung des eben Beschriebenen, das ich an den Fig. 4. und 5. der Tafel I. darzustellen versuche, ist nach einem Vergleiche mit der früher beschriebenen Fig. 1—3. leicht: Die Verbindungsbrücke zwischen der Rückenmarkszelle und einer äusseren Nervenzelle und der periphere Fortsatz dieser letzteren bilden, nachdem sie bedeutend in die Länge gewachsen sind, den an den Fig. 4. und 5. dargestell-

ten Nerv (Macro-nerve Beard's). Die äussere Nervenzelle ist an den Nerven, seitlich ihm anliegend, auch in dem betreffenden älteren Stadium der Entwicklung erhalten.

Jenen Typus der dorsalen riesigen Nerven, den BEARD [92.] an seinen Fig. 5 und 8 zeichnet, wo die äussere Nervenzelle bis dicht an der Muskelplatte liegt und nach der Meinung dieses Forschers die Bedeutung einer motorischen Terminalplatte hat [92. Pag. 203], habe ich an meinen Praeparaten von *Pristiurus* selten und nur an jungen Stadien der Entwicklung (an 8 *mm* langen Exemplaren) gefunden.

Was das Verhältniss der äusseren Nervenzellen zu den Spinalganglien betrifft, so fand ich, dass sie sehr nahe dem oberen Rande derselben liegen; über ihr gegenseitiges Verhältniss kann ich jedoch hier nichts bestimmtes sagen. Ich wäre geneigt sie als die obersten Zellen der Spinalganglien zu betrachten, die sich von diesen mehr oder weniger entfernt haben; BEARD [92. Pag. 194.] dagegen sagt von ihnen folgendes: „Their relationships to the spinal ganglia cannot be discussed here: suffice it to say that no genetic connection seems probable.“

Die dorsalen Nervenwurzeln des Markes entspringen, wo sie an einem Querschnitte gleichzeitig getroffen wurden, nicht weit von der Ursprungsstelle der „macro-nerve,“ ventral von derselben.

Diese riesigen Ganglienzellen befinden sich, wie schon BEARD davon berichtet, nur in dem embryonalen Rückenmarke der Haifische. Da ich längere Embryonen als 1 *dm* nicht zur Untersuchung bekam²⁾, konnte ich ihren weiteren Entwicklungsgang nicht verfolgen; doch kann ich sagen, dass ich im Rückenmarke entwickelter Thiere von *Chimaera monstrosa*, *Torpedo marmorata* und *Alopias vulpes* nichts ihnen ähnliches fand.

BEARD sagt in seiner in der „Royal Society“ veröffentlichten Mittheilung [Pag. 117.] von dem Schicksal dieser Zellen folgendes: „In fact, the series of changes undergone by these cells corresponds exactly to that degeneration and death of nerve cells which the pathologists term simple atrophy.“

Wie aus den Untersuchungen, deren Resultate ich hier wiedergebe, hervorgeht, besitzen die Selachier in der dorsalen Partie des Markes kolossale Ganglienzellen [„Hinterzellen“] die man, da sie mittelst Nervenfasern mit den Muskelplatten verbunden sind, für *dorsale*

²⁾ An einem 15 *cm* langem Embryo von *Acanthias vulgaris*, dessen Mark ich unlängst, als diese Arbeit schon im Drucke war, untersuchte, ist mir diese Zellen zu finden schon nicht mehr gelungen.

motorische Zellen halten kann. Die ventralen motorischen Zellen entwickeln sich da viel später als jene dorsalen Zellen.

II. Amphibia.

An dem Rückenmarke von mir untersuchter Anuren: *Bufo* sp., *Rana* sp., *Bombinator igneus* und *Pelobates fuscus* finde ich in derselben Gegend, wie bei den Selachiern, riesige Ganglienzellen ähnlicher Form, deren Plasma wie jenes der Selachier dunkel und glänzend und deren besonders grosse Kern mit einem einzigen Kernkörperchen versehen ist.

Der Körper der Zellen ist dicht mit schwarzem Pigment gefüllt, so dass sie an einem Querschnitte z. B. sehr auffallend erscheinen. Man muss sich wirklich wundern, dass sie bisher übersehen wurden.³⁾ [Fig. I. Fig. 11. Taf. II. Fig. 1—15.]

Wie ich mich an etwa 3—5 *mm* langen Embryonen von *Bufo* sp. überzeugen konnte, entstehen die riesigen Zellen, von denen ich eben berichtete, nicht an der dorsalen Seite des Rückenmarkes, wo sie später liegen, sondern etwas weiter unten, lateral; sie liegen von ihrem Anfange an dicht unter der *Membrana prima* [Taf. I. Fig. 11. Taf. II. Fig. 6.]

Der einzige sichtbare Nervenfortsatz dieser Zellen, die in diesem Stadium der Entwicklung noch dicht mit Dotterkörperchen gefüllt sind, tritt lateral aus dem Marke, und, soweit ich mich an dem wegen des dichten Dotters ziemlich ungünstigen Materiale überzeugen konnte, unabhängig von den hinteren Wurzeln des Markes hinaus.

Mehrmals sah ich diesen peripheren Axencylinderfortsatz bis nahe an die Myotome treten [Taf. I. Fig. 11.], in anderen Fällen sah ich Fragmente von Fäden jenen Fortsätzen ähnlich an die Zellen der Myotome sich ansetzen. Es ist, wie aus diesen Beobachtungen hervorgeht, fast sicher, dass jene Zellen der Embryonen die Myotome versorgen.

Bei jungen etwa 10 *mm* langen Larven von *Bufo* und *Rana* liegen die riesigen Hinterzellen schon dorsal im Marke. An einem Querschnitte sehen wir, dass sie zu beiden Seiten der medianen Linie dicht an einander liegen [Taf. II. Fig. 7.].

Manchmal finden wir (an etwas älteren Larven) an einem Querschnitte nur eine einzige median verschobene Riesenzelle, öfter da-

³⁾ Die einzige mir bekannte Nachricht von ihrem Vorkommen bei den Anuren finde ich bei BEARD [89. Pag. 117.] „They (ganglion cells) may be found in larvae of *Rana* and *Triton*.“

gegen sehen wir an demselben eine ganze Gruppe von kolossalen Zellen beisammen (Taf. II. Fig. 8.), wobei manche von ihnen tiefer im Marke zu liegen kommen.

Die kolossalen Zellen der Anuren sind über die ganze Länge des Markes von der Fossa rhomboidea vorne angefangen in zwei parallelen Reihen angeordnet, ja selbst in dem Filum terminale fehlen sie nicht. [Taf. II. Fig. 13. Pelobates]. In der caudalen Partie des Markes, die entschieden einen embryonalen Charakter besitzt, liegen sie in jungen Larven, wie an Längsschnitten zu sehen ist, dicht an einander, eine ununterbrochene Reihe bildend [Taf. II. Fig. 2.]. In anderen Partien des Markes sind zwischen ihnen hie und da Lücken. Taf. I. Fig. 12.]. Überhaupt kann man bemerken, dass sie im vorderen Theile des Markes seltener sind.

Die eben beschriebenen Längsschnitte Fig. 11. der Tafel I. und Fig. 2. der Tafel II. gehören einer etwa 8 *mm* langen Larve an, bei älteren Larven liegen sie überall auch im caudalen Marke weiter von einander, bei alten in der Metamorphose begriffenen Larven sieht man sie nur hie und da ganz vereinzelt. Die colossalen Zellen vermehren sich nämlich nach ihrem Entstehen im embryonalen Marke nicht, und bei dem Wachstume des Markes kommen sie weiter von einander zu stehen.

Bei den Embryonen liegen diese Zellen, wie gesagt wurde, etwas seitlich im Marke [Taf. I. Fig. 11. Taf. II. Fig. 6.]; bei den jungen Larven hingegen liegen sie an der dorsalen Grenze der grauen Substanz, die hier noch direct von der Membrana prima bedeckt ist, [Taf. II. Fig. 7., 8. Bufo]. Bei noch älteren Larven liegen die kolossalen Zellen in der seitdem entwickelten weissen Substanz, der grauen Substanz nur anliegend. [Taf. II. Fig. 10., 11. Bombinator]. Bei alten in der Metamorphose begriffenen Larven finden wir sie ganz an der dorsalen Oberfläche des Markes von der grauen Substanz weit entfernt, beiderseits oder unter der sich bildenden Fissura longitudinalis posterior. [Taf. II. Fig. 15.] In diesem Stadium beginnen sie zu degeneriren; man findet sie oft nur als glänzende dunkle Klumpen von abgestorbenem Plasma ausserhalb des Markes liegen [Taf. II. Fig. 9. Bombinator.] Von ihrem Ende gilt also dasselbe, was BEARD von dem ähnlicher Zellen bei den Selachiern sagt.

Von den Eigenschaften der Zellen können wir folgendes sagen: Der Körper derselben ist dunkel, dicht mit feinen Pigmentkörnchen gefüllt. Ihr Kern ist gross, und liegt in dem Körper meist der medianen Seite genähert, seine Umrisse sind scharf, die chromatische

Substanz desselben ist in einem einzigen auffallend grossen Kernkörperchen concentrirt. Sonst ist auch an gefärbten Praeparaten der Kern blasser als das ihn umgebende Plasma.

Die eigentliche Form der Zellen kann man am besten bei den jungen Larven, und da besonders in der caudalen Marke, wo sie am längsten erhalten bleibt, beobachten, und zwar wegen der horizontalen Lage der Zellen nur an Längsschnitten.

Die kolossalen Zellen sind typisch spindelförmig [Taf. II. Fig. 1.]; von oben gesehen ist ihr Umriss halbmondförmig mit der gegen die mediane Linie gewendeten gewölbten Seite [Taf. II. Fig. 3.].

Ihre Enden laufen in zwei Axencylinderfortsätze aus. Man könnte sie in ihrer ursprünglichen Form als bipolar bezeichnen [Taf. II. Fig. 3., 4.]. Oft findet man an ihnen seitliche plasmatische Fortsätze, die mit dem Alter der Zellen an Anzahl und Bedeutung zunehmen, so dass man an den multipolar gewordenen Zellen schliesslich die ursprünglichen nervösen Fortsätze kaum finden kann [Taf. II. Fig. 5.]. Im ganzen können wir beobachten, dass diese Zellen, was ihre Form (und auch die Lage) betrifft, in ihrem Alter sehr variabel sind, welche Eigenschaft sie mit allen ausser Dienst tretenden Organen gemeinschaftlich haben.

Den einen von den Axencylinderfortsätzen kann man nicht weit verfolgen; er verläuft wahrscheinlich in der Marke longitudinal, doch lässt sich nicht immer bestimmen, wohin. Manchmal vermag man ihn nach vorne, manchmal nach hinten zu verfolgen. Der andere Fortsatz wendet sich schief nach aussen, und nach kürzerem oder längerem Verlaufe durch die weisse Substanz des Markes [Vergl. Taf. II. Fig. 8.] tritt er aus demselben. An einem Querschnitte kann man seinen Verlauf nur sehr selten, und zwar nur dann sehen, wenn er nicht schief, sondern senkrecht auf die Längsachse des Markes verläuft [Taf. II. Fig. 8.⁴] Ob er in der Regel mit den hinteren Wurzeln gemeinschaftlich oder neben denselben aus dem Marke austritt, konnte ich nicht bestimmen; bei den Embryonen [Taf. II. Fig. 6.] ist sicher das erstere der Fall, und auch bei einer älteren Larve von *Bombinator* fand ich einmal den nervösen Fortsatz nahe an der medianen Ebene selbständig aus dem Marke austreten [Taf. II. Fig. 10.] In anderen Fällen scheint es mir, dass jener Axencylinder-

⁴) Die bipolare resp. multipolare Form der kolossalen Zellen der Anuren der spricht nicht gegen ihre Homologie mit den „unipolaren“ der Selachier. An geeigneten (Längs?) Schnitten wird man vielleicht den centralen Fortsatz dieser letzteren finden.

fortsatz mit den hinteren Wurzeln aus dem Marke heraustritt und mit ihnen zu den Spinalganglien sich begibt. Nur mit Hilfe der Golgi'schen Silberimpraegnation ausgeführte Untersuchungen werden diese Frage lösen können.

Über den weiteren Verlauf der peripheren Fortsätze der kolossalen Hinterzellen der Anurenlarven konnte ich direkt nichts ermitteln. Doch kann ich aus dem Befunde von kolossalen dicht an den Myotomen liegenden stark pigmentirten Ganglienzellen, weiter aus dem Befunde dicker Nerven(?) Fasern in ähnlicher Lage, wo bei den Selachiern die „macronerves“ verlaufen, schliessen, dass die kolossalen Hinter-Zellen der Amphibien wie die homologen Zellen der Selachier³⁾ auch noch in dem Larvenleben mit den Myotomen sich verbinden, also höchst wahrscheinlich motorisch sind.

Von den Urodelen hatte ich zur Disposition nur etwa 3 *cm* lange Larven von *Salamandra maculata* und verschiedene Stadien der Entwicklung von *Triton taeniatus*. Bei der ersteren Form konnte ich die kolossalen Hinterzellen nicht finden, häufig dagegen fand ich sie bei den Tritonen, bei denen sie übrigens schon von BEARD [89.] und BURCKHARDT [89.] gefunden wurden; und zwar konnte ich ihr Vorkommen sowohl bei Embryonen, wie auch in dem Marke von entwickelten Thieren konstatiren.

BURCKHARDT [89. Pag. 145.] beschreibt diese Zellen folgenderweise: „Abweichend von dem Verhalten bei *Petromyzon*, liegen diese Zellen bei den Tritonen immer genau in der Medianebene der dorsalen grauen Substanz und zwar so, dass ihre Längsachse zur Medianebene senkrecht steht. Gegen Farbstoffe verhalten sie sich wie die anderen grossen Zellen; der Kern liegt bisweilen dem spindelförmigen Leib seitlich an, sodass eine der Ranvier'schen T-Zelle ähnliche Form entsteht; meist liegen 2 solche Zellen hintereinander, wobei sich dann ihre Axencylinder in entgegengesetzter Richtung verlaufen.“ Der Axencylinder „tritt in schwach gebogener Richtung lateral heraus, und biegt nach einem Verlauf von doppelter Zellenlänge in das später zu besprechende Lateralbündel um; ob er hier nach vorn oder hinten verläuft, kann ich nicht angeben; sicher aber ist, dass dieses Lateralbündel den einen Theil der sensiblen Wurzeln liefert, und demnach wäre also auch hier die Wahrscheinlichkeit, dass die Hinterzellen mit den sensiblen Wurzeln in Verbindung stehen, gewiss nicht an-

fechtbar. Interessant ist das Verhalten dieses Axencylinders am erwachsenen Rückenmarke; dort hat derselbe durch die Bildung der Hinterhörner eine zweimalige Biegung erhalten.“

BURCKHARDT zeichnet diese „Hinterzellen“ an seiner Taf. VII. 4., 5. und zwar von der Species *Triton alpestris*.

Nach meinen Untersuchungen an Embryonen von *Triton taeniatus* sind in einem etwa 8 *mm* langen Stadium diese Zellen gut entwickelt und über die ganze Länge des Rückenmarkes verbreitet. An einem Querschnitte durch dasselbe findet man aber selten mehr als nur eine solche Zelle, die dann median gelegen (verschoben) ist. [Taf. I. Fig. 9., 10.]

Diese Zellen haben hier keinenfalls im Verhältniss zu anderen Zellen des Markes eine solche Grösse, wie wir bei den Anuren z. B. sahen. Ihr Körper ist dunkel gefärbt, das Plasma gekörnt und enthält nur spärliches Pigment. Der Kern ist nicht besonders gross, Kernkörperchen gibt es mehrere, und auch sonst nimmt der Kern den Farbstoff stark an. Er hat hier aus diesem Grunde einen etwas anderen Charakter als bei den übrigen Cranioten.

Die Form der Zellen ist mehr oder weniger spindelförmig oder von einer davon abzuleitenden Form. Man sieht dieselbe am besten an jenen häufig zu findenden Zellen, die mit ihrem längsten Durchmesser der Länge des Markes nach quer gelegen sind [Fig. 9. Taf. I. BURCKHARDT '89. Taf. VII. Fig. 4.]

Der eine von den Axencylinderfortsätzen lässt sich nicht weiter verfolgen, der andere geht über oder zwischen den dorsalen Zellen der grauen Substanz in die lateralen Stränge der weissen Substanz. Höchst wahrscheinlich tritt er, wie auch BURCKHARDT meint, in die dorsalen Wurzeln des Markes; man kann ihn wenigstens oft bis nahe zu denselben verfolgen.

Im Anhang an die Amphibien kann ich daran erinnern, dass auch die *Dipnoer* in ihrem Marke kolossale Hinterzellen besitzen und zwar wie die Tritonen auch im entwickelten Zustande.

An der Abbildung des Rückenmarkes von *Protopterus annectens*, die uns Kölliker [93. Pag. 174. Fig. 428.] gibt, sehen wir diese Zellen, die, wie er sagt, [Pag. 176.] „einen spitzen Ausläufer in der Richtung der sensiblen Wurzeln“ aussenden. Sie waren übrigens schon BURCKHARDT bekannt [92. Pag. 10.], der sie bereits direct „Freudsche Hinterzellen“ nennt.

III. Ganoidei und Teleostei.

Bei den **Ganoiden** fand die kolossalen Hinterzellen zuerst BEARD [’89.] und zwar an Embryonen von *Lepidosteus osseus*. Sie sollen hier multipolar sein und finden sich „along the whole lenght of the spinal cord.“ „They are the first cells in the embryo which develop ganglionic character.“

In der Histologie KÖLLIKERS [’93. Pag. 173.] wird angeführt, dass KUPFFER ähnliche Zellen auch im embryonalen Marke von *Acipenser* fand. Diese zwei Angaben sind alles, was ich in der mir zugänglichen Litteratur über diese Zellen der Ganoiden finden konnte.

An den Embryonen der **Teleostier** fand zuerst 1884 ROHOX die riesigen Ganglienzellen [Hinterzellen], und zwar war es die Forelle, womit er sich bei seinen Untersuchungen beschäftigte.

ROHOX beschreibt seine Befunde in den Sitzungsberichten der kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften [’85. Pag. 39.] auf folgende Weise: „Es handelt sich um die Beobachtung grosser Nervenzellen von typischer Gestalt, welche während der Entwicklung am allerersten unter allen Nervenzellen zum Vorschein kommen, und zwar an der dorsalen Seite des Rückenmarkes“ (gleich unter der neuroglialen Hülle desselben). „Sehr auffallend ist die Gestalt dieser Nervenzellen, wenn man den Ort ihres Vorkommens in Betracht zieht; denn die Gestalt ist dadurch die einer multipolaren Ganglienzelle.“

Den Körper der Zellen beschreibt er als schwach granulirt, der Kern ist der medianen Seite der Zelle genähert und mit einem deutlichen Kernkörperchen versehen.

Die Hinterzellen, die ROHOX, sie mit denen der Cyclostomen homologisierend, „Reissnersche Zellen“ nennt, sollen „Beziehungen zu den dorsalen Wurzeln derselben und der entgegengesetzten Seite“ haben.

ROHOX meint in einigen Zellen des entwickelten Rückenmarkes von *Salmo* in der grauen Substanz der hinteren Hörner jene Zellen der Embryonen wiederzuerkennen.

