XXXVI
736

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Inv. Nr. Z 1435

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

VĚSTNÍK

KRÁLOVSKÉ

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

TŘÍDA MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ.

ROČNÍK 1892.

S 7 tabulkami a 9 dřevoryty.

V PRAZE 1893.

NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

V KOMMISSI U FR. ŘIVNÁČE.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

SITZUNGSBERICHTE

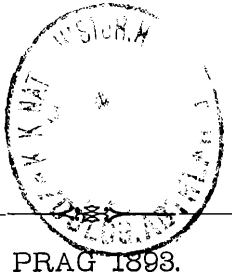
DER KÖNIGL. BÖHMISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

JAHRGANG 1892.

Mit 7 Tafeln und 9 Holzschnitten.



PRAG 1893.

VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI FR. ŘIVNÁČ.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Seznam přednášek

konaných ve schůzkách třídy mathematicko-přírodovědecké

roku 1892.

Dne 8. ledna.

Studnička, prof. dr. F. J.: O algorismu Krišťána z Prachatic.

Hansgirg, prof. dr. A.: O sladkovodních řasách a bakteriích tyrolských a českých.

Palacký, prof. dr. J.: Orometrie pohoří česko-moravského.

Slavík, dr. A.: O křidovém útvaru v Čechách a v zemích sousedních.

Dne 19. února.

Palacký, prof. dr. J.: O rozšíření želv na zemi.

Zahálka, prof. Čeněk: O slepenci Mlčechvostském.

Dne 18. března.

Teixeira, prof. F. Gomes: Poznámka o elliptických funkcích.

Rogel, prof. F.: Příspěvek k theorii vyšších integralů.

Zahálka, prof. Č.: O bludivých valounech a o gagatu ve smolném uhlí u Proboštova.

Dne 6. května.

Hansgirg, prof. dr. A.: O nových mořských řasách a bakteriích z přímoří a Dalmacie.

Vejdovský, prof. dr. F.: Zprávy organogenické.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Verzeichniss der Vorträge,

welche in den Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

im Jahre 1892 abgehalten wurden.

Den 8. Januar.

Studnička, Prof. Dr. F. J.: Über den Algorismus Křišťan's von Prachatic.

Hansgirg, Prof. Dr. A.: Über Süsswasser-Algen und Bacterien von Tirol und Böhmen.

Palacký, Prof. Dr. J.: Orometrie des böhmisch-mährischen Gebirges.

Slavík, Dr. A.: Über die Kreideformation in Böhmen und den Nachbarländern.

Den 19. Februar.

Palacký, Prof. Dr. J.: Über die Verbreitung der Schildkröten auf der Erde.

Zahálka, Prof. V.: Über ein Conglomerat aus der Gegend von Mlčechvost bei Welwarn.

Den 18. März.

Teixeira, Prof. F. Gomes: Bemerkungen über elliptische Functionen.

Rogel, Prof. F.: Beitrag zur Theorie der höheren Integrale.

Zahálka, Prof. V.: Über erratische Geschiebe und über Gagatkohle aus der Pechkohle von Proboscht.

Den 6. Mai.

Hansgirg, Prof. Dr. A.: Über neue Meeresalgen und Bakterien vom Küstenland und Dalmatien.

Vejdovský, Prof. Dr. F.: Organogenische Mittheilungen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dne 24. června.

Studnička, prof. dr. F. J.: O některých obdobách mezi Ludolfinou a Laisantinou.

Dne 8. července.

Studnička, prof. dr. F. J.: Příspěvek k nauce o nekonečných řetězcích.

Palacký, prof. dr. J.: O zeměpisném rozšíření ryb na Madagaskaru.

Dne 7. října.

Palacký, prof. dr. J.: O nutnosti a užitku geologických revolucí.

Küpper, prof. K.: Geometrické pozorování na základě theorie o funkcích.

Rogel, prof. F.: Trigonometrické dedukce.

Dne 21. října.

Vrba, prof. dr. K.: O nových nálezech nerostů v Čechách.

Vaňha, prof. F.: O nových hlístech řepních.

Pisařovic K. a Babor J.: Rhynchodesmus terrestris v Čechách.

Dne 4. listopadu.

Velenovský, prof. dr. J.: O nových dodatcích ku floře bulharské.

Procházka, V. J.: Předběžná zpráva o stratigrafických a faunistických poměrech nejzazší části miocaenu západní Moravy.

Dne 18. listopadu.

Čelakovský, prof. dr. L.: O poměru mezi Rumex acetoselloides Balansa a Rumex angiocarpus Murbeck.

Küpper, prof. K.. O stanovení skupin minimalných pro C^m.

Zahálka, prof. Č.: O útvaru křidovém v Milešově v Českém Středohoří.

Dne 2. prosince.

Palacký, prof. dr. J.: O endemismu evropské flory.

Sitenský, prof. dr. F.: O geologických poměrech okolí Táborského.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Den 24. Juni.

Studnička, Prof. Dr. F. J.: Über einige Analogien zwischen der Ludolfine und der Laisantine.

Den 8. Juli.

Studnička, Prof. Dr. F. J.: Beitrag zur Theorie unendlicher Kettenbrüche.

Palacký, Prof. Dr. J.: Über die geographische Verbreitung der Fische auf Madagaskar.

Den 7. Oktober.

Palacký, Prof. Dr. J.: Über die Nothwendigkeit und den Nutzen der geologischen Revolutionen.

Küpper, Prof. K.: Geometrische Betrachtungen auf Grundlage der Functionstheorie.

Rogel, Prof. F.: Trigonometrische Entwickelungen.

Den 21. Oktober.

Vrba, Prof. Dr. K.: Über neue Mineral-Vorkommen in Böhmen.

Vaňha, Prof. F.: Über neue Rüben-Nematoden.

Písařovic K. u. Babor J.: Rhynchodesmus terrestris in Böhmen.

Den 4. November.

Velenovský, Prof. Dr. J.: Über neue Nachträge zur Flora von Bulgarien.

Procházka, V. J.: Vorläufiger Bericht über die stratigraphischen und faunistischen Verhältnisse des westlichen Miocaengebietes von Mähren.

Den 18. November.

Čelakovský, Prof. Dr. L.: Über das Verhältniss des Rumex acetoselloides Balansa zum Rumex angiocarpus Murbeck.

Küpper, Prof. C.: Über die Bestimmung der Minimalgruppen für C^m.

Zahálka, Prof. V.: Über die Kreideformation von Mileschau im böhm. Mittelgebirge.

Den 2. December.

Palacký, Prof. Dr. J.: Über den Endemismus der europäischen Flora.

Sitenský, Prof. Dr. F.: Über die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Tabor.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dne 16. prosince.

Palacký, prof. dr. J.: O ptactvu Západní Asie s ohledem na theorii Elvesovu.

Kušta, prof. J.: Příspěvky k seznání nejstarších zkamenělin českých a evropských vůbec.

Procházka, V. J.: Ku stratigrafii oncoforových usazenin okolí ivančicko-oslavanského na Moravě.

Procházka V. J.: I. Příspěvek ku poznání rázu zvířeny mořských jílů a slínů severozápado- a středomoravské oblasti.

Počta, dr. F.: O geologickém profilu na nádraží dráhy císaře Františka Josefa v Praze.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Den 16. December.

Palacký, Prof. Dr. J.: Über die Vogelwelt West-Asiens mit Rücksicht auf Elves Theorie.

Kušta, Prof. J.: Beiträge zur Kenntniss der ältesten Versteinerungen von Böhmen und Europa überhaupt.

Procházka, V. J.: Zur Stratigraphie der oncophoren Ablagerungen der Gegend von Ivančic und Oslavan in Mähren.

Procházka, V. J.: I. Beitrag zur Kenntniss der Fauna in den Meeres-Letten und Mergel im nordwestlichen- und centralen Mähren.

Počta, Dr. F.: Über das geologische Profil im Bahnhofe der Kaiser Franz-Josef's Bahn in Prag.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

PŘEDNÁŠKY

V SEZENÍCH TŘÍDY

MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÉ.

VORTRÄGE

IN DEN SITZUNGEN

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

DRUCK VON DR. ED. GRÉGR IN PRAG 1892.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1.

Arithmetische Relationen

Von **F. Rogel** in Brünn.

(Vorgelegt den 9. Oktober 1891.)

Wenn sich eine stetige Function $f(x)$ nach den Functionen

$$\frac{x^n}{1-x^n}, \quad \frac{x^n}{1-x^{2n}}, \quad l(1-x^n) \quad (n = 1, 2, \ldots)$$

entwickeln lässt, was, wie später bewiesen werden wird, nur auf eine *einzige* Art geschehen kann, so hat der Coëfficient des n-ten Gliedes die Form

$$\Phi|n| = \sum_{m=0}^{m=\mu} (-1)^m \mathfrak{f}\left(\frac{n}{\mathfrak{c}_m}\right) \qquad . (1)$$

Hierin bedeutet $\mathfrak{c}_m$ eine Combination ohne Wiederholung der μ in der Veränderlichen n enthaltenen Primzalen zur m-ten Classe, und erstreckt sich die Summierung über alle möglichen Combinationen von der o-ten bis zur $m = \mu$-ten Classe, wobei $\mathfrak{c}_0 = 1$ angenommen wird. Durch die Bezeichnung

$$\Phi|n|$$

sollen diese Coëfficienten als *zalentheoretische Functionen* gekennzeichnet werden.

Eine besondere Art dieser Functionen ist die mit $\varphi|n|$ bezeichnete *Anzal der zu n teilerfremden Zalen* $< n$.

Geeignete Substitutionen u. wiederholte Differentiationen führen zu Beziehungen zwischen den Coëfficienten dieser an und für sich bemerkenswerten Reihen-Entwickelungen und schliesslich zu Darstellungen dieser arithmetischen Abhängigkeiten durch stetige Functionen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

I. Entwickelungen nach $\frac{x^n}{1-x^n}$.

Bezeichnet c_m irgend eine aus *sämmtlichen* Primzalen (mit Ausschluss der Einheit) gebildete Combination ohne Wiederholung zur m-ten Classe und ersetzet man in der sich über alle Classen u. Combinationen erstreckenden Summe

$$\sum_{m=0}^{\infty} (-1)^m \frac{x^{c_m}}{1-x^{c_m}}$$

die Brüche durch die gleichwertigen geometrischen Reihen

$$\sum_{r=1} x^{c_m r}$$

so heben sich alle Potenzen mit Ausnahme der ersten; denn es ist

$$\begin{aligned}
&\frac{x}{1-x} = x + x^2 + x^3 + x^4 + x^5 + x^6 + x^7 + \ldots \\
&-\frac{x^2}{1-x^2} = -x^2 \,.\, -x^4 \,.\, -x^6 \,.\,. \\
&-\frac{x^3}{1-x^3} = \,.\, -x^3 \,.\, -x^6 \ldots \\
&-\frac{x^5}{1-x^5} = \qquad -x^5 \ldots \\
&-\frac{x^7}{1-x^7} = \qquad -x^7 \\
&\\
&+\frac{x^{2.3}}{1-x^{2.3}} = \qquad +x^6 \\
&\qquad \ldots\ldots \quad \ldots \\
&\hline \\
&\frac{x}{1-x} - \sum \frac{x^{c_1}}{1-x^{c_1}} + \sum \frac{x^{c_2}}{1-x^{c_2}} - + \ldots = x
\end{aligned}$$

oder

$$\sum_{m=0}^{m=\infty} (-1)^m \sum \frac{x^{c_m}}{1-x^{c_m}} = x; \quad x^2 < 1 \qquad (2)$$

u. wenn x^r für x geschrieben wird

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$x^r = \sum_{m=0}^{m=\infty} (-1)^m \sum \frac{x^{c_m r}}{1 - x^{c_m r}}, \qquad . (3)$$

wo sich die zweite Summe auf alle Combinationen derselben Classe m bezieht.

Diese Fundamental-Gleichung gestattet die Transformation irgend einer Potenzreihe mit *nicht negativen* Exponenten

$$f(x) = \sum_{r=0}^{\infty} A_r x^r \qquad . (4)$$

in eine Reihe von der Form

$$\sum_{n=1}^{\cdots} \Phi \mid n \mid \frac{x^n}{1 - x^n}.$$

Werden nämlich die für x, x^2, x^r .. aus der Formel (3) sich ergebenden Ausdrücke in die gegebene Reihe (4) eingesetzt, so entsteht eine Reihe, deren Glieder nun so zu ordnen sind, dass die Exponenten in den Brüchen die natürliche Zalenreihe bilden.

Zur Bestimmung der sich hiebei ergebenden Coëfficienten dient vor Allem die Bemerkung, dass nach Ersetzung irgend einer Potenz x^r durch die gleichwertige Reihe, sämmtliche Brüche von der Form

$$(-1)^m \frac{x^{c_m r}}{1 - x^{c_m r}}$$

mit A_r behaftet sein werden.

Es ist daher der Stellenzeiger n auf *alle möglichen* Arten auf die Form

$$n = c_m r$$

zu bringen, wo c_m sich wieder nur auf die μ in $n = a^\alpha b^\beta \ldots k^\varkappa$ aufgehenden Primzalen a, b, k bezieht. Da nun

$$n = a \cdot \frac{n}{a} = b \frac{n}{b} = \ldots = k \frac{n}{k} = c_1 \frac{n}{c_1}$$

$$= ab \cdot \frac{n}{ab} = c_2 \cdot \frac{n}{c_2}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\text{allgemein} = \mathfrak{c}_m \frac{n}{\mathfrak{c}_m}$$

folglich $r = \frac{n}{\mathfrak{c}_m}$, so ist der Coëfficient des n-ten Gliedes

$$\Sigma(-1)^m A_r = \sum_{m=0}^{m=\mu} (-1)^m A \frac{n}{\mathfrak{c}_m} = \Phi \mid n \mid \qquad . (5)$$

wo sich die Summierung auf alle Combinationen *ohne* Wiederholung der 0-ten bis μ-ten Classe der μ in n aufgehenden Primzalen erstreckt u. die Gliederanzal

$$= \binom{\mu}{0} + \binom{\mu}{1} \quad . + \binom{\mu}{\mu} = 2^\mu \text{ ist.}$$

Das Resultat ist daher, „f“ für A setzend

$$f(x) = \Sigma A_r x^r = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{\substack{m=0 \\ (\mathfrak{c}_0=1)}}^{m=\mu} (-1)^m \, \mathfrak{f}\left(\frac{n}{\mathfrak{c}_m}\right) \cdot \frac{x^n}{1-x^n} \qquad . (6)$$

wo $\mathfrak{f}(r)$, vorausgesetzt, dass sich $f(x)$ nach dem Mac Laurin'schen Satze entwickeln lässt von

$$\frac{1}{r!} f^{(r)}(o)$$

nicht verschieden ist.

Die Convergenzbedingung für diese neue Reihe wird sich aus jener für die geometriche Reihe, $x^2 < 1$ u. aus der für die Reihe (4) zusammensetzen.

Für die weiteren Untersuchungen wichtig und notwendig ist die Entscheidung der Frage, ob die durch die Formel (6) gegebene Entwicklung die *einzig* mögliche ist oder nicht.

$$\text{Seien nun } f(n) = \begin{cases} \Sigma a_n \frac{x^n}{1-x^n} \\ \Sigma b_n \frac{x^n}{1-x^n} \end{cases}$$

zwei *verschiedene* aber gleichwertige Entwicklungen derselben stetigen Function $f(x)$. Aus denselben entstehen durch Substituirung der geometrischen Reihen für die Bruchfunctionen und Ordnung nach aufsteigenden Potenzen von x die Potenzreihen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$f(x) = \sum_n \left(\sum_{t=1}^{t=n} a_t \right) . x^n = \sum \left(\sum_{t=1}^{t=n} b_t \right) x^n$$

wo sich die zweite Summe auf alle Teiler t von n bezieht.

Hieraus folgt

$$\sum_1^n a_t = \sum_1^n b_t .$$

Jede dieser Summen enthält a_n resp. b_n; wenn nun die entsprechenden Glieder mit niedrigeren Zeigern einander gleich sind, so muss auch $a_n = b_n$ sein. Das ist aber thatsächlich der Fall; denn es ist $a_1 = b_1$, ferner wegen Gleichheit der zweiten Coëfficienten $a_1 + a_2 = b_1 + b_2$ auch $a_2 = b_2$ u. s. f.

Folglich besteht der Satz:

„Jede Potenzreihe (mit posit. Expon.) lässt sich nur auf eine einzige Art in eine Reihe nach gebrochenen Functionen $\frac{x^n}{1-x^n}$, $n = 1 . 2, 3 \ldots$ *transformieren.“*

Wenn nun in der Gleichung (6) x durch eine solche Function $g(y)$ ersetzt wird, dass sich von beiden Seiten der so umgeformten Gleichung die Nullwerte beliebig hoher Ableitungen *independent* bestimmen lassen, so wird als Ergebniss dieser Operation eine Relation zwischen den arithmetischen Functionen

$$\Phi(n) = \Sigma (-1)^m \mathfrak{f}\left(\frac{n}{\mathfrak{c}_m}\right)$$

verschiedener n hervorgehen.

Verschwindet y zugleich mit $g(y)$, u. ist der Nullwert irgend eines Differentialquotienten einer beliebigen Potenz von $g(y)$ *independent* darstellbar, so ist er es auch von $\frac{x^n}{1-x^n}$.

Wegen

$$\{D_y^r [g(y)]^p\}_{y=0} = 0$$

wenn $p > r$, ist

$$\left\{D_y^r \frac{x^n}{1-x^n}\right\}_0 = \sum_{k=1}^{k_1} \{D_y^r [g(y)]^{kn}\}_0 \qquad . (7)$$

wo die obere Grenze k_1 vom Exponenten $\varkappa$ der niedrigsten Potenz der in eine Potenzreihe aufgelösten Function $g(y)$ abhängt u. der Ungleichung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$k_1 \,.\, \varkappa n \leqq r < (k_1 + 1)\,\varkappa n$$

genügen muss, woraus

$$k_1 = \left|\frac{r}{\varkappa n}\right|$$

hervorgeht.

Folglich gilt

$$\{D_y^r f[g(y)]\}_0 = \sum_{n=1}^{n=\left|\frac{r}{\varkappa}\right|} \left\{ \sum_{m=0}^{m=\mu} (-1)^m \binom{n}{c_m} \sum_{k=1}^{k=\left|\frac{r}{n}\right|} \{D_y^r [g(y)]^{kn}\}_0 \right\} \tag{8}$$

Die obere Grenze der ersten Summe findet sich aus

$$n\varkappa \leqq r < (n+1)\,\varkappa.$$

Da der Voraussetzung gemäss der linksseitige Nullwert *independent* darstellbar ist, so bedarf es nur der Specialisirung von $f(x)$ und $g(y)$, um hieraus eine Beziehung zwischen den der Function $f(x)$ entsprechenden Functionen $\Phi|1|$, $\Phi|2|$ $\Phi|n|$ zu erhalten.

Bei nur *recursiv* möglicher Darstellung dieses Nullwertes wird obige Gleichung (8) noch nicht als Resultat anzusehen sein, sondern die die Nullwerte aufeinander folgender Differentialquotienten mit einander verknüpfende Recursionsgleichung, in welcher die einzelnen Nullwerte durch die aus der Gleichung (8) folgenden Ausdrücke ersetzt wurden.

Von den Functionen $g(y)$ der angegebenen Art, sollen nur die nachstehenden, die einfachsten Resultate herbeiführenden zu Substitutionen verwendet werden

1. $$g(y) = \frac{y}{1+y}, \quad \frac{1}{r!}\left\{D_y^r \left(\frac{y}{1+y}\right)^p\right\} = (-1)^{r-p}\binom{r-1}{p-1} \tag{9}$$

$$\frac{1}{r!}\left\{D_y^r \frac{x^n}{1-x^n}\right\}_0 = (-1)^r \sum_{k=1}^{k_1} (-1)^{kn} \binom{r-1}{kn-1} \tag{9'}$$

2. $$g(y) = \frac{y}{1-y}, \quad \frac{1}{r!}\left\{D_y^r \left(\frac{y}{1-y}\right)^p\right\}_0 = \binom{r-1}{p-1} \tag{10}$$

$$\frac{1}{r!}\left\{D_y^r \frac{x^n}{1-x^n}\right\}_0 = \sum_{k=1}^{k_1} \binom{r-1}{kn-1} \tag{10'}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. $$g(y) = e^y - 1,\ D_y^r(e^y-1)_0^p =$$

$$= p^r - \binom{p}{1}(p-1)^r + \binom{p}{2}(p-2)^r - \ldots + (-1)^p \binom{p}{p-2} 2^r +$$

$$+ (-1)^{p+1}\binom{p}{p-1} \qquad (11)$$

$= E_r^p$, einem in der Theorie der höheren Differentialquotienten sehr wichtigen Coëfficienten, welcher verschwindet, wenn $p > r$ ist.

$$\left\{D_y^r \frac{x^n}{1-x^n}\right\}_0 = \sum_{k=1}^{k_1} E_r^{kn} \qquad (11')$$

4. $$g(y) = l(1+y),\ \{D_y^r[l(1+y)]^p\}_0 = (-1)^{r+p}\, p!\, C^r_{r-p}, \quad . \ (12)$$

wo $\overset{r}{C}_{r-p}$ der $(r-p)$-te, aus den Elementen 1, 2, $r-1$ gebildete Facultäten-Coëfficient bedeutet.

$$\left\{D_y^r \frac{x^n}{1-x^n}\right\}_0 = (-1)^r \sum_{k=1}^{k_1} (-1)^{kn} (kn)!\ \overset{r}{C}_{r-kn} \qquad (12')$$

5. $$g(y) = l(1-y),\ \{D_y^r[l(1-y)]^p\}_0 = (-1)^p\, p!\, \overset{r}{C}_{r-p} \qquad (13)$$

$$\left\{D_y^r \frac{x^n}{1-x^n}\right\}_0 = \sum_{k=1}^{k_1} (-1)^{kn} (kn)!\ \overset{r}{C}_{r-kn} \quad . \ (13')$$

aus der Ungleichung

$$k_1 n \leqq r < (k_1+1)n$$

findet sich die obere Grenze dieser Summen:

$$k_1 = \left|\frac{r}{n}\right|,$$

deren Angabe jedoch nicht absolut notwendig ist, weil die Glieder derselben von $k = k_1 + 1$ angefangen verschwinden. In allen Fällen ist das Differentiationsergebniss eine endliche Reihe, deren letztes Glied nur mit Heranziehung der zalentheoretischen Function

$$\left|\frac{r}{n}\right| = E\left(\frac{r}{n}\right)$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

angegeben werden kann. Diese Ausdrücke sind daher auch als zalentheoretische Abhängigkeiten aufzufassen.

Ähnliche Ausdrücke, wie sie die erste Substitution lieferte, hat Hermite zur Darstellung des „ganzen Theiles" der Bernoulli'schen Zalen benützt.

(Siehe „Extrait d'une lettre de M. Hermite à M. Borchardt." Crelle J. 81, p. 93.)

Es folgen nun als Anwendungen der Formel (6) solche einfache Fälle, bei welchen sich der linksseitige Ausdruck in (8) *independent* bestimmen lässt.

1.

$$f(x) = \frac{x}{(1-x)^2} = \sum_{n=1} nx^n, \quad A_n = \mathfrak{f}(n) = n$$

$$\frac{x}{(1-x)^2} = \sum \sum_{m=1}^{m=\mu} (-1)^m \frac{n}{\mathfrak{c}_m} \cdot \frac{x^n}{1-x^n} \qquad . (14)$$

Sei $n = a^\alpha . b^\beta$ und a, b, Primzalen, so ist

$$\Phi|n| = \sum_1^\mu (-1)^m \frac{n}{\mathfrak{c}_m} = n\left(1 - \frac{1}{\mathfrak{c}_1} + \frac{1}{\mathfrak{c}_2} - + \ldots .\right)$$

$$= n\left[1 - \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + . \ .\right) + \left(\frac{1}{ab} + \ldots\right) - \ldots\right]$$

$$= n\left(1 - \frac{1}{a}\right)\left(1 - \frac{1}{b}\right)\ldots = \varphi|n| \qquad . (14')$$

d. i. die *Anzal der zu n teilerfremden Zalen* $< n$; folglich gilt

$$\sum_1^\infty \varphi|n| \frac{x^n}{1-x^n} = \frac{x}{(1-x)^2}, \qquad . (15)$$

eine Formel, welche Lionville in seinem „Journal de mathématiques pures et simples", deuxième série, Tom. II, 1857, p. 433, direct mit Hilfe des Satzes

$$\Sigma\varphi|t| = \varphi|n|,$$

wo sich die Summierung über alle Divisoren t von n erstreckt, entwickelt hat.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ebenso findet sich die allgemeinere Relation

$$\Sigma\varphi\,|\,n\,|\,\frac{x^n}{1-x^n} = x\,\frac{1+(r-1)x^r}{(1-x^r)^2} \qquad . (16)$$

worin n alle Werte $\equiv 1 \bmod r$ durchläuft.

Aus der Formel (15) gehen durch Einsetzung der Complexen $\varrho e^{i\alpha}$ für x noch die folgenden hervor

$$\sum_1 \varphi\,|\,n\,|\,\varrho^n\,\frac{\cos n\alpha - \varrho^n}{1-2\varrho^n\cos n\alpha+\varrho^{2n}} = \varrho\,\frac{\cos\alpha - 2\varrho + \varrho^2\cos\alpha}{(1-2\varrho\cos\alpha+\varrho^2)^2} \qquad (17)$$

$$\sum_1 \varphi\,|\,n\,|\,\varrho^n\,\frac{\sin n\alpha}{1-2\varrho^n\cos n\alpha+\varrho^{2n}} = \varrho\sin\alpha\,\frac{1-\varrho^2}{(1-2\varrho\cos\alpha+\varrho^2)^2} \qquad (18)$$

$$\varrho^2 < 1$$

hieraus folgt für $\varrho = \cos\alpha$, $h\pi > \alpha > (h-1)\pi$ $h = 1, 2, 3,$

$$\sum_1 \varphi\,|\,n\,|\,\cos^n\alpha\,\frac{\cos n\alpha - \cos^n\alpha}{1-2\cos^n\alpha\,.\cos n\alpha+\cos^{2n}\alpha} = -\cot^2\alpha \qquad (19)$$

$$\sum_1 \varphi\,|\,n\,|\,\frac{\cos^n\alpha\,.\sin n\alpha}{1-2\cos^n\alpha\,.\cos n\alpha+\cos^{2n}\alpha} = \cot\alpha \qquad (20)$$

Wird (15) mit x multiplicirt und $x = \frac{y}{1+y}$ gesetzt, so erhält man

$$\left.\frac{1}{r!}D_y^r\,\frac{x^{n+1}}{1-x^n}\right\}_0 = (-1)^{r-1}\sum_{k=1}^{k=\left|\frac{r-1}{n}\right|}(-1)^{kn}\binom{r-1}{kn}$$

$$\left.\frac{1}{r!}D_y^r y^2\right\}_0 = \begin{cases} 0 & r \gtrless 2 \\ 1 & r = 2 \end{cases}$$

daher

$$\sum_1^{r-1}\varphi\,|\,n\,|\sum_{k=1}^{k=\left|\frac{r-1}{n}\right|}(-1)^{kn}\binom{r-1}{kn} = \begin{cases} 0 & r > 2 \\ 1 & r = 2 \end{cases} \qquad . (21)$$

eine Formel, welche man für $r = 1$ nicht in Anspruch nehmen wird, weil die zweite Summe für diesen Wert identisch verschwindet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2.

$$f(x) = l\frac{1}{1-x} = \sum_1 \frac{1}{n} x^n,\ x^2 < 1,\ \mathfrak{f}(n) = \frac{1}{n},\ \mathfrak{f}(0) = 0$$

$$l\frac{1}{1-x} = \sum_{n=1} \sum_1^{\mu} (-1)^m \frac{\mathfrak{c}_m}{n} \cdot \frac{x^n}{1-x^n} \tag{22}$$

Die Formel (8) ergiebt, wenn $x = \frac{y}{1+y}$ gesetzt wird

$$\sum_{n=1}^{r} \sum_0^{u} (-1)^m \frac{\mathfrak{c}_m}{n} \sum_{k=1} (-1)^{kn} \binom{r-1}{kn-1} = \frac{1}{r} \quad . (23)$$

3.

$$f(x) = l(1+x) = \sum_1 (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n},\ x^2 < 1,\ \mathfrak{f}(n) = (-1)^{n+1} \frac{1}{n}$$

$$l(1+x) = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_0^{\mu} (-1)^{m+\frac{n}{\mathfrak{c}_m}+1} \frac{\mathfrak{c}_m}{n} \cdot \frac{x^n}{1-x^n} \tag{24}$$

Für $x = e^y - 1$ ist zufolge (11′) und (8)

$$\sum_{n=1}^{r} \sum_0^{\mu} (-1)^{m+\frac{n}{\mathfrak{c}_m}+1} \frac{1}{n} \mathfrak{c}_m \cdot \sum_{k=1}^{k=\left|\frac{r}{n}\right|} E_r^{kn} = \begin{cases} 1 & r = 1 \\ 0 & r > 1 \end{cases} \quad . (25)$$

Wird vor dieser Substituirung die Gleichung (24) durch x dividirt, so entsteht dann auf der linken Seite die Funktion

$$z = \frac{y}{e^y - 1} = 1 - \frac{y}{2} + \sum_{r=2,\,4,\,\ldots} (-1)^{\frac{r}{2}+1} \frac{1}{r!} B_{\frac{r}{2}}\, y^r,\ -2\pi < y < 2\pi$$

daher

$$D_y^r z\Big\}_0 = \begin{cases} -\frac{1}{2} \\ (-1)^{\frac{r}{2}+1} B_{\frac{r}{2}},\ r \text{ gerade} \\ 0,\ r > 1 \text{ und } \textit{ungerade} \end{cases}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ferner

$$D_y^r \left.\frac{x^{n-1}}{1-x^n}\right\}_0 = \sum_{k=1}^{k=\left|\frac{r+1}{n}\right|} E_r^{kn-1}.$$

Der Umstand, dass die Coëfficienten E_r^{kn-1} bei $kn-1 > r$ verschwinden, macht auch hier die Angabe der oberen Grenze entbehrlich.

Es gilt somit

$$\sum_{n=1}^{r}\sum_{0}^{\mu}(-1)^{m+\frac{n}{\mathfrak{c}_m}+1}\frac{1}{n}\mathfrak{c}_m \cdot \sum_{k=1}^{\left|\frac{r+1}{n}\right|} E_r^{kn-1} = \begin{cases} -\frac{1}{2}, & r=1 \\ (-1)^{\frac{r}{2}+1} B_{\frac{r}{2}}, & r \text{ gerade} \\ 0, & r>1 \text{ und gerade.} \end{cases} \quad (26)$$

4.

$$f(x) = e^x = \sum_{n=0} \frac{1}{n!} x^n, \quad \mathfrak{f}(n) = \frac{1}{n!}, \quad \mathfrak{f}(0) = 1$$

$$e^x = 1 + \sum_{n=1}\sum_{0}^{\mu} \frac{(-1)^m}{\left(\frac{n}{\mathfrak{c}_m}\right)!} \cdot \frac{x^n}{1-x^n} \quad (27)$$

Für $x = \frac{y}{1-y}$ ist

$$z = e^x = e^{\frac{y}{1-y}} = 1 + \sum \frac{1}{n!}\left(\frac{y}{1-y}\right)^n,$$

daher

$$\{D_y^r e^x\}_0 = \sum_{k=1}^{r} \frac{1}{k!}\binom{r-1}{k-1}$$

folglich mit Rücksicht auf (10′)

$$\sum_{n=1}^{r}\sum_{0}^{\mu} \frac{(-1)^m}{\left(\frac{n}{\mathfrak{c}_m}\right)!} \cdot \sum_{k=1}^{\left|\frac{r}{n}\right|} \binom{r-1}{kn-1} = \sum_{k=1}^{r} \frac{1}{k!}\binom{r-1}{k-1} \quad (28)$$

Die zwischen den Nullwerten $z_0^{(n)}$ bestehende einfache Recursion findet man aus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$lz = \frac{y}{1-y}$$

durch Differentiation; es ist

$$\frac{z'}{z} = \frac{1}{(1-y)^2}$$

oder $z'(1-y)^2 = z$, somit nach $n-1$ maliger Differentiation und Nullsetzung von x

$$z_0^{(n)} - 2\binom{n-1}{1} z_0^{(n-1)} - 2\binom{n-1}{2} z_0^{(n-2)} = z_0^{(n-1)}$$

oder

$$z_0^{(n)} - (2n+3) z_0^{(n-1)} - (n-1)(n-2) z_0^{(n-2)} = 0 \qquad (29)$$

Bildet man nun die linksseitigen Ausdrücke in (28) für $n = n$, $n-1$, und $n-2$ und setzt dieselben in (29) bezhw. für $z_0^{(n)}$, $z_0^{(n-1)}$, $z_0^{(n-2)}$, so entsteht eine neue Beziehung zwischen den Functionen $\sum_0^{\mu} \frac{(-1)^m}{\left(\frac{n}{c_m}\right)!}$, die den Zalen 1, 2, ... n entsprechen.

Für $x = l(1+y)$ ist

$z = e^x = 1+y$ u. mit Rücksicht auf (27) u. (12')

$$\sum_{n=1}^{r} \sum_{0}^{\mu} \frac{(-1)^m}{\left(\frac{n}{c_m}\right)!} \cdot \sum_{k=1}^{\left|\frac{r}{n}\right|} (-1)^{kn} (kn)!\ C_{r-kn}^{r} = \begin{cases} (-1)^r & r = 1 \\ 0 & r > 1 \end{cases} \qquad (30)$$

5.

$$f(x) = (1+x)^p = \sum_0 \binom{p}{k} x^k,\ x^2 < 1,\ p \text{ ein Bruch, } f(n) = \binom{p}{n};$$

$$(1+x)^p = \sum_{n=1} \sum_{0}^{\mu} (-1)^m \binom{p}{\frac{n}{c_m}} \cdot \frac{x^n}{1-x^n} \qquad . (31)$$

Für $x = \frac{y}{1-y}$ ist

$$\frac{1}{r!} D_y^r f(x)\}_0 = \sum_{k=1} \binom{p}{k} \binom{r-1}{k-1} = \binom{p+r-1}{r}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und

$$\sum_{n=1}^{r}\sum_{0}^{\mu}(-1)^m\binom{p}{\frac{n}{c_m}}\cdot\sum_{k=1}^{\left|\frac{n}{r}\right|}\binom{r-1}{kn-1}=\binom{p+r-1}{r} \quad . (32)$$

Die Substitution $x = e^y - 1$ führt zu

$$f(x) = e^{py},\ D_y^r f(x)\}_0 = p^r$$

folglich ist

$$\sum_{n=1}^{r}\sum_{0}^{\mu}(-1)^m\binom{p}{\frac{n}{c_m}}\cdot\sum_{k=1}^{\left|\frac{r}{n}\right|}E_r^{kn}=p^r \quad . (33)$$

II. Entwicklungen nach $\frac{x^n}{1-x^{2n}}$.

Ein Verfahren, analog demjenigen, welches zur Formel (2) führte, ergiebt

$$\sum_{m=0}^{\infty}(-1)^m\sum\frac{x^{C'm}}{1-x^{2C'm}}=x,\ x^2<1 \quad (34)$$

wo $C'm$ jedoch Combinationen ungerader Primzalen bedeuten.

Nach diesen echt gebrochenen Functionen lassen sich in einfacher Weise ungerade Functionen

$$f(x)=\sum_{n=1,\,3,\,5,\,\ldots}\mathfrak{f}(n)\,.\,x^n$$

entwickeln.

1.

$$f(x)=\frac{1}{2}l\frac{1+x}{1-x}=\sum_{n=1,\,3,\,5\ldots}\frac{1}{n}x^n,\ \mathfrak{f}(n)=\frac{1}{n},$$

$$\frac{1}{2}\,l\,\frac{1+x}{1-x}=\sum_{n=1,\,3,\,5\ldots}\sum_{0}^{\mu}(-1)^m\frac{1}{n}c_m\cdot\frac{x^n}{1-x^{2n}};\ x^2<1 \quad . (35)$$

Für $x=\frac{y}{1+y}$ ist $\frac{1+x}{1-x}=1+2y$, daher

$$\frac{1}{r!}D^r\frac{1}{2}\,l(1+2y)\}_0=(-1)^{r-1}\frac{1}{2}\cdot\frac{2^r}{r}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

folglich

$$\sum_{n=1,3,5,} \sum_{0}^{\mu} (-1)^m \frac{1}{n} c_m \sum_{k=1,3\ldots} \binom{r-1}{kn-1} = \frac{2^{r-1}}{r} \qquad (36)$$

n durchläuft alle *ungeraden*, den Index r nicht übertreffende Zalen; daher ist $2\left|\frac{r-1}{2}\right| + 1$ die obere Grenze der ersten Summe.

2.

$$f(x) = arctg\, x = \sum_{n=1.3.5\ldots} (-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{1}{n} x^n, \quad x^2 \leqq 1, \quad f(n) = (-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{1}{n},$$

$$arctg\, x = \sum_{n=1.3.5\ldots} \sum_{0}^{\mu} (-1)^{m+\frac{n-1}{2}} \frac{1}{n} c_m \cdot \frac{x^n}{1-x^{2n}} \qquad . (37)$$

Für $x = \frac{y}{1-y}$ ist

$$\frac{1}{r!}\left\{D^r\, arctg \frac{y}{1-y}\right\}_0 = \frac{1}{r!} D^r \left[\frac{y}{1-y} - \frac{1}{3}\left(\frac{y}{1-y}\right)^3 + \ldots\right]$$

$$= \left[\binom{r-1}{0} - \frac{1}{3}\binom{r-1}{2} + \ldots\right]$$

somit

$$\sum_{n=1.3\ldots} \sum_{0}^{\mu} (-1)^{m+\frac{n-1}{2}} \frac{1}{n} c_m \cdot \sum_{k=1.3\ldots} \binom{r-1}{kn-1}$$

$$= \sum_{h=1.3.5\ldots} (-1)^{\frac{h-1}{2}} \frac{1}{h} \binom{r-1}{h-1} \qquad . (38)$$

Aus (37) folgt noch für $x = \frac{1}{\sqrt{3}} : arctg \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\pi}{6}$, daher

$$\frac{\pi}{6} = 2\sqrt{3}\left[\frac{3}{3-1} - \left(1+\frac{1}{3}\right)\frac{3^2}{3^3-1} - \left(1-\frac{1}{5}\right)\frac{3^3}{3^5-1} \cdots\right] \qquad . (39)$$

3.

$$f(x) = sin\, x = \sum_{1.3.5} (-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{1}{n!} x^n, \quad f(n) = (-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{1}{n!}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\sin x = \sum_{1.3.5\ldots} \sum_{0}^{\mu} (-1)^{m+\frac{n-1}{2}} \frac{1}{\left(\frac{n}{c_m}\right)} \cdot \frac{x^n}{1-x^{2n}} \quad . (40)$$

Für $x = \frac{y}{1-y}$ folgt

$$\sum_{1.3.5..} \sum_{0}^{\mu} (-1)^{m+\frac{n-1}{2}} \frac{1}{\left(\frac{n}{c_m}\right)!} \sum_{k=1.3.5\ldots} \binom{r-1}{kn-1}$$

$$\sum_{h=1.3.5\ldots} (-1)^{\frac{h-1}{2}} \frac{1}{h!} \binom{r-1}{h-1} \quad . (41)$$

III. Entwicklungen nach $l(1-x^n)$ [1]

Werden in der sich über alle Combinationen ohne Wiederholung Cm sämmtlicher Primzalen (ausgenommen die Einheit) erstreckenden Doppelsumme

$$\sum_{m=0}^{\infty} \sum \frac{(-1)^{m+1}}{Cm} l(1-x^{Cm})$$

die Logarithmen durch die gleichwertigen Reihen ersetzt, so ergiebt sich

$$\sum_{m=0}^{\infty} \sum (-1)^{m+1} \frac{1}{Cm} \cdot l(1-x^{Cm}) = x \quad . (42)$$

woraus noch folgt

$$x^r = \sum_{m=0}^{\infty} \sum (-1)^{m+1} \frac{1}{Cm} l(1-x^{Cmr}) \quad (43)$$

Diese Formel ermöglicht die Transformation jeder Potenzreihe

$$f(x) = \sum_{m=0}^{\cdots} \mathfrak{f}(r) x^r$$

in eine Reihe nach $l(1-x^n)$, $n = 1.2.3\ldots$

[1]) Vergl. d. Verfassers: „Die Entwicklung der Exponentiellen in eine unendliche Factorenfolge." Archiv d. Math. u. Phys. 2. Reihe T. IX.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Man ist ferner in den Stand gesetzt, jede Function, deren *log. nat* nach dem Mac Laurin'schen Satze entwickelbar ist, durch eine unendliche Factorenfolge darzustellen.