Von dem Vorkommen riesiger Zellen in der dorsalen Partie des embryonalen Markes berichtet noch BEARD [’89.], nach welchem sie bei *Salmo*, *Labrax*, *Esox* und *Rhodeus* vorkommen sollen; HIS [’89. Taf. III. Fig. 31.] zeichnet sie an einer Abbildung des embryonalen Markes von einer Forelle; auch RETZIUS bildet eine „kolossale Zelle zweifelhafter Natur“, wie er sie nennt, an einer seiner Abbildungen im V. Bande der „Biologischen Untersuchungen“ [’93. Taf. XIV. Fig. 4. *Salmo salar.*]. Eine neue Abbildung des embryonalen Forellen-

markes mit den Hinterzellen gibt uns endlich noch PRENANT in seiner Embryologie [96. Pag. 436. Fig. 191.].

BELA HALLER, der uns neuestens nach seinen Untersuchungen mit der Golgi-schen Methode eine Darstellung des histologischen Baues des Teleostierückenmarkes gibt [95.], wiederholt in seiner ausführlichen Arbeit die Angaben ROHON'S von jenen embryonalen Zellen und fügt hinzu: „Diese Zellen haben ausschliesslich nur für das Leben der Larve eine Bedeutung; denn bei den entwickelten Thieren kommen sie ganz bestimmt nicht vor.“ [95. Pag. 645.]

Ich selbst habe diese kolossalen Ganglienzellen des embryonalen Rückenmarkes der Teleostier bei *Rhodeus amarus* und *Perca fluviatilis* gefunden.

Nach meinen Untersuchungen an diesen Arten kann ich das, was ROHON an der Forelle gefunden, im ganzen bestätigen.

Die kolossalen Hinterzellen der Teleostierembryonen haben ein ähnliches Aussehen, wie z. B. die der Amphibien; sie sind nicht besonders gross, ihr Plasma ist dunkel, etwas glänzend, den Axencylinderfortsatz jedoch konnte ich trotz aller Bemühungen nicht aus dem Rückenmarke nach aussen verfolgen.

Die Form dieser Zellen ist multipolar; sehr schwer kann man von den übrigen (plasmatischen?) Fortsätzen, die Axencylinderfortsätze unterscheiden. Die typische „bipolare“ Form der kolossalen Zellen, die diese bei den Amphibienlarven und, wie wir sehen werden, auch bei den Cyclostomen haben, ist hier durch die zahlreichen plasmatischen Fortsätze meist ganz verwischt.

Sie liegen in zwei Reihen dorsal an dem Rückenmarke, seiner ganzen Länge nach, nur in dem terminalen Filum fehlen sie. Sehr oft findet man an einem Querschnitte nur eine solche Zelle, die dann meist in die mediane Linie gerückt ist. Gewöhnlich liegen sie in solchen Fällen mit ihrem grössten Durchmesser quer auf die Längsrichtung des Markes. (Vergl. ROHON [85.] Taf. I. Fig. 1. Taf. II. Fig. 4.)

Was das spätere Schicksal dieser Zellen betrifft, so bin ich überzeugt, dass sie, wie die der Selachier und der anuren Amphibien, am Ende des larvalen Lebens degeneriren. An etwa 3 *cm* langen Exemplaren von *Perca* konnte ich sie schon nicht mehr finden. Auch BELA HALLER [95.], findet wie schon gesagt wurde, ihnen ähnliche in dem entwickelten Marke der Teleostier nicht.

Nur in sehr seltenen Fällen kann man diesen riesigen Hinterzellen homologe Gebilde auch bei entwickelten Teleostiern finden. Das ist wahrscheinlich der Fall bei *Lophius piscatorius*.

Bei diesem Teleostier findet sich nämlich an der vordersten Partie des Rückenmarkes, unweit des hinteren Endes der Fossa rhomboidea, eine Gruppe von Ganglienzellen, die wirklich kolossale Dimensionen haben, so dass sie unter die grössten bekannten Elemente des Nervensystems der Thiere zu rechnen sind.

Diese Zellen, die schon USSOW [83.] an seinen Tafeln: Pl. XXIX. Fig. 26. (Ein Querschnitt) Pl. XXVIII. Fig. 25. (Ein Längsschnitt) — zeichnet, wurden von GUSTAV FRITSCH [84., '86.] zuerst ausführlicher beschrieben⁵⁾. Sie besitzen wie ich mich an eigenen Präparaten überzeugen konnte, ein dunkles, fein granulirtes Plasma, einen grossen Kern mit einem einzigen grossen Kernkörperchen, und liegen von Blutgefässen umgeben im lockeren Bindegewebe an der dorsalen Oberfläche des Markes. Ihren einzigen (?) Axencylinderfortsatz senden sie in das Rückenmark hinein, wo er nach vorne verläuft, und, wie FRITSCH [84.] gefunden hat, mit drei dorsalen Wurzeln des Vagus und Trigeminus nach aussen tritt.

FRITSCH meint [84.), dass diese Nervenzellen sensitiver Natur sind und dass ihre Fortsätze wahrscheinlich den bekannten an dem Kopfe des Fisches sich befindenden Angelapparat versorgen. Ich bin der Meinung, dass uns erst die Entwicklungsgeschichte von der ursprünglichen Funktion jener Zellen und von der Homologie mit den kolossalen Hinterzellen der übrigen niederen Wirbelthiere belehren wird. Es ist höchst wahrscheinlich, dass sie die Bedeutung motorischer Zellen haben.⁶⁾

Ussow zeichnet auch von *Trigla corax* aus dem Rückenmarke entwickelter Thiere kolossale Zellen, die er mit den „Cellules géantes“ des *Lophius* homologisiert. [83. Pl. XXVII. Fig. 16., XXVIII. Fig. 20., 21.] Die Richtigkeit einer solchen Homologisierung scheint mir aber, nach seinen Abbildungen zu schliessen, nicht bewiesen zu sein.

⁵⁾ Von dem feineren histologischen Baue dieser Zellen schreibt auch RONDE [72. Pag. 423—442.]

⁶⁾ BEARD [93. b. Pag. 290.] sagt davon: „... It may be added that from as yet incomplete observations on embryo and adult *Lophius piscatorius*. I conclude the giant cells described by G. Fritsch to be a persistent larval apparatus i. e. one carried over into the service of the adult. It would appear to be at any rate partially, if not completely homologous with that of Elasmobranchii. Naturally I doubt the *sensory* function which Fritsch would ascribe to it.“

Bei dem plectognathen Teleostier: *Orthogoriscus mola* sah zuerst Ussow [‘83.] an entwickelten Exemplaren riesige Ganglienzellen in der dorsalen Partie des Markes. Die neueste Beschreibung dieser Hinterzellen, die bei diesem Fische nur in der vorderen Partie des Markes liegen sollen, verdanken wir TAGLIANI. [‘94. Pag. 8., 9.] Derselbe Forscher gibt uns in seiner letzten Arbeit [‘95.] eine Übersicht über das, was bis heute von den „Hinterzellen“ des *Lophius* und *Orthogoriscus* bekannt ist. Mit den sog. *Lobi accessorii* des Markes einiger Teleostier haben diese Zellen kaum etwas gemeinschaftlich.

Es ist möglich, dass auch anderswo als bei *Lophius* und *Orthogoriscus* in der dorsalen Partie des Markes kolossale (motorische?) mit denen der Selachier und Amphibien homologe Zellen gefunden werden; wahrscheinlich gehören auch manche der die elektrischen Organe einiger Teleostier versorgenden Zellen in die Kategorie der dorsalen motorischen Zellen.

IV. Cyclostomi.

In dem Rückenmarke von *Petromyzon* finden sich beiderseits in der dorsalen Partie der grauen Substanz unweit von der medianen Ebene riesige Ganglienzellen, die in der vergleichenden Neurologie unter dem Namen „REISSNER’SCHER“ oder „FREUD’SCHER“ Zellen oder „Hinterzellen“ (FREUD) schon seit längerer Zeit bekannt sind.

Die meisten Forscher [ROHON, KÖLLIKER, PRENANT] homologisieren sie mit den „transient Ganglion cells“ der Gnathostomen; nur BEARD [‘89] ist einer anderen Meinung in dieser Sache, indem er sagt, dass die *Petromyzonten* in ihrem larvalen Leben wirkliche, mit diesen „REISSNER’SCHEN“ Zellen in keinem Verhältnisse stehende und später schwindende „transient Ganglion cells“ besitzen: „Only with difficulty can they be demonstrated in young *Petromyzon* embryo on account of the great yolk filling the cells, but they are certainly present in this form. At present I do not possess sufficient material to follow their fate in *Petromyzon*, but doubtless it is the same as in the three groups represented by *Scyllium*, *Salmo* and *Lepidosteus*.“

Die sogenannten „Reissner’schen Hinterzellen“ der *Petromyzonten* wurden zuerst von OWSJANNIKOW [‘54] und STILLING [‘59. Taf. XXVIII. Fig. 37.] gefunden; ausführlicher beschrieb sie REISSNER [‘60. Pag. 554.] unter dem Namen „mittlere grosse Nervenzellen“. Dieser Forscher bezeichnet ihre Form schon als bipolar; ihre beiden Fortsätze gehen nach seinen Befunden in entgegengesetzten Richtungen von dem Zell-

körper aus [60. Taf. XIV. Fig. 9.]. Diese Fortsätze „weichen von der longitudinalen Richtung meist etwas ab, indem sie schräg nach oben verlaufen“. Bisweilen kommt noch ein dritter Fortsatz vor, der direct nach aussen verläuft“ (tripolare Zellen).

KUTSCHIN beschreibt in einer russisch geschriebenen Abhandlung [63.], deren von OWSJANNIKOW verfasster Abstract [64.] in den Bullet. de l'Academie de St.-Petersbourg erschien, an den „grossen Nervenzellen der centralen Gruppe“ Axencylinderfortsätze, die zu den hinteren Wurzeln derselben Seite hinlaufen; übrigens stimmt er, was die dorsalen Zellen betrifft, mit REISSNER überein.

Im Jahre 1877 bewies SIEGMUND FREUD zum erstenmale mit Sicherheit, dass einer der Fortsätze jener riesigen Zellen [des Ammocoetes von Petromyzon Planeri] mit den dorsalen Wurzeln aus dem Rückenmarke heraustrete. [77. Pag. 16. Fig. 1, 2.].

AHLBORN hält in seiner Monographie [83. Pag. 242.] die von FREUD beschriebenen Zellen mit den „mittleren dorsalen Zellen“ REISSNER'S für nicht homolog; sie sollen nach ihm mit den lateral liegenden „kleineren Nervenzellen“, von denen nach einem Befunde REISSNER'S auch Fortsätze zu den hinteren Wurzeln gesendet werden, [REISSNER 60. Taf. XV. Fig. 6. e)] homolog sein. Diese irrthümliche Ansicht AHLBORNS wurde von ROHON [85. Pag. 50.] bekämpft.

Eine der neuesten Abbildungen des Markes von Petromyzon, die sich in der Histologie KÖLLIKER'S [93. Fig. 423.] befindet, zeigt auch den Verlauf des einen Axencylinderfortsatzes der Hinterzellen direct nach oben in die Gegend, wo die dorsalen Wurzeln zu entstehen pflegen.

Ich hatte die Gelegenheit die Entwicklung des Rückenmarkes an verschiedenen alten Embryonen von Petromyzon Planeri und fluvialis, an kleineren sowie grösseren Ammocoeten von Petromyzon Planeri, und endlich an entwickelten Thieren beider bei uns vorkommenden Arten der Gattung Petromyzon zu verfolgen.

An ganz jungen etwa 3 bis 4 mm langen Stadien der Entwicklung sind die Hinterzellen schon vorhanden. Sie lassen sich durch ihre Grösse, ihr etwas dunkleres, noch mit zahlreichen Dotterkörperchen gefülltes Plasma, durch einen grossen lichten ein Kernkörperchen enthaltenden Kern von den übrigen Zellen des embryonalen Markes gut unterscheiden. [Taf. I. Fig. 7.]

Diese Zellen liegen im Rückenmarke nicht median an der dorsalen Seite des Markes, wie wir bei den Selachiern fanden, sondern ähnlich, wie bei den Embryonen von Bufo, etwas seitlich; die dor-

sale Seite des Markes wird da von gewöhnlichen Zellen eingenommen.

Von den Fortsätzen der Hinterzellen konnte ich an diesen Embryonen an meinen Querschnittserien nur einen, der lateralwärts aus dem Rückenmarke heraustritt, sehen. [Fig. 7. Taf. I.] Sein Verhältniss zu den hinteren Wurzeln liess sich an meinen Praeparaten nicht bestimmen. Es scheint mir, dass diese Fortsätze in der grössten Nähe derselben aus dem Rückenmarke heraustreten, sonst aber ganz selbstständig sind.

Eine Verbindung der Hinterzellen der Cyclostomen mit den Myotomen, deren Existenz sich nach einem Vergleiche mit homologischen Zellen der Selachier und Amphibien erwarten liesse, konnten wir zwar an unseren Quer- und Horizontalschnitten direct nicht beobachten, das Vorhandensein einer solchen ist aber nach dem Vorhandensein dicker Nervenfasern in der Nähe der Myotome höchst wahrscheinlich.

An etwa 6 *mm* langen Embryonen (*Petromyzon fluviatilis* L.) liegen die Hinterzellen tiefer im Marke. [Taf. I., Fig. 8.] Früher waren sie nur von der neuroglialen *Membrana prima* bedeckt, jetzt sind sie von aussen durch die Nervenfasern der in diesem Stadium schon gut entwickelten weissen Substanz des Markes, von oben noch von einigen gewöhnlichen Nervenzellen bedeckt; nur seltener kommen sie an die dorsale Oberfläche der grauen Substanz.

Die Form und die Fortsätze dieser Zellen an Querschnitten zu studieren ist sehr schwierig; nur hie und da findet man einen von diesen letzteren, der sich lateralwärts wendet. [Vergl. Fig. 8. Taf. I.] Die eigentliche Gestalt der Zellen und ihre Fortsätze kann man nur an horizontalen Längsschnitten verfolgen. [Taf. III. Fig. 1—3.]

Von der Form dieser Zellen können wir nur dasselbe sagen, was wir darüber bei ähnlichen Zellen der Amphibien angeführt haben; sie ist, von oben gesehen, meist halbmondförmig, wobei der Kern an der gewölbten, der medianen Linie immer zugewendeten Seite liegt. [Taf. III. Fig. 1., 3.] Das Plasma ist dunkel, glänzend, der grosse Kern ist blass, seine chromatische Substanz ist in einem einzigen Nucleolus concentrirt.

Die Hinterzellen der Embryonen sind mit zwei an entgegengesetzten Seiten des Körpers entspringenden Axencylinderfortsätzen versehen; ausserdem kann man an manchen von ihnen dünnere plasmatische Fortsätze beobachten.

Manchmal laufen die Axencylinderfortsätze in longitudinaler Richtung nach vorne und nach hinten; sehr oft sieht man aber, dass nur der eine von ihnen longitudinal [nach hinten?] verläuft, der andere dagegen schief oder schräg zur Richtung des Markes nach aussen in die weisse Substanz desselben sich wendet. [Taf. III. Fig. 1.] Weiter konnte ich ihn in diesen Stadien nicht beobachten, doch kommt er nach dem, was wir an den 4 *mm* langen Embryonen sahen, sicher in der oberen Partie des Markes aus diesem heraus.

Aus der zu der Längsachse gewöhnlich schiefen Lage des äusseren Fortsatzes erklärt es sich, warum man seinen Verlauf an Querschnitten nur so selten verfolgen kann.

Bei ganz jungen, etwa 20 *mm* langen Ammocoeten von *Petromyzon Planeri* finde ich bei Querschnitten des Rückenmarkes die Hinterzellen an der dorsalen Seite, in einer Gruppe liegen. Manche davon liegen ganz oben dorsal, bis nahe der an die Oberfläche des Markes reichenden grauen Substanz [Taf. III. Fig. 10.], andere liegen tiefer in der grauen Substanz, dicht an der medianen Linie [Taf. III. Fig. 7., 9.] oder seitlich von derselben [Taf. III. Fig. 8., 9.]. Manchmal finde ich an einem Querschnitte bis drei Hinterzellen seitlich von der medianen Linie unter einander liegend beisammen.

Von manchen derselben kann ich ihre peripheren Axencylinderfortsätze durch die weisse Substanz bis nahe an die Oberfläche des Markes [Fig. 9.], bei den ganz oben im Marke unter der Membrana prima liegenden sogar nach aussen verfolgen.

Die an Taf. III., Fig. 7.—9. gezeichneten Querschnitte des Markes, auf die sich hauptsächlich die Beschreibung in vorangehenden Zeilen bezieht, stammen nahe von dem caudalen Ende, wo das Rückenmark drehrund ist und im ganzen einen embryonalen Charakter besitzt. Weiter nach vorne liegen die Hinterzellen in dem da schon abgeplatteten Rückenmarke nicht nur unter einander, sondern oft auch neben einander.⁷⁾

Die Hinterzellen sind in dem flachen Marke des Ammocoetes überhaupt seltener, und liegen da nicht so dicht an einander, wie in dem caudalen Marke; es ist das wahrscheinlich durch schnelleres Wachstum des ersteren zu erklären.

⁷⁾ Zwei an einer Seite des Markes neben einander liegende Hinterzellen zeichnet z. B. FREUD [77, Taf. Fig. 2. rechts]. Auch bei den Amphibien finden sich, wie gesagt wurde, manchmal zwei an einer Seite des Markes neben einander liegende derartige Zellen. [Vergl. 95. Taf. II. Fig. 11.; Bombinator.]

Sie liegen in dem abgeplatteten Marke grösserer Ammocoeten (wie auch der entwickelten Thiere) ganz oben in der grauen Substanz, nur selten findet man solche, deren Körper ganz in die weisse Substanz ausgetreten sind. Eine solche abnormale Zelle, deren Axencylinder direct (also nicht mit den hinteren Wurzeln, wie das FREUD zeichnet) aus dem Marke tritt, zeichne ich an Taf. III., Fig. 11.

Die Form und die Fortsätze der Hinterzellen der Ammocoeten kann man an horizontal geführten Längsschnitten studieren. An Fig. 4.—6. zeichne ich solche, an denen man sehen kann, dass der Körper jener Zellen jene Form, die er in der embryonalen Zeit hatte, noch behalten hat. In der Regel ist er, von oben gesehen, halbmondförmig oder von einer von dieser abzuleitenden Form, seine Ende laufen in zwei Axencylinderfortsätze aus. Manchmal sieht man an ihm seitlich feinere plasmatische Fortsätze [Taf. III. Fig. 5., 6.].

Von den Axencylinderfortsätzen gilt dasselbe, was darüber bei 6 *mm* langen Embryonen gesagt wurde. Den peripheren von ihnen konnte ich manchmal im Marke bis an den Rand des Schnittes in die Gegend, wo die hinteren Wurzeln zu entspringen pflegen, verfolgen. Ich zeichne einen solchen Fall an meiner Fig. 5., Taf. III. Man kann an derselben Abbildung noch eine seitliche Abzweigung des betreffenden peripheren Fortsatzes sehen, die im Marke in longitudinaler Richtung verläuft. Weil ich diese Abzweigung nur einmal, an einem mit Chromsäure gehärteten Praeparate, sah, muss man abwarten, ob mit Hilfe anderer Methoden seine Existenz bestätigt werden wird.

Wie von FREUD (77.) gezeigt wurde, treten bei den Ammocoeten die Fortsätze der Hinterzellen in die hinteren Wurzeln des Markes. Ich konnte zwar mehrmals die betreffenden Fortsätze bis an die Peripherie des Markes verfolgen [Taf. III. Fig. 5.] und in anderen Fällen sie aus demselben austreten sehen [Fig. 11.], solche Bilder wie FREUD sie zeichnet, habe ich aber nicht gesehen. Doch bin ich von der Angabe FREUD's überzeugt. Die Fasern der hinteren Wurzeln bilden bei den Ammocoeten wie ich mich davon überzeugen konnte und wie auch FREUD zeichnet, keinen streng geordneten Bündel; warum könnten nicht jene Fortsätze, die ich selbständig austreten sah, später mit den hinteren Wurzeln eine kleinere oder grössere Strecke verlaufen?

In entwickelten Thieren von *Petromyzon Planeri* und *fluviatilis* liegen die REISSNER'SCHEN Hinterzellen in dem noch stärker abgeplat-

teten Rückenmarke auf Querschnitten in einer Hälfte des Markes nicht mehr unter einander, wie es öfter bei den Ammocoeten der Fall war, sondern immer neben einander. Man sieht deshalb an einem horizontalen Längsschnitte durch das Mark beiderseits von der medianen Linie zwei nicht besonders regelmässige Reihen ziemlich weit von einander liegender Hinterzellen.

Was die Form der REISSNER'schen Hinterzellen der entwickelten Thiere betrifft, so finden wir alle Übergänge, von jener ausgehend, wie wir sie bei den Ammocoeten fanden [Taf. III. Fig. 12.] bis zu der an Fig. 14. dargestellten birnförmigen Form, wo der eine nervöse Fortsatz bedeutend dicker als der andere ist. Die spindelförmige Form dieser Zellen [Fig. 13.] ist hier die gewöhnlichste. Ausser den zwei an entgegengesetzten Seiten des Körpers entspringenden Axencylinderfortsätzen sind hier häufig die plasmatischen Fortsätze noch erhalten, lassen sich aber an unseren mit gewöhnlichen Färbemitteln gefärbten Präparaten nicht weiter verfolgen. Die an der Fig. 15., Taf. III. dargestellte Zelle besitzt einen einzigen solchen plasmatischen (?) Fortsatz, der median gewendet ist; es ist dies wahrscheinlich eine „tripolare Zelle“, von deren Existenz auch bei REISSNER [’60] die Rede ist.⁸⁾ Sonst verhalten sich die Zellen der entwickelten Thiere wie die der Ammocoete; nur das Vorkommen von spärlichen feinen Pigmentkörnchen ist ihnen eigen.

Der periphere Axencylinderfortsatz der Petromyzonten verläuft anfangs longitudinal im Marke und erst später wendet er sich nach aussen. Seinen Verlauf bis an die Peripherie des Markes, wie ihn KOLLIKER [’93. Pag. 160. Fig. 423.] an einem Querschnitte zeichnet, habe ich an entwickelten Thieren weder auf Quer- noch auf Längsschnitten verfolgen können. Besonders auf Querschnitten muss man ihn sehr sehr selten zu sehen bekommen und dann nur an solchen Zellen, die direkt unter der Ursprungsstelle der hinteren Wurzel liegen; denn dass die periferen Axencylinderfortsätze auch in den entwickelten Thieren mit den hinteren Wurzeln das Rückenmark verlassen, kann keinem Zweifel unterliegen.

Welche physiologische Bedeutung die Hinterzellen der Petromyzonten haben, kann man nicht mit Sicherheit angeben. Nach der über allen Zweifel erhabenen Homologie mit den ähnlichen Zellen der

⁸⁾ Reissner meinte, dass der dritte Fortsatz der nach ihm benannten Zellen zu der Peripherie sich wendet; er wurde wahrscheinlich durch eine solche Form der Zellen, wie wir sie an Fig. 15., Taf. III. zeichnen, getäuscht.

Amphibien und Selachier könnte man meinen, sie seien auch motorisch; für diese Meinung würden die Befunde an den ganz jungen Embryonen, von denen wir pag. 17. eine Bemerkung machten, stimmen. Auch die Existenz kolossaler dicht an den Myotomen anliegenden Ganglienzellen, die ich an entwickelten Thieren, in etwa gleichem Niveau mit der dorsalen Gränze des Markes, von den Spinalganglien entfernt, liegen sah, erinnert an die Verhältnisse bei den Selachiern.

Dass die Fortsätze der Hinterzellen in älteren Thieren mit den sensitiven Fasern der hintären Wurzeln gemeinschaftlich den Rückgratskanal verlassen (FREUD), kann jener Auffassung nicht hinderlich sein.

Das was KUPFFER in seiner Abhandlung über den *Ammocoetes* [94.] auf der Fig. 3. [Pag. 70.] zeichnet und für eine „Rohonsche Zelle“ hält, hat kaum etwas mit den Hinterzellen anderer Thiere gemeinschaftlich, eher jedoch ist es mit den Zellen der *sensitiven larvalen Nerven* der Selachier, wie solche BEARD [92.] Pag. 195. Fig. 2. zeichnet zu vergleichen. Die Fortsätze dieser Zellen setzen sich nicht an die Myotome sondern verlaufen, wie die betreffende Abbildung zeigt, zwischen diesen und der Haut nach unten.

V. *Amphioxus*.

Von den meisten Autoren, die sich mit der Untersuchung der „REISSNER'schen Zellen“ der Cyclostomen und der „transient ganglion cells“ der niederen Gnathostomen beschäftigten, wurden die bekannten von STIEDA [73.], ROHDE [90.] und RETZIUS [91.] beschriebenen „Kolossalen Zellen“ des *Amphioxus* mit jenen früher genannten Zellen für homolog gehalten.

Diese Meinung vertrat seinerzeit schon ROHON [85. Pag. 46.], der „der topographischen Lage und der Gestalt nach“ glaubt „diese Zellen des *Amphioxus* mit denen der (embryonalen) Forelle als homologe Gebilde betrachten zu können.“ Gegen diese Homologisierung sprach sich wie schon gesagt wurde, nur BEARD [89.], aus, ohne jedoch seine Gründe näher anzugeben.

Ich bin überzeugt, dass die „kolossalen Ganglienzellen“ des *Amphioxus* mit den riesigen Hinterzellen der Cranioten nichts anderes als ihre Grösse, gemeinschaftlich haben, wiewohl auch da bemerkt werden muss, dass die Zellen der Cranioten nie solche Dimensionen erreichen, wie die wirklich „kolossalen“ Zellen des genannten Thieres.

Nach den neuesten Untersuchungen von ROHDE [**'90.**], RETZIUS [**'91.**], KÖLLIKER [**'93.** Fig. 421.], und wie ich mich davon selbst überzeugen konnte, liegen die betreffenden Zellen des Amphioxus immer median im Rückenmarke, nur vereinzelt und sehr weit von einander entfernt. Sie sind multipolar und ihr Axencylinderfortsatz geht von ihrem Körper lateral ab, wendet sich dann bogenförmig nach unten, bis er unten in die mediane Gegend kommt, und verläuft endlich entweder ventral oder an der entgegengesetzten Seite in longitudinaler Richtung nach vorne [ROHDE **'90.** Taf. XV. Fig. 13., 14., 16., 17.; KÖLLIKER **'93.** Fig. 422.]. Einen von ihren kleineren Fortsätzen verfolgte KÖLLIKER bis zu den hinteren Wurzeln.

Ganglienzellen, die solche Eigenschaften wie die eben beschriebenen besitzen; fehlen den Cranioten überhaupt, sie sind nur dem Amphioxus, der sie wahrscheinlich von seinen evertebraten Vorfahren vererbt hat, eigen.

Ich finde die den „Hinterzellen“ der Cranioten homologen Gebilde bei dem Amphioxus ganz anderswo; es sind das höchst wahrscheinlich die bipolaren „mittelgrossen Ganglienzellen,“ die ROHDE [**'90.**] an seiner Taf. XV. Fig. 25. a. zeichnet⁹⁾ und von denen er angibt, dass sie sich „namentlich häufig in halber Höhe des Centralkanals zu beiden Seiten desselben in einer Längsreihe hinter einander liegend“ befinden.

Diese Ganglienzellen, die zwar nur „mittelgross“ sind, haben sonst alle Eigenschaften der kolossalen Zellen der Cranioten. Ihre Gestalt ist, wie die der von Ammonoetes, halbmondförmig; sie laufen in zwei Axencylinderfortsätze aus, neben welchen sie noch einige plasmatische besitzen. Ihr Körper ist, wie der der Cranioten, dunkel und glänzend.

Für uns hat die grösste Wichtigkeit die Thatsache; dass, wie von RETZIUS auf mit Methylenblau behandelten Objecten gefunden wurde, [**'91.** Taf. XIV., Fig. 1.] der eine von den Axencylinderfortsätzen dieser Zellen im Marke in longitudinaler Richtung verläuft, der andere nach einem schiefen Verlauf nach aussen zu mit den hinteren („sensitiven“) Wurzeln das Rückenmark verlässt. Noch innerhalb des Markes trennt sich von diesem Fortsatze seitlich eine Nervenfasern ab, welche dann weiter longitudinal verläuft. RETZIUS definiert selbst jene Ganglienzellen als: „bipolare Ganglienzellen, deren

⁹⁾ Vergleiche auch NANSENS [**'86.**] Fig. 90, 92. Taf. IX.

Stammfortsätze longitudinal verlaufen und nach dichotomischer (T. förmiger) Theilung einen Ast in die sensiblen Wurzeln hineinsenden.“

Die „Hinterzellen“ der Cyclostomen verhalten sich ganz, wie diese Zellen des Amphioxus; sogar auch jene Theilung des einen von den Fortsätzen dieser Zellen scheint bei ihnen zu existiren [Taf. III. Fig. 5.]. Die Ähnlichkeit ist eine so auffallende, dass man dieselben direct als Hinterzellen des Amphioxus bezeichnen darf.

Die in dieser Abhandlung beschriebenen „kolossalen“ Ganglienzellen des Rückenmarkes niederer Wirbelthiere haben wir nach dem Beispiele FREUD'S [77.] und BURCKHARDT'S [89.] mit dem Namen „Hinterzellen“ bezeichnet. Der von ROHON [84.] und anderen angewendete Name „REISSNER'sche Zellen“ scheint uns nicht glücklich gewählt zu sein, REISSNER hat doch diese Zellen nicht entdeckt, es wäre da schon die Bezeichnung „FREUD'sche Zellen“ mehr am Platze, da dieser Forscher auf die überaus wichtige Beziehung dieser Zellen zu den hinteren Wurzeln zuerst gezeigt hatte. Von KÖLLIKER [93.] wurde auch der Name „Rohon'sche Zellen“ vorgeschlagen. Der Name BEARD'S [92.] „Transient ganglion cells“ könnte nach unseren jetzigen Kenntnissen nur für die Zellen einiger Gruppen der Gnathostomen angewendet werden, da dieselben Zellen anderswo bleibender Natur sind.

Ich werde jetzt hier noch ein Resumé unserer Kenntnisse von den „Hinterzellen“ des Rückenmarkes der Wirbelthiere folgen lassen:

1. Die „Hinterzellen“ finden sich beim Amphioxus und Petromyzon während ihres ganzen Lebens. Von den Gnathostomen besitzen sie nur Protopterus (BURCKHARDT, KÖLLIKER), Triton (BURCKHARDT!) und einige Teleostier z. B. Lophius piscatorius und Orthogoriscus zeitlich, bei den übrigen, darunter den Selachiern, Ganoiden und Anuren existieren sie nur im larvalen Leben, später degeneriren sie.

2. Die „Hinterzellen“ sind über die ganze Länge des Rückenmarkes vertheilt; doch allgemein genommen liegen sie in dem caudalen Marke dichter an einander; bei Lophius finden sie sich im entwickelten Zustande nur in einer einzigen Gruppe auf der Oberfläche der vordersten Partie des Rückenmarkes.

3. Was die Lage dieser Zellen auf Querschnitten des Markes betrifft, so liegen sie beim Amphioxus tiefer im Marke, etwa in halber Höhe des Centralkanales zu beiden Seiten desselben in einer Längsreihe hinter einander [ROHDE, RETZIUS!]. Bei den Embryonen von Petromyzon und von den anuren Amphibien entstehen sie auch tiefer in der grauen Substanz des Markes, und erst später rücken sie an

die dorsale Seite desselben. In dem entwickelten Marke des Petromyzon, des Protopterus und bei den Tritonen [BURCKHARDT] bleiben sie hier liegen, bei den alten Larven der anuren Amphibien dagegen werden sie durch die Fasern der weissen Substanz von der grauen Substanz entfernt, liegen zuletzt an der Oberfläche dieser letzteren, wo sie schliesslich auch degenerieren. Bei den Selachiern und Teleostiern liegen, soweit mir bekannt, diese Zellen von ihrem Anfange an dorsal im Marke.

4. Die Grösse der „Hinterzellen“: Bei dem Amphioxus sind sie „mittelgross,“ anderswo bei den Cranioten verdienen sie gewöhnlich den Namen „kolossale Zellen.“ Die verhältnissmässig kleinsten von ihnen sind vielleicht die der Tritonen, die grössten die des *Lophius piscatorius*.

5. Der Körper der „Hinterzellen“ ist fast immer auffallend dunkel, das Plasma oft granuliert. Der Kern ist sehr gross, heller als das Plasma, in der Regel mit einem einzigen grossen Nucleolus versehen. Nur bei den Tritonen finden wir eine Ausnahme von dieser Regel.

6. Was die Form der „Hinterzellen“ betrifft, so lässt sich diese meist nur an horizontalen Längsschnitten studieren. Beim Amphioxus, bei den jungen Petromyzonten und den Embryonen der Amphibien (*Bufo*.) sind ihre Umrisse von oben gesehen halbmondförmig, mit der median gewendeten Konvexität, in der auch der Kern zu liegen pflegt.

Von dieser ursprünglichen Form lässt sich die regelmässig spindelförmige Form bei den entwickelten Petromyzonten und die durch den grossen Reichthum an seitlichen plasmatischen Fortsätzen bedingte „multipolare“ Form dieser Zellen der Anurenlarven, weiter auch der Ganoiden und Teleostierembryonen ableiten. Bei den Selachiern kennen wir bisher nur einen einzigen Fortsatz der Hinterzellen, doch lässt es sich denken, dass auch hier diese Zellen keine Ausnahme machen und keinesfalls „unipolar“ sind.

7. Die Axencylinderfortsätze der „Hinterzellen“: Der eine von ihnen verläuft im Marke in longitudinaler Richtung, wie RERZIUS beim Amphioxus zeigte, und wie man an Petromyzon und Amphibien beobachten kann. Aus der Existenz von im Rückenmarke median auf seine Länge senkrecht liegenden Zellen ist zu schliessen, dass er wahrscheinlich auch anderswo auf die andere contralaterale Seite des Markes übergeht. Ob er häufiger nach vorne oder caudal verläuft, liess sich nicht feststellen. Der andere Axencylinderfortsatz tritt aus dem Rückenmarke heraus, gewöhnlich erst nachdem er an einer längeren Strecke die graue und weisse Substanz des Markes durchgebrochen hatte.

[Amphioxus, Petromyzon, Amphibien, Teleostier(?)] Bei den Selachiern und bei Petromyzonten sowie Amphibienembryonen (Bufo), bei denen die Zellen noch dicht unter der Oberfläche des Markes liegen, tritt er nach dem Durchbruche der neuroglialen Hülle direct aus dem Marke heraus.

8. Noch nicht ganz aufgeklärt ist das Verhältniss des äusseren (peripheren) Fortsatzes der „Hinterzellen“ zu den hinteren Wurzeln des Markes. Beim Amphioxus (Retzius) und den Cyclostomen (Freud.) verlässt er das Mark mit den hinteren Wurzeln gemeinschaftlich. Bei den Selachiern kommt er dagegen ganz selbstständig, dorsal von ihnen aus dem Marke heraus (BEARD, ich); dasselbe gilt für junge Embryonen von Bufo und Petromyzon. Ich bin der Meinung, dass die Fortsätze der „Hinterzellen“ bei den Amphibien und Cyclostomen ursprünglich nur mit jenen Wurzeln parallel verlaufen, und erst später in sie aufgenommen werden. Nur so ist ein Übergang von dem sonst so abweichenden Verhalten der Selachier z. B. einerseits und der entwickelten Cyclostomen z. B. andererseits denkbar.

9. Die Endigungsweise der peripheren Axencylinderfortsätze der colossalen „Hinterzellen“ wurde von BEARD [’92] an Selachierembryonen, die zu solchen Untersuchungen günstiger als jedes andere Material sind, studiert. Nach seinen Befunden die ich bestätigen kann, versorgen jene Fortsätze die Myotome, sind also, wie schon BEARD meint, motorischer Natur. Auch bei den Amphibien (Bufo) konnte ich in einigen Fällen jene Fortsätze bis ganz nahe an die Myotome verfolgen und auch bei den Petromyzonten ist eine Verbindung mit diesen höchst wahrscheinlich.

Es ist nöthig nur noch zu untersuchen, ob auch die „Hinterzellen“ der entwickelten Thiere, der Cyclostomen und des Amphioxus, motorischer Natur sind. Besonders wichtig wird es sein zu wissen, in welchem Verhältnisse die Fortsätze dieser Zellen zu den von VAN VLIJIE [’93.] gefundenen motorischen hinteren Nervenfasern des Amphioxus stehen.

In dem centralen Nervensysteme der Wirbelthiere folgen, wie wir aus unseren Untersuchungen schliessen können, in der phylogenetischen Entwicklung verschiedene Generationen der Ganglienzellen einander:

Die colossalen Ganglienzellen des Amphioxus, die dieser wahrscheinlich von seinen „evertibraten“ Vorläufern geerbt hat, finden wir bei den ihm von den Cranioten am nächsten stehenden Cyclostomen nicht

mehr; dagegen sind hier gewisse bei dem Amphioxus nur unbedeutende Zellen zu collossaler Grösse angewachsen und haben ohne Zweifel eine wichtige Funktion zu versorgen. Diese Zellen, es sind das die collossalen Hinterzellen, finden sich bei den niederen Gnathostomen bis auf einige Ausnahmen nur im embryonalen Leben; später degenerieren sie und ihre Funktion wird wieder von anderen Zellen übernommen, von den bei den Cyclostomen bereits vorhandenen vorderen motorischen Zellen.¹⁰⁾

Wenn man die „Hinterzellen“, was nach dem in dieser Abhandlung angeführten fast sicher ist, für motorisch hält, kommt man zu dem Resultate, dass die Eintheilung des Rückenmarkes in eine vordere motorische und eine hintere sensitive Partie und eine analoge Eintheilung der Wurzeln erst secundär erworben ist. Auf den niederen Stufen der phyletischen Entwicklung gab es wahrscheinlich solche Unterschiede nicht.

Anhang.

Die „Burckhardt'schen Randzellen“ des Rückenmarkes.

BURCKHARDT beschreibt in seiner Monographie des Gehirns von *Protopterus annectens* [92.] eigenthümliche lateral in der weissen Substanz des Rückenmarkes liegende multipolare Ganglienzellen sog. „Randzellen“, deren Fortsätze er zwischen den Nervenfasern ziemlich weit verfolgen konnte. [92.] Taf. IV. Fig. 29, 34.] Nach diesem Forscher fand diese Zellen bei demselben Thiere noch einmal KÖLLIKER [93. Pag. 174. Fig. 428.]; er hat sie mit dem oben angegebenen Namen benannt und meint, dass sie möglicherweise auch in die Kategorie der Reissner'schen Hinterzellen gehören.

Diese Zellen, die sicher nervöser Natur sind, über deren Bedeutung jedoch derzeit sonst nichts näheres bekannt ist, finde ich auch in dem Marke von *Ammocoetes* und von *Petromyzon*. Sie bilden hier eine kleinere Gruppe, die sich lateral in der Fortsetzung der grauen Substanz befindet.