In derselben Weise wie bei den vorhergehenden Entwicklungsarten, lässt sich auch hier der Beweis herstellen, dass sich eine Function — wenn eine Entwicklung nach $l(1-x^n)$ überhaupt möglich ist — nur auf eine einzige Art nach dieser Function entwickeln lässt.

Die Ersetzung der Potenzen der Stammreihe durch die gleichwertigen Reihen mit Hilfe der Formel (43) ergiebt sofort eine Reihen-Entwicklung nach $l(1-x^n)$; werden nun die Glieder nach aufsteigenden Exponenten geordnet, so kommt

$$f(x)=\sum_0 \mathfrak{f}(r)\,x^r=\mathfrak{f}(0)+\sum_{n=1}^{\infty}\sum_{m=0}^{m=\mu}(-1)^{m+1}\frac{1}{\mathfrak{c}_m}\,\mathfrak{f}\left(\frac{n}{\mathfrak{c}_m}\right).l(1-x^n) \quad (44)$$
$$(\mathfrak{c}_0=1)$$

Behufs Auffindung des *Coëfficienten* des allgemeinen Gliedes $l(1-x^n)$, welcher auch als eine durch die Gleichung (1) definirte Function $\Phi|n|$ aufzufassen ist, wurden dieselben Schlüsse angewendet, welche zur Gleichung (5) führten.

Um die Convergenzbedingungen dieser neuen Reihe zu finden, hat man die der gegebenen Reihe mit jener der Logarithmus-Reihe $(x^2<1)$ zu combiniren.

1.

Wird die geometrische Reihe der Entwicklung zu Grunde gelegt, so geht hervor

$$\sum_{n=1}^{\infty}\sum_{0}^{\mu}(-1)^{m-1}\frac{1}{\mathfrak{c}_m}.l(1-x^n)=\frac{x}{1-x};\ x^2<1 \quad (45)$$

Mit Rücksicht auf die Gleichung (14′), für welche auch stehen kann

$$\sum(-1)^m\frac{1}{\mathfrak{c}_m}=\frac{1}{n}\varphi(n)$$

ist nun

$$\sum\frac{1}{n}\varphi|n|.l(1-x^n)=-\frac{x}{1-x} \quad .(46)$$

Liouville leitete diese Formel in dem bereits citirten Aufsatze

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aus der Gleichung (15) ab, indem er beide Seiten derselben durch x dividirte und schliesslich zwischen 0 und x integrierte.

2.

Die Formel (46) ist nur ein specieller Fall der allgemeineren

$$\sum \frac{\varphi|n|}{n^s} f_s(x^n) = f_{s-1}(x) \tag{47}$$

worin

$$f_s(x) = \sum_{p=1}^{\infty} \frac{x^p}{p^s}$$

eine Function, welche aus der Logarithmusreihe durch wiederholtes Integrieren abgeleitet werden kann.

Sie lässt sich leicht mittelst des Satzes

$$\Sigma\varphi|t| = \varphi|n|$$

verificieren.

Für $s = 2$ ist wegen $f_1(x) = l\frac{1}{1-x}$

$$\sum \frac{\varphi|n|}{n^2} f_2(x^n) = l\frac{1}{1-x}. \tag{48}$$

Setzt man $l\frac{1}{1-x} = z$, so ist

$$x = 1 - e^{-z}$$

$$f_2(x^n) = f_2[(1-e^{-z})^n] = \sum_{p=1} \frac{1}{p^2}(1-e^{-z})^{np}$$

Ferner ist

$$\{D^r(1-e^{-z})^{np}\}_0 = (-1)^{np+r} E_r^{np}$$

somit

$$\sum_{n=1}^{r} \frac{1}{n^2}\varphi|n| \cdot \sum_{p=1}^{\frac{r}{n}} (-1)^{np} \frac{1}{p^2} E_r^{np} = \begin{cases} -1, & r=1 \\ 0, & r>1 \end{cases} \tag{49}$$

wo die obere Grenze der ersten Summe $= r$ ist, weil alle E_r^k für ein $k > r$ verschwinden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

IV. Darstellung von Functionen durch Factorenfolgen.

Die Entwicklung von $lf(x)$ ergiebt gemäss der Formel (44)

$$lf(x) = lf(0) + \sum_{n=1}^{\infty} \Phi|n|\, l(1 - x^n)$$

oder

$$f(x) = c \prod_{n=1}^{\infty} (1 - x^n)^{\Phi|n|} \quad . \quad (50)$$

wo $c = f(0)$ und $\Phi|n| = \sum_{0}^{\mu} (-1)^{m+1} \frac{1}{c_m} \mathfrak{f}\left(\frac{n}{c_m}\right)$,

$$\mathfrak{f}(n) = \frac{f^{(n)}(0)}{n!} \text{ ist.}$$

Sei nun

$$(1 - x^n)^{\Phi|n|} = \xi_n,$$

so ist

$$f(x) = c \prod_{n=1}^{\infty} \xi_n$$

und nach r-maliger beiderseitiger Differentiation nach x

$$f^{(r)}(x) = \sum \frac{\xi_1^{(\alpha)} \xi_2^{(\beta)} \xi_3^{(\gamma)} \cdots}{\alpha!\ \beta!\ \gamma!}, \quad (51)$$

wo für α, β, γ .. alle möglichen gleichen und nicht gleichen, nicht negativen der Bedingung

$$\alpha + \beta + \gamma + \ldots = r$$

genügenden Zalen zu setzen sind.

Wird $x = 0$ genommen, so verschwinden die Nullwerte aller jener Ableitungen von ξ_n, deren Indices nicht Vielfache von n sind, während

$$\left\{\frac{1}{(\omega n)!}\, \xi_n^{(\omega n)}\right\}_0 = (-1)^{\omega} \binom{\Phi|n|}{\omega}$$

ist; dies eingesetzt wird

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\{f^{(r)}(x)\}_0 = c\sum(-1)^{\alpha+\beta+\gamma\cdots}\binom{\Phi|1|}{\alpha}\binom{\Phi|2|}{\beta}\binom{\Phi|3|}{\gamma} \qquad (52)$$

$$\alpha + 2\beta + 3\gamma + \ldots = r; \quad \alpha, \beta, \gamma, \ldots = 0, 1, 2,$$

1.

Eine Darstellung durch Factorenfolgen ergiebt sich sofort aus der Formel (46), nämlich

$$e^{-\frac{x}{1-x}} = \prod_{n=1}^{\infty}(1-x^n)^{\frac{1}{n}\varphi|n|} \qquad . (53)$$

Um die sehr allgemeine Relation (52) diesem Fall anzupassen, braucht nur

$$\Phi|n| = \frac{1}{n}\varphi|n|, \; c = 1$$

gesetzt und der Nullwert

$$\{f^{(r)}(x)\}_0 = \left\{D^r e^{-\frac{x}{1-x}}\right\}_0$$

berechnet zu werden.

Derselbe ergiebt sich direct, d. h. ohne vorherige Bestimmung des höheren Differentialquotienten und in independenter Form auf folgende Art.

Es ist

$$\frac{1}{r!}D^r e^{-\frac{x}{1-x}} = \frac{1}{r!}\sum_{p=1}^{\infty}(-1)^p\frac{1}{p!}D^r\left(\frac{x}{1-x}\right)^p$$

woraus mit Benützung der Formel (10) sofort hervorgeht

$$\frac{1}{r!}\left\{D^r e^{-\frac{x}{1-x}}\right\}_0 = \sum_{p=1}^{r}(-1)^p\frac{1}{p!}\binom{r-1}{p-1} = A_r \qquad . (54)$$

daher ist

$$e^{-\frac{x}{1-x}} = 1 + \sum_{r=1} A_r x^r \qquad . (55)$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nach Einsetzung dieses Resultates in (52) ergiebt sich eine zwischen den den Werten $n = 1, 2, \ldots n-1, n$ entsprechenden Functionen $\Phi|n| = \frac{1}{n}\varphi|n|$ bestehende Beziehung

$$\sum (-1)^{\alpha+\beta+\gamma\cdots}\binom{\frac{1}{1}\varphi|1|}{\alpha}\binom{\frac{1}{2}\varphi|2|}{\beta}\binom{\frac{1}{3}\varphi|3|}{\gamma} = \sum_{p=1}^{p=r}(-1)^p \frac{1}{p!}\binom{r-1}{p-1} \quad . (56)$$

wo $\alpha, \beta, \gamma \ldots$ alle möglichen gleichen und verschiedenen, nicht negativen der Bedingung

$$\alpha + 2\beta + 3\gamma + \ldots = r$$

genügenden Zalenwerte anzunehmen hat.

Die zwischen den Coëfficienten A_r bestehende Recursion ergiebt sich durch logarithmisches Differenziren der Gleichung (55); es ist

$$-\frac{x}{1-x} = l\sum_0 A_r x^r$$

daher

$$-\frac{1}{(1-x)^2} = \frac{\sum_1 r A_r x^{r-1}}{\sum_0 A_r x^r}$$

oder

$$-\sum_0 A_r x^r = (1 - 2x + x^2)\,\Sigma r A_r x^{r-1}$$

woraus durch Vergleich der Coëfficienten hervorgeht

$$(n+1)A_{n+1} - (2n-1)A_n + (n-1)A_{n-1} = 0$$

oder $n-1$ statt n geschrieben

$$nA_n - (2n-1)\,A_{n-1} + (n-1)\,A_{n-2} = 0 \qquad (57)$$

Wenn nun hierin die Grössen A_n, A_{n-1}, A_{n-2}, mit Hilfe der Relation (56) durch die gleichwertigen combinatorischen Ausdrücke

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ersetzt werden, so erhält man eine weitere, jedoch compliciertere Beziehung zwischen den Functionen $\frac{\varphi|1|}{1}$, $\frac{\varphi|2|}{2}$, $\frac{\varphi|n|}{n}$.

2.

Soll $\frac{1}{1-x}$ in Factoren aufgelöst werden, so ist vorerst $l\frac{1}{1-x}$ nach $l(1-x^n)$, $n=1, 2, 3$ zu entwickeln; man erhält zufolge der Formel (44)

$$l\frac{1}{1-x}=\sum_1\frac{x^n}{n}=\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}\sum_0^{\mu}(-1)^{m+1}l(1-x^n)$$

worin $\Phi|n|=\Sigma(-1)^m=1$ oder $=0$ ist, jenachdem die Anzal μ der in n aufgehenden Primzalen eine *gerade* oder *ungerade* ist; daher kommt

$$\frac{1}{1-x}=\prod_{n=2}(1-x^n)^{\frac{1}{n}},\quad x^2<1 \qquad .(58)$$

wo n alle nur aus einer *geraden* Anzal von Primzalen zusammengesetzte Zalen durchläuft.

Hieraus ergiebt sich noch

$$x=1-\prod_q(1-x^n)^{-\frac{1}{n}} \qquad (59)$$

Setzt man in (52)

$$c=-1 \text{ und } \Phi|n|=-\frac{1}{n} \text{ oder } =0,$$

jenachdem n aus einer *geraden* oder *ungeraden* Anzal von Primzalen besteht, so ergiebt sich die Identität

$$\sum(-1)^{\alpha+\beta+\gamma\ldots}\binom{-\frac{1}{2}}{\alpha}\binom{-\frac{1}{3}}{\beta}\binom{-\frac{1}{4}}{\gamma}\quad .=0\,. \qquad (60)$$

$$2\alpha+3\beta+4\gamma+\ldots=r,\quad r>1$$

worin nur die negativen, reciproken aus einer *geraden* Anzal Primzalen bestehenden Zalen in den Binomial-Coëfficienten erscheinen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3.

$$lf(x) = l\frac{\pi\sqrt{x}}{\sin \pi\sqrt{x}} = \sum \frac{1}{n} S_{2n} x^n, \quad -1 < x < 1.$$

Hier ist $A_n = \frac{1}{n} S_{2n}$, daher

$$l\frac{\pi\sqrt{x}}{\sin \pi\sqrt{x}} = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{0}^{\mu} (-1)^{m+1} \frac{1}{n} \frac{S_{2n}}{c_m} \cdot l(1 - x^n)$$

folglich

$$\pi \frac{\sqrt{x}}{\sin \pi\sqrt{x}} = \prod_{n=1}^{\infty} (1 - x^n)^{-\frac{1}{n} \sum_{0}^{\mu} (-1)^m \frac{S_{2n}}{c_m}} \quad . (61)$$

$$x^2 < 1$$

woraus für $x = \frac{1}{4}$

$$\pi = 2 \prod \left(1 - \frac{1}{4^n}\right)^{\frac{1}{n} \Sigma (-1)^{m+1} \frac{S_{2n}}{c_m}} \quad . (62)$$

4.

$$l \sec \frac{1}{2} \pi\sqrt{x} + \sum_{1} \frac{1}{n} T_{2n} x^n, \quad x^2 < 1$$

$$T_{2n} = \sum_{q=1,3,5\ldots} \frac{1}{q^{2n}} = \left(1 - \frac{1}{2^{2n}}\right) S_{2n}$$

$$l \cos \frac{1}{2} \pi\sqrt{x} = \sum_{n=1} \frac{1}{n} \sum_{0}^{\mu} (-1)^m \frac{T_{2n}}{c_m} \cdot l(1 - x^n)$$

$$\cos \frac{1}{2} \pi\sqrt{x} = \prod_{n=1}^{\infty} (1 - x^n)^{\frac{1}{n} \sum_{0}^{\mu} (-1)^m \frac{T_{2n}}{c_m}} \quad (63)$$

$$x^2 < 1$$

woraus für $x = \frac{1}{4}$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\prod_{n=1}\left(1-\frac{1}{4^n}\right)^{\frac{1}{n}\sum_0^{\mu}(-1)^m T_{\frac{2n}{c_m}}}=\frac{1}{\sqrt{2}} \qquad . (63')$$

5.

$$-\frac{1}{2}l(1-2\varrho\cos\varphi+\varrho^2)=\sum\frac{1}{k}\varrho^k\cos k\varphi, \quad \varrho^2\leqq 1$$

$$A_n=\frac{1}{n}\cos n\varphi$$

$$-\frac{1}{2}l(1-2\varrho\cos\varphi+\varrho^2)=-\sum\frac{1}{n}\sum(-1)^m\cos\frac{n}{c_m}\varphi\,.\,l(1-\varrho^n)$$

$$\sqrt{1-2\varrho\cos\varphi+\varrho^2}=\prod_{n=1}^{\infty}(1-\varrho^u)^{\frac{1}{n}\sum_0^{\mu}(-1)^m\cos\frac{n}{c_m}\varphi} \qquad (64)$$

$$\varrho^2<1$$

woraus für $\varrho=\cos\varphi$, wenn φ zwischen zwei aufeinanderfolgende Vielfache von $\pm\pi$ liegt, folgt

$$\sin\varphi=\prod_{n=1}^{\infty}(1-\cos^n\varphi)^{\frac{1}{n}\sum_0^{\mu}(-1)^m\cos\frac{n\varphi}{c_m}} \qquad (65)$$

6.

Aus (46) folgt, wenn x^r für x gesetzt wird die allgemeinere Formel

$$\frac{x^r}{1-x^r}=l\prod_{n=1}(1-x^{nr})^{-\frac{\varphi(n)}{n}} \qquad . (66)$$

mittelst welcher die Brüche der Lambert'schen Reihe

$$L(x)=\sum_{r=1}\frac{x^r}{1-x^r}, \quad x^2<1$$

durch Logarithmen von Produkten ausgedrückt werden können, so dass man hat

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$L(x) = l \prod_{r=1}^{\infty} \prod_{n=1}^{\infty} (1 - x^{nr})^{-\frac{\varphi|n|}{n}} \quad . (67)$$

oder

$$e^{L(x)} = \prod_{r=1}^{\infty} \prod_{n=1}^{\infty} (1 - x^{nr})^{-\frac{\varphi|n|}{n}} \qquad x^2 < 1 \quad . (67')$$

Da nun n und r *aller* Werte von 1 angefangen fähig sind, so werden durch nr *alle* Zalen, und jede so oft hervorgebracht, als dieselbe Teiler hat. Ordnet man die Bases $1 - x^m$ dieser Factoren so dass die Exponenten m die natürliche Zalenreihe bilden, so wird das m-te Glied daher den Exponenten

$$\sum \frac{1}{t} \varphi|t|,$$

wo sich die Summirung über alle Teiler t von m erstreckt, erhalten müssen.

Infolge dessen verwandelt sich obiges Doppel-Produkt in ein einfaches, d. h. es wird

$$e^{L(x)} = \prod_{n=1}^{\infty} (1 - x^n)^{\sum \frac{1}{t} \varphi|t|} \quad . (68)$$

Geht man wieder zur logarithmischen Form über und bedenkt, dass

$$L(x) = \sum_{1} \lambda_n x^n,$$

wo λ_n die Anzal der Divisoren von n bedeutet, entwickelt die Logarithmen in Reihen und ordnet nach aufsteigenden Potenzen von x, so ergiebt, wenn $\sum \frac{1}{t} \varphi|t| = \psi|n|$ gesetzt wird, der Vergleich gleich hoher Potenzen von x die einfache Relation

$$\sum_{1}^{n} \frac{\psi|t|}{\frac{n}{t}} = \lambda_n$$

oder

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\sum_{1}^{n} t\psi|t| = n\lambda_n, \tag{69}$$

wo sich die Summierung wieder über alle Teiler t der Zal n erstreckt.

Diese Formel lässt sich leicht verificieren, wenn man n als eine Primzal p voraussetzt; es ist dann $\varphi|p| = p - 1$ und $\lambda_p = 2$.

7.

Aus der Theorie der *elliptischen Functionen* ist bekannt, dass

$$l\sqrt{\frac{1 - sin\ am\ u}{1 + sin\ am\ u}} = \frac{1}{2} l(1 - sin\ x) - \frac{1}{2} l(1 + sin\ x)$$

$$= 4\left\{\frac{q}{1-q} sin\ x - \frac{1}{3}\frac{q^3}{1-q^3} sin\ 3x + \frac{1}{5}\frac{q^5}{1-q^5} sin\ 5x \ldots\right\}$$

wo

$$x = \frac{\pi u}{2K},\quad q = e^{-\frac{K'}{K}},$$

wofür auch stehen kann

$$\frac{1}{8} l\left\{\frac{1 + sin\ am\ u}{1 - sin\ am\ u} \cdot \frac{1 - sin\ u}{1 + sin\ u}\right\} = \sum_{r=1,3,5\ldots} (-1)^{\frac{r-1}{2}} \frac{1}{r} \cdot \frac{q^r}{1-q^r} sin\ rx.$$

Wird hierin für $\frac{q^r}{1-q^r}$ der aus (65) folgende logarithmische Ausdruck gesetzt, so entsteht

$$\sum_{r=1}^{\infty} (-1)^{\frac{r-1}{2}} \frac{1}{r} \cdot l \prod_{n=1}^{\infty} (1 - q^{nr})^{-\frac{\varphi|n|}{n}} \cdot sin\ rx$$

$$= l \prod_{r=1,3,5\ldots}^{\infty} \prod_{r=1,2,3\ldots}^{\infty} (1 - q^n)^{(-1)^{\frac{r+1}{2}} \frac{1}{nr} \varphi|n| \cdot sin\ rx}$$

welches Doppel-Produkt in ganz analoger Weise wie im vorhergehenden Absatze in ein einfaches Produkt umgeformt werden kann. Es erhält das allgemeine Glied $1 - q^m$ der nach aufsteigenden Potenzen von q geordneten Factoren den Exponenten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\frac{1}{m}\sum_{t=1}^{m}(-1)^{\frac{t'+1}{2}}\varphi|t|\sin t'x,$$

wo sich die Summation auf die in m enthaltenen Teiler t bezieht und $t'=\frac{m}{t}$ einen *ungeraden* Teiler von m bedeutet.

Man wird daher den Exponenten m des allgemeinen Gliedes auf alle möglichen Arten so in zwei Factoren $m=t.t'$ zu zerlegen haben, dass einer derselben z. B. t' stets eine ungerade Zal ist.

Das Resultat ist daher

$$\sqrt[8]{\frac{1+\sin am\,u}{1-\sin am\,u}\,\frac{1-\sin u}{1+\sin u}}=\prod_{m=1}^{\infty}(1-q^m)^{\frac{1}{m}\sum(-1)^{\frac{t'+1}{2}}\varphi|t|\sin t'x} \qquad (70)$$

In analoger Weise findet sich aus

$$\frac{K}{2\pi}-\frac{1}{4}=\sum_{r=1,3,5\ldots}(-1)^{\frac{r-1}{2}}\frac{q^r}{1-q^r}$$

die Entwicklung

$$e^{\frac{1}{2\pi}K-\frac{1}{4}}=\prod_{m=1}^{\infty}(1-q^m)^{(-1)^{\frac{t'+1}{2}}\frac{1}{t}\varphi|t|} \qquad (71)$$

wo t und t' dieselbe Bedeutung wie in (70) haben.

8.

Setzt man in der Formel

$$\frac{1}{8}l\frac{1-\Delta am\,u}{1+\Delta am\,u}-\frac{1}{8}l4q-\frac{1}{4}l\sin x=\sum_{r=1}\frac{1}{2r}\cdot\frac{q^{2r}}{1+q^{2r}}\cos 2r\,x$$

$$q^2=q'=e^{-2\pi\frac{K'}{K}}\text{ und }2x=x'=\frac{\pi u}{K}.$$

so ist nach leichter Reduction und Weglassung der Accente

$$\frac{1}{4}l\left\{\frac{1}{4\sqrt{q}\sin\frac{2x}{2}}\;\frac{1-\Delta am\,u}{1+\Delta am\,u}\right\}=\sum_{r=1}^{\infty}\frac{1}{r}\cdot\frac{q^r}{1+q^r}\cos rx.$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Um $\frac{q^r}{1+q^r}$ von Logarithmen abhängig zu machen, ist es nur nöthig in (46) $-x$ statt x zu schreiben und erhält

$$\frac{x}{1+x}=\sum_1 \frac{1}{n}\,\varphi\,|n|\;l[1-(-1)^n x^n]$$

und hieraus

$$\frac{x^r}{1+x^r}=\sum_1 \frac{1}{n}\,\varphi\,|n|\;l[1-(-1)^n x^{nr}]\,. \qquad .(72)$$

$$=l\prod_1 [1-(-1)^n x^{nr}]^{\frac{1}{n}\varphi|n|}$$

q für x gesetzt und in obige Gleichung eingesetzt ergiebt

$$\frac{1}{\sqrt{2}\,\sqrt[8]{q}\,.\sqrt{\sin\frac{x}{2}}}\sqrt[4]{\frac{1-\Delta am\,u}{1+\Delta am\,u}}$$

$$=\prod_1\Big[(1-q^m)^{\Sigma\varphi|t|\cos\frac{m}{t}x}\;(1+q^m)^{\Sigma\varphi|t'|\cos\frac{m}{t'}x}\Big]^{\frac{1}{m}} \qquad (73)$$

wo unter t die *geraden* und unter t' die *ungeraden* Divisoren von m zu verstehen sind.

V. Darstellung der Functionen $\Phi\,|n|$. — Characteristiken der Primzalen.

Wenn sich der linksstehende Nullwert in der Formel (8) independent bestimmen lässt, so können die arithmetischen Functionen $\Phi\,|n|$ mit Hilfe dieser Formel in Determinantenform dargestellt werden.

Nimmt man behufs einfacherer Schreibung den Index des Differentialquotienten als ein Vielfaches von x an, so wird die obere Grenze der ersten Summe eine ganze Zal $=\frac{r}{x}$; sei ferner abkürzungsweise

$$\{D_y^{rx}\{f[g(y)]\}_0=z_r$$

$$\psi\,|n|=\sum_0^{\mu}(-1)^m\,\mathfrak{f}\left(\frac{n}{c_m}\right)=\psi_n$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\sum_{k=1}^{k=\left|\frac{r}{n}\right|} \{D^{xr}[g(y)]^{kn}\}_0 = v_{r,n}$$

so schreibt sich jetzt die Gleichung (8)

$$z_r = \sum_{n=1}^{r} \psi_n v_{r,n} \tag{8'}$$

Wird hierin der Reihe nach $r = 1, 2, 3, \quad . r$ gesetzt, so entsteht ein System von r unabhängigen Gleichungen mit r Unbekannten

$$\psi_1 , \ \psi_2 , \ \psi_3 \qquad \psi_n$$

aus welchem hervorgeht

$$\psi_r = \begin{vmatrix} v_{r,1} & v_{r,2} & . \ v_{r,r-1} & z_r \\ v_{r-1,1} & v_{r-1,2} & v_{r-1,r-1} & z_{r-1} \\ v_{r-2,1} & v_{r-2,9} & 0 & z_{r-2} \\ & & & \\ v_{2,1} & v_{2,2} & 0 & z_2 \\ v_{1,1} & 0 & 0 & z_1 \end{vmatrix} : v_{1,1} \cdot v_{2,2} \cdot \cdot \quad v_{r,r} \tag{74}$$

Ein beliebiger Factor des Nenners bestimmt sich durch

$$v_{s,s} = \{D_y^{xs}[g(y)]^s\}_0 .$$

Die einfachste Form erhält ψ_r, wenn r eine Primzal p ist, nämlich

$$\psi_p = \mathfrak{f}(p) - \mathfrak{f}(1)$$

was in (74) eingesetzt, zu einer *Characteristik* für *Primzalen*, d. h. zu einer nur für *Primzalen* p geltenden Gleichung führt:

$$\Sigma \pm v_{1,1} v_{2,2} \ldots v_{p-1,\,p-1} z_p = \mathfrak{f}(p) - \mathfrak{f}(1) \tag{75}$$
$$v_{k,h} = 0, \quad h > k.$$

Von den zalreichen Anwendungen, welche hievon gemacht werden können und zu ebensovielen *Characteristiken* für *Primzalen* führen, verdient die nachstehende hervorgehoben zu werden.

Ausgehend von der Gleichung (21), für welche, $r+1$ statt r setzend auch stehen kann:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\sum_{n=1}^{r} \varphi\,|n| \sum_{k=1}^{k=\left|\frac{r}{n}\right|} (-1)^{kn} \binom{r}{kn} = \begin{cases} 1, & r=1 \\ 0, & r>1 \end{cases}$$

findet man nach Einsetzung von

$$z_1 = 1, \quad z_r = 0, \quad r > 1$$

und

$$v_{r,n} = \Sigma\,(-1)^{kn} \left(\frac{r}{kn}\right) = a_{r,n}\,; \quad a_{1,1} = a_{2,2} = \ldots a_{r-1}\,a_{r-1} = 1$$

in (74) mit Beachtung des Umstandes, dass in Folge dessen die Elemente der letzten Colonne der Determinante mit Ausnahme des letzten ($z_1 = 1$) verschwinden, den folgenden Ausdruck für die *Anzal* $\varphi\,|r|$ der zu r *relativen Primzalen* $< r$:

$$\varphi\,|r| = \begin{vmatrix} a_{r,1} & a_{r,2} & \ldots & a_{r,r-2} & a_{r,r-1} \\ a_{r-1,1} & a_{r-1,2} & \ldots & a_{r-1,r-2} & 1 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{3,1} & a_{3,2} & \ldots & 0 & 0 \\ a_{2,1} & 1 & \ldots & 0 & 0 \end{vmatrix} \quad . \quad (76)$$

Ist r eine Primzal p so wird

$$\varphi\,|r| = p - 1\,;$$

dies giebt die Characteristik:

$$\begin{vmatrix} a_{p,1} & a_{p,2} & \ldots & a_{p,p-2} & a_{p,p-1} \\ a_{p-1,1} & a_{p-1,2} & \ldots & a_{p-1,p-2} & 1 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{3,1} & a_{3,2} & \ldots & 0 & 0 \\ a_{2,1} & 1 & \ldots & 0 & 0 \end{vmatrix} = p - 1 \qquad (77)$$

Die Bestimmungselemente $a_{r,n}$ lassen sich durch eine elementare Umwandlung in trigonometrische Ausdrücke ihres zalentheoretischen Characters völlig entkleiden.

Da nämlich

$$\frac{1}{n} \sum_{h=1}^{n} (1 - \alpha^h)^r = 1 + \Sigma\,(-1)^{kn} \binom{r}{kn} = a_{r,n} + 1$$

$$\alpha = \sqrt[n]{+1} = e^{\frac{2\pi}{n} i}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und

$$(1-\alpha^h)^r = 2^r \sin^r \frac{h}{n}\pi \,.\, \cos\frac{n-2h}{2n} r\pi$$

so ist

$$a_{r,n} = \frac{1}{n} 2^r \sum_{h=1}^{n} \sin^r \frac{h}{n}\pi \,.\, \cos\frac{n-2h}{2n} r\pi - 1 \qquad (78)$$

Die Grenzen dieser Summe lassen sich noch enger ziehen, da die von den Enden gleich weit abstehenden Glieder von einander nicht verschieden sind. Nun kommt bei ungeradem n ein mittleres Glied vor, bei geradem jedoch nicht. Trennt man daher beide Fälle, sowie mit Rücksicht auf eine einfachere Form von $\cos\frac{n-2h}{2n} r\pi$ auch jene eines *geraden* und *ungeraden* r, so wird

$$a_{r,n} = \begin{cases} \dfrac{2^{r+1}}{n} \displaystyle\sum_{h=1}^{\frac{n}{2}} (-1)^{\frac{r}{2}} \sin^r \frac{h\pi}{n} \cos\frac{hr}{n}\pi - 1, & n \text{ gerade, } r \text{ gerade} \\ -1\,. & . \; n \text{ gerade, } r \text{ ungerade} \\ \dfrac{2^r}{n}\left[2\displaystyle\sum_{h=1}^{\frac{n-1}{2}} (-1)^{\frac{r}{2}} \sin^r \frac{h\pi}{n} \cos\frac{hr}{n}\pi + \cos^r\frac{\pi}{2n}\cos\frac{r\pi}{n}\right] - 1 & n \text{ ungerade, } r \text{ gerade} \\ \dfrac{2^r}{n}\cos^r\frac{\pi}{2n}\cos\frac{r\pi}{n} - 1\,. & n \text{ ungerade, } r \text{ ungerade} \end{cases} \qquad (79)$$

Nach Einsetzung der sich für die Elemente der Determinanten in (76) und (77) nach dieser Formel ergebenden Ausdrücke erhält man für die *zalentheoretische Function* $\varphi|n|$, d. i. die *Anzal der zu n teilerfremden Zalen* $< n$ und für die *Characteristik nur* aus *stetigen* Functionen gebildete combinatorische Ausdrücke.

Selbstverständlich lassen sich in derselben Weise auch die Functionen $\Phi|n| =$

$$\sum_{0}^{\mu}(-1)^m \frac{c_m}{n},\quad \Sigma(-1)^{m+\frac{n}{c_m}+1}\frac{1}{n}c_m,\quad \Sigma\frac{(-1)^m}{\left(\frac{n}{c_m}\right)!},\Sigma(-1)^m\binom{p}{\frac{n}{c_m}}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\Sigma(-1)^{m+\frac{n-1}{2}}\frac{1}{n}\mathfrak{c}_m\,,\quad \Sigma(-1)^{m+\frac{n-1}{2}}\frac{1}{\left(\frac{n}{\mathfrak{c}_m}\right)!}\,,$$

welche mit den Grössen $a_{r,n}$ beziehungsweise durch die Relationen (23), (25), (28), (32), (37) und (41) zusammenhängen, darstellen.

Man kann daher den allgemeinen Satz aussprechen:

„Wenn $f(x)$ eine Function ist, deren sämmtliche Differentialquotienten für $x=0$ endlich und stetig sind, so ist es in dem Falle, als

$$\left\{D_y^r f\left(\frac{y}{1\pm y}\right)\right\}_{y=0}$$

independent bestimmbar ist, stets möglich die zalentheoretische Function

$$\sum_{m=0}^{m=\mu}(-1)^m \mathfrak{f}\left(\frac{n}{\mathfrak{c}_m}\right),\quad \mathfrak{f}(r)=\frac{1}{r!}f^{(r)}(0)$$

durch trigonometrische Functionen in Determinantenform darzustellen.“

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2.

Předběžný kritický seznam foraminifer z březenských vrstev.

Napsal **Jaroslav Perner** v Praze, assistent Musea král. Českého.

(Předloženo dne 20. listopadu 1891.)

Úkolem následujících řádků jest podati objasnění ku seznamu foraminifer březenských vrstev vzhledem k jich počtu, významu a geologickému rozšíření. Co se týče počtu druhů foraminifer, tu jest dlužno na mysli míti, že, má-li míti nějakou cenu číslo, udávající kolik druhů foraminifer v té neb oné vrstvě přichází, nutno si uvědomiti jasně význam slova druh. A tu musíme přiznati, že je-li v přírodopise otázka, co jest vlastně druh, dosud in suspenso, že to platí zvláště o foraminiferách. Nová zkoumání foraminifer, jež po Carpentrovi provedli proslulí angličtí badatelé H. B. Brady o foraminiferách recentních, vylovených na vědecké cestě korvety Challengeru [1]) a T. Parker a R. Jones [2]) o foraminiferách recentních vrhla sice nové světlo na některé záhadné stránky těchto zajímavých protozoů, ukázala v netušené míře jejich nesmírnou proměnlivost, zvláště vzhledem k theorii descendenční, než posud se uznává, že pravého kriteria u rozeznávání jednotlivých druhů nalezeno dosud nebylo, zejména u druhů, jež jsou recentní i zároveň fossilní.

Úloha objasniti vztahy mezi recentními a fossilními foraminiferami jest stížena mimo jiné tou okolností, že jest nad míru ne-

[1]) Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, during the year 1873—1876. Vol. IX. Foraminifera. By. H. Bowman Brady. 1884.

[2]) Co se týče obsáhlé literatury sem spadající, odkazuji na výbornou bibliografii: A. Bibliography of the Foraminifera Recent and fossil from 1565—1891. With notes explanatory of some of the rare and little known publications. By. Ch. D. Sherborn. Uspořádána je v alfabetickém pořádku dle autorů. Jiný, dosti úplný seznam dle chronologického pořádku sestavený jest ve výše citovaném díle o expedici Challengeru. Bibliography pag. 1—42. Menší seznam viz: Bronn. Klassen und Ordnungen des Thierreichs I. Bd. 1 Abtheilung pag. 10—14. p. 250

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

snadno nalézti pravou míru při posuzování ceny oněch fossilních druhů foraminifer, jež buď jen jednou byly nalezeny, neb jichž struktura pro vzácné jich se vyskytování jest neúplně známa, nebo které při neúplném popisu, chatrně vyobrazeny byly. To platí o mnoha druzích foraminifer popsaných Reussem[1]) z českého útvaru křídového, mnohé malé a nedostatečné výkresy foraminifer v jeho díle jsou dosud jediné, které existují o některých druzích. Mnohé formy, jež Reuss považoval za rozdílné druhy, jsou nepatrnými varietami, neb nedospělými formami jiných popisovaných druhů, některé formy, jež za rozdílné popsal, později sám sloučil, ač jeho vrstevníci houževnatě na rozdílnosti jich lpěli a ji hájili. Ovšem dlužno při posuzování druhů Reussových vždy na mysli míti, že tehda nebyla ještě úplně známa ta neobyčejná proměnlivost foraminifer; když se však seznala, tu mnozí badatelé stahovali mnohé druhy v jeden, ano Carpenter ve svém základním díle o foraminiferách[2]) upírá vůbec možnost užívati u foraminifer jména „species" v obyčejném smyslu, jak se ho v zoologii o jiných organismech užívá; ano i ohraničovati rody zdá se mu býti povážlivé.

Povstalá tím složitá synonymika stává se ještě spletitější přičiněním anglických badatelů, B. Bradyho, Parkera a Jonese[3]), kteří identifikují veliké množství fossilních druhů s recentními, stahují některé druhy Reussovy, D'Orbigny-ho, a jiných v jeden druh, pokládajíce jej za stejný s druhem, jenž již od Linnea, neb jiného staršího badatele byl popsán. Ve mnoha případech nelze upříti, že se tak děje správně, avšak zajisté neškodilo by při fossilních druzích, dáti některé formě, jež jest omezena na určitý geologický horizont, při čemž znaky její dosti stálé jsou, význam druhu. Z toho vidno, že ohledně vztahů recentních a fossilních foraminifer, stejně tvrdého to asi oříšku pro palaeontologa a descendenční theorii, jako jsou Brachiopodi, zbývá mnoho práce, než-li bude možno pronésti konečný úsudek o jakosti a počtu druhů v našem křídovém útvaru.

Mimo tuto okolnost dlužno na paměti míti, že v kritickém, třeba jen předběžném seznamu foraminifer z některé vrstvy našeho křídového útvaru, musíme s velkou opatrností držeti se udání Reusso-

[1]) Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. Von A. Reuss. 1845.

[2]) Carpenter Introduction to the study of Foraminifera. Text pag. X. Preface pag. XI. p. 56.

[3]) On the nomenclature of Foraminifera. Annals Magazine of the natural history. Part. I.—IX. Jsou to zajímavé kritiky druhů foraminifer popsaných od dob Linné-a až na naše časy.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vých, kde který druh se nalézá, jsou-li na oné lokalitě vyvinuty vrstvy různého stáří, jež Reuss nerozeznával. Uvádí-li na př. Reuss některý druh jen z Lenšic, tu jest nejisto, pochází-li z teplických či březenských vrstev. Oboje vrstvy jsou tam vyvinuty, jsouce uloženy přímo na sobě, a jelikož Reuss ponejvíce na úpatí vrchu sbíral material, tu se velmi lehko státi mohlo — a skutečně několikrát stalo — že byly vodou splaveny dohromady foraminifery 2 různých geologických horizontů. Teprve když shledáme týž druh na jiných nalezištích, kde jen březenské vrstvy jsou vyvinuty, neb uvádí-li jej Reuss mimo Lenešice též z jiných rozhodně březenským vrstvám náležejících nalezišť, smíme se opírati o jeho udání. Sice jinak by vykazoval seznam březenských foraminifer týž počet a skoro tytéž druhy jako seznam teplických foraminifer; čemuž však nikterak není. Neboť již pouhé srovnání hojnosti, v jaké nacházejí se foraminifery v těchto dvou vrstvách musí nás poučiti o jiném. Dosahuje v některých oddílech teplických vrstev [1]) procento foraminifer skládajících horninu místy čísla neobyčejně vysokého, až 90%, kdežto v březenských vrstvách tvoří foraminifery, jakž jsem se o tom na mnoha výbrusech březenskou opukou přesvědčil, nanejvýše 25%. Tento nápadný rozdíl zvláště vynikne, srovnáváme-li pod drobnohledem z mírného zvětšení výbrus březenské opuky s výbrusem teplické, a může nám dobře sloužiti v pochybných případech, kde větších zkamenělin nemáme, ku rozeznání těch dvou horizontů.

Mimo uvedený rozdíl v hojnosti foraminifer, jest znamenitý rozdíl mezi teplickými a březenskými foraminiferami v jakosti druhů. Celkem totiž mohl jsem posud konstatovati v březenských vrstvách 90 druhů foraminifer, v čemž jsou zahrnuty i druhy (počtem 26), jež jsem sám sice nenalezl, které ale uvádí Reuss z nalezišť rozhodně březenským vrstvám náležejících. Z těchto Reussových druhů jsou některé velmi vzácné, ač dobře charakterisované druhy, některé ale jsou asi nepatrné variety; několik z nich jest mi známo z teplických vrstev. Z oněch 90 druhů zdá se 55 druhů býti omezeno na březenské vrstvy. Tím však nikterak nemíníme všechny považovati za význačné pro březenské vrstvy, jsouť mnohé z nich příliš vzácné, než abychom jich mohli za takové užívati, a taktéž nemůžeme o těchto vzácných druzích s úplnou jistotou dosud tvrditi, že nepřicházejí

[1]) Bližší údaje o tom viz v díle prof. Dra. Ant. Friče: Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation IV. Teplitzer Schichten. 1889. Archiv für naturwiss. Durchforschung Böhmens. VII. Bd. No. 2. pag. 18—20; 61; 110.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

v jiných vrstvách. Než několik druhů z nich se vyskytuje poměrně dosti často a můžeme je bezpečně považovati za charakteristické pro březenské vrstvy. Jsou to: Cornuspira cretacea Rss., Marginulina Nilssoni Roemer, Haplostiche clavulina Rss., Planorbulina (Discorbina) polyraphes Rss. Polymorphina lacrima Rss., Polymorphina globosa v. Münster, Nodosaria Mayeri n. sp. Zbývajících 35 druhů objevuje se též v teplických vrstvách, mezi nimi jsou též kosmopolitické formy, jež se táhnou celým křídovým útvarem jako: Trochammina irregularis, P. J. Cristellaria rotulata Lamck., Bulimina variabilis D'Orb., Frondicularia angusta Nils., Flabellina elliptica Nils., Flabellina ornata Rss., Marginulina compressa D'Orb., Globigerina cretacea D'Orb., Planorbulina (Discorbina) ammonoides Rss.