An einem Querschnitte durch das Rückenmark haben sie, wie an mit *Acid. nitric.* conservirten und mit *Methylenblau* gefärbten Präparaten [Tafel III. Fig. 7.] besonders gut zu sehen ist, eine spindel-

¹⁰⁾ Die vorderen grossen motorischen Zellen bilden sich wie ich an den Embryonen von *Petromyzon* beobachtete, viel später als die Hinterzellen!

förmige Form, wobei ihre zwei wichtigsten Fortsätze nach oben und nach unten gewendet sind; man kann die letzteren jedoch in der weissen Substanz nicht weit verfolgen. Jene Zellen, die ich auf den Fig. 11. 12. Taf. V. meiner Arbeit über das Vorderhirn [95] mit Golgi gefärbt, zeichne, gehören vielleicht auch hierher. Aehnliche Zellen finde ich auch bei *Myxine glutinosa*, hier in der dorsalen weissen Substanz des Markes.¹¹⁾ Mit den Hinterzellen haben diese Zellen nichts zu thun.

Litteraturverzeichnis.

1883. AHLBORN Fr. Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Zeitschr. f. wiss. Zool.
- '78. BALFOUR F. M. A Monograph on the Development of Elasmobranch Fishes. London, Macmillan & Co.
- '89. BEARD Joh. On the early Development of *Lepidosteus osseus*. Proceedings Roy. Soc. London. Vol. 46.
[Pag. 108: „A transient or larval Nervous Apparatus in *Lepidosteus* and certain Ichthyopsida.“]
- '92. — The transient Ganglion Cells and their Nerves in *Raja batis*. Anatom. Anzeiger. VII. Jahrg. N^o. 7 und 8.
- '92b. — The Histogenesis of Nerve. Anat. Anzeiger, Bd. VII.
- '89. BURCKHARDT R. Histologische Untersuchungen am Rückenmark der Tritonen. Arch. f. mikr. Anatomie. XXXIV. Bd.
- '92. — Das Centralnervensystem von *Protopterus annectens*. Berlin, Friedländer & Sohn.
- '92. DOHRN. Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers. N^o. 17. Nervenfasern und Ganglienzellen. Mitth. a. d. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 10.
- '77. FREUD Sigm. Über den Ursprung der hinteren Nervenwurzeln im Rückenmark von *Ammocoetes*. (Petrom. Planeri.) Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturwiss. Classe. Bd. LXXV. Abth. III.
- '84. FRITSCH Gustav. Über den Angelapparat des *Lophius piscatorius*. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin. Jahrg. 1884. II.
- '86. — Ueber einige bemerkenswerthe Elemente des centralen Nervensystems von *Lophius piscatorius*. Archiv f. mikr. Anat. Bd. XXVII.

¹¹⁾ Vergleiche meine Abh. „Ueb. d. terminale Partie des Rückenmarkes.“ 95b. Taf. I. Fig. 1.

- '95. HALLER Bela. Untersuchungen über das Rückenmark der Teleostier. Morphol. Jahrbuch.
- '89. HIS W. Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark.
Abhandl. d. math.-phys. Classe d. kg. sächs. G. d. Wiss. Bd. XV. 1890.
- '93. KÖLLIKER A. Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Leipzig, Engelmann.
- '81. KLAUSSNER Ferd. Das Rückenmark des Proteus anguineus. Abhandl. d. II. Classe d. Wiss. München. XIV. Bd. II. Abth.
- '94. KUPFFER C. v. Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten. II. Die Entwicklung des Kopfes von Ammuocoetes Planeri.
München u. Leipzig. — Lehmann.
- '63. KUTSCHIN. Ueber die mikroskop. Structur des Rückenmarkes von Petromyzon fluviatilis. [Dissert. Inaugural.]
Gel. Nachrichten d. Univ. Kasan.
- '86. MAYER Paul. Die unpaaren Flossen der Selachier.
Mitth. d. zool. Station Neapel. Vol. 6.
- '86. NANSEN Fridtjof. The Structure and Combination of the Histological elements of the Central Nervous System.
Bergens Museum Aarsberetning.
- '54. OWSJANNIKOW Ph. Disquisitiones microscopicae de medullae spinalis textura. [War mir nicht zugänglich]. Dorpat.
- '64. — Über die Inauguraldissertation des Herrn Dr. Kutschin das Rückenmark der Neunaugen betreffend.
Bulletin de l'acad. imp. des Sciences. St. Petersburg. T. VII.
- '96. PRENANT A. Eléments d'Embryologie de l'homme et des vertébrés. Livre deuxième, Organogénie. Paris. Steinheil.
- '60. REISSNER E. Beiträge zur Kenntniss vom Bau des Rückenmarkes von Petromyzon fluviatilis, L.
Archiv f. Anat. u. Phys. Reichert. Du Bois Reymond.
- '91. RETZIUS Gustav. Zur Kenntniss des centralen Nervensystems von Amphioxus lanceolatus.
Biolog. Untersuchungen. Neue Folge Bd. II. Stockholm.
- '93. — Die nervösen Elemente des Rückenmarks der Knochenfische.
Biolog. Untersuch. Neue Folge. Bd. V.
- '90. RORDE E. Histologische Untersuchungen über das Nervensystem von Amphioxus lanceolatus.
A. Schneider's Zoologische Beiträge, Bd. II.

- '93. ROHDE E. Ganglienzelle und Neuroglia.
Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLII.
- '82. ROHON J. V. Untersuchungen über *Amphioxus lanceolatus*.
Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Classe. Bd. XXV.
- '85. — Zur Histogenese des Rückenmarkes der Forelle.
Sitzungsb. d. math.-phys. Classe d. Akad. d. Wiss. München.
Bd. XIV. Jahrg. 1884.
- '73. STIEDA L. Studien über den *Amphioxus lanceolatus*.
Mémoires de l'Acad. de St. Petersburg.
VII. Sér. Tome XIX. No. 7.
- '59. STILLING B. Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarkes.
Cassel.
- '95. STUDNÍČKA F. K. Beiträge z. Anat. d. Vorderhirns.
Sitzb. d. kg. böhm. Ges. d. Wiss.
- '95b. — Ueber die terminale Partie des Rückenmarkes.
Sitzungsber. d. kg. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag.
- '94. TAGLIANI G. Ricerche anatomiche intorno alla midolla spinale dell' „*Orthogoriscus mola*“.
- '95. — Intorno a così detti lobi accessori e alle cellule giganti della midolla spinale di alcune Teleostei. — Notizie preliminari.
Boll. d. soc. d. Natur. in Napoli IX.
- '83. USSOV. De la structure des lobes accessoires de la moelle épinière de quelques poissons osseux.
Archiv de Biologie. T. III.
- '93. VAN VLJHE. Ueber *Amphioxus*. Anat. Anzeiger. Bd. VIII.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

- Fig. 1, 2, 3. Aus der dorsalen Partie des Rückenmarkes eines 8 *mm* langen Embryo von *Pristiurus melanostomus*. [Querschnitte.]
Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$ Oc. Comp. 8.
- Fig. 4. Ein Querschnitt durch die dorsale Partie des Rückenmarkes von einem 12 *mm* langen Embryo derselben Species mit zwei Hinterzellen. Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.
mt: Myotomen.
gs: Spinalganglien.
H: Hinterzellen. [„transient nerve Cells“.]

- Fig. 5. Ein Schnitt durch dieselbe Gegend des Markes eines noch grösseren Embryo von *Pristiurus*. [25 mm lang.]
Reichert, Obj. 8. Oc. 3.
- Fig. 6. Eine median liegende Hinterzelle von *Pristiurus*.
Obj. 8. Oc. 3.
- Fig. 7. Ein Querschnitt durch die obere Hälfte des Körpers von einem etwa 3 mm langen Embryo von *Petromyzon fluviatilis*.
Reichert, Apochrom. Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.
- Fig. 8. Ein ähnlicher Schnitt von einem $6\frac{1}{2}$ mm langen Embryo derselben Species.
Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.
- Fig. 9, 10. Theile aus oberen Partien von Querschnitten durch das Rückenmark einer etwa 2 cm langen Larve von *Triton taeniatus*.
Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.
- Fig. 11. Ein Querschnitt der dorsalen Partie des Markes von einer 3 mm langen Larve von *Bufo* sp. Den Fortsatz der Hinterzelle kann man fast bis zu den Myotomen (mt.) verfolgen.
Reichert, Apochrom. Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.
- Fig. 12. Ein Theil eines Längsschnittes durch das Rückenmark von einem 5 mm langen Embryo von *Bufo* sp.
Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.

Tafel II.

- Fig. 1. Ein Längsschnitt durch den caudalen Theil des Rückenmarkes von einer etwa 5 mm langen Larve von *Bufo*. [Auf dem Übergange zu dem Filum terminale.]
Reichert, Apochromat. Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 8.
H: Eine Hinterzelle.
m: Vordere motorische Zelle.
- Fig. 2. Ein ähnlicher Schnitt von einer eben so grossen Larve von *Bufo*, etwas mehr nach vorn geführt.
Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.
- Fig. 3, 4. Zwei isolirte Hinterzellen aus dem Rückenmarke von *Bufo*.
Reichert, Apochromat. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 8.
- Fig. 5. Eine Gruppe von Hinterzellen einer älteren Larve von *Pelobates fuscus* Wagl. Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. 4.
- Fig. 6. Ein Querschnitt durch das Rückenmark und die Myotomen eines 3 mm langen Embryo von *Bufo*.
Reichert, Obj. 8. Oc. Comp. 4.

- Fig. 7. Ein ähnlich geführter Schnitt von einem 6 mm langen Embryo von *Bufo*. Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.
- Fig. 8. Ein Schnitt durch die dorsale Partie des Markes von Embryonen von *Rana* sp. Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.
- Fig. 9. Ein Querschnitt durch den sacralen Sinus des Rückenmarkes¹²⁾ (*Ventriculus terminalis* Autt.) von *Bombinator igneus*. Dorsal liegt eine degenerirte Hinterzelle. Reichert, Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 10. Ein Schnitt durch Rückenmark von *Bombinator*; aus dem caudalen Marke. Oben eine abnormal liegende Hinterzelle. [Die Aehnlichkeit mit dem *Cyclostomen*-Rückenmarke ist da auffallend.] Reichert, Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 11. Ein Schnitt durch dasselbe Rückenmark noch mehr dem Ende desselben zu, mit zwei Hinterzellen an einer Seite des Markes. Reichert, Obj. 6. Oc. 2.
- Fig. 12, 13. Zwei Querschnitte durch das Rückenmark einer älteren Larve von *Pelobates fuscus*; auf dem Übergange in das *Filum terminale*.
Auf der Fig. 12 sieht man rechts unten eine vordere motorische Zelle (m.) Auf Fig. 13. sehen wir die frei verlaufenden Ependymzellen.¹³⁾ Fig. 12: Reichert, Obj. 8. Oc. Comp. 4.
— 13: — Homog. Imm. $\frac{1}{12}$ Oc. 8.
- Fig. 14. Ein Querschnitt durch das Rückenmark derselben Larve aus der vorderen Partie desselben. Reichert, Obj. 3. Oc. 3.
- Fig. 15. Die Hinterzellen einer älteren Larve von *Bombinator igneus*. Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.

Tafel III.

- Fig. 1, 2, 3. Hinterzellen aus Horizontalschnitten des Rückenmarkes eines etwa 6 mm langen Embryo von *Petromyzon fluviatilis* L. Rechts auf den Zeichnungen ist die laterale Seite des Schnittes.
(Conservation mit Chrom-Essigsäure.)
Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 8.
- Fig. 4. Eine Reissner'sche Hinterzelle eines etwa 1 dm langen *Ammonoetes* von *Petromyzon planeri* Bl.

¹²⁾ Vergleiche meine Mittheilung: Über die terminale Partie des Rückenmarkes. '95b. Pag. 5.

¹³⁾ Vergleiche meine Mittheilung: '95b. Pag. 5.

(Aus einem Horizontalschnitte durch das Rückenmark. Der periphere Axencylinderfortsatz ist direct nach aussen gewendet).

Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 8.

Fig. 5. Theil eines horizontalen Längsschnittes durch das Rückenmark eines ähnlichen Ammocoetes, mit zwei Hinterzellen.

Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.

Fig. 6. Ein ähnlicher Schnitt. Reichert, Obj. 8. Oc. Comp. 4.

Fig. 7. Ein Querschnitt durch das Rückenmark eines 30 *mm* langen Ammocoetes von *Petromyzon Planeri*. (Aus der hinteren Partie des Körpers.)

B; Burckhardt'sche Zellen.

Reichert, Obj. 8. Oc. 3.

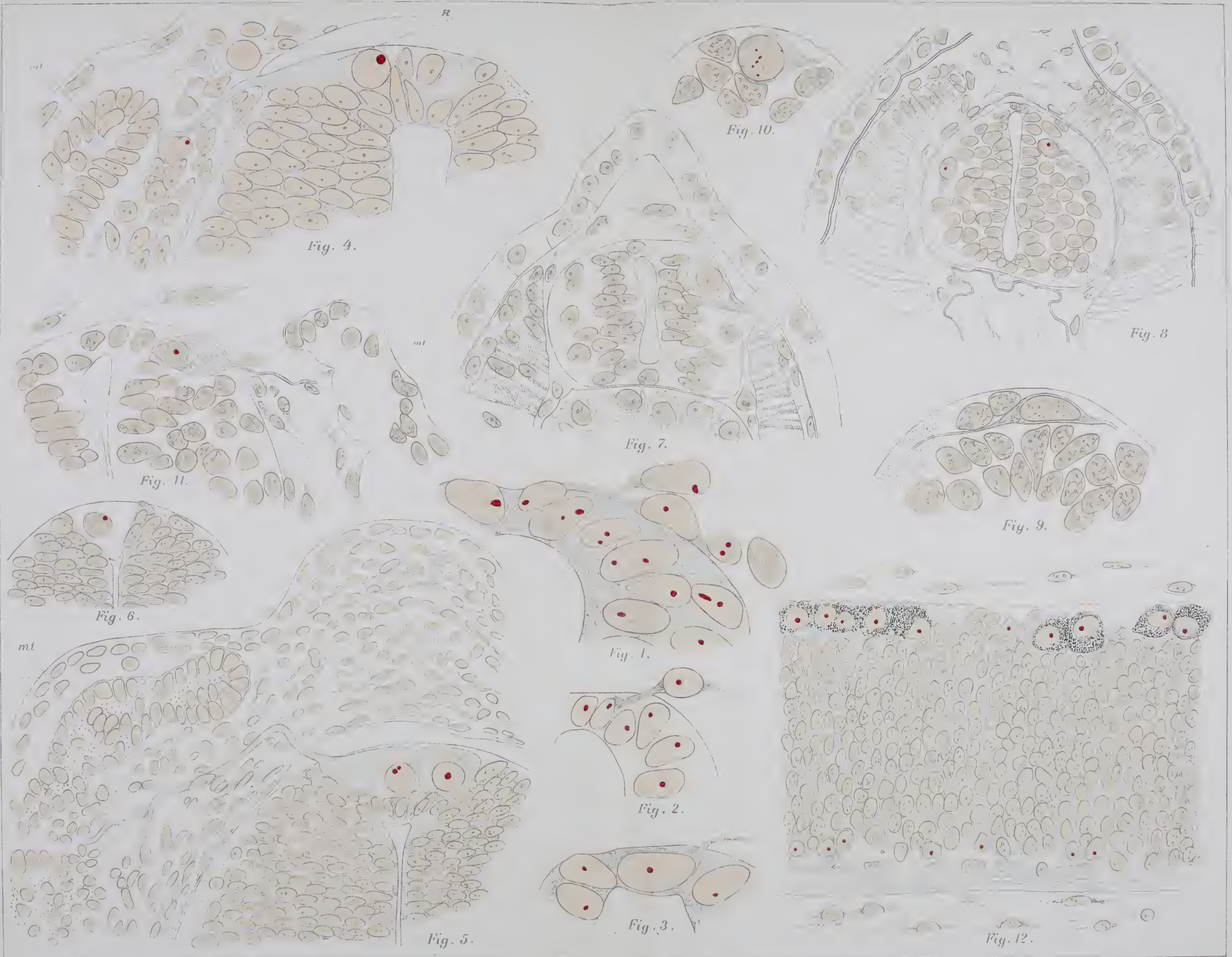
Fig. 8, 9, 10. Querschnitt durch das Rückenmark eines 30 *mm* langen Ammocoetes. Reichert, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$. Oc. Comp. 4.

Fig. 11. Aus der caudalen Partie des Rückenmarkes eines etwa 30 *mm* langen Ammocoetes (*Petr. Planeri*) mit einer abnormal liegenden Hinterzelle. Reichert, Obj. 6. Oc. 2.

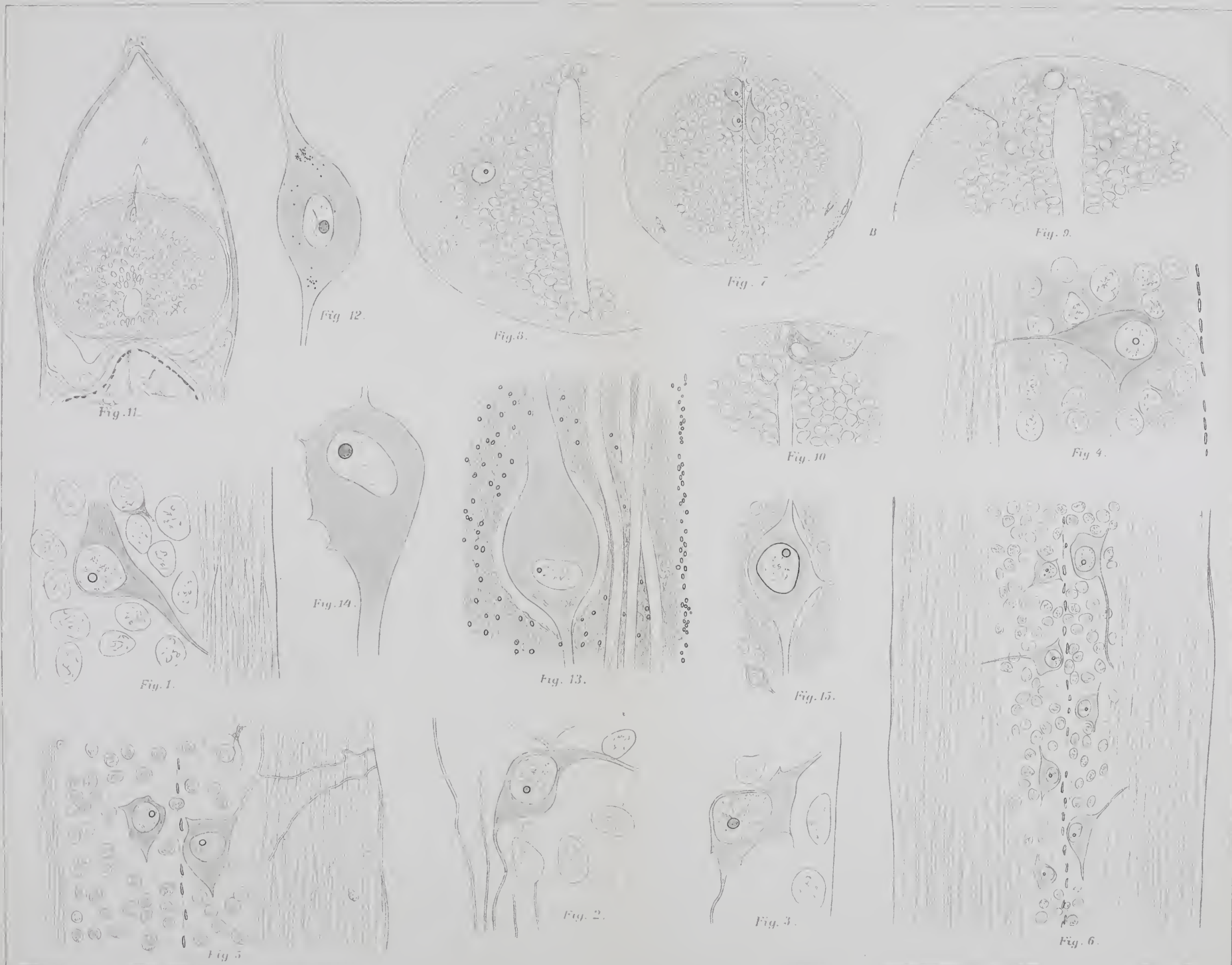
Fig. 12.—15. Hinterzellen des Markes eines entwickelten *Petromyzon fluviatilis*. (Aus Horizontalschnitten.)

Reichert, Obj. 8. Oc. Comp. 4.









LII.

Ueber neue Wirbelthiere aus der Permformation
Böhmens

nebst einer Uebersicht der aus derselben bekannt gewordenen Arten.

Von Prof Dr. Anton Fritsch in Prag.

Mit 2 Textfiguren.

(Vorgelegt den 20. Dezember 1895.)

Mehr als ein viertel Jahrhundert ist verflossen, seitdem ich die ersten Notizen über die neuen Wirbelthierfunde aus der Permformation Böhmens veröffentlicht habe, ¹⁾ deren Beschreibung und Abbildung in drei Bänden des Werkes *Fauna der Gaskoh* nun vorliegt. Es sind über hundert Arten behandelt worden, aber der Reichthum dieser Fauna ist dadurch nicht erschöpft, denn während der systematischen Verarbeitung des vorliegenden Materiales langten neue Funde aus den bereits verarbeiteten Familien ein, die nicht gleich studirt werden konnten, sollte der Fortgang des Werkes nicht gestört werden.

Auch jetzt, wo noch die Bearbeitung der Arthropoden ²⁾ für den vierten Band bevorsteht, können die neuen Wirbelthierfunde nicht gleich abgebildet und genau beschrieben werden, dies wird erst im Supplement zum 4. Bande möglich sein.

Dennoch erscheint es nöthig über dieselben kurze Notizen zu veröffentlichen, um ein gutes Gesamtbild unserer Kenntniss dieser Wirbelthierfauna entwerfen zu können. Die neuen Funde rühren meist aus dem Humboldtschachte in Nyřau her, wo gegenwärtig auch eine minderwertige „Secunda-Kohle“ gefördert wird, die viel neues lieferte.

¹⁾ Sitzungsberichte der kön. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 27. Oct. 1869. 27. April 1870.

²⁾ Vorläufiger Bericht über die Arthropoden und Mollusken der l. Permformation. Sitzungsber. der k. B. Ges. der Wissenschaften 1894. 28. November.



Fig. 1. *Naosaurus mirabilis*, Fr. aus der Schwarzenkohle von Kounová.
Vergr. 2mal.

Ferner sind es die leicht verwitternden Plattelkohlen des Nyřaner Horizontes von Třešná, aus denen, Dank der Gefälligkeit des Herrn Bergverwalters KOLB mehrere schöne Funde vorliegen, die sofort durch galvanische Reproduktion gesichert werden mussten, denn die Kohle zerfällt binnen einem Jahr infolge der Zersetzung des Schwefelkieses.

Mehrere Prachtexemplare von grossen Stegocephalen lieferten die Kalkgruben in Ruppersdorf.

Aus den Brandschiefern von Kořtialov sammelte Herr Lehrer BENDA zwei Arten von Stegocephalen, was um so kostbarer ist, weil gegenwärtig die Gewinnung der Brandschiefer sistirt ist, nachdem die Gasbeleuchtung in den Fabriken der Umgegend von Kořtialov durch elektrisches Licht ersetzt ist.

1. *Naosaurus mirabilis* Fr. (Fig. 1.) In der Übersicht der Thierreste, welche ich im ersten Bande der Fauna der Gaskohle gab, führte ich auf pag. 29 als nov. genus einen langen, seitlich bedornen Stachel an, von dem ich vermuthete, dass er dem Rande der Brustflosse eines Fisches angehöre und beabsichtigte denselben unter den Ichthiodornliten abzubilden. Da erhielt ich Copes Arbeit: *Systematic Catalogue of vertebrata found in the beds of the permian epoch in North America*, (Trans. of the Amer. Phil. Soc. Vol. XVI), aus der hervorgeht, dass der vermeintliche Flossenstachel die Neurapophyse eines sehr merkwürdigen Reptils ist, das er Naosaurus nannte.

In Amerika wurden zuerst Fragmente dieser Dornfortsätze für bedornete Pflanzenäste gehalten, und erst nachdem es Cope gelungen ist, dieselben in Verbindung mit dem Wirbelkörper zu finden, wurde ihre wahre Natur

erkannt. Dieselben besitzen eine 13fache Länge des Wirbelkörpers und erreichen eine Länge eines *halben Meters!*

Unser Exemplar aus Kounova gehört einem viel kleineren Thiere an, aber das Längenverhältniss des Wirbelkörpers zur Neurapophyse ist ein ähnliches, denn obzwar wir es nur mit einem Fragment zu thun haben, so hat der Dornfortsatz doch mehr als die zehnfache Höhe des Wirbelkörpers. *Der Wirbelkörper* ist verdrückt und durch Druck und Bruch um 45 Grad aus der Achse gedreht, wodurch sein Erkennen sehr erschwert wurde. Seine Länge beträgt etwa 7 mm, die Höhe 6 mm.

Der erhaltene Theil der Neurapophyse ist 7 cm lang und da dies beim Vergleiche mit den amerikanischen Exemplaren etwa $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge darstellt, so dürfte dieselbe 10 cm betragen haben.

Die Breite des Stammes beträgt am Grunde 6 mm, am oberen Ende 4 mm.

Von den unregelmässig entwickelten Seitendornen sind 5 Paar vorhanden und ihre Länge varirt von 2—4 mm. Sie sind kurz konisch, mit stumpfen Spitzen.

An aufgebrochenen Stellen sieht man, dass der Dornfortsatz innerlich hohl war, denn er zeigt nur schwache Wände und der Innenraum ist mit einer weissen Masse erfüllt. (Fig. 1.)

An der oberen Hälfte des Stammes verläuft eine erhabene Leiste, die etwa $\frac{1}{3}$ der Breite desselben einnimmt, aber es ist schwer zu entscheiden, ob dies die vordere oder hintere Fläche des Fortsatzes war.

2. **Ptyonius cf. pectinatus.** Cope. Ein Negativabdruck dieser für Europa neuen Gattung wurde mir gütigst vom Herrn kais. Rath Kajet. Bayer geliehen und ich benutzte denselben zur Anfertigung eines galvanischen Abdrucks, der eine eingehende Darstellung dieser bisher nur in Amerika gefundenen, nach mangelhaft erhaltenen Exemplaren beschriebener Gattung ermöglichen wird. Der Kopf ist 20 mm, der Thorax 45 mm. Die Kiefern sind kräftig bezahnt; die Kehlblattplatten gross und der Bauchpanzer sehr stark entwickelt. Das Exemplar stammt aus der Gaskohle des Humboldtschachtes in Nyřan. Ein junges, undeutlich erhaltenes Exemplar der Gattung *Ptyonius* befindet sich von demselben Fundorte in der Bergakademie in Leoben.

3. **Molgophis? Kolbi** Fr. Ein Fragment aus der Mitte eines langen schmalen Thieres, dicht mit runden Schuppen gedeckt, deren Hinterrand einen stark verdickten Saum trägt. Aus der Gaskohle von Třemošná.

4. **Cochleosaurus bohemicus**. Fr. Von dieser Art, die ich nur nach Fragmenten eines Schädels beschreiben konnte, liegen nun fast ganze Exemplare vor, welche die Restauration des ganzen Skelettes erlauben werden. Gaskohle von Nyřan.

5. **Ophiderpeton forte**. Fr. Fragment aus der Mitte des Körpers 5 cm breit mit dichtem, aus Stäbchen zusammengesetzten Bauchpanzer; daneben einige Schwanzwirbel. Der Rest weisst nach Vergleich mit ganzem Exemplar, einer anderen Art, das weiter unten erwähnt werden wird, auf ein Thier von 150 cm Länge hin. Gaskohle von Nyřan.

6. **Ophiderpeton breviceps**. Fr. Ein ganzes Exemplar von 20 cm Länge, 7 mm Breite. Der kurze kräftige Schädel zeigt am Hinterrande zwei grosse Condyli. Die Kiefern mit wenigen, kräftigen Zähnen. Aus der Gaskohle von Nyřan.

7. **Limnerpeton?** sp. Ein vollständiges Exemplar von 7 cm Länge mit prachtvoll erhaltenem Schuppenkleide. Humboldtschacht.

8. **Urocordylus scalaris**. Fr. von dem bisher nur spärliche Fragmente aus Böhmen beschrieben wurden, liegt nun in einem vollständigen 23 cm langen Exemplare vor. Davon nimmt der Kopf 35 mm, der Rumpf 9 cm ein. Der Bauchpanzer gut entwickelt.

9. Ein grosser **Stegocephalen-Schädel** von 20 cm Länge, 16 cm Breite. Augenhöhlen 3 cm. Leider keine Zähne erhalten. Aus der Gaskohle von Nyřan.

10. **Sclerocephalus labyrinthicus**. Geinitz. Mehrere fast ganze Exemplare dieses von Credner aus dem Plaunischen Grunde beschriebenen Thieres erhielten wir neulich von Ruppertsdorf bei Braunau und werden dieselben manches zur Vervollständigung des Gesamtbildes beitragen.

11. Ein dem Sclerocephalus ähnlicher grosser **Stegocephale** aus dem Brandschiefer von Kořtialov von Herrn Lehrer Benda gesammelt.

12. Ein **Ptyonius? Bendai**. Fr. Stegocephale aus den Brandschiefern in Kořtialov ebenfalls von Herrn Benda. Kopf spitz, 15 mm lang, Kiefern kräftig bezahnt Rumpfragment 4 cm. Wirbelsäule sehr schmal mit kurzen geraden Rippen.

Ausserdem langten nach und nach fragmentäre Skelette kleiner Stegocephalen an, deren eingehendes Studium gewiss noch die Zahl der Wirbelthiere aus der Permformation vermehren wird.

Dass wir noch von der genauen Kenntniss der Permischen Fauna, besonders des Braunauer Horizontes weit entfernt sind, das

sehen wir aus den verschiedenen Fährten, von denen wir die Thiere nicht kennen, zu denen sie gehören. Ich will hier die bereits benannten, sowie einige neue aufzählen.

1. **Saurichnites salamandroides**, Gein. Dyas p. 4. Taf. I. Fig. 1. Bloss diese Figur ist als zu Salamandroides gehörig zu betrachten, nämlich die mit radial gestellten 5 stumpfen Fingern⁴ versehenen

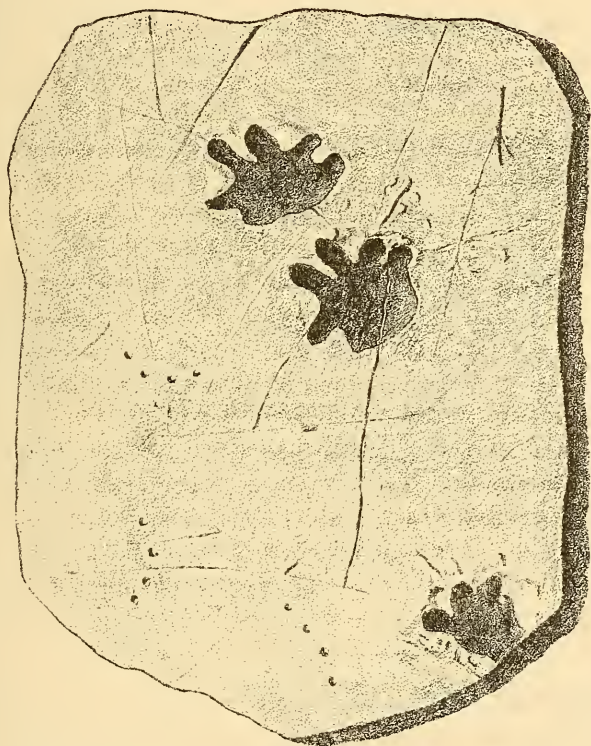


Fig. 2. **Saurichnites Rittlerianus**, Hochst. von Semil. $\frac{1}{8}$ nat. Grösse. Links davon **Saurichnites perlatus**, Fr.

Fährten. Die auf Taf. II. Fig. 1. abgebildeten in einer Linie hinter einander folgenden kleinen Fährten gehören einem anderen Thiere an. Bei Fig. 3. Taf. II. sieht man Abdrücke des Bauchpanzers.

Aus der Gegend von Ober-Kalná, dürfte einem Branchiosaurus, angehören.

2. **Saurichnites lacertoides**, Gein. Dyas p. 5. Taf. II. Fig. 2. Taf. III. Aus der Gegend von Ober-Kalná. Ein dazu gehöriger Stegocephale ist bisher nicht bekannt.

3. **Saurichnites Rittlerianus**, Hochstätter. Fig. 2. (Verh. der geolog. Reichsanstalt, 1868, p. 431. — Vesmír, 1887, p. 121. Fig. 38.)

Diese riesigen Fährten wurden zuerst von Hochstätter aus Oslavan in Mähren beschrieben und fanden sich später bei Semil im rothen Sandsteine zugleich mit der folgenden Art. Grosse Platten mit diesen Fährten erhielt unser Museum vom Herrn Ingenieur Růžička und Herrn Baumeister Kramář. Dieselben sind 13 cm breit, 12 cm lang und deuten auf ein Thier von etwa $1\frac{1}{2}$ m hin.

4. **Saurichnites perlatus**, Fr. Fig. 2. links. (Vesmír, 1887, p. 121. Fig. 38.) Diese 4-zähligen zarten Spuren begleiten als runde 6 mm breite Vertiefungen die Fährten der vorigen Art.

5. **Saurichnites caudifer**. Fr. Von Ober-Kalná besitzen wir aus der Zeidlerischen Sammlung Fährten von kleinen kurzzeihigen Füsschen die in gerader Linie auf einander folgend mit nach vorne gerichteten Fingern versehen sind. Zwischenden Fährten zieht sich eine tiefe Furche, welche wohl der nachgeschleppte Schwanz hinterlassen hat.

6. **Saurichnites intermedius**, Fr. Aus der Gegend von Lomnitz erhielt unser Museum vom Herrn Lehrer Benda eine Platte, welche Fährten von einem Thiere zeigt, das kaum halb so gross war, wie der S. Rittlerianus. Die Fährten sind 4 cm breit, 5 cm lang, schmal, scharfkantig. Etwas grössere mit 5 stumpfen Fingern versehene Fährten besitzen wir isolirt von Ober-Kalná aus der Zeidlerischen Sammlung.

7. **Saurichnites comaeformis**, Fr. Aus den malachitreichen Kalkplatten von Ober-Kalná besitzen wir zarte Fährten nach 4 schmalen Fingern, die einander parallel comaförmige Furchen darstellen, welche von innen nach aussen rasch an Länge abnehmen. Alle diese Saurichniten solle im Supplement zum 4. Bande der Fauna der Gaskohle eingehend beschrieben und abgebildet werden.

Uebersicht der Wirbelthiere der Permformation Böhmens.

Familie und Gattung	Ny- fäner Hori- zont	Kou- nover Hori- zont	Brau- nauer Hori- zont
Reptilia.			
Familie Clepsidropidae , Cope.			
Gattung Naosaurus , Cope. (Lydekker Cat. pag. 104.):			
Naos. mirabilis, Fr.	—	+	—
Supplement. Notiz Band III., pag. 121. Textfigur Nr. 309.			
Amphibia.			
Ordnung Stegocephali , Cope.			
Familie Branchiosauridae .			
1. Branchiosaurus , Fr. 1879. (Protriton Lydekker.)*):			
B. salamandroides, Fr. (Protriton salamandr. Lydekker Cat. p. 211.) Fauna der Gaskohle. Band I., p. 69. Taf. 1—5.	+	—	—
B. umbrosus, Fr. I., p. 81. Taf. 6. Fig. 1—6.	—	—	+
B. moravicus, Fr. I., p. 82., Taf. 7. F. 1—5. .	—	—	+
B.? venosus, Fr. I., p. 83. Taf. 8. Fig. 5., 6. .	+	—	—
B.? robustus, L., p. 84. Taf. 10. Fig. 8—10. .	+	—	—
2. Sparodus , Fr. 1879:			
Sp. validus, Fr. I., p. 84. Taf. 10. Fig. 1—11.	+	—	—
Sp. crassidens, Fr. I., p. 86. Taf. 8. Fig. 1—3. Taf. 9. Fig. 1—3.	+	—	—
3. Hylonomus , Dawson 1859:			
H. acuminatus, Fr. I., p. 88. Textfigur 41. .	+	—	—
H.? pictus, Fr. I., p. 89. Taf. 12. Fig. 1., 4. und 15.	—	+	—
*) Lydekker änderte im Catalog of fossil Reptilia und Amphibia in the British Museum Part. IV. manche der von Huxley und mir gegebenen Namen meist aus philologischen Ursachen wegen Latinisirung der Endsilben nach den in späterer Zeit angenommenen Regeln. Obzwar ich diese Rückwirkung von später aufgestellten Regeln für sehr bedenklich halte, so füge ich doch den ursprünglichen Benennungen die von Lydekker angeführten bei.			