V následujícím seznamu v prvním jeho díle zdržel jsem se bezúčelného na tomto místě vypočítávání všech synonym a uvedl jsem jen původní nynější jméno, a některý novější spis, ve kterém úplná synonymika a literatura jest podána. Jen v několika případech, zůstaly-li pochybnosti o identitě druhu, cituji i jiné spisy a kde toho bylo potřebí, připojil jsem k nalezištím i jiné vysvětlivky. —

V druhém dílu seznamu podávám výčet druhů sestavený tak, aby se mohlo lehce poznati u každého druhu jeho geologické rozšíření v celém českém křídovém útvaru. Druhy uvedené na základě udání Reussových jsou v závorkách.

Co se týče systematiky, tu jsem se řídil systémem Bradyho [1]), jenž ze všech dosavadních systémů nejlépe vyhovuje požadavkům vědecké a zároveň prakticky použitelné klassifikace.

Soustavný seznam foraminifer vrstev Březenských.

1. Cornuspira cretacea Rss.

Rss. Verst. I. p. 35. T. XIII. fig. 64, 65.

Rss. Sitzungsber. 40 p. 177. T. I. fig. 1.

Velevýznačná pro březenské vrstvy; dosti zřídka v Březnu, Dnebohu, České Kamenici, Lužici.

---

[1]) Viz Report on the scientific resnlts of H. M. S. Challenger. Vol. IX. pag. 44—47.

Při tom poznamenáváme, že Trochamina irregularis P. J. patří k perforovaným foraminiferám, o čemž jsem se na četných průřezech přesvědčil. Průměr porů 0·006—0·003 mm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2. Trochamina irregularis (P. and J.)

Syn. *Webbina irregularis* D'Orb. Prodr. de Palaeontol. 1850. Vol. II. pag. 111. Nr. 782, 783; *Trochammina irregularis* emend. Corp. Introduction to the study of Foraminifera pag. 492. Plate X. fig. 6—10.

Zřídka narostlá na skořápkách bivalv z Března.

3. (Haplostiche constricta Rss.)

Syn. Nodosaria constricta Rss. Verstein. II. pag. 26. Taf. XIII., fig. 12, 13.

Lužice (zřídka).

4. Haplostiche clavulina Rss.

Geinitz. Elbth. II. p. 121. Taf. II. 24, fig. 7—9.

Velmi hojně v Březnu a Dnebohu.

5. Haplostiche dentalinoides Rss.

Geinitz Elbth. p. 121. Taf. II. 24, fig. 4—6.

Velmi zřídka v Březnu.

6. Haplostiche foedissima Rss. (Dentalina foedissima Rss.)

Geinitz Elbth. p. 121. Taf. II., 24, fig. 1—3.

Rss. Sitzungsb. Bd. 40, p. 189. T. III., fig. 2, 3.

Dosti hojně v Březnu. Dle Reusse v analogních vrstvách v Sasku.

7. Textularia globulosa Rss.

Rss. Verst. I., p. 39. Taf. XII., fig. 23.

Zřídka v Březnu, Dnebohu, Nemošické stráni, Střemích, Hostíně, Chocni, Turnově, Sichrově, České Kamenici, dle Reusse též v Lužici a Brozanech.

8. Textularia conulus Rss.

Rss. Verst. I., p. 39. Taf. VIII., fig. 59. Taf. XIII., fig. 72.

Rss. Denkschr. VII., p. 72. Taf. XXVI., fig. 7; a, b;

Zřídka na Nemošické stráni a v Chocni, dle Reusse též i v Lužici a Brozanech.

9. (Textularia obtusangula Roem.)

Roemer. Verst. p. 97. Taf. XV., fig. 18.

Ross. Verst. I. p. 38. Taf. VIII., fig. 58.

Dle Reusse v Lužicích zřídka.

10. Textularia obsoleta Rss.

Rss. I., pag. 39. Taf. XIII., fig. 79.

Zřídka ve Střemích, Hostíně a Chocni, dle Reusse též v Lužici a Lenešicích (patrně jen z březenských vrstev).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

11. (Textularia anceps Rss.)

Rss. Verst. I., p. 39. Taf. VIII., fig. 79. Taf. XIII., fig. 78.

Dle Reusse v Lužici a Brozanech.

12. (Textularia turris D'Orb.)

D'Orb. l. c. Mem. p. 46. T. IV., fig. 27, 28.

Rss. Verst. p. 39. Taf. XIII., fig. 76.

Dle Reusse zřídka v Lužici.

13. Textularia praelonga Rss.

Rss. Verst. I. p. 39. T. XII., fig. 14.

Geinitz. Elbth. $^2/_2$ pag. III. Taf. II. 23., fig. 7, 8.

Zřídka v Březnu a Nemošické stráni; dle Reusse též v Lužicích, Brozanech a Lenešicích.

14. Textularia foeda Rss.

Verst. II., pag. 109. T. XLIII., fig. 12, 13.

Zřídka v Lužici a Dnebohu.

15. (Verneuillina triquetra Rss.)

Syn. Verneuillina Münsteri.) Gein. Elbth. $^2/_2$. p. 124.

(*Textullaria triquetra* v. Münster.) Rss. Verstein. I. p. 39. Taf. XIII., fig. 77.

(*Verneuillina triquetra Rss.*) Denksch. Bd. VII., p. 71. Taf. XXVI., fig. 5.

Challenger. pag. 383. Plate 47., fig. 18—20.

Dle Reusse zřídka v Lužici.

16. Verneuillina Bronni Rss.

Rss. Verst. I., p. 38. Taf. XII. Fig. 5.

Rss. Foram. u. Entom. p. 40. T. 4., fig. 2.

Velmi zřídka v Nemošické stráni. Dle Reusse též v Lužici a Brozanech.

17. (Tritaxia tricarinata Rss.)

Textullaria tricarinata Rss. Verst. I. p., 39. Taf. VIII., fig. 60.

Tritaxia tricarinata Rss. Challenger pag. 389. Plate 49, fig. 8, 9.

Dle Reusse v Lenešicích; jest ale pravdě nanejvýš podobno, že náleží výhradně teplickým vrstvám, kdež jest velice hojnou. Reuss neuvádí žádného jiného naleziště spolehlivého, ze kterého by se dalo souditi, že se tento druh nachází též v březenských vrstvách, mně se dosud nepodařilo v těchto vrstvách je nalézti.

18. Gaudryina rugosa D'Orb.

D'Orbigny. Mém. p. 44. Taf. IV., fig. 20, 21.

Reuss Verst. p. 38. Taf. XII., fig. 15, 24.

Challenger. p. 363. Pl. 42, fig. 23, 24.

Zřídka v Březnu, Dnebohu a České Kamenici. Dle Reussova udání též v Brozanech, Hořenci a Lužici.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

19. Valvulina spicula Reuss.

Reuss. Verstein. I. pag. 37. Taf. XIII., fig. 69.

Velmi zřídka v Březnu, dle Reusse též i v Lužici, Pátku a Lenešicích.

20. (Bulimina Preslii Rss.)

Rss. Verst. I. p. 38. T. XIII., fig. 72.

Rss. Foram. u. Entom. p. 23. T. III., fig. 10.

Zřídka dle Reusse v Lužici, Lenešicích a Brozanech.

21. Bulimina ovulum Rss.

Rss. Verst. I. p. p. 37. T. VIII., fig. 57. Taf. XIII., fig. 73.

Rss. Foram. u. Entom. p. 22. T. III., fig. 9.

Zřídka v Březnu a Dnebohu. Dle Reusse též v Lužici, Lenešicích a Brozanech Zdá se býti jen na březenské vrstvy omezena.

22. Bulimina Murchisoniana D'Orb.

Syn. B. tumida Rss.

B. D'Orbignyi Rss.

D'Orb. Mém. p. 41. Tab. IV., fig. 15, a, b.

Rss. Verst. p. 37. T. VIII., fig. 69, 72, Taf. VIII., fig. 70.

p. 38. T. XIII., fig. 74.

Velmi proměnlivý to druh méně hojně objevující se v teplických i březenských vrstvách; skoro ve všech nalezištích.

23. Bulimina variabilis D'Orb. (Ataxophragmium variabile D'Orb. sp.)

D'Orb Mém. p. 40. T. IV., fig. 9—12.

Rss. Verst. I. p. 37. T. VIII., fig. 56, 76, 76.

Kosmopolitický to druh, jenž se objevuje ve všech vrstvách křídového útvaru, jest známa ze spodní křídy až do nejvyšších vrstev bílé křídy. (Ét Albien). — Též ve všech nalezištích březenských se vyskytuje, ač ne hojně.

24. Bulimina intermedia Rss.

Verst. I. p. 37. T. XIII., fig. 71.

Foram. u. Entom. p. 39. T. III., fig. 11.

Dosti hojně v Březnu a Nemošické stráni; dle Reusse též v Lužici a Brozanech. Zdá se býti charakteristickou pro březenské vrstvy, ježto se v jiných neobjevuje.

25. (Bulimina truncata Rss.)

Rss. Verst. I. p. 37. Taf. VIII., fig. 73.

Dle Reusse v Lužici zřídka; zdá se, že nejspíše nepatrná varieta od Bulimina palystropha Rss.

26. (Virgulina Reussi Gein.)

Geinitz. Charakt. p. 70. Taf. XVII., fig. 23.

Reuss. Verst. I. p. 40. Taf. VIII., fig. 61.

Lužice.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

27. (Bolivina tegulata Rss.)

Syn. a litt.:

Virgulina tegulata Rss. Verst. I. pag. 40. Taf. XIII., fig. 81.

Bolivina tegulata Rss. Geinitz. Elbth. $^2/_2$ pag. 109. Taf. II. 23., fig. 6.

Rss. Foram. u. Entomostr. pag. 29. Taf. IV., fig. 12.

Lužice, Lenešice (Reuss).

28. Nodosaria farcimen Soldani.

Obsáhlou literaturu a přečetná Synonyma viz Challenger p. 498. Pl. 42., fig. 17—18; wood cuts fig. 13.

K tomuto druhu zajisté s právem přiřadili Brady a jiní badatelé mnohé formy, jež se též v našem křídovém útvaru vyskytují jako z březenských Dentalina nodosa D'Orb., Nodosaria communis D'Orb., Dentalina legumen Rss, jež jest nemožno od sebe pro množství přechodů rozeznávati a jež nejsou na určitý horizont omezeny, nýbrž více méně hojně ve všech vrstvách Senonu všude přicházejí.

29. Nodosaria filiformis D'Orb.

Obsáhlou literaturu a přečetná synonyma viz Challenger p. 500. Plate 63, fig. 3—5.

Z březenských náleží k tomuto druhu též Nod. gracilis D'Orb., jež obě velmi zřídka všude v březenských vrstvách přicházejí.

30. (Nodosaria inflata Rss.)

Rss. Verst. I. p. 25. T. XIII., fig. 34.

Dle Reusse hojně v Lužici.

31. Nodosaria cylindracea Rss. (= Nod. oligostegia [adulta] Rss. = Glandulina cylindracea Rss.)

Rss. p. 27. Taf. XIII., fig. 1, 2. 19, 20.

Geinitz. Elbth. II. p. 84, 89. Taf. 20, fig. 15—18.

Tyto dvě formy od Reusse za rozdílné druhy považované jsou jen různě dospělé formy téhož druhu. Obě přicházejí ve všech vrstvách křídových spolu, zvláště v Březnu dosti hojně.

32. Nodosaria monile v. Hag. (= Nodosaria annulata Rss.)

Rss. Verst. p. 27. Taf. VIII., fig. 4, 7, 67.

Geinitz Elbth. p. 85. T. II. 20, fig. 19, 20.

Rss. Foram. u. Entom. p. 10. Taf. I. Fig. 13.

Dosti hojně v Březnu a Nemošické stráni; dle Reusse též v Lužici a Lenešicích; též velmi hojně v teplických vrstvách.

33. Nodosaria Zippei Rss.

Rss. Verst. I. p. 25. Taf. VIII., fig. 1—3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Geinitz. Charakteristik p. 69. T. XVII., fig. 19, 20.

Velmi hojně v Březnu, Dnebohu, Turnově; Nemošické stráni. Dle Reusse též v Lužici, Lenešicích. Taktéž velmi hojně v teplických vrstvách.

33. b. Nodosaria Mayeri n. sp.

Tuto novou formu lze považovati za charakteristickou pro březenské vrstvy. Celkem se blíží k Nod. Zippei, leč počet žeber jest o mnoho menší (6—8) a mimo to žebra ta jsou ve svém průběhu spirálně, šroubovitě stočená, tak že sledujeme-li 1 žebro, shledáme někdy, že i dvakráte celou skořápku ovíjí. Ústí jest na prodlouženém tupém konci poslední komůrky ve středu.

V Březnu dosti hojně.

34. Nodosaria affinis Rss.

(= Nod. obscura Rss.)

(= Nod., tenuicosta Rss.)

Rss. p. 25, 26. Faf. VIII., fig. 8—9, 16.

Geinitz. Elbthgb. II/2. pag. 81. a 83. T. II. 20. fig. 1—4, 12.

Velmi proměnlivý to druh, jehož odrůdy jsou co nejúzeji přechodnými formami spojeny mezi sebou. Všude v Senonu dosti hojná.

35. (Nodosaria conferta Rss.)

Rss. Verst. I. p. 26, T. VIII., fig. 10.

Dle Reusse velmi zřídka v Lužici. Zdá se, že tato forma náleží vlastně do rodu Haplostiche, jakž na to znaky, jež Reuss uvádí, poukazují, zejména povrch jest prý „velice drsný".

36. Nodosaria aculeata D'Orb.

D'Orb. l. c. p. 13. Pl. I., fig, 2, 3.

Rss. Verst. I., pag. 28. Taf. XII., fig. 29.

Dosti hojně, ale vždy jen v úlomcích v Březnu, Sichrově, Turnově a Dnebohu. Dle Reusse též v Lužici a Lenešicích (přichází též v teplických vrstvách.)

37. (Nodosaria costellata Rss.)

(= Nod. lineolata Rss.)

Reuss. Verst. p. 27. Taf. VIII., fig. 8. Taf. XIII., fig. 18.

Dle Reusse oba druhy přicházejí v Lužicí, Kystře a Brozanech.

38. (Nodosaria sulcata Nilsson.)

Nilsson Petrefacta suecanea. p. 8. Taf. IX., fig. 1. a, b.

Rss. Verst. p. 26. Taf. XIII., fig. 17.

Zřídka v Lužici.

39. Nodosaria Lorneiana D'Orb.

D'Orb. l. c. p. 14. T. I., fig. 8, 9.

Rss. Verst. I. p. 27. T. VIII., fig. 5.

Dosti zřídka v Březnu a Dnebohu; dle Reusse hojně též v Lužici, Kystře, Lenešicích. Též přichází v teplických vrstvách.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

40. Nodosaria multilineata Gein.
(= Dentalina multilineata Borneman).
(= Nodosaria multilineata Rss.)
Geinitz. Elbth. p. 83. T. 20., fig. 13.
Velmi vzácná v Březnu; dle Reusse je prý všude v bakulitových jílech rozšířena.

41. Frondicularia apiculata Rss.
Rss. Verst. I., p. 30. Taf. VIII., fig. 24.
Rss. Sitzungsber. 46. p. 192. T. V., fig. 2.
Velmi zřídka na Nemošické stráni a v Březnu. Dle Reusse též v Lužici.

42. (Frondicularia bicuspidata Rss.)
Rss. Verst. I. p. 32. Taf. VIII., fig. 46.
Dle Reusse zřídka v Kystře.

43. Frondicularia angusta Nils. sp.
Nilsson. Petrefacta Suecanea. p. 11. Taf. 9., fig. 22.
Rss. Sitzungsber. Bd. 40. p. 196. T. IV., fig. 5, (kdež jest též ostatní literatura a synonyma).
Kosmopolitický to druh ve všech vrstvách svrchního křídového útvaru, všude dosti hojně se vyskytující.

44. Frondicularia angulosa D'Orb.
D'Orb. Mém. l. c. p. 22. T. I., fig. 39.
Rss. Verst. I. p. 31. Taf. XIII., fig. 40. Taf. VIII., fig. 78. Taf. XXIV., fig. 42.
Velmi zřídka v Březnu, dle Reusse též v Lužici, Lenešicích a Brozanech.

45. (Frondicularia peregrina Rss.)
Rss. Verst. I. p. 108. Taf. XXIV., fig. 45.
Dle Reusse zřídka v Lenešicích.

46. (Frondicularia canaliculata Rss.)
Rss. Verst. I. p. 30. Taf. VII., fig. 20, 21.
Rss. Sitzungsber. 46. pag. 194. Taf. VI., fig. 1.
Mimo teplické vrstvy též dle Reusse v Lužici.

47. Frondicularia mucronata Rss.
Rss. Verst. I. p. 31. Taf. XIII., fig. 43, 44.
Geinitz. Elbth. p. 95. T. II. 21., fig. 14—16.
Význačná pro březenské vrstvy, ve kterých jedině, ač dosti zřídka přichází. Naleziště Březno, Dneboh, Sichrov, Nemošická stráň; dle Reusse též Lužice, Lenešice (patrně svrchní březenské vrstvy).

48. (Frondicularia marginata Rss.)
Rss. I. p. 30. Taf. XII. mala; taf. XXIV. 39, 40.
Dle Reusse v Lužici, Lenešicích a Brozanech, též v teplických vrstvách.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

49. Frondicularia turgida Rss.

Rss. Verst. II. p. 107. T. 24., fig. 41, 44.

Geinitz. Elbth. p. 97. Taf. 21., fig. 17, 18.

Zřídka v Turnově. Dle Reusse též v Lužici.

50. Frondicularia Cordai Rss.

Rss. I. p. 31. Taf. VIII., fig. 26—28. Taf. XIII., fig. 41.

Geinitz. Elbth. II. p. 95. Taf. 21, fig. 8—10, 12—13.

Hojně v Březnu a vůbec všude, nejen v březenských vrstvách, nýbrž též v celém Senonu.

51. Frondicularia inversa Rss.

Rss. Verst. p. 31. T. VIII., fig. 15—19. Taf. XIII., fig. 42.

Geinitz. Elbth. II. Taf. 21, fig. 5—7; 11. pag. 94.

Kosmopolitický to druh skoro ve všech vrstvách celého křídového útvaru všude hojně přicházející.

52. Frondicularia Archiacina D'Orb.

Syn. Frond. tenuis Rss. I. p. 30. VIII., fig. 35. Geinitz Elbth. II. 94, Taf. 21., fig. 3.

Challenger. p. 520. Pl. 124., fig. 12. (kdež se ostatní synonyma a literatura nachází).

V Březnu, Dnebohu, České Kamenici. Dle Reusse též v Lužici.

53. (Frondicularia bicornis Rss.)

Rss. Verst. I. p. 32. T. VIII., fig. 45. Taf. XXIV., fig. 37.

Dle Reusse zřídka v Lužici.

54. Frondicularia striatula Rss.

Rss. Verst. I. p. 30—31. Taf. VIII., fig. 23. (pessima). T. XLIII. fig. 2.

Geinitz Elbth. II. p. 2. Taf. 21, fig. 2.

Zřídka v Březnu, dle Reusse též v Lužici.

55. Marginulina elongata D'Orb.

Ross. Verst. I. p. 29. T. III., fig. 28—32. Taf. XXIV., fig. 31—36.

Rss. Foram. u. Entomostr. p. 12. T. I., fig. 17 (kdež jest ostatní literatura a synonyma).

Zřídka v Březnu a Dnebohu. Dle Reusse též v Lužici, mimo to i v teplických vrstvách hojná.

56. (Marginulina compressa D'Orb.)

Rss. Verst. I. p. 29. Tab. XIII. fig. 38.

Geinitz Elbth. II. p. 101. Taf. 23. fig. 5.

D'Orbigny Mém. l. c. p. 17. T. I., fig. 18, 19.

Velice pochybná pro březenské vrstvy. Reuss ji uvádí jen z Lenešic, mimo to všechna vyobrazení jeví velké rozdíly u všech autorů, tak že tu buďto bude

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

omyl, neb máme tu činiti s velmi proměnlivou formou. Mně se nepodařilo nazti exempláře, jenž by se s Reussovým druhem shodoval.

57. Marginulina Nilssoni Roem.

(Nodosaria laevigata Nilsson Petrefacta Suecanea p. 8. Taf. IX. fig. 20.

Rss. Verst. I. p. 28.

Roemer. Verst. p. 96.

Význačná pro březenské vrstvy, všude velmi hojně, zvláště v Březnu a Dnebohu.

58. Marginulina bacillum Rss.

Rss. Verst. I. p. 29. Taf. VIII., fig. 11.