Familie und Gattung	Ny- raner Hori- zont	Kou- nover Hori- zont	Braun- nauer Hori- zont
Gattung Dawsonia , Fr. (<i>Daw. multicens</i> Lyd- ekker Cat. 213.):			
D. polydens, Fr. I., p. 90. Taf. 11. Fig. 1—14, Taf. 12. Fig. 1—13.	+	—	—
Familie Apateonidae , Fr.			
Gattung Melanerpeton , Fr. (<i>Melanerpetum</i> Lyd- ekker Cat. 209.):			
M. pusillum, Fr. I., p. 97. Taf. 13. F. 1—7. Textfig. 48—50.	—	—	+
M. pulcherrimum, Fr. I., p. 99. Taf. 14. Fig. 1—9. Taf. 15. Fig. 1—5. Textfigur 50. . .	—	—	+
M. falax, Fr. I., p. 105. Taf. 16. Fig. 1—3. Textfig. 52.	—	—	+
Familie Aistopoda , Miall.			
Gattung Dolichosoma , Huxley:			
D. longissimum, Fr. I., p. 108. Taf. 17., 18., u. 22. und Textfig. 56—58.	+	—	—
D. angustatum, Fr. I., Taf. 21. Textfig. 63. .	+	—	—
Gattung Ophiderpeton , Huxley. (<i>Ophiderpetum</i> Lydekk. Catal. p. 206.):			
O. granulosum, Fr. I., p. 119. Taf. 17., 21. Textfig. 64—67.	+	—	—
O. pectinatum, Fr. I., p. 122. Tafel 20. Fig. 1—10.	+	—	—
O. vicinum, Fr. I., p. 123. Taf. 19. Fig. 2—8.	—	+	—
O. Corvinii, Fr. I., p. 124. Taf. 20. Fig. 11., 12.	—	+	—
O. Zieglerianum, Fr. I., p. 124. Taf. 20. Fig. 14. Taf. 24. Fig. 3—6. Textfig. 69., 70. . .	+	—	—
Gattung Palaeosiren , Geinitz. (<i>Lonh. u. Bronn</i> Jahrb. 1864, p. 513.):			
P. Beinerti, Geinitz. I., p. 125.	—	—	+
Gattung Adenoderma , Fr.:			
A. gracile, Fr. I., p. 126. Taf. 19. Fig. 6. . .	+	—	—
Familie Nectridea , Miall.			
Gattung Urocordylus , Huxley et Wright:			
U. scalaris. I., p. 129. Taf. 25., 26. Textfig. 76—81.	+	—	—

Familie und Gattung	Ny- raner Hori- zont	Kou- nover Hori- zont	Brau- nauer Hori- zont
Gattung Keraterpeton , Huxley. (Ceraterpetum Lydekker. Catal. pag. 198.) [Scincosaurus crassus, Fr. 1875.):			
Cer. crassum, Fr. I., 136. Taf. 27—30. Textfigur 82—87.	—	+	—
Cer. gigas, Fr.	+	—	—
Familie Ptyonidae , Cope.			
Gattung Ptyonius , Cope. I., pag. 66.:			
cf. Ptyonius? pectinatus	+	—	—
Supplement zu Band 4.			
Familie Limnerpetidae , Fr. 1881.			
Gattung Limnerpeton , Fr. (Limnerpetum Lydekker. Cat. p. 200.):			
L. modestum, Fr. I., p. 147. Taf. 27. Fig. 7. Textfig. 88.	+	—	—
L. laticeps, Fr. I., p. 148. Taf. 31. Textf. 89.	+	—	—
L. macrolepis, Fr. I., p. 151. Taf. 32., 33. .	+	—	—
L. elegans, Fr. I., p. 152. Taf. 34. Textf. 93.	+	—	—
L. obtusatum, Fr. I., p. 154. Taf. 35. Fig. 1—7. Textfig. 94—98.	+	—	—
L. dubium, Fr. I., p. 157. Taf. 33.	—	+	—
L. difficile, Fr. I., p. 157. Textfig. 99. u. 100.	+	—	—
L. caducum, Fr. I., p. 158. Textfig. 101. . .	+	—	—
Familie Hylonomidae , Fr.			
Gattung Hyloplesion , Fr. (Stelliosaurus Fr. 1879. — Hylonomus Owen.):			
H. longicostatum, Fr. I., p. 160. Taf. 27., 36 - 39. Textfig. 103., 104.	+	—	—
Wurde von Credner zu Hylonomus gestellt, wozu keine genügenden Gründe vorliegen, da die amerikanischen Reste sehr mangelhaft erhalten sind.			
Gattung Seeleya , Fr.:			
S. pusilla, Fr. I., p. 165. Taf. 40., 41., 45., Textfigur 105.	+	—	—
Gattung Ricnodon , Fr. I., p. 167.:			
R. Copei, Fr. I., 168. Taf. 42.	+	—	—

Familie und Gattung	Ný- ianer Hori- zont	Kou- nover Hori- zont	Brau- nauer Hori- zont
<i>R. dispersus</i> , Fr. I., p. 170. Taf. 43.	+	—	—
<i>R. trachilepis</i> , Fr. I., p. 170. Taf. 44.	+	—	—
Gattung Orthocosta , Fr. (Orthopleurosaurus Lydekker Cat. pag. 203.):			
<i>O. microscopica</i> , Fr. I., p. 171. Taf. 39. Fig. 11. Taf. 44. Fig. 1—3. Textfigur 109.	+	—	—
Lepterpeton Huxley. (Lepterpetum Lydekker):			
<i>L.?</i> sp. I., pag. 172. Taf. 41. Fig. 10.	+	—	—
Familie Microbrachidae , Fr.			
Gattung Microbrachis , Fr:			
<i>M. Pelicani</i> , Fr. I., p. 174. Taf. 40., 41., 46., 47. Textf. 112—114.	+	—	—
<i>M. mollis</i> , Fr. I., p. 179. Taf. 46., 47, 48. Textfig. 116.	+	—	—
<i>M.?</i> <i>branchiophorus</i> , Fr. I., p. 181. Taf. 46. Fig. 1—3.	+	—	—
Familie Dendrerpetontidae , Fr.			
Gattung Dendrerpeton , Owen. (Dendrerpetidae Lydekker Cat. pag. 170.):			
<i>D. Pyriticum</i> , Fr. II., p. 6. Taf. 49., 50. Text- figur 126., 127.	+	—	—
<i>D. foveolatum</i> , Fr. II., p. 8. Taf. 51. Fig. 2—8. Textfigur 128.	—	+	—
<i>D.?</i> <i>deprivatum</i> , Fr. II., pag. 9. Taf. 51. Fig. 1. Textfig. 129., 130.	+	—	—
Familie Diplovertebridae , Fr.			
(Diplospondilidae Lydekk. Catal. p. 175.)			
Gattung Diplovertebron , Fr. 1879. (Diplospon- dylus Lydekker. Cat. p. 175.):			
<i>D. punctatum</i> , Fr. II., p. 11. Taf. 50., 52., 53.	+	—	—
Familie Archegosauridae .			
Gattung Sparagmites , Fr.:			
<i>Sp. lacertinus</i> , Fr. II., p. 15. Taf. 50. Fig. 15., 16. Taf. 52., Fig. 1.	+	—	—

Familie und Gattung	Ný- raner Hori- zont	Kou- nover Hori- zont	Braun- nauer Hori- zont
Familie Chauliodontia, Miall.			
Gattung Loxoma , M. et Atth.:			
L. bohemicum, Fr. II., pag. 16. Taf. 58. Fig. 3—9.	+	—	—
Familie Melosauridae, Fr.			
(Archegosauridae Lydekker Cat. p. 177.)			
Gattung Chelydosaurus , Fr. 1877. (Chelydosaurus Lydekker 1890. Cat. p. 187.):			
Ch. Vranii, Fr. II., p. 18. Taf. 54—58. Textfigur 128—134.	—	—	+
Gattung Sphenosaurus , H. v. Meyer:			
Sph. Sternbergii, v. Meyer. II., p. 28. Taf. 59. Textfig. 136.	—	—	?
Gattung Cochleosaurus , Fr.:			
C. bohemicus, Fr. II., p. 30. Taf. 60. Textfigur 137.	+	—	—
C. falax, Fr. II., p. 31. Taf. 60. Fig. 4.	+	—	—
Gattung Gaudrya , Fr.:			
G. latistoma, Fr. II., pag. 31. Taf. 61. Fig. 1—3., 6.	+	—	—
Gattung Nyřania , Fr.:			
N. trachystoma, Fr. II., p. 33., Taf. 62., 63. Textfig. 138., 139.	+	—	—
Familie Euglypta.			
Gattung Macromerion , Fr. (Macromerium Lydekker Cat. p. 160.):			
M. Schwarzenbergii, Fr. 1889. Labyrinthodon Schwarzenbergii, Fr. 1875. II., pag. 37. Taf. 65—67., 69.	—	+	—
M. Bayeri, Fr. II., p. 40. Taf. 64. Fig. 1—13.	+	—	—
M. abbreviatum, Fr. II., p. 40. Taf. 68. Fig. 2.	—	+	—
M.? bicolor, Fr. II., pag. 41. Taf. 67., 70.	—	+	—
M.? simplex, Fr. II., p. 41. Taf. 67. Fig. 1., 2.	—	+	—
M.? juvenile, Fr. II., p. 41. Taf. 68. Fig. 1.	—	+	—
M.? pauperum, Fr. II., pag. 41. Taf. 68. Fig. 6—9.	—	+	—

Familie und Gattung	Ný- raner Hori- zont	Kou- nover Hori- zont	Braun- nauer Hori- zont
Fische.			
Ordnung Dipnoi.			
Familie Monopnoa?			
Gattung Ctenodus , Ag.:			
Ct. obliquus, Hanck. et Atthey 1868. (Ceratodus Barrandei, Fr. 1874.) II., pag. 66. Taf. 71—80. Textfig. 144—161.	—	+	—
Ct. applanatus, Fr. II., p. 85. Taf. 72. Fig. 1—3.	—	+	—
Ct. trachylepis, Fr. II., p. 85. Taf. 80. Fig. 1—4.	+	—	—
Ct. tardus, Fr. II., p. 93. Taf. 80. Fig. 1—2.	—	—	+
Ordnung Selachii.			
Familie Hybodontidae.			
Gattung Hybodus , Ag.:			
H. vestitus, Fr. II., p. 97. Taf. 73. Fig. 14. a. b.	—	+	—
Familie Xenacanthidae.			
Gattung Orthacanthus , Ag. II., p. 100.:			
O. bohemicus, Fr. II., p. 104. Taf. 81—90. Textfig. 179—181.	+	—	—
O. Kounoviensis, Fr. II., p. 107. Taf. 83., 86., 87. Textfig. 185.	—	+	—
O. pinguis, Fr. II., pag. 109. Taf. 87. Fig. 3., 4., 6.	—	+	—
O. plicatus, Fr. II., p. 112. Taf. 88. Fig. 13.	—	+	—
Ichthyodorulithen.			
Tubulacanthus sulcatus, Fr. II., p. 113. Taf. 88. Fig. 14.	—	+	—
Brachiacanthus semiplanus, Fr. II., p. 113. Taf. 83. Fig. 10.	—	—	—
Platyacanthus ventricosus, Fr. II., p. 113. Taf. 86. Fig. 5.	—	+	—
Gattung Pleuracanthus , Ag. 1837.:			
Pl. parallelus, Fr. III., pag. 5. Taf. 91—94. Textfig. 189—200.	+	—	—

Familie und Gattung	Ný- raner Hori- zont	Kou- nover Hori- zont	Brau- nauer Hori- zont
Pl. ovalis, Fr. III., p. 13. Taf. 91. Textfigur 201—205.	—	+	—
Pl. Oelbergensis, Fr. III., p. 15, Taf. 95., 96., 99., 102. Textfig. 206—209.	—	—	+
Pl. carinatus, Fr. III., pag. 18. Taf. 97. Textfig. 210.	—	—	+
Gattung Xenacanthus , Bayr.:			
Xen. Decheni, Goldf. III., p. 22. Taf. 95., 96., 98., 100., 101. Textfig. 212—226.	—	—	+
Familie Acanthodidae .			
Gattung Traquairia , Fr.:			
Traqu. pygmea, Fr. III., p. 50. Taf. 103—105. Textfig. 245—249.	+	—	—
Gattung Protacanthodes , Fr.:			
Pr. pinnatus, Fr. III., p. 55. Taf. 108. Fig. 1. u. 2. Textfig. 250—252.	+	—	—
Gattung Acanthodes , Ag.:			
A. Bromi? III., p. 61. Taf. 106. Fig. 9—12. Taf. 107. Fig. 1—6.	—	+	—
A. punctatus, Fr. III., p. 61. Taf. 107. Textfigur 256.	—	+	—
A. gracilis, Fr. var. Bendai. III., p. 65. Textfig. 260—265.	—	—	+
Teleostomi.			
Ordnung Crossopterygii .			
Familie Osteolepidae .			
Gattung Megalichthys , Ag.:			
M. nitens, Fr. III., p. 75. Taf. 88. Fig. 15., 16.	—	+	—
Ordnung Actinopterygii . — Unterordnung Chondrostei .			
Familie Trissolepidae .			
Gattung Trissolepis , Fr.:			
Tr. Kounoviensis, Fr. III., p. 76. Taf. 109—112. Textfig. 277., 278.	—	+	—

Familie und Gattung	Ny- raner Hori- zont	Kou- nover Hori- zont	Braun- nauer Hori- zont
Incertae sedis.			
Gattung Acentrophorus , Traquair:			
A. dispersus, Fr. III., p. 81. Taf. 113., 114. Textfig. 279.	—	+	—
Familie Palaeoniscidae.			
Gattung Pyritocephalus , Fr.:			
P. sculptus, Fr. III., p. 86. Taf. 115. Text- fig. 280.	+	—	—
Gattung Sceletophorus , Fr.:			
Sc. biserialis, Fr. III., p. 88. Taf. 116., 117. Textfig. 281.	+	—	—
Gattung Phanerotheon , Fr.:			
Ph. pauper, Fr. III., pag. 93. Taf. 117. Fig. 1—4. Textfig. 288.	+	—	—
Gattung Amblypterus , Ag.:			
A. Kablikae, Gein. III., pag. 94. Taf. 118. u. 119. Textfig. 287.	—	—	+
A. verrucosus, Fr. III., p. 96. Taf. 120. Text- figur 289—293.	+	—	—
A. Duvernoyi, Ag. III. p. 100.	—	—	—
A. A. Vratislavensis, Ag. III., pag. 100. Taf. 121. u. 122. Textfig. 294—296.	—	—	+
B. A. Rohani, Heckel. III., p. 104. Taf. 123. Textfig. 297—301.	—	—	+
C. A. luridus, Heckel. III., p. 109. Textfig. 302., 303.	—	—	+
D. A. obliquus, Heckel. III., p. 109. Textfig. 304., 305.	—	—	+
E. A. caudatus. Heckel. III., p. 111.	—	—	+
A. lepidurus, Ag. III., p. 111. Textf. 306.	—	—	+
A. Reussi, Heckel. III., p. 112. Textfig. 307.	—	—	+
A. Feistmanteli, Fr. III., p. 112. Taf. 124—125. A. Zeidleri, Fr. III., p. 113. Taf. 126. Fig. 4., 5.	—	—	+
A. angustus, Ag. III., p. 114. Taf. 126. Fig. 1—4.	—	—	+
Gattung Acrolepis . Ag.:			
A. Krejčii, Fr. III., p. 115. Taf. 128. Fig. 1—9.	—	+	—

Familie und Gattung	Ný- raner Hori- zont	Kou- nover Hori- zont	Brau- nauer Hori- zont
A. sphaerosideritarum, Fr., III., p. 116. Taf. 127. Fig. 1—7.	—	+	—
A. gigas, Fr. III., p. 117. Taf. 129., 130. Fig. 1—8.	—	+	—
Gattung Progyrolepis , Fr.:			
P. speciosus, Fr. III., p. 118. Taf. 131., 132. Textfigur 308.	—	+	—
	51	31	22
Nachtrag.			
Ophiderpeton breviceps, Fr. Supplement zu Band 4.	+	—	—
Ophiderpeton forte, Fr. Supplement zu Band 4.	+	—	—
Molgophis Kolbii, Fr. Supplement zu Band 4.	+	—	—
Hemichthys problematica, Fr. III., pag. 121. Taf. 128. F. 10.	+	—	—
Limmerpeton sp., Fr. Supplem. zu Band 4.	+	—	—
	56	31	22

Vertheilung der aus der Permischen Formation aus Böhmen bekannt gewordenen Wirbelthiere nach den einzelnen Horizonten.

I. Horizont von Nýran.

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Branchiosaurus salamandroides, Fr. | 8. Dolichosoma angustatum, Fr. |
| 2. Branchiosaurus? venosus, Fr. | 9. Ophiderpeton granulosum. |
| 3. Branchiosaurus? robustus, Fr. | 10. Ophiderpeton pectinatum, Fr. |
| 4. Sparodus validus, Fr. | 11. Ophiderpeton Ziglerianum, Fr. |
| 5. Sparodus crassidens, Fr. | 12. Ophiderpeton breviceps, Fr. |
| 6. Hylonomus acuminatus, Fr. | 13. Ophiderpeton forte, Fr. |
| 7. Dolichosoma longissimum, Fr. | 14. Adenoderma gracile, Fr. |
| | 15. Urocordylus scalaris, Fr. |

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 16. Keraterpeton crassum, Fr. | 36. Dendrerpeton pyriticum, Fr. |
| 17. Keraterpeton gigas, Fr. | 37. Dendrerpeton? deprivatum, Fr. |
| 18. Ptyonius pectinatus, Fr. | 38. Diplovertebron punctatum, Fr. |
| 19. Limnerpeton modestum, Fr. | 39. Sparagmites lacertinus, Fr. |
| 20. Limnerpeton laticeps, Fr. | 40. Loxoma bohemicum, Fr. |
| 21. Limnerpeton macrolepis, Fr. | 41. Cochleosaurus bohemicus, Fr. |
| 22. Limnerpeton elegans, Fr. | 42. Cochleosaurus falax, Fr. |
| 23. Limnerpeton obtusatum, Fr. | 43. Gaudrya latistoma, Fr. |
| 24. Limnerpeton difficile, Fr. | 44. Nyřania trachystoma, Fr. |
| 25. Limnerpeton caducum, Fr. | 45. Macromerion Bayeri, Fr. |
| 26. Hyloplesion longicostatum, Fr. | 46. Ctenodus trachylepis, Fr. |
| 27. Seeleya pusilla, Fr. | 47. Orthacanthus bohemicus, Fr. |
| 28. Ricnodon Copei, Fr. | 48. Pleuracanthus parallelus, Fr. |
| 29. Ricnodon dispersus, Fr. | 49. Traquairia pygmaea, Fr. |
| 30. Ricnodon trachilepis, Fr. | 50. Protacanthodes pinnatus, Fr. |
| 31. Orthocosta microscopica, Fr. | 51. Pyritocephalus sculptus, Fr. |
| 32. Lepterpeton? sp. | 52. Sceletophorus biserialis, Fr. |
| 33. Microbrachis Pelicani, Fr. | 53. Phanerosteon pauper, Fr. |
| 34. Microbrachis mollis, Fr. | 54. Amblypterus verrucosus, Fr. |
| 35. Microbrachis? branchiophorus,
Fr. | 55. Hemichthys problematica, Fr. |
| | 56. Molgophis Kolbii, Fr. |

II. Horizont von Kounová.

(Žilov u. Záhoř bei Schlan.)

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Naosaurus mirabilis, Fr. | 14. Ctenodus applanatus, Fr. |
| 2. Hylonomus? pictus, Fr. | 15. Hybodus vestitus, Fr. |
| 3. Dawsonia polydens, Fr. | 16. Orthacanthus Kounoviensis, Fr. |
| 4. Ophiderpeton vicinum, Fr. | 17. Orthacanthus pinguis, Fr. |
| 5. Ophiderpeton Corvini, Fr. | 18. Orthacanthus plicatus, Fr. |
| 6! Limnerpeton dubium, Fr. | 19. Tubulacanthus sulcatus, Fr. |
| 7. Dendrerpeton foveolatum, Fr. | 20. Brachiacanthus semiplanus, Fr. |
| 8. Macromerion Schwarzenbergii,
Fr. | 21. Platyacanthus ventricosus, Fr. |
| 9. Macromerion abbreviatum, Fr. | 22. Pleuracanthus ovalis, Fr. |
| 10. Macromerion? bicolor, Fr. | 23. Acanthodes Bronni (?), Ag. |
| 11. Macromerion? juvenile, Fr. | 24. Acanthodes punctatus, Fr. |
| 12. Macromerion? pauperum, Fr. | 25. Megalichthys nitens, Fr. |
| 13. Ctenodus obliquus, Hanck. et
Atthey. | 26. Trissolepis Kounoviensis, Fr. |
| | 27. Acentrophorus dispersus, Fr. |
| | 28. Acrolepis Krejčii, Fr. |

- | | |
|--|---|
| 29. <i>Acrolepis sphaerosideritarum</i> ,
Fr. | 30. <i>Acrolepis gigas</i> , Fr.
31. <i>Progyrolepis speciosus</i> , Fr. |
|--|---|

III. Horizont von Braunau.

(Košťalov und Kalná.)

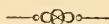
- | | |
|---|--|
| 1. <i>Branchiosaurus umbrosus</i> , Fr.
2. <i>Melanerpeton pusillum</i> , Fr.
3. <i>Melanerpeton pulcherrimum</i> , Fr.
4. <i>Palaeosiren Beinerti</i> , Gein.
5. <i>Chelydosaurus Vranii</i> , Fr.
6. <i>Scleurocephalus labyrinthicus</i> ,
Gein.
7. <i>Ctenodus tardus</i> , Fr.
8. <i>Pleuracanthus Oelbergensis</i> , Fr.
9. <i>Pleuracanthus carinatus</i> , Fr.
10. <i>Xenacanthus Decheni</i> , Goldf.
11. <i>Acanthodes gracilis</i> , var. <i>Ben-
dai</i> . Fr. | 12. <i>Amblypterus Kablikae</i> , Gein.
13. <i>Amblypterus Vratislavensis</i> ,
Ag.
14. <i>Amblypterus Rohani</i> , Heckel.
15. <i>Amblypterus luridus</i> , Heckel.
16. <i>Amblypterus obliquus</i> , (Heckel.)
17. <i>Amblypterus lepidurus</i> , Ag.
18. <i>Amblypterus Reussi</i> , Heckel.
19. <i>Amblypterus Feistmanteli</i> , Fr.
20. <i>Amblypterus Zeidlereri</i> , Fr.
21. <i>Amblypterus angustus</i> , (Ag.)
22. <i>Scleurocephalus labyrinthicus</i> ,
(Gein.) |
|---|--|

Überblicken wir die Reihen der Wirbelthiere, die in Böhmen während der Permformation gelebt haben, so sehen wir, dass die Artenzahl nach und nach abgenommen hat. Der Nyřaner Horizont weist 56 Arten, der Kounover 31 Arten und der Braunauer nur noch 22 Arten auf. Im Nyřaner Horizont herrschen die Stegocephalen vor, während Fische sparsam waren; in dem Kounover Horizont nehmen schon die Fische zu, und die Stegocephalen ab; im Braunauer herrschen die Fische vor und die Stegocephalen sind sehr sparsam.

Eine Reihe von wichtigen Gattungen lebten in allen drei Horizonten *Branchiosaurus*, *Ctenodus* und *Pleuracanthus*.

Viele Gattungen haben die ersten zwei Horizonte gemeinschaftlich *Hylonomus*, *Ophiderpeton*, *Dendrerpeton*, *Macromerion* und *Orthacanthus*, der dritte Horizont hat mit dem zweiten keine Gattung gemein.

Die immer noch wachsende Zahl neuer Entdeckungen lässt hoffen, dass das Bild der permischen Wirbelthierfauna sich noch bedeutend vervollkommen wird.



LIII.

Příspěvky ku geologii českého diluvia.

Podává Jan Kušta v Praze.

(S tabulkou.)

(Předloženo dne 20. prosince r. 1895.)

O původu žlutých, diluvialních hlin českých a o rozčlenění diluvia nejsou u nás posud náhledy sjednoceny a zejména nedůvěřivě přijímá se Richthofenova theorie pro vznik českého lössu. Tak kromě jiných autorů praví ještě nedávno Dr. B. KATZER¹⁾ ve své geologii, která obsahuje úplný přehled dosavadních výzkumů všech geologických útvarů českých, že jest uvážiti, že nevrstevnaté usazeniny, jemné, které snadno roztrítí se dají, porovité, složené hlavně z malinkých, prachovitých, hranatých zrněk křemenných o průměru 0·05 až 0·01 *mm* s velmi měnivou přísadou vápenitou a poměrně nepatrnou součástkou hlinitou, jsou rozličného původu a že mnohé domnělé diluvium jest vlastně eluvium. Zvláště co se týče poslední věty, má K. pravdu. Avšak uvádí dále: „Zda v Čechách otázka o původu lössu přesvědčivě se rozluští, jest pochybno.“

KAFKA²⁾ pojednává o diluvialní zvířeně, podává značné příspěvky k rozčlenění diluvia, zvláště dle prof. FRIEŠ schematický profil hlinišť diluvialních v okolí Podbabý, z něhož hlavní budiž uvedeno: Ve spod naplavené vrstvy šterku, dále hlíny, pak tmavá vrstva „tabáková“. Nad ní uloženy jsou „žlutky cihlářské, jichž charakter nasvědčuje tomu, že nejspíše naváty byly větrem.“ Konečně opět vrstvy naplavené, dále tmavá vrstva a druhá žlutka.

Roku 1892³⁾ zmiňuje se prof. WOLDŘICH ve svém spise: „Geologické příspěvky k otázce o posledních kontinentálních změnách

¹⁾ Geologie von Böhmen. 1892. Str. 1444—1445.

²⁾ Sitzgeb. k. böhm. Ges. Wiss. 1889. — Hlodavci země české, žijící i foss. 1892.

³⁾ Rozpravy české akademie C. F. J. 1892, II. tř. č. 14.

evropských“ o hlínách postglacialních, „ať již původu vzdušního (RICHTHOFEN), aneb eluviálního (TRAUTSCHOLD), neb vodního (JENTSCH), aneb vzdušnovodního, jak se domnívám.“

Již r. 1890,⁴⁾ když jsem uveřejnil zprávu, že objevil jsem první, jisté, české naleziště diluvialního člověka v lössu u Lubné, povšímnul jsem si úkazu, který jest závažným dokladem ku pravosti lössové theorie u nás, že tu totiž často jest diluvialní, žlutá hlína usazena jako mocné závěje prachu, uloženého na *svazích jihovýchodních a východních*, kde byl chráněn před dalšími účinky panujících větrů severozápadních a západních.⁵⁾

Úkaz ten pozoroval jsem na více místech pahorkaté krajiny rakovnické, kde jsem jej ocenil i pedologicky;⁶⁾ bývajíť tu svahy jihovýchodní a východní mnohem úrodnější než protější stráně, jež se sklánějí k severozápadu a západu a více méně jen mělkými půdami původními, obyčejně pískovcovými jsou pokryty.

Letos konal jsem již od dubna přes prázdniny více výcházek do širšího okolí pražského a tu navštívil jsem cihelny zdejší, některé i víckrát, a to směrem ke Krči, dále ke Košířům a Motolům, cihelny okolí šáreckého, Libšic, Nelahozevsi, Kladna a okolí rakovnického. Všady jsem nabyl rozličné doklady aeolického původu lössu a příspěvky k rozčlenění diluvia a j., o čemž níže dovolím si promluvit.

Dříve však jest mi zmíniti se blíže o nejnovější publikaci prof. WOLDŘICHA,⁷⁾ která jest zvláště pro okolí pražské zajímavá: „Některé geologické zjevy aërodynamické v okolí pražském.“ W. neuznává tu sice ideální profil diluvia okolí pražského, avšak pojednává tu obsírně o hranatých valounech neboli valounových hrancích z okolí pražského, jejichžto plochy obroušeny byly pískem, kterým silné větry zmitaly za doby diluvialní, stepní, důkaz to, jak W. právem dí, že podmínky ku aeolickému vzniku lössu u nás existovaly.

Z Čech podobné valouny popsal prof. ZAHÁLKA r. 1889.⁸⁾ (Upozorněn byv Zahálkovým pojednáním nacházel jsem je též u Rakovníka, Senomatu a Lužné.) Hrance pražské, jež WOLDŘICH nedávno popsal, překvapují svou polyedrií, rozmanitostí a počtem. Nacházíme je tu vskutku hojně, ano i sporadicky uprostřed oblásků, na př. na Štvanici.

⁴⁾ Věstník kr. české společnosti nauk, 1890.

⁵⁾ Rozpravy české akademie C. F. J., 1891.

⁶⁾ Půdoznalecké příspěvky a poznámky. Lamblův „Hospodář“. Ústřední list zemědělský, 1892.

⁷⁾ Věstník král. české společnosti nauk, 1895. Separatní výtisk.

⁸⁾ Věstník, dto. 1889.

Při určování hranců, trvám, třeba nám jakés opatrnosti. Většina pražských hranců patří křemenci (snad nejvíc z pásma d2 pocházejícího), který mívá vedle vlastní vrstevnatosti tu a tam ještě jiné pukliny, tak že je často naznačena kontura „budoucího“ hrance.

Za to zcela jisté a velmi poučné jsou hrance, větrem *vyleštěné*, jak je W. ve čtyrech exemplárech jménem „vybroušené výhlazy“ popisuje a kreslí (tab. II. 6, 7, 8). Rýhované hrance se posud u Prahy nevyškytly.

Vyleštěné anebo rýhované kamínky konečně, když je nalezneme v *lössu samém*, poskytnou nám, trvám, zcela přesvědčivý důkaz o aeolickém původu *lössu* samého. Ty buďtež tuto především popsány.

Vyleštěné a rýhované kameny v navátých hlínách diluvialních.

Již v květnu t. roku nabyt jsem několik vyleštěných kamíneků uprostřed diluvialní žluté hlíny samé, z nichž nejpoučnější jest *velmi vyleštěný a zároveň rýhovaný* exemplár, který pochází z košířské cihelny pp. Hlaváčka a Bečky. Poznal jsem ihned význam tohoto nálezu.

Kamínek tento jest po obou stranách (obr. 1 a, b ve dvojnásobném zvětšení) krásně a zejména na jedné straně četnými vyšlehanými jamkami opatřen, od nichž vycházejí husté, jemné rýhy, které zachovávají jeden směr, rovnoběžný s podélnou osou kamene. Zejména pod lupou jeví se krásně skulptura (obr. 1 c). Strana druhá (1 b) má rýhy poněkud vlnité a delší. Kámen jest dosti tence vybroušen (obr. 1 c podává jej na lomu) a zrcadlí se téměř a to nejen na obou stranách plochých ale i na úzkých hranách dokola. Při tom nabyt vyleštěním tmavé barvy (do šedozelena). Na lomu však zůstává bílým křemencem (obr. 1 d). Zrnka křemenná objevují se na lesklých plochách jako tmavé tečky.

Z téhož naleziště pochází jiný úlomek křemence, pěkně vyhlazený, ale slabého lesku. Jiný od Libšic.

V lubenské diluvialní hlíně žluté nalezl jsem více vyhlazených, poněkud lesklých destiček bulžnickových, jejichž tvar i povrch utvořen byl navátým, jemným pískem a prachem diluvialním (obr. 2).

Domnívám se, že i některé *pazourkové nástroje* a úlomky českých nalezišť jsou *vyleštěny* diluvialním prachem a pískem. Toho lesku neshledáváme, trvám, na pazourkových nástrojích neolithických, alluvialních.

Konečně asi sem patří též několik do černa vypálených, vyleštěných úlomků kostí, které jsem v diluvialní kulturní vrstvě u Lubné sebral.

Uložení lössu.

V Čechách pokrývá löss *hlavně svahy jihovýchodní a východní*, odkudž jej prudké, suché větry doby stepní odváti nemohly, kdežto protější, opáčně položené strany obyčejně lössu nemají. Tak jsem pozoroval již dříve v okolí rakovnickém (obr. 3), jak zhora uvedeno, a podobné poměry shledal jsem letos i v okolí pražském (obr. 4). Na rovinách a planinách menších nebývá u nás löss mnoho vyvinut, za to však tvoří na *ohromných rovinách* Evropy severovýchodní a zejména v Asii mocné vrstvy. Utvořily se tu ke sklonku každé větrové doby začátky prachových navátin, za něž později pak další hmota lössová se usazovala, kdežto malou, nezvlněnou pláň prachové bouře jen přelétly.

Jdeme-li od Smíchova údolím košířským, které jest výtvozem severovýchodního, starého, silurského přesmyku košířsko-karlínského, shledáme více cihelen a zvláště žluté hlíny diluvialní (cihelny pp. Plavého, Hlaváčka a Bečky) po pravé straně než po levé.

Podobně uloženy jsou navátiny diluvialní v okolí Šárky, na př. na Jenerálce (v cihelně pana Baráčka), kde löss před lety byl 7 sáhů mocný, dále u Podbaby, pak u Libšic (v cihelně tuším pp. Fišera a Dvořáka) a Letek blíž Kralup. Cihelny na pankrácké malé planině (Freiberg, Hofmeister atd.) mají málo lössu.

Též v chráněných údolích na Žbánu v Lounsku jest vyvinut značně löss.

Na poučných známých diagrammech pro školy vydaných, jimiž jinak výtečně znázorňují se poměry hlavních geologických epoch v zemi české, třeba si tudíž mysliti na obrazu, jenž představuje diluvialní krajinu okolí pražského, místo lijáků a povodní, které prý nanesly cihlářské hlíny a zaplavily mamuty, soby a jiné ssavce, spíše mocné, suché, prachové větry a bouře, které jsou hlavním původcem těchto žlutých hlin.

Jiné důvody pro větrný původ lössu.

Známým charakteristikem žlutých hlin cihlářských v Čechách jest dále jejich *nevrstvenatost*. Proti podstatnosti této známky činí se tu a tam námítky.

V diluvialních žlutkách pozorujeme u Rakovníka a v okolí Prahy (na př. za Pankrácí a za Košíři) slabé vrstvy, patrně *naplavené*, někdy z dosti jemného materiálu písčitého složené, které prokládají vlastní löss, od něhož však vždy dobře se liší.

Jinou význačnou vlastností lössu jest, že jemná zrníčka jeho nejsou omletá, ač namítá WAHNSCHAFFE,⁹⁾ že tak nepatrná zrnka ve vodě se více neomylají, nýbrž hranatými zůstávají.

Löss se vyznačuje dále svými četnými *kolmými puklinami*, aby-
chom tak řekli, transversální vrstevnatostí. Vhodně jej tedy jmenují
pražští cihláři *hlínou kostkovou*, kostkovkou. Pravda, i některé jiné
hlíny cihlářské jeví někdy tyto pukliny, totiž hlíny eluvialní, zvětřa-
niny to jiných útvarů, na př. zvětřalé vrstvy útvaru křídového u Ne-
lahozevsí, u Kladna a jinde, zvětřalé břidlice v Košfících a j., leč od
těchto vždy patrně se liší svou povahou: složením a fossilielemi.

Pro aeolický původ českých žlutých hlin diluvialních svědčí dále
rozmanití ssavci, jejichžto zbytky v těchto navátinách nalezeny a jako
typické *tvary stepní* určeny byly.

Význačným úkazem jsou dále *kolmé rourky*, jež hojně löss pro-
stupují, a které asi po odumřelých koříncích a lodyhách stepních, za-
vátých bylin povstaly.

V okolí Rakovníka a Prahy pozorovati lze v rourkách těch místem
ještě hnědou hmotu v hloubce, kam nynější obyčejné rostliny svými
kořínky nedosáhnou.

V těchto všech vlastnostech shodují se české žluté hlíny cihlář-
ské s *čínským, klassickým* löessem.

Jiný konečně důležitý důvod pro vznik českých žlutek jest stejná
žlutá a žlutavá, *kosmopolitická barva*, táž v Asii jako v rozličných
místech evropských.

Úkaz ten stává se zvláště patrným v *krajinách permských*,
s půdou červenou jako v Rakovnicku a Slánsku, kde ostře, již na
první pohled se liší žluté vrstvy naváté od spodnějšího, naplaveného
diluvia, k jehož utvoření vzaly vody díl materiálu z blízkého červe-
ného permu, a podobně liší se tu od červených permských zvětřanin
(eluvia), kdežto v krajinách jiných jako v oboru křídového útvaru
aneb v útvaru silurském u Prahy není velkého rozdílu co do barvy
mezi navátinami a naplaveninami a zvětřaninami. Zvláště pak mají-li
tyto ještě kolmé pukliny, nejeví se na *povrchní* pohled mezi oběma
(třemi) druhy cihlářských hlin rozdíl téměř žádný.

(Konečné zbarveny jsou všechny hnědelem, který ve vypálené
cihle proměněn jest v krevel.)

⁹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1886.

Rozličné „diluvium“.

Jistá věc jest, že v Čechách jsou *eluvialní vrstvy*, z nichž na velmi mnohých místech cihly se vyrábějí, mnohem více rozšířeny než diluvialní cihlářské hlíny naváté nebo docela naplavené.

V ohledu pedologickém patří eluvium k půdám původním neboli prvotním a přechází znenáhla do pevné spodiny, z níž zvětráním a vyuhováním povstalo.

Eluvium, zvláště křídové, již před 15 lety u nás se rozeznávalo od „náplavů“.¹⁰⁾ Vrstvy eluvialní náležejí h. prahorům, siluru, křídovému a jiným útvarům a pokrývají podobně jako naplaveniny buď svahy proti *rozličným* stranám světovým položené anebo celé planiny zvláště křídové.

Uvádím tu ze siluru na př. cihelnu v Podháji, cihelnu p. Zelenkovu za Košří, cihlářské hlíny za Pankráci (pod slabými nánosy a navátinami), cihelny u Krče, mnohé cihelny šarecké, na př. páně Urbánkovu, cihelny v křídovém útvaru u Lešan, u Kladna a konečně eluvialní vrstvy i na levém břehu Motolského potoka utvořené pod moenými navátými žlutkami.

Pravé diluvium jest dvojí: naplaveniny a navátiny.

Naplaveniny. Jsou to oblázky, štěrk (hranatý), písek a hlína, zvláště písčítá.

Vrstvy tyto, které pokrývají místem i vyvýšená místa a planiny, patří asi k rozličným útvarům.

Do *třetihorního* útvaru náležejí bezpochyby podobné vrstvy z vršku Hlaváčova u Rakovníka, odkudž byl kolorován na geologické mapy za karbon, dále ostrovy u Krupé, Chrástán, N. Dvora a t. d., pak u Svojetína a Sádku v Žatecku, kde nalezl jsem kromě třetihorních rostlin¹¹⁾ i zkřemenělé kmeny rodu *Quercus*, totožné s oněmi, jež vyskytují se v exemplárech až metr dlouhých v řečených náplavech v krajině rakovnické a křivoklátské, které určil K. FEISTMANTEL¹²⁾ jakožto kmeny rodu *Quercus*, jež podobné jsou k třetihorním kmenům planiny třeboňské a budějovické. Sem náležejí asi též písky a jíly s otisky od Broum v Křivoklátsku a dle GUMBLA¹³⁾ mnohé štěrky okolí plzeňského.

¹⁰⁾ KREJČÍ a HELMHACKER. Erläuterungen zur geol. Karte der Umgebungen von Prag. Archiv etc. 1880.

¹¹⁾ Věstník kr. české Spol. n., 1889.

¹²⁾ Abh. kön. böhm. Ges. Wiss., 1883.

¹³⁾ Verh. k. k. geol. R. Anst., 1887.

Pamětihodné jsou velké balvany bulžníkůvé a křemencové, které někdy i přes stopu v průměru mají a které se vyskytují v štěrkách na př. v okolí rakovnickém.

Konečně budiž vzpomenuo glaciálních štěrkových vrstev severo-českých prof. SLAVÍKEM¹⁴⁾ prozkoumaných a pyropových štěrků v Českém Středohoří, v nichž prof. ZAHÁLKA¹⁵⁾ šest druhů ssavců konstatoval.

V diluviu českém rozeznávají se již stálé horizonty, jejichž zvláště zřetelně hlavně rozřídjuje prof. WOLDŘICH.¹⁶⁾ Profil diluvia zvláště okolí pražského podává dle prof. FRIČE, jak zhora uvedeno, KAFKA.¹⁷⁾ Dle profilu tohoto uloženy jsou tu na siluru nánosy oblásků a písku, dále následují navatiny, proložené ve *vyšší poloze opět náplavy* méně hrubými.

Úkaz ten můžeme vskutku pozorovat v cihelnách jak okolí pražského tak i rakovnického (na př. v Kejlově cihelně).

Ještě několik poznámek o svých malých pozorováních tuto učiniti si dovoluji.

V cihelně u Libšic uložena jest pod lössem vrstva písku, oblásků a štěrku, který podobá se hrancům, větrem ošlehaným.