Rss. Sitzungsber. 40. p. 208. Taf. VI., fig. 8.

59. Marginulina ensis Rss.

Rss. Verst, I. p. 29. Taf. XII., fig. 13. Taf. XIII., fig. 26, 27. Taf. XXIV. fig. 30.

Zřídka v Březnu, dle Reusse hojně v Lužici, Lenešicích, Kystře, Brozanech.

60. Marginulina Roemeri Rss.

(= Vaginulina elongata Roemer.)

Roemer Verst. p. 96. T. XV., fig. 13.

Rss. I. p. 28. Taf. VIII., fig. 10.

Zřídka v Lužici a Březnu.

61. (Marginulina bullata Rss.)

Rss. I. p. 29. Taf. XIII., fig. 34—38.

Dle Reusse hojně v Lužici a Brozanech.

62. (Vaginulina strigillata Rss.)

Rss. Verst. II. p. 106. Taf. XXIV., fig. 29.

Dle Reusse zřídka v Lužici.

63. (Cristellaria limbata Rss.)

Rss. Verst. I. p. 33. Taf. XIII., fig. 56.

Dle Reusse zřídka v Lužici.

64. Cristellaria lobata Rss.

Rss. Verst. I. p. 34. Taf. XIII., fig. 59.

Geinitz. Elbth. II. p. 104. Taf. 22., fig. I. Taf. 23., fig. 1.

Velmi zřídka v Březnu a Dnebohu, dle Reusse v Lužicích, Lenešicích a Brozanech.

65. (Cristellaria lituola Rss.)

Reuss. Verst. II. p. 109. Taf. XXIV., fig. 47.

Dle Reusse zřídka v Lužici.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

66. Cristellaria navicula D'Orb.

D'Orb. Mém. l. c. p. 27. Pl. II., fig. 19, 20.

Rss. Verst. I. p. 34. Taf. XII., fig. 27.

Velmi zřídka v Březnu. Dle Reusse též v Lužici a Brozanech.

67. Cristellaria lepida Rss.

Rss. Verst. II. p. 109. T. 24, fig. 46.

Geinitz. Elbth. $^2/_2$ p. 106. Taf. II., 23, fig. 4.

Zřídka v Březnu, Dnebohu a Lužici. Cristellaria intermedia od Reusse jako samostatný druh rozeznávaná, jest jen nepatrná varieta této taktéž velmi proměnlivé formy, jež mimo to na tentýž geologický horizont jest obmezena. Taktéž Crist. recta var .hamosa Rss. z Lužice patří k této formě.

68. Cristellaria rotulata D'Orb.

Rss. Verst. I. p. 34. Taf. VIII., fig. 50, 70. Taf. XII., fig. 25. Taf. XXIV., fig. 48, 49.

Challenger p. 547. Pl. 69., fig. 13, (kdež se též úplná, velmi obsáhlá literatura a synonyma (okolo 30!) nachází).

Všude velmi obecná; vyskytuje se hojně od Gaultu až po nynější časy. Cristellaria ovalis od Reusse jakožto samostatný druh uváděná, jest jen mladá forma zhusta dimorphismus v embryonalní komůrce jevící.

69. (Cristellaria complanata Rss.)

Rss. Verst. I. p. 33. T. III., fig. 54.

Rss. Sitzungsber. Bd. 46. T. XII., fig. 13.

Dle Reusse zřídka v Lužici.

70. (Cristellaria triangularis D'Orb.)

D'Orb. l. c. p. 27. Pl. II. Fig. 21, 22.

Rss. Verst. I. p. 34. Taf. VIII., fig. 48.

Dle Reusse v Lužici, Leneśicích a Brozanech.

71. Flabellina ornata Rss.

Syn. Flabellina Baudouiniana D'Orb.

Flab. rugosa D'Orb.

Rss. I. p. 32. Taf. XIII., fig. 48. Taf. XXIV., fig. 43.

Geinitz. Elbthalgeb. p. 99. Taf. II., 22, fig. 1.

D'Orb. Mém. l. c. p. 23, 24; T. IV., fig. 4—7.

Velmi proměnlivý to druh, dříve nesprávně ve více druhů dělený, jež však nepřetržitými přechody spojeny jsou, a nijak na určitý goologický horizont vázány nejsou, nýbrž ve všech vrstvách přicházejí; zvláště v Senonu jest obyčejná na všech nalezištích.

72. Flabellina elliptica Nils. sp.

Rss. Verst. I. p. 32. Taf. VIII., fig. 37—46; 78.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rss. Denkschr. Bd. 7. p. 67. T. 25, fig. 6—8. (kdež se též úplná literatura a synonyma nacházejí.)

Velmi obyčejná v celém křídovém svrchním útvaru; v březenských vrstvách jest však méně hojnou, ale všude rozšířenou.

73. (Polymorphina trigonula Rss.)

(Guttulina trigonula Rss.) Verst. I. pag. 40. II. pag. 110. Taf. XIII., fig. 84.

Zřídka v Lužici.

74. (Polymorphina horrida) Rss.

(Globulina horrida Rss. Verst. II. p. 110. Taf. XLIII., fig. 14.

Rss. Foram. u. Entomostr. p. 43. Taf. IV., fig. 8.

Dle Reusse zřídka v Lužici.

75. Polymorphina elliptica Rss.

Rss. Verst. II. p. 110. Taf. XXIV., fig. 35.

Zřídka v Lužici a Březnu.

76. (Polymorphina damaecornis Rss.)

(Guttulina damaecornis Rss.) Verst. I. p. 40; II. pag. 110, Taf. 13, fig. 85.

Dle Reusse v Lužici zřídka.

77. (Polymorphina glomerata Roem.)

Roemer. l. c. p. 97. Taf. XV., fig. 19.

Rss. Verst. I. p. 40. Taf. XII., fig. 32.

Dle Reusse zřídka v Lužici.

78. Polymorphina lacrima Rss.

(Globulina lacrima Rss.) Verst. I. pag. 40, II. pag. 110. Taf. XIII., fig. 83. Taf. XII., pag. 6.

(Polymorphina lacrima Rss.) Foram. u. Entomostr. p. 43. Taf. IV., fig. 9.

Velmi zřídka v Březnu, dle Reusse též v Lužici.

79. Polymorphina globosa v. Münster.

(Globulina globosa v. Münster). Rss. Verst. p. 40; p. 110 Taf. XIII.. fig. 82.

Dosti hojně v Lužici; zřídka v Březnu, Dnebohu, České Kamenici. Dle Reusse též v Brozanech.

80. Globigerina cretacea D'Orb.

Rss. Verst. I. p. 36. T. VIII., fig. 55.

Challenger, kdež též úplná rozsáhlá literatura a synonymika se nachází.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kosmopolitický to druh, všude, jak ve všech mesozoických i kaenozoických útvarech hojný, tak i v nynějších mořích.

81. Globigerina marginata Rss. (syn. Rosalina marginata Rss.)

Rss. Verst. I. p. 36. T. VIII., fig. 54, 74. Taf. XIII., fig. 68;
Rss. Denkschr. Bd. 7, p. 69. T. 26, fig. 1.

Zřídka v Březnu a České Kamenici, dle Reusse též v Lužici, Lenešicích, Brozanech, Koutech, Kystře.

82. Globigerina trochoides Rss.

Rss. Verst. I. p. 36. T. XII., fig. 22.
Rss. Foram. u. Entom. p. 21. T. III., fig. 5.

Zřídka v Březnu; dle Reusse též v Lužici.

83. (Discorbina Micheliniana D'Orb.)

(= Rotalina Micheliniana D'Orb.)
D'Orb. Mém. p. 31. Pl. III., fig. 1—3.
Rss. Verst. p. 36. Taf. XII., fig. 31.

Dle Reusse zřídka v Lužici a Brozanech.

84. Discorbina umbilicata D'Orb. var. nitida Rss.

D'Orb. Mém. l. c. p. 32. T. III., fig. 4—6.
Rss. Verst. I. p. 35. T. VIII., fig. 52. Taf. XII., fig. 8, 20.
Geinitz. Elbth. II. p. 116. T. 23, fig. 12.

Zřídka v Březnu, Dnebohu, Sichrově, Nemošické stráni; dle Reusse též v Lužici, Lenešicích, Brozanech.

85. (Anomalina moniliformis Rss.)

(= Rosalina moniliformis).
Rss. Verst. I. p. 36 a p. 109. T. XII., fig. 30. Taf. XIII. fig. 67.

Dle Reusse v Lužici a Brozanech.

86. Discorbina lenticula Rss.

(= Rotalina lenticula Rss.)
(= Planorbnlina lenticula Rss.)
Rss. Verst. I. p. 35. Taf. XII., fig. 17.
Geinitz. Elbth. II. p. 115. T. 23, fig. 11.

Zřídka v Březnu, Dnebohu a Nemošické stráni; dle Reusse též v Lužici a Brozanech. Zdá se býti jen na březenské vrstvy omezena.

87. Discorbina ammonoides Rss.

Syn. Rosalina ammonoides Rss.
Planorbulina ammonoides Rss.
Geinitz. Elbth. II. p. 114. T. II. III. 23, fig. 9, (kdež jest též ostatní úplná literatura.)

Dosti hojně v březenských vrstvách, zejména v Březnu a Dnebohu.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

88. Discorbina polyraphes. Rss.
Syn. Rotalina polyraphes Rss.
Planorbulina polyraphes Rss.
Rss. Verst. I. p. 35. Taf. XII., fig. 18.
Geinitz. Elbth. II. p. 114. T. 23,. fig 10.
Rss. Foram. u. Entom. p. 19. T. III., fig. 1.
Velmi hojně v Březnu, Dnebohu, České Kamenici, Nemošické stráni.

89. Nonionina compressa Roemer.
Litt. Roemer. Verst. d. norddeutsch. Kreidegeb
Reuss. Verst. I. p. 35. Taf. VIII., fig. 51.
Velmi zřídka v Březnu (a Hořenci).

Tabelarní seznam foraminifer vrstev březenských, vykazující jich rozšíření po jednotlivých vrstvách českého útvaru křídového.

	Perucké vr. Perutzer Sch.	Korycanské vr. Korytzaner Sch.	Bělohorské vr. Weissenberger Sch.	Malnické vr. Malnitzer Sch.	Jizerské vr. Iserschichten	Teplické vr. Teplitzer Sch.	Březenské vr. Priesener Sch.	Chlomecké vr. Chlomecker Sch.
Cornuspira cretacea Rss.	.						+	
Trochammina irregularis P. and J.		+				+	+	
(Haplostiche constricta Rss.)		.					+	
clavulina Rss.		.			.		+	
dentalinoides Rss.							+	
„ foedissima Rss. .		.			.	.	+	
Textularia globulosa Rss.		.				+	+	.
conulus Rss.				.		+	+	.
(obtusangula Roemer)			.	.		+	+	
obsoleta Rss.				.		.	+	
(anceps Rss.)						.	+	
(turris D'Orb.) .						+	+	
praelonga Rss.				.		+	+	
„ foeda Rss.				.			+	
Verneuillina triquetra Rss.		.		.		.	+	
„ Bronni Rss.		.		.	.		+	
(Tritaxia tricarinata Rss.)		.		.		+	+	.
Gaudryina rugosa D'Orb.		.		.		+	+	

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Perucké vr. Perutzer Sch.	Korycanské vr. Korytzaner Sch.	Bělohorské vr. Weissenberger Sch.	Malnické vr. Malnitzer Sch.	Jizerské vr. Iserschichten	Teplické vr. Teplitzer Sch.	Březeňské vr. Priesener Sch.	Chlomecké vr. Chlomecker Sch.
Valvulina spicula Rss.		.			.	.	+	
(Bulimina Preslii Rss.) .		.	.		.	+	+	
ovulum Rss.) . .	.	.	.	.		.	+	.
Murchisoniana D'Orb.		.	.		.	+	+	
„ variabilis D'Orb.		+	+	.		+	+	
„ intermedia Rss.		.			.	.	+	
(„ truncata Rss.) .	.	.				+	+	.
(Virgulina Reussi Gein.) .	.	.		.	.	.	+	.
(Bolivina tegulata) . .		.		.	.	+	+	
Nodosaria farcimen Soldani			.		.	+	+	.
filiformis D'Orb. .	.		.	.	.	.	+	
(inflata Rss.) .	.		.	.	.	.	+	.
cylindracea Rss. .	.	+		.	.	+	+	
monile v. Hag.	.				.	+	+	.
Zippei Rss. .	.	.				+	+	
Mayeri n. sp. .	.	.	.	.		.	+	
affinis Rss. . .	.	.	.	.		.	+	
((?) conferta Rss.)	.	.	.	.		.	+	.
aculeata D'Orb.	.	.				+	+	
(costellata Rss.)	.	.				.	+	
(sulcata Nilsson) .	.	.	.	.		.	+	
Lorneiana D'Orb.	.	.	.	.		+	+	
„ multilineata Gein. .	.	.	.	.			+	
Frondicularia apiculata Rss. .		.	.			+	+	
(bicuspidata Rss.)	.	.	.	.			+	
angusta Rss. .	.	.	+	.	.	+	+	
angulosa D'Orb.		.	.	.	.		+	.
(peregrina Rss.)	.	.		.	.	.	+	
(canaliculata Rss.)	.	.		.		+	+	
mucronata Rss		.		.		.	+	
marginata Rss.	.			.	.	+	+	
turgida Rss.	.		.	.	.		+	.
Cordai Rss.				.	.	+	+	
inversa Rss.		.		.	.	+	+	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Perucké vr. Perutzer Sch.	Korycanské vr. Korytzaner Sch.	Bělohorské vr. Weissenberger Sch.	Malnické vr. Malnitzer Sch.	Jizerské vr. Iserschichten	Teplické vr. Teplitzer Sch.	Březenské vr. Priesener Sch.	Chlomecké vr. Chlomckeer Sch.
Frondicularia Archiacina D'Orb. .	.	.	.	.		+	+	.
bicornis Rss. .	.	.	.	.		.	+	.
„ striatula Rss. .	.			.	.	+	+	.
Marginulina elongata D'Orb. .		.		.	.	+	+	.
(compressa D'Orb.)		+				+	+	
Nilssoni Roemer .	.					.	+	.
bacillum Rss. .		.	.	.	.	.	+	.
ensis Rss. . .	.	.	.				+	.
Roemeri Rss. .	.		.				+	.
(„ bullata Rss.) . .		.	.	.			+	.
Vaginulina strigillata Rss. .	.			.			+	
(Cristellaria limbata Rss.) .							+	
lobata Rss. .			.		.		+	.
(lituola Rss.) . .	.				.	.	+	.
navicula D'Orb. .			.		.		+	.
„ lepida Rss. . .		.	.	.	.	+?	+	.
Cristellaria rotulata D'Orb. . .	.	+	+	+	+	+	+	
(complanata Rss.) .	.	.	.		.	.	+	.
(„ triangularis D'Orb.) .		.	.			.	+	
Flabellina ornata Rss. . .		+	.		.	+	+	.
„ elliptica Nils. sp. .		+	+	.	.	+	+	.
(Polymorphina trigonula Rss.) .			.	.		.	+	.
(horrida Rss.) .			.		.	+?	+	.
elliptica Rss. .			.			.	+	
(damaecornis Rss.) .	.		.	.			+	
(glomerata Roem.)			.			+	+	
lacrima Rss. .	.	.	.			.	+	.
„ globosa v. Münster. .		.	.	.	.	.	+	.
Globigerina cretacea D'Orb. .	.	+	+	.		+	+	
marginata Rss. . .		.	.		.	+	+	
„ trochoides Rss. . .					.	.	+	
(Discorbina Micheliniana D'Orb. .	.		.		.		+	
umbilicata D'Orb. var. nitida Rss. .		.				+	+	

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Perucké vr. Perutzer Sch.	Korycanské vr. Korytzaner Sch.	Bělohorské vr. Weissenberger Sch.	Malnické vr. Malnitzer Sch.	Jizerské vr. Iserschichten	Teplické vr. Teplitzer Sch.	Březenské vr. Priesener Sch.	Chlomecké vr. Chlomecker Sch.
Discorbina lenticula Rss.					·	·	+	
ammonoides Rss.	·	+	·		·	+	+	
„ polyraphes Rss.	·	·					+	
Anomalina moniliformis Rss.		·	·	·	·		+	
Nonionina compressa Roemer.						+	+	

Kritisches Verzeichniss der Foraminiferen aus den Priesener Schichten der böhmischen Kreideformation.

(Resumé des böhmischen Textes.)

Hiermit lege ich ein vorläufiges Verzeichniss der Foraminiferen aus den Priesener Schichten, einer der obersten Etagen unserer Kreideformation, vor, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu machen. Zur Zusammenstellung benützte ich die Resultate meines zweijährigen Sammelns, auf Reuss's Angaben konnte weniger Rücksicht genommen werden, denn Reuss führt in seiner Arbeit über die böhmische Kreideformation viele Foraminiferen Arten nur aus Leneschitz an und es ist demnach umsicher, ob dieselben aus Teplitzer oder aus Priesener Schichten stammen. Bei Leneschitz sind die Lagerungsverhältnisse derart, dass die Teplitzer und Priesener Schichten direkt aufeinandergelagert auf einer Berglehne zu Tage treten. Aus diesen zwei verschiedenen geologischen Horizonten werden die Foraminiferen durch das Regenwasser heruntergeschwemmt, wo Reuss sein Material sammelte. Nur im Falle, wenn Reuss eine seltene aber gut charakterisierte Art von einer, von mir nicht untersuchten, zweifelsohne den Priesener Schichten angehörenden Lokalität anführt oder wenn er ausser Leneschitz noch andere Fundorte Priesener Foraminiferen angiebt, habe ich dieselbe in Klammern angeführt.

Was die Synonymik und Systematik anlangt, bin ich den Anschauungen der englischen Forscher in dem Werke über die Foraminiferen der Challenger-Expedition [1]), gefolgt nach ihrem Vorgange sind

[1]) T. Parker und R. Jones. On the Nomenclature of Foraminifera An. Magazine of nat. history Part. I.—IX. und Report on the scientific results of H. M. S. Challenger during the year 1873—76. Vol. IX. Foraminifera by. H. B. Brady 1884.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

daher einige von Reuss und anderen als verschiedene Arten betrachtete Formen unter einem Namen vereinigt. So z. B. Flabellina ornata Rss. = F. Baudouiniana D'Orb., = F. rugosa D'Orb.; Cristellaria lepida Rss. = C. intermedia Rss. = Crist. recta, var. hamosa Rss.; Frondicularia tenuis Rss. = F. Archiacina D'Orb.: Nodosaria costellata Rss. = N. lineolata Rss.; Nod. affinis = Nod. obscura, Rss. = N. tenuicosta Rss.; Nodosaria Monile v. Hag. = N. annulata Rss. Nodosaria cylindracea Rss. = Nod. oligostegia Rss.; Nodosaria filiformis D'Orb. = N. gracilis D'Orb; Nodosaria farcimen Soldani = Nod. nodosa D'Orb., communis D'Orb, legnmen Rss.; Bulimina Murchisoniana D'Orb = B. tumida Rss. = B. D'Orbignyi Rss.

In Betreff der Anzahl und der geologischen Verbreitung konnte ich bisher 90 Arten konstatieren, von denen, soweit meine Beobachtungen reichen, 55 Arten in den Priesener Schichten zum erstenmale auftreten. Einige von ihnen könnten wegen ihrem relativ häufigerem Vorkommen als bezeichnend für die Priesener Schichten betrachtet werden; z. B. Cornuspira cretacea Rss., Marginulina Nilssoni, Roemer, Haplostiche clavulina Rss., Planorbulina Discorbina polyraphes Rss., Polymorphina globosa v. Münster, Polymorphina lacrima, Rss., Nodosaria Mayeri u. sp.

Die übrigen 35 Arten kommen auch in den älteren Teplitzer Schichten vor, und unter ihnen sind 8 kosmo-politische Formen, welche in der ganzen Kreideformation verbreitet sind; Trochammina irregularis P. J.[1]). Cristellaria rotulata Lamck., Bulimina variabilis D'Orb., Frondicularia augusta Nils. sp., Flabellina elliptica Nils., Flabellina ornata Rss. Marginulina compressa D'Orb., Globigerina cretacea D'Orb., Planorbulina (Discorbina) ammonoides Rss.

Ein anderer wesentlicher Unterschied zwischen den Foraminiferen der Teplitzer und jenen der Priesener Schichten beruht auch in der Häufigkeit ihres Vorkommes, in dem Procentgehalte des Gesteines an Foraminiferen. In den Teplitzer Schichten machen sie bis 90%, in den Priesener Schichten höchstens 20% des Gesteines aus; und mit diesem frapanten Unterschiede ist uns auch im zweifelhaften Falle, wo uns grössere Petrefacten fehlen, die Möglichkeit gegeben, mittels eines Dünschliffes sicher zu erkennen, welche Schichte uns vorliegt.