Z těchto spodních vrstev pocházejí tyto kosti, které jsem tu ve sbírce viděl a jež jsou lehčí a světlejší než kosti z horních vrstev. Jest to hnát a lopatka *nosorožce* a zub *mamuta*.

V jedné cihelně v Šarce v těchže vrstvách nalezl jsem kosti *koně*, dále u Rakovníka v hliništi p. Brzáka ve spodní vrstvě písčité kosti *koně*, u Chrástán též ve vrstvách naplavených čelní pahýl nějakého *dutožce* a v cihelně u Hředel v písčitém spodním náplavu hnát *koně*.

Zvláštní naplaveniny jsou „červenky“, jak se v oboru permského útvaru v okolí Rakovníka, Loun a Slaného jmenují.

Jest to buď permské eluvium aneb permem zbarvené diluvium.

Spodní náplavy diluvialní bývají tudíž červené a někdy jsou červeně zbarveny naplavené vrstvičky i uprostřed lössu samého, jenž i ve svých puklinách prosakující vodou místem totéž zbarvení jeví. Druhotní „červenky“ místem pokrývají nejen povrch ale barví i pukliny útvaru křídového, často nad okolí již vyzdviženého (u Loun,

¹⁴⁾ Sitzber. k. böhm. Ges. Wiss. 1891.

¹⁵⁾ Zprávy spol. geol., 1885.

¹⁶⁾ Mith. Anthrop. Ges., 1882. Sitzber. c. k. Wiss., Wien 1880 a j. spisy.

¹⁷⁾ Hlodavci země české etc., 1892.

„Bitiny“ u Peruce a jinde). Podobné poměry místem pozorovati lze na povrchu siluru mezi Rakovníkem a Radnicemi.

Červené naplavené vrstvy uložené buď pod navátinami aneb vložené do nich, dobře nám připomínají ony dvě „červenice“, které obsahuje Fričův schematický profil hlinišť v okolí Podbavy, kde jejich zbarvení pochází od splavených železných rud silurského pásma d, β , které tu v okolí na den vychází.

Dvě *hnědé vrstvy* „tabákové“ v diluviu pražském zdají se dle Kafkova spisu vyznačovati periodu klidnější vegetace stepní.

Shledáváme je na př. i v cihelně u Libšic a v lössu u Letek, kde je lze dobře pozorovat již z vlaku, a na Jenerálce (ve třech vrstvách), odkudž jsem si zapamatoval tento starý humus, hluboko pod žlutkou utvořený již z r. 1868, když jsem se účastnil geologického výletu, jež vedl p. prof. Frič.

Slabounká podobná vrstva, jak se zdá, opakuje se místem ještě blíže na povrchu, pod recentní prstí.

Tmavohnědé podobné vrstvy rozsáhlé uvádějí se též z lössu z okolí brněnského, kde byly považovány prof. MAKOVSKÝM¹⁸⁾ za kulturní vrstvy, avšak ředitel MAŠKA¹⁹⁾ o nich dokázal, že se utvořily ze zpráchnivělých rostlin stepních a částky uhelné, v těchto vrstvách uložené, že jsou zbytky stepních požárů.

Navátiny. Pojmenování toto jest obdobné se slovem: naplaveniny. Též löss jest vhodným jménem pro hlíny navaté, které dnes v geologii se rozšířilo jako na př. „černozem“ pro černé svrchní vrstvy stepí nynějších.

U Prahy, jak již podotknuto, jmenují cihláři tuto žlutou hlínu: „kostkovou“ nebo „kostkovkou“.

Připojuji o ní ještě několik poznámek doplňkem ke svým pozorováním, jež jsem již zhora uvedl.

Nejzajímavější vrstvou lössu jest *kulturní vrstva*,²⁰⁾ zbytky to tábořiště diluvialního člověka. Kulturní vrstva bývá jenom několik *cm* mocná, (avšak u Předměstí na Moravě dle řed. MAŠKA²¹⁾ dosahuje 40—70 *cm*) jest tmavě zbarvena zpráchnivělými, měkkými zbytky živočišnými a částkami dřevěného uhlí a obsahuje hojně, rozštípané, do černa

¹⁸⁾ Verh. Anthropol. Ges., Wien, 1887.

¹⁹⁾ Ditto., 1889.

²⁰⁾ Jméno to zavedeno teprv roku 1879. Ještě r. 1870. doznává vídeňské shromáždění antropologů, že žádný z dosavadních nálezů nepřesvědčuje o existenci diluvialního člověka v říši rakouské.

²¹⁾ Der diluviale Mensch in Mähren, 1886.

nebo do běla vypálené kosti diluvialních ssavců, řezané parohy i kosti, zpracovanou slonovinu, vypálené oblázky a jiné kameny, na nichž diluvialní člověk (jenž jest dřívějším nálezem ohně než řecký Prometheus) ulovenou zvěř si pekl a pak primitivní nástroje, nejvíc z cizího pazourku zhotovené, mimo to někdy i zašpičatěné střípky z okolního kamene.

Jakkoliv jsou vzácné tyto stanice diluvialního člověka v lössu, mnohem vzácnější než v jeskyních, přece, jak se ukazuje, bude jich, byť i pomalu, přibývati v Čechách i na Moravě a jinde.

Zprávu o lubenské lössové stanici podal jsem již dříve.²²⁾ Budiž tu uveden též z krajiny rakovnické a to z *nového naleziště u Šanova*, as hodinu od Lubné vzdáleného pěkný exemplár pazourkového nástroje, jenž se našel v půdě chmelnice. Jest to škrabadlo 8 *cm*, původně as 10 *cm* dlouhé a 4 *cm* široké, po kraji otloukané a bílou patinou pokryté, jakých jsem mimo jiné věci již dříve v Lubné v hojnosti našel a které souhlasí s artefakty „doby mamutí“. (Uložen jest jako celá sbírka lubenská v českém museu.)

Dále jsem našel v poslední době v „*Huřvinách*“, as půl hodiny od Lubné vzdálených, kousky dřevěného uhlí v žlutém lössu.

Domnívám se též, že i většina kostí větších ssavců, které i kromě těch několika stanic diluvialních v lössu dosti hojně jsou roztroušeny, jsou jenom zbytky hostin potulujícího se tehdejšího člověka, zvláště když kosti morkové jsou tu aspoň přeráženy.

Mnohé kosti roztahali ovšem i dravci.

Rovněž i ty oblázky v jemném lössu sporadicky se vyskytující (cihelná p. Plavého za Košíří) neroznesla ani voda ani vítr, nýbrž asi člověk sám,

Málo kdy v lössu vyskytne se celá kostra většího ssavce pohromadě; pouze kostry hlodavců, kteří ukryli se v děrách, zachovaly se celé. Ssavci větší, kteří nepodlehli síle člověka, když cítili konec života, uchýlili se asi nejvíc do huštin hornatin lesních, kde jejich mrtvoly nepřikryla a zbytky jejich budoucím věkům neuchránila vrstva prachu.

Tane nám tu na mysli lubenské tábořiště diluvialního člověka, položené na rozhraní mezi mírně zvlněnou pahorkatinou, jež z Rakovnicka do Žatecka atd. přechází a mezi lesnatou hornatinou křivo-klátskou.

Zajisté že Čechy měly v době diluvialní asi vedle stepí též souvislé komplexy hornaté a lesnaté, kde neusadil se ani löss ani ne-

²²⁾ Pazourkové nástroje našel jsem tu i ve starých vypálených cihlách.

vznikly hladké plochy větrem ošlehaného kamení.²³⁾ Zdali u nás současně nějakou dobu žily vedle sebe zvířena stepní s lesní, není asi posud definitivně rozhodnuto.

Vysvětlení tabulky.

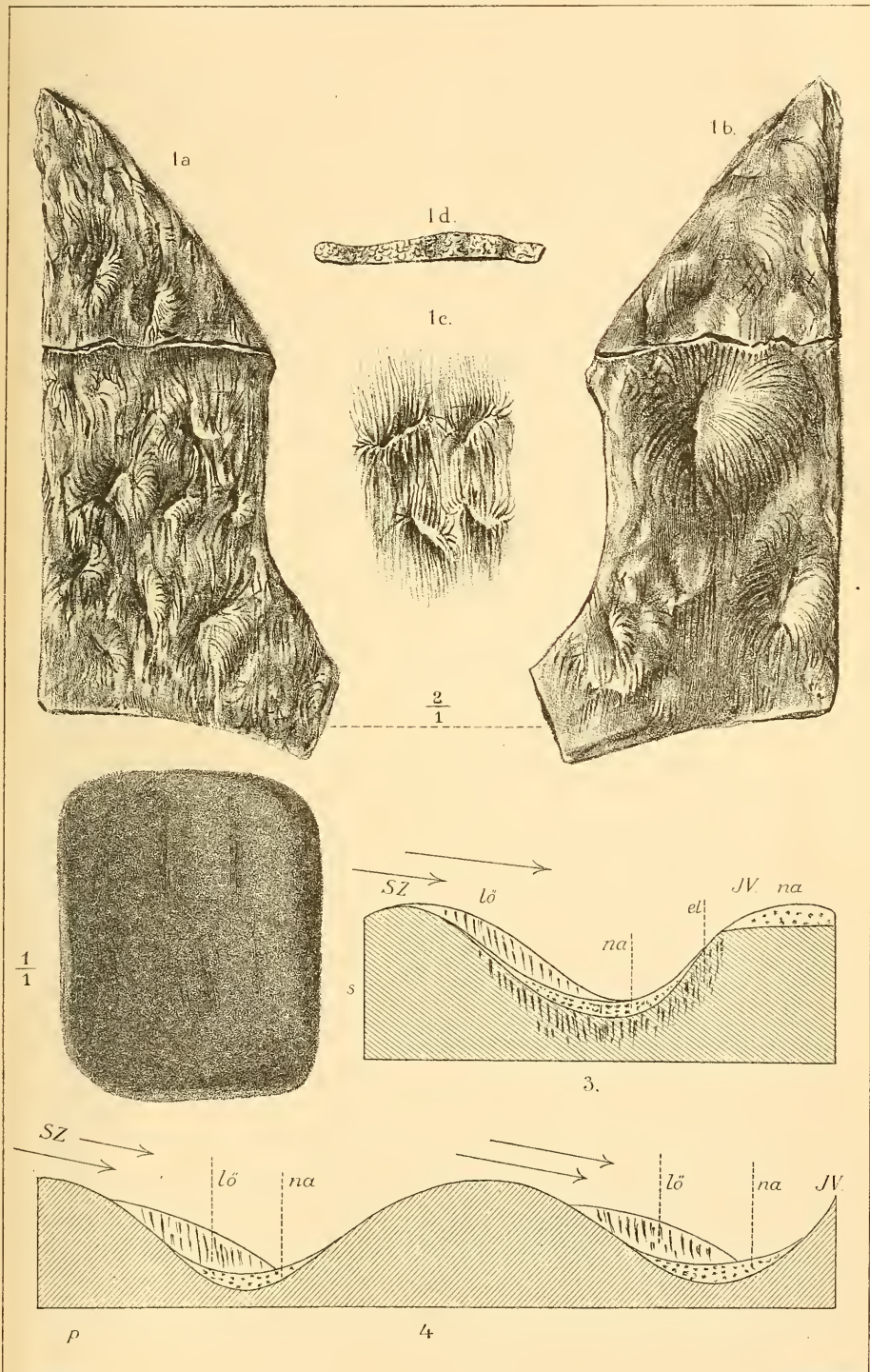
- Obr. 1. a) Úlomek křemence, větrem vyleštěný a rýhovaný. V žlutém lössu u Košíř. Cihelna Bečky a Hlaváčka. Zvětšeno 2krát.
- Obr. 1. b) Druhá strana téhož úlomku.
- Obr. 1. c) Zvětšené rýhy.
- Obr. 1. d) Průřez na lomu.
- Obr. 2. Úlomek buližníku, větrem vyleštěný. Z kulturní vrstvy u Lubné, blíže Rakovníka. Kejlova cihelna.
- Obr. 3. Uložení diluvia u Prahy. *lō* löss, *na* náplavy, *el* eluvium, *s* silur.
Šípky naznačují směr panujících větrů.
- Obr. 4. Uložení diluvia u Rakovníka. *lō* löss, *na* náplavy diluvialní, *p* perm a karbon.

Nakreslil B. Vdolek, žák české reálky.

²³⁾ Rozdíl účinků větrných, ovšem v malé míře, vidíme v Čechách podnes. Kdo prožil na př. své dětství na českomoravské krabatině a přišel pak do krajiny treboňské aneb louské a vůbec do planiny aneb krajiny málo lesnaté a mírně pahorkaté, velice ho tu překvapí v letní době zjev jemu cizí a téměř hrozivý, předchůdce bouřky: skutečné vánice prachové, které rázem až oblohu zatemňují.



J. KUŠTA : PŘÍSPĚVKY KŮ GEOLOGII DILUVIA.



B. Václavík.

Lit. Farský, Praha

OBSAH.

Seznam přednášek, konaných ve
schůzkách třídy matematicko-
přírodovědecké r. 1895 . . . str. IV.

INHALT.

Verzeichniss der Vorträge, welche
in den Sitzungen der mathema-
tisch - naturwissenschaftlichen
Classe im J. 1895 abgehalten
wurden S. V.

- Babor, J. F.**, Über die wahre Bedeutung des sog. Semper'schen Or-
ganes der Styломatophoren. (Mit 2 Taf.) No. XXXIV.
— Über das Centralnervensystem von *Dreissensia polymorpha*
Pall. (Mit 1 Textfig.) No. XLVIII.
- Barviř, Dr. J.**, Enstatitický diabas od Malého Boru Č. X.
— Poznámky o geognostických poměrech zlatonosného okrsku
Jilovského Č. XXXV.
— O hadci od Dobešovic Č. XLVI.
- Frejtach, Dr. G.**, Sulle condizioni anemometriche di Praga No. XIII.
— O intenzitě srážek vodních v Čechách Č. XXIX.
— Zur Kenntniss der anemometrischen Verhältnisse von Prag . No. II.
- Fritsch, Dr. A.**, Über neue Wirbelthiere aus der Permformation
Böhmens nebst einer Übersicht der aus derselben bekannt
gewordenen Arten No. LII.
- Hofmann, A.**, Ein neues Witherit-Vorkommen von Příbram. (Mit
2 Textfiguren.) No. XV.
- Chodounský, K. a Šulc O.**, Sacharifikace škrobu fermenty pankrea-
tickými Č. XXX.
- Katzer, Dr. Fr.**, Beiträge zur Palaeontologie des älteren Palaeo-
zoicums in Mittelböhmen. (Mit 2 Taf.) No. XIV.
— Vorbericht über eine Monographie der fossilen Flora von
Rossitz in Mähren No. XXIV.
- Klapálek, Fr.**, *Nemura subtilis* n. sp. Eine neue südeuropäische
Perlide. (Mit 2 Textfiguren.) No. XI.
- Kolářek, Dr. Fr.**, Beiträge zur elektromagnetischen Lichttheorie.
Die Theorie des Kerr'schen Reflexionphaenomens. (Mit 1 Text-
figur.) No. XIX.
- Küpper, C.**, Über K -gonale Curven $C_p^{m^{ter}}$ Ordnung vom Geschlecht p . No. XXV.
- Kušta, J.**, Příspěvky ku geologii českého diluvia (S^1 tab.) Č. LIII.
- Láska, Dr. V.**, Beiträge zur Klimatologie von Prag No. XVI.
— Über das Pothenotsche Problem. (Mit 1 Taf.) No. XVII.
— Nový způsob vyrovnávání soustav bodových Č. XLI.
— Über eine neue Methode zur Bestimmung der Polhöhe durch
Photographie No. XLII.
- Mrázek, Al.**, O vyskytování se Darwinula Stevensoni Br. & Rob.
v Čechách Č. XXXVI.
— Über *Baculus Lub.* u. *Hessella* Br. Ein Beitrag zur Anatomie
der Lernaeiden. (Mit 2 Taf. und 2 Textfig.) No. XLIV.

- Nejdl, V.**, Příspěvek k morfologii stefanitu Č. VI.
- Němec, B.**, O novém Diplopodu z rodu Strongylosoma (S¹ tab.) . . . Č. XII.
- O ectoparasitech Ligidia (S¹ tab.) Č. XXXII.
- O nových českých Dipiopodech. (S¹ tab. a 1 dřevorytem.) . Č. XXXVIII.
- Studie o Isopodech. I. (S⁴ tab.) Č. XLV.
- Nosek, A.**, Seznam českých a moravských pavouků Č. III.
- Palacký, Dr. J.**, Zur Hochgebirgsflora der Philippinen No. I.
- Über die Concordanz der New-Yorker Erian-Flora mit der böhm. sog. hereynischen No. IV.
- Pelz, C.**, Zur klinogonalen Darstellung der Rotationsflächen. (Mit 1 Tafel) No. VII.
- Zur Joachimsthal'schen Lösung des normalen Problems (Mit 1 Textfigur) No. XX.
- Procházka, Fr.**, Ein Beitrag zur Translationsbewegung. (Mit 1 Taf.) No. XXVII.
- Rogel, Fr.**, Über Primzahlmengen No. XXII.
- Ein neues Recursionsgesetz der Bernoullischen Zahlen . . . No. XXVI.
- Reihensummierungen mittels bestimmter Integrale No. XXXIX.
- Studnička, Dr. F. J.**, Über die Bedeutung der sog. Wärmesumme in der floristischen Phaenologie. (Mit 1 Textfig.) No. XL.
- Studnička, Dr. F. K.**, Zur Anatomie der sog. Paraphyse des Wirbelthiergehirns. (Mit 1 Taf. u. 2 Textfig.) No. V.
- Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Vorderhirns der Cranioten. I. Abth. (Mit 7 Taf.) No. XXXIII.
- Über die terminale Partie des Rückenmarkes (Mit 1 Taf.) . No. L.
- Ein Beitrag zur vergleichenden Histologie und Histogenese des Rückenmarkes. (Mit 3 Taf.) No. LI.
- Šulc, K.**, Studie o Coccidech. I. (S³ tab.) Č. XLIX.
- Šulc, O.**, Elektrolytický superoxyd stříbra C. XLVII.
- Šulc, O. a Chodounský, K.**, Sachariřkace škrobu fermenty pankreatickými Č. XXX.
- Vejdovský, Dr. F.**, Nové zprávy o Turbellariích. (S 8 dřevoryty) . Č. IX.
- Velenovský, Dr. J.**, Fünfter Nachtrag zur Flora von Bulgarien . . No. XXXVII.
- Weyr, Dr. Ed.**, Zusatz zur Abhandlung des Herrn F. Procházka „Ein Beitrag zur Translationsbewegung“ No. XXXVIII.
- Woldřich, Dr. J. N.**, Některé geologické zjevy aerodynamické v okolí pražském. (S 2 tab.) Č. XXXI.
- Zahálka, Č.**, Pásmo IX. útvaru křídového v okolí Řipu. Řepinské podolí. (S⁵ tab. a 3 dřevoryty) Č. VIII.
- Pásmo IX. útvaru křídového v okolí Řipu. Jenichovské podolí. (S¹ tabulkou a 6 dřevoryty) Č. XVIII.
- Pásmo IX. útvaru křídového v okolí Řipu. Nebuřelské podolí. (S¹ tab.) Č. XXI.
- Příspěvek ku poznání křídového útvaru u Jičína. Č. XXIII.
- Pásmo IX. útvaru křídového v okolí Řipu. S poznámkou o geologických nárysech. Kokořinské podolí mezi Lhotkou a Kokořinem. (S⁵ tab.) Č. XLIII.