---

[1]) Diese Form gehört zwischen die perforatia, wie ich mich davon an zahlreichen Dünnschliffen überzeugt habe. Durchmesser der Poren 0.006—0.003 mm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nro. 3.

Bemerkungen über die Iteration linearer homogener Differentialgleichungen.

(Auszug aus einem an Herrn M. Lerch gerichteten Briefe.)

Von **A. Gutzmer** in Berlin.

(Vorgelegt am 20. November 1891.)

„Die Iteration linearer homogener Differentialgleichungen, zu der ich von der Betrachtung der Potentiale höherer Ordnung geführt wurde [1]), ist als die Composition einer linearen Differentialgleichung mit sich selbst aufzufassen, ein Fall, den Brassinne [2]) bei seinen Betrachtungen über die Composition linearer Differentialgleichungen ausgeschlossen hat, und der auch sonst nicht behandelt worden zu sein scheint. Brassinne betrachtet a. a. O. an Stelle des ausgeschlossenen Falles die Composition einer Differentialgleichung mit derjenigen, welcher die mit den successiven Potenzen der unabhängigen Variabeln multiplicirten Integrale der ersten Gleichung genügen. Diese Betrachtung ist auch von Herrn Königsberger [3]) übernommen worden, welcher die Integrale dieser Art als „vielfache Lösungen" bezeichnet. Componirt man einen linearen homogenen Differentialausdruck m-ter Ordnung Y_m mit einem solchen n-ter Ordnung Y_n, so ist bekannt und leicht zu sehen, das $Y_m Y_n$ von $Y_n Y_m$ verschieden ist. Dieser Umstand fällt fort, sobald beide Differentialausdrücke einander gleich sind, d. h. bei der Iteration.

Wird nun der Differentialausdruck

$$Y = p_0 y^{(n)} + p_1 y^{(n-1)} + \ldots + p_n y$$

---

[1]) Journal de Mathématiques, 4ème série, t. VI, 1890. Jornal de Sciencias Mathematicas e Astronomicas, t. X, 1890.

[2]) Sturm, Cours d'Analyse, t. II, Note III.

[3]) Lehrbuch der Theorie der Differentialgleichungen. S. 141 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit sich selbst componirt oder also iterirt, so erhält man einen Differentialausdruck der Ordnung $2n$:

$$Y_1 = p_0 Y^{(n)} + p_1 Y^{n-0} + \ldots + p_n Y,$$

und es ist klar, dass die Gleichung $Y_1 = 0$ befriedigt wird durch das triviale Integral $Y = 0$, d. h. durch die Integrale der ursprünglichen Gleichung, und durch $Y = X$, wo X ein Integral der Gleichung $Y = 0$ bedeutet.

Aus der letzten Gleichung ist ersichtlich, dass das Iterationsresultat wesentlich verschieden ist, je nach der Form, die man der Gleichung $Y = 0$ vor der Iteration giebt. Ist in der letzteren der Coëfficient der höchsten Ableitung gleich Eins, so ist dies auch in der Gleichung $Y_1 = 0$ der Fall; ist aber jener Coefficient p_0 nicht gleich Eins, so nimmt die an Stelle von $Y_1 = 0$ tretende nicht homogene Gleichung die Form

$$y^{(n)} + \frac{p_1}{p_0} y^{(n-1)} + \ldots + \frac{p_n}{p_0} y = \frac{1}{p_0} X$$

an, aus der ersichtlich ist, dass das Iterationsresultat die verschiedensten Werte annehmen kann, je nach der Wahl von p_0. Diesem Coëfficienten kann man natürlich durch Multiplication der Gleichung $Y = 0$ mit einer beliebigen Function der unabhängigen Veränderlichen jeden beliebigen Wert geben. Es liefert demnach die (ein- oder mehrmalige) Iteration einer linearen homogenen Differentialgleichung eine unendliche Mannigfaltigkeit von Differentialgleichungen, welche mit der ursprünglichen sämmtliche Integrale gemeinsam haben.

Ich füge einige weitere, naheliegende Betrachtungen hinzu.

Zunächst werde von der obigen Bemerkung eine Anwendung auf die homogene lineare Differentialgleichung erster Ordnung gemacht. Iterirt man die Differentialgleichung

$$p_0 y' + p_1 y = 0, \tag{1}$$

so ergiebt sich die Gleichung zweiter Ordnung:

$$p_0^2 y'' + p_0(p_0' + 2p_1) y' + (p_1^2 + p_0 p_1') y = 0. \tag{2}$$

Wendet man nun auf (2) wieder die in der linken Seite von (1) ausgedrückte Operation an und fährt so fort, d. h. iterirt man (1)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wiederholt, so erkennt man mittelst des Lagrange'schen Verfahrens[1]) zur Bestimmung der Elemente eines Fundamentalsystems leicht folgenden *Satz*:

Ist eine lineare homogene Differentialgleichung m-ter Ordnung durch Iteration aus einer Differentialgleichung der Form (1) entstanden, so besitzt sie die Integrale

$$y_1 = e^{-\int \frac{p_1}{p_0} dx} \qquad y_2 = y_1 \int \frac{dx}{p_0}, \quad y_3 = y_1 \left[\int \frac{dx}{p_0}\right]^2$$

$$y_m = y_1 \left[\int \frac{dx}{p_0}\right]^{m-1}$$

und umgekehrt.

Für den Fall, dass $p_0 = 1$ ist, erhält man den bereits früher mitgeteilten Satz.[2])

Es werde nunmehr untersucht, wann eine vorgelegte Differentialgleichung zweiter Ordnung

$$\frac{d^2y}{dx^2} + q_1 \frac{dy}{dx} + q_2 y = 0 \tag{3}$$

mit der aus (1) durch Iteration entstandenen Gleichung (2) identisch ist.

Aus den Bedingungen

$$\begin{cases} \dfrac{p_0' + 2p_1}{p_0} = q_1 \\ \dfrac{p_1^2 + p_0 p_1'}{p_0^2} = q_2 \end{cases} \tag{4}$$

ergiebt sich zunächst:

$$p_1 = \frac{p_0 q_1 - p_0'}{2}, \tag{5}$$

und durch Einführung dieses Wertes in die zweite der Gleichungen (4) erhält man zur Bestimmung von p_0 die Differentialgleichung:

$$\frac{p_0''}{p_0} - \frac{1}{2}\left(\frac{p_0'}{p_0}\right)^2 + \left(2q_2 - \frac{1}{2}q_1^2 - q_1'\right) = 0.$$

---

[1]) Fuchs, Journal für Mathematik, Bd. 66, p. 129.

[2]) Jornal de Sciencias Mathematicas, l. c., p. 9.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Durch die Substitution

$$p_0 = u^2$$

verwandelt sich diese Gleichung in die lineare homogene Differentialgleichung:

$$\frac{d^2u}{dx^2} + \left(q_2 - \frac{1}{4}q_1^2 - \frac{1}{2}q_1'\right)u = 0. \tag{6}$$

Die Gleichung (6) aber stimmt, wie man sofort erkennt, mit derjenigen überein, welche man aus (3) mittelst der zur Beseitigung des zweiten Gliedes dienenden Substitution

$$y = e^{-\frac{1}{2}\int q_1 dx} \cdot u$$

erhält.

Ist also η ein Integral von (3), so folgt

$$p_0 = u^2 = \eta^2 \cdot e^{\int q_1 dx}$$

und demnach aus (5)

$$p_1 = -\eta\eta' \cdot e^{\int q_1 dx}.$$

Wie ersichtlich, ergeben sich also für q_1 und q_2 gar keine Beschränkungen, und wir können daher den *Satz* aussprechen:

Jede beliebige lineare homogene Differentialgleichung zweiter Ordnung kann als Iteration einer linearen homogenen Differentialgleichung erster Ordnung dargestellt werden.

Mann erkennt leicht (z. B. durch Coëfficientenabzählung), dass diese Eigenschaft, welche noch nicht bemerkt worden zu sein scheint, auf Gleichungen zweiter Ordnung beschränkt ist. Für Gleichungen höherer Ordnung ergeben sich, wenn sie Iterationen von Gleichungen niederer Ordnung sein sollen, stets Bedingungen zwischen den Coëfficienten. Soll z. B. eine Differentialgleichung dritter Ordnung mit der aus (1) durch zweimalige Iteration hervorgehenden Gleichung übereinstimmen, so ergiebt sich u. a., schon wegen der Reductibilität der letzteren, dass die Laguerre'sche Invariante I identisch verschwinden muss.[1])

Da nun die Differentialgleichung zweiter Ordnung (3) sich als Iteration der Gleichung (1) auffassen lässt, so müssen ihre Integrale nach obigem die Form

[1]) Comptes Rendus, t. 88, p. 116—119, 224—227. (1879.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$y_1 = e^{-\int \frac{p_1}{p_0} dx} \quad y_2 = e^{-\int \frac{p_1}{p_0} dx} \int \frac{dx}{p_0}$$

besitzen. Führt man nun die für p_0 und p_1 oben ermittelten Ausdrücke hier ein, so erhält man in neuer Herleitung das bekannte Resultat:

$$y_1 = \eta, \quad y_2 = \eta \cdot \int \frac{e^{-\int q_1 dx}}{\eta^2} dx,$$

worin η, wie oben angegeben, ein particuläres Integral der Differentialgleichung (3) ist.

Betrachten wir nun neben einer linearen homogenen Differentialgleichung n-ter Ordnung

$$(7) \qquad Y = p_0 y^{(n)} + p_1 y^{(n-1)} + \ldots + p_n y = 0$$

gleichzeitig die adjungirte Differentialgleichung derselben

$$(8) \qquad \mathfrak{Y} = (p_0 \mathfrak{y})^{(n)} - (p_1 \mathfrak{y})^{(n-1)} + \ldots (-1)^n p_n \mathfrak{y} = 0,$$

so ergiebt sich aus dem von den Herren Frobenius und Thomé gleichzeitig gefundenen und von ersterem als Reciprocitätssatz adjungirter Differentialausdrücke bezeichneten Theorem unmittelbar der *Satz:*

Die Iterationen einer Differentialgleichung und ihrer Adjungirten stehen zu einander im Verhältniss adjungirter Differentialgleichungen. Sind nun y und $\mathfrak{y}$ Integrale von (7) resp. (8), und bestimmt man η vermittelst der Gleichung

$$\eta^{(n-1)} = \mathfrak{y},$$

so besteht bekanntlich zwischen y und η die Beziehung, dass

$$y\eta + y'\eta' + y''\eta'' + \ldots + y^{(n-1)}\eta^{(n-1)} = C$$

ist, wo C eine Constante bedeutet. Wendet man dies auf die iterirten Gleichungen an, und bedeuten y_k, $\mathfrak{y}_k$ Integrale der k-mal iterirten Gleichungen (7) bezw. (8), welche also von der Ordnung kn sind, bestimmt man ferner η_k durch die Gleichung

$$\eta_k^{((k+1)n-1)} = \mathfrak{y}_k,$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

so erhält man für die auf einander folgenden Werte von $k(k = 0, 1, 2, \ldots)$ folgende Relationen:

$$y\eta + y'\eta' + y''\eta'' + \ldots + y^{(n-1)}\eta^{(n-1)} = C$$
$$y_1\eta_1 + y_1'\eta_1' + y_1''\eta_1'' + \ldots + y_1^{(2n-1)}\eta_1^{(2n-1)} = C_1$$
$$y_2\eta_2 + y_2'\eta_2' + y_2''\eta_2'' + \ldots + y_2^{(3n-1)}\eta_2^{(3n-1)} = C_2$$

$$y_k\eta_k + y_k'\eta_k' + y_k''\eta_k'' + \ldots + y_k^{((k+1)n-1)}\eta_k^{((k+1)n-1)} = C_k$$

wo die C_k Constanten bedeuten. Aus diesen Beziehungen werden sich noch weitere Eigenschaften herleiten lassen, auf welche ich vielleicht noch später zurückkommen werde. Ich wollte Ihnen, wie bemerkt, heute nur einige sich unmittelbar darbietende Folgerungen über die Iteration linearer homogener Differentialgleichungen mitteilen."

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

4.

Die Ablagerungen der Permischen Formation bei Vlašim.

Von Dr. **Alfred Slavík** in Prag.

(Vorgelegt den 4. Dezember 1891).

Iu den heurigen Sommermonaten hatte ich Gelegenheit die zuerst von Prof. Krejčí und später von R. Helmhacker erwähnten Ablagerungen der Permischen Formation in der Nähe von Vlašim etwas näher zu besichtigen. Da über ihre Ausbreitung und Lagerung bisher nur dürftige Nachrichten veröffentlicht wurden, die ich in mancher Hinsicht ergänzen kann, so werde ich in Folgendem auch einen kurzen Abriss des bisher bekannten voranschicken.

Im J. 1868 veröffentlichte Krejčí in den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt p. 239 eine kurze Notiz von einem in der Permischen Formation angelegten Kohlenschurf mit einem 12—14 Zoll mächtigen Kohlenflötz, welches in Schieferthonen eingelagert ist, die von rothem Sandstein eingeschlossen werden. Diese stehen bei den Dörfern Nesperská Lhota, Chobot u. Čelivo an. In den Schieferthonen fanden sich Schuppen von ganoiden Fischen und Koprolithen. Krejčí betrachtet diese Ablagerung als zu einer Reihe isolirter Permischer Inseln gehörend, welche ehemals einen zusammenhängenden vom Schwarz-Kosteletzer Becken nach Süden gerichteten Streifen bilden sollten. Zu dieser Reihe zählt er noch die Permischen Ablagerungen bei Divischau, Chejnov und das kleine Kohlenbecken bei Budweis, die auf der geologischen Karte der Reichsanstalt bereits angegeben sind.

R. Helmhacker hat in den Fragmenten mineralogisch-geognostischen Inhaltes, die seiner Geognostischen Beschreibung eines Theiles der Gegend zwischen Benešov und der Sázava (Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen II. Bd. I. Theil 1877) angehängt sind, unter Nr. 4 pag. 440, eine ausführlichere Notiz publicirt, aus der aber deutlich zu ersehen ist, dass er die Ablage-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rung nicht an Ort und Stelle untersucht hat, sondern nur von dem Besitzer des Kohlenschurfes Sandstücke des Gesteins und Fossilienreste nebst einigen Daten über den Kohlenschurf selbst bekam, denn es wird über die localen Verhältnisse nichts berichtet.

Das Liegende des Kohlenflötzes bildet nach Helmhacker ein grauer Sandstein mit zerstreuten weissen Glimmerschüppchen, der in mächtigen Schichten entwickelt, höchst unvollkommen schiefrig ist und Reste von *Spongilopsis dyadica* enthält.

Das Kohlenflötz ist sehr rein, fällt schwach ein, und besitzt eine pechschwarze, nicht abfärbende, in cubische oder prismatische Stücke zerfallende, sehr reine und stark glänzende Sandkohle, die bei der Verbrennung 3164·8 Kalorien entwickelt, 79·76% Kohlenstoff, 6·79% Asche enthält und 79·62% Coaks gibt.

Das Hangende der Kohle besteht aus schwarzen oder dunkelgrauen, feinen, dünngeschichteten, schiefrigen Schieferthonen mit zahlreichen aber schlecht erhaltenen Pflanzenabdrücken und den früher erwähnten Fischschuppen.

Nach oben zu werden die Schieferthone lichter, weniger schiefrig und etwas sandig. In denselben ist eine Schichte grauen, lettigen Schieferthones eingelagert.

Helmhacker hat an Pflanzenabdrücken folgende bestimmt: *Spongilopsis dyadica* Gein., *Sphenopteris Naumanni* Gutb., *Cyatheites arborescens* Schloth., *Cordaites* sp., *Cardiocarpon orbiculare* Ett. Aus den beigeschlossenen Tabellen über Böhmische und Mährische Fundorte der Perm- und Steinkohlenformation ersieht man, dass diese Abdrücke in der Perm-Formation des nordöstlichen Böhmen, im Budweiser Becken und im Rosic-Oslavaner Permischen Zuge vertreten sind, die letzten drei Arten auch in vielen Fundorten der Steinkohlenformation.

Eingeschlossen wird das Kohlenflötz sammt den begleitenden Schieferthonen von grauen und rothbraunen Sandsteinen, die von den in den genannten Gegenden Böhmens und Mährens anstehenden nicht zu unterscheiden sind.

Prof. Krejčí führt in seiner Geologie 1877 p. 597 das kleine Becken bei Nesperská Lhota nebst den von Helmhacker bestimmten Pflanzenabdrücken an und reiht dasselbe in die unterste (Semiler) Stufe der Permischen Formation ein. Zu den früher erwähnten Ueberresten der Permformation im südlichen Böhmen erwähnt er noch Psaronien, die im Alluvium bei Milevsko vorkommen, und möglicherweise auch Stücke von versteinertem Holze, die bei Wittingau ge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

funden wurden. Auf Seite 592 wiederholt er seine Ansicht, dass alle diese Ueberreste im südlichen Böhmen ebenfalls einen zusammenhängenden Zug gebildet haben.

Andere Berichte sind mir über dieses Becken nicht bekannt geworden. Ich werde demnach in Folgendem meine eigenen Betrachtungen anführen.

Das Becken von Nesperská Lhota ist nicht so klein, wie es nach den bisher bekannten Notizen scheinen könnte. Es zieht sich nach Norden gegen den Kladina-Wald zu und wird durch seinen Höhenzug wie durch einen Querriegel von einem noch weiter nördlich gelegenen, beinahe dreimal so grossen Permischen Becken getrennt, dessen nördlichste Grenze das Dorf Chotěschan beinahe erreicht. Man muss deshalb zwei Becken unterscheiden, von denen ich das südlichere als Becken von Chobot und das nördlichere als Becken vou Městečko bezeichnen will.

Die östliche Grenze des Beckens von Chobot zieht sich von der Mitte des Dorfes Nesperská Lhota längs des Weges, welcher von demselben in den Kladina-Wald führt, gegen Norden biegt sie am Saume des Waldes von diesem Wege etwas nach Westen ab nnd umschreibt im Walde selbst eine breite Zunge, deren nördlichste Reste in einem verlassenen Steinbruche etwa 500 *m* vom Saume des Waldes entfernt als rothe Sandsteine anstehen. Seine westliche Grenze ist in dem dichtbewachsenen Kladina-Walde und dem angrenzenden Reviere nicht genau zu unterscheiden, man bemerkt aber doch, dass sie in einer gegen Westen gerichteten Ausbuchtung bei der Waldspitze U Šraňku aus dem Walde heraustritt und sich am Fusse der Gneusshöhen, die nordöstlich vom Dorfe Čelivo emporragen, ausbreitet; von dem Feldwege, der von Čelivo nach Nesperská Lhota führt, bildet sie dann einen grossen Bogen und zieht sich längst der Anhöhen südlich von Chobot in nordwestlicher Richtung nach Nesperská Lhota zurück. Das ganze Becken ist also von niedrigen Anhöhen begrenzt, und scheint nur nördlich von Nesp. Lhota geöffnet gewesen zu sein, gegen Čelivo hin ist es nicht ausgebreitet.

Rothe Sandsteine sieht man mit Ausnahme des bereits erwähnten Steinbruches nur in einigen Hohlwegen schwach austehend, aber der rothgefärbte Boden und verstreute Reste des verwitterten Sandsteines lassen keinen Zweifel über seine Ausdehnung zu. Die Länge des Beckens von Süd nach Nord beträgt etwa 1·8 *km*, seine grösste Breite 1·1 *km*. Es ist demnach beinahe so gross, wie das Becken von Divischau. Der von Krejčí und Helmhacker erwähnte Kohlenschurf

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

befindet sich nahe der südlichen Grenze des Beckens und wurde beinahe am Ausbisse der Kohle angelegt. Die Kohle soll nach Aussage der Dorfinsassen daselbst in einer Tiefe von etwa 10 *m* angeschürft worden sein. Gegenwärtig ist dieser Kohlenschurf verlassen und ein neuer ist etwa 100 *m* weiter gegen die Mitte des Beckens augelegt worden. Hier wurde die Kohle erst in 30 *m* erreicht und das Kohlenflötz soll etwa 1 *m*[1]) stark sein. Leider war es derzeit wegen Mangel an grösseren Fördermaschinen von Wasser ersäuft und konnte deshalb nicht angefahren werden. Das Liegende, sowie das Hangende der Kohle ist genau so beschaffen, wie es Helmhacker beschrieben hat. Unter den zahlreichen Pflanzenfragmenten, die in den Schieferthonen eingeschlossen sind, findet man aber keine anderen Formen, als diejenigen, die vom alten Kohlenschurfe bereits bestimmt wurden. Aus dem Vergleiche des Profiles der beiden Schurfe ist aber deutlich zu ersehen, dass das Kohlenflötz schwach einfällt und gegen die Mitte des Beckens sich verstärkt.

Das zweite permische Becken, dessen Flächenausmass $2^1/_2$mal so gross ist, wie dasjenige des Beckens von Chobot, hat im ganzen eine rechteckige Form und reicht mit seiner südlichen Grenze ein wenig in den nördlichen Theil des Kladina-Waldes. Diese Grenze streicht in einem sehr flachen Bogen von West gegen Ost bis zu dem Höhenzuge, längs dessen die Aerarial-Strasse Wlaschim-Beneschau läuft. Hier biegt die Grenze plötzlich gegen Nordeu um und geht in südnördlicher Richtung an dem Hegerhaus Baba vorüber, setzt bei der Smikover Mühle über die Aerialstrasse und zieht sich dann, demselben Höhenzuge folgend, an dem Kojetitzer Meyerhof vorüber bis nach Pařezí. Dort wird die Grenze von dem Chotěšaner Höhenzuge nach Nordosten abgelenkt und zieht sich in einer schwach gewellten Linie bis nahe gegen Chotěšan zu, nähert sich dann nach einer Umbiegung der Aerarialstrasse, geht in einem concaven Bogen über dieselbe nach Süden zu, beschreibt westlich von Městečko einen schwach concaven Bogen und zieht dann weiter gegen Süden am Fusse der Anhöhe Veselka und am Věžníker Meyerhofe vorbei, um in kleiner Entfernung von dem Meyerhofe die südliche Grenze zu erreichen.

Das ganze Becken hat die Richtung von Nord nach Süd. Seine

---

[1]) Nach neuesten mir soeben zugekommenen Nachrichten wird an dem Schurfe neuerdings gearbeitet und es soll das Kohlenflötz sammt den Zwischenmitteln eine Mächtigkeit von 2 Metern haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Länge beträgt in nordsüdlicher Richtung 2·9 km., seine Breite 1·15 km. Wie das Becken von Chobot, so ruht auch dieses auf einer Gneussunterlage, erreicht aber mit seiner äussersten nördlichen Spitze die Grenze des Granitzuges bei Chotěšan. Von allen Seiten wird es durch Höhenzüge abgeschlossen, die sich 50—70 m. über sein Niveau erheben.

Seine Schichten scheinen nicht mächtig zu sein. Wenigstens sieht man an seiner östlichen Grenze, bei der Schleusse des Smikover Teiches in einer Tiefe von cca. 8 m. unter dem rothen Sandsteine Granit anstehen. An dieser Stelle wird demnach das Liegende von einer Granitinsel gebildet, welche wohl, wie es bei kleinen Graniteruptionen in der Regel der Fall ist, über den Gneuss um etwas hervorragte. Desshalb darf man die geringe Mächtigkeit der permischen Schichten an dieser Stelle nicht als Maasstab für das ganze Becken annehmen. Leider sind die Schichten nur an wenigen Stellen und nur in geringer Tiefe entblösst, so dass man über ihre Mächtigkeit nirgends einen genügenden Anfschluss findet.

Das herrschende Gestein ist zu oberst derselbe braunrothe Sandstein, wie im Becken von Chobot. Durch zahlreiche Bohrungen, die ich wegen pedologischer Untersuchung des Bodens bis zu einer Tiefe von 3—4 m. angestellt habe, ist erwiesen worden, dass im südlichen Theile in einer Tiefe von 2—3 m. dieselben grauen, glimmerreichen, schiefrigen Schieferthone vorkommen, wie bei Chobot. Auch findet man stellenweise einen grau grünlichen, lettigen Schieferthon. Die oberen Schichten sind offenbar durch Verwitterung des rothen Sandsteines entstanden, denn der Boden ist zumeist roth gefärbt und man findet auch verstreute Stücke von grauem oder rothem Sandstein darin.

Die geognostischen Verhältnisse sind demnach ganz ähnlich, wie im Becken von Chobot. Deshalb nehme ich auch keinen Anstand, die Schichten daselbst zur untersten (Semiler) Stufe der böhmischen Permformation einzureihen, so wie es Krejčí für das Becken von Chobot gethan hat, trotzdem man hier bisher keine Pflanzenabdrücke gefunden hat. Zudem sind in einem Hohlwege, welcher nördlich von Městečko zu der Beneschauer Aerarialstrasse führt, ziemlich mächtige Schichten von grobem, rothbraunem Conglomerate anstehend, welchen diejenigen der Semiler Stufe im nordöstlichen Böhmen zum Verwechseln ähnlich sehen.

Nach den wenigen Aufschlüssen des Gesteins scheinen die Schichten in der Mitte des Beckens horizontal zu liegen und an den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Seiten mässig gehoben zu sein. Dieselben fallen regelmässig gegen die Mitte des Beckens etwas ein.

Ob ein Kohlenflötz in diesem Becken gefunden werden könnte, ist nach den wenigen Merkmalen schwer zu bestimmen. Jedenfalls würde es mit gröserer Sicherheit in der südlichen Hälfte zu suchen sein, weil hier wenigstens die hangenden Schleferthone constatirt wurden.

Ebenso lässt sich der Umstand nicht mit Sicherheit entscheiden, ob beide Becken vor Zeiten zusammenhiengen. Wohl ist es aber höchst wahrscheinlich, dass beide Becken selbstständig waren, weil die Lagerung der Schichten in beiden eine synklinale ist und weil sich in keinem von beiden die Schichten über das Niveau von 400 m. erheben, wogegen der Querriegel des Kladina-Waldes die Höhe von 457 m. erreicht. Es hätten also die Schichten zur Zeit ihrer Ablagerung diese Höhe erreichen müssen, dann müssten aber beide Becken Spuren von einer ehemals grösseren Ausdehnung zeigen, oder hätte dieser Qnerriegel sich später erheben müssen, was man nach der Lagerung seiner Gneussschichten anzunehmen keinen Grund hat. Auf der Höhe des Kladina-Waldes findet man überdiess nicht die geringste Spur einer ehemaligen Bedeckung mit permischen Ablagerungen.

Wenn man ferner die physikalen Verhältnisse der Ablagerungen in Erwägung zieht, welche sich bei einem jeden See bilden, in den ein Fluss einmündet, dass nämlich das gröbste Materiale nahe der Mündung des Flusses abgelagert wird, wogegen der feine Schlick in seine Mitte oder bis zum entgegengesetzten Ende des Beckens vom Wasser transportirt werden kann und da sich niederschlägt, so kann man, natürlich nur unter Wahrung der Wahrscheinlichkeit, in beiden Becken die Einmündung des ehemaligen Wasserlaufes, der das meiste Materiale für die Ablagerungen gebracht hatte, nicht schwer bestimmen. Diese Einmündung befindet sich im Becken von Chobot bei Nesperská Lhota, im Becken von Městečko nördlich von diesem Orte in der Einbuchtung, wo die groben Conglomerate anstehen.

Beide Becken haben also getrennte Wasserläufe, von denen sie gespeist wurden. Obwohl dieses kein Beweis für die Selbstständigkeit der beiden Becken ist, so wird wenigstens die Möglichkeit einer solchen dadurch nachgewiesen.

Mit Rücksicht auf das bisher Angeführte kann ich der Ansicht des Prof. Krejčí, dass alle Becken im südlichen Böhmen einen ehemals zusammenhängenden Zug gebildet haben, in dem sie eine Thal-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

furche ausfüllten, welche vom Schwarz-Kosteletzer Becken ausgehen sollte, keinen überzeigenden Umstand abgewinnen. Vielmehr spricht Vieles gegen diese Ansicht.

Es ist schon auffallend genug, dass im Schwarz-Kosteletzer Becken keine Andeutung von einer in dasselbe einmündenden, mit permischen Ablagerungen ausgefüllten Thalfurche gefunden wird. Vielmehr ist dieses Becken von dem durch den Sazavafluss quer durchschnittenen Granitplateau gegen Süden scharf begrenzt. Eine solche Thalfurche müsste in ihrem weiteren Verlaufe, wenn auch ihre Ablagerungen verschwemmt wären, in dem alten Urgebirgsterrain, welches hauptsächlich von Granit und Gneuss gebildet wird, selbst nach einer starken Erosion des dieselbe umgebenden Gesteins dennoch Spuren hinterlassen haben, die man im Terrain thatsächlich nicht findet. In dieser Thalfurche, die nach der Ausdehnung aller im südlichen Böhmen bisher bekannten Becken eine Breite von cca. 2 km. gehabt hätte, müsste man natürlicherweise eher eine Flussablagerung, als Ablagerungen von stehendem Wasser vermuthen und diess stimmt mit den natürlichen Verhältnissen der einzelnen Becken, wie sie z. B. bei den Becken von Chobot und Městečko beschrieben wurden, nicht überein. Endlich ist noch zu bemerken, dass die Überreste bei Milevsko (Mühlhausen) und bei Wittingau ausserhalb der die anderen angeführten Becken verbindenden Linie liegen und deshalb der supponierten Thalfurche nicht angehören konnten.

Alle Verhältnisse sprechen demnach für die Ansicht, dass die im südlichen Böhmen verstreuten Becken permischer Formation selbstständig sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

5.

O tak zvané Monocystis tenax Stein.

Drobný příspěvek k poznání parasitních flagellatů.

Napsal **Al. Mrázek** v Praze.

(Předloženo dne 18. prosince 1891.)

(*S 2 dřevoryty.*)

Již více než před dvěma roky poznal jsem z dutiny střevní našich sladkovodních Cyclopidů zajímavého parasita a to ve velmi hojném množství, takže jsem ho mohl po delší dobu dosti podrobně sledovati a určitého poznání o povaze jeho nabýti. Na prvý pohled ovšem parasit tento mohl by považován býti za nějakou gregarinu ze skupiny Monocystideí, avšak bližší zkoumání, jež ukazuje přítomnosť stažitelné vakuoly, červené skvrny pigmentové a i vytvořování bičíku, poučuje nás v brzku o tom, že jest zde co činiti s flagellatem ze skupiny Euglenoidina. Rozhlížeje se v literatuře příslušné, shledal jsem, že sice již dříve přede mnou někteří autorové téhož parasita u Cyclopidů, jakož i velice příbuzné formy u Rotatorií pozorovali, že však jim buď úplně neznáma zůstala povaha parasita toho (Hudson a Gosse), aneb jej vesměs za gregarinu považovali. Z té příčiny, jakož i proto, že až dosud poměrně nečetny jsou známé případy parasitismu flagellatů, nepovažuji za vhodné otáleti déle s publikováním výsledků svého pozorování a to tím spíše, ježto asi sotva mi se podaří v nejbližší době nějak je rozhojniti.

Prvým pozorovatelem formy naší jest Stein[1]), jenž ji pod jménem *Monocystis tenax* velmi obšírně a zcela případně popsal, a jak již jméno naznačuje za gregarinu považoval. Zajímavo však jest, že autor tento formu svoji přímo stotožnil s *Proteus tenax O. F. Müll.*

[1]) Stein Fr.: Organismus der Infusionsthiere II., p. 6—8.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

a *Distigma tenax Ehrbg.* Patrno z toho, že již Stein postřehl blízký vztah své domnělé gregariny k některým flagellatům, ač ovšem tím se dal svésti k pochybeným závěrkům. Bütschli vysvětluje věc tu následovně.[1]) „Manche langgestreckte Monocystideen verhalten sich geissellosen Astasien und Verwandten so ähnlich, namentlich auch hinsichtlich der ganz übereinstimmenden peristaltischen Bewegungen, dass bei oberflächlicher Betrachtung eine Verwechslung leicht möglich erscheint und Stein sich seiner Zeit für berechtigt hielt, den Proteus tenax O. F. Müller's (= Astasia tenax) für eine zufällig aus ihrem Wirthsthier ins umgebende Wasser gerathene Monocystis zu erklären." Ovšem podlé toho, co jsme hned z předu o povaze tohoto parasita Cyclopidů řekli, má se věc tato zrovna obráceně. Nutno však zde vytknouti, že k podobným, avšak ještě mylnějším náhledům než Stein přišel již před tím Dujardin, jenž na základě zdánlivé shody jím pozorované gregariny z Lumbrica s *Proteus tenax O. F. Müller*, gregarinu tu přímo jako *Proteus tenax Duj.* popsal a o Müllerově formě se domníval, že jest to jen do vody se dostavší gregarina z Lumbrica[2]). Stein, jenž zprvu pozoroval svoji *Monocystis tenax* jen v exemplárech vymáčknutých z těla hostitele, klonil se z počátku též k názoru Dujardinově, že jest to gregarina Lumbrica, až později seznal, že jest mu co činiti s parasitem Copepodů.

Příčiny, ve kterých Stein kladl parasita Cyclopů ku gregarinám byly zajisté především parasitní jeho způsob života, jakož i jakási skutečně nepopíratelná zevní shoda s *Monocystis agilis St.* neb *M. Dujardinii St.*, a z těchže příčin i Rehberg[3]), jenž druhý po Steinovi pozoroval parasita tohoto, považoval jej za gregarinu, ačkoliv shledal bezpečně přítomnosť vakuoly stažitelné, intensivně zelené prý zbarvení, jakož i od gregarin zcela odchylný způsob vývoje (jenž ovšem však spočívá jen na úplně nedostatečných pozorováních tohoto autora). Rehberg, jemuž zůstala neznámou práce Steinova, popsal parasita Cyclopů jako nový rod gregarin *Lagenella mobilis*[4]) a zařadil jej mezi rody *Dufouria* Schn. a *Urospora* Schn.

---

[1]) Bronn, Protozoa, str. 807.

[2]) Dujardin: Sur les Infusoires appelés Protées. Ann. d. scienc. natur. II. Sér. T. IV. 1835. p. 352, Pl. 10. A—C.

[3]) Rehberg H.: Eine neue Gregarine Lagenella mobilis n. g. n. sp. Abh. herausg. v. nat. Ver. zu Bremen. VII. Band I. Hft. p. 68. Taf. IV. fig. 9—13. 1880.

[4]) Na to, že jest Rehbergova Lagenella mobilis identickou s Monocystis tenax St. ukázal Bütschli v Bronnu, Protozoa str. 518.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nejnověji pozoroval *Monocystis tenax St. Schmeil* [1]), jenž však se jen prostě o této „gregarině" zmiňuje a nic bližšího o organisaci její nepodává.

Pokud již dle dosavadních zpráv posouditi možno, jest parasit náš mezi Cyclopidy sladkovodními velice rozšířen. Stein nalezl jej původně v Cyclopech z okolí pražského, Rehberg v okolí Brém a Jeny, Schmeil v okolí Halle n. S. Já sám nalezl jej poprvé r. 1889 v Cyclopech z důlních vod 10. obzoru důlu Angustova v Příbrami (v podzemní hloubce as 400 m.), tedy na stanovisku biologicky velice zajímavém, později pak na přečetných jiných místech, téměř všude, kdekoliveˇk jsem bedliveˇji faunu Copepodů sledoval, takže mohu tvrditi, že jest u nás velmi hojně rozšířen. Ovšem množství, v jakém jest přítomen, není vždy stejné a značně kolísá, možno že následkem různých dob ročních.

Sídlem jeho jest střevní dutina Cyclopů. Podlé Rehberga sice nacházejí se prý i v dutině tělní, avšak já sám jsem nikdy případu takového nepozoroval, ačkoliv jsem velmi pečlivě o věci té pátral. Jest ostatně těžko si vysvětliti, jakým způsobem by parasité tito do dutiny tělní se mohli dostati, že by se to mohlo státi přímým provrtáním stěny střevní, zdá se mi nepravděpodobným. Možno proto, že zpráva ta spočívá na omylu, způsobeném pozorováním na smáčknutím poškozených Cyclopech, kdež ovšem sekundárně mechanicky mohli parasité ti vniknouti do dutiny tělní. Počet exemplárů žijících v jediném Cyclopu jest velmi kolísavý, mnohdy však poměrně velmi značný, takže střevo jest téměř naplněno parasity těmito. Pozoroval pak jsem je v Cyclopech všech možných stupňů vývoje, ano i v mladých stadiích naupliových a to již dosti četně i již poněkud odrostlejší exempláry, takže infekce může se díti velmi záhy, což jest důležito vzhledem k pokusům Rehbergovým, jenž hleděl krmením zjistiti vývoj své Lagenelly.

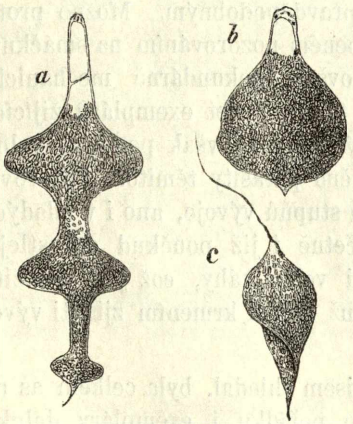
Velikosť parasita tohoto, pokud jsem shledal, byla celkem as od 0·035 do 0·086 mm., avšak nalézáme pořídku i exempláry daleko větší, jaké též uvádí Rehberg, jenž udává velikost na 0.102 až 0·163 mm. Avšak veškerá individua, ať jsou již velikosti jakékoliv, jeví stejný tvar a zejména zcela stejný pohyb. Velmi zřídka nacha-

[1]) O. Schmeil: Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Copepoden Deutschlands. Halle. 1891. str. 19.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zíme exempláry v klidu, a to jen u mladších individuí, jichž plasma nechová ještě mnoho chromatoforů, takže lze u nich lépe vystihnouti organisaci. (Viz obr. 1.) Tvar těla jest u takovýchto exemplářů vřeténkovitý, v zadu více zašpičatělý, kdežto přída jest otupěná. Na přídě vždy dá se pozorovati jemný zářez, odpovídající otvoru ústnímu. Dále zde možno pozorovati stažitelnou vakuolu a na basi její červenou skvrnu pigmentovon. Jádro jest vždy zřetelné u takovýchto exemplárů, ježto není zakryto chromatofory, jichž zde není příliš mnoho vyvinuto. Avšak takovéto exempláře zastihnouti podaří se nám málokdy, většina jich nalézá se v ustavičném peristaltickém pohybu, jímž dosti rychle se pohybují v dutině střevní svého hostitele. Pohyb tento, jenž jeví se i dlouhý čas po vypuzení parasitů těchto do vody, popsán byl již výtečně Steinem a později i Rehbergem, takže bylo by se nám spokojiti jen prostým opakováním jich slov, kdybychom chtěli znovu popsati pohyb ten, jenž ostatně jest vůbec karakteristickým pro Eugleny a Astasie mnohé a mimo to možno si učiniti jasnou představu o něm z připojeného vyobrazení.

Obr. I. Seib. VII. im. oc. 3.



Obr. 2. Zeiss. D. oc. 3.

(Obr. 2. *a*) Obsah těla jest u takovýchto exemplárů naplněn lesklými tělísky chromatoforovými a to tím více, čím jsou exempláry větší a starší. Tím ovšem jest valně stíženo poznání přítomnosti červené skvrny pigmentové, a možno si tím vysvětliti, že unikla pozornosti dřívějších autorů. Avšak vakuola stažitelná jest vždy zcela zřetelná, ano ukazuje zřetelně složitější poměry, jaké vůbec nověji zjištěny pro skupinu *Englenoidinat* Není totiž jednoduchá, nýbrž dvojitá, a vlastní funkce stažitelné vakuoly připadá části zadní, kdežto přední slouží jen za jakýsi reservoir. Souvislosť tohoto s jícnem a vyprazdňování jeho tímto, nemohl jsem pro pohyblivosť zvířete zjistiti. Tuto stažitelnou vakuolu pozo-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

roval již Stein a zejména pak Rehberg s určitostí udává stažitelnosť jím pozorované vakuoly, takže nepochopuji, proč Bütschli o správnosti tohoto udání pochyboval.[1]) Když již mluvíme o stažitelné vakuole, musíme se zmíniti o zvláštním zjevu, o němž se zmiňuje jak Stein, tak Rehberg. Prvý autor pozoroval na přídě těla před stažitelnou bublinou dva černé body neb zrnka, jimž však nepřikládal zvláštního fysiologického významu, jež však uváděl jako mocný důvod k uznání identičnosti svojí *Monocystis tenax* s *Distigma tenax Ehbg.* Rehberg popisuje zjev ten následovně: „.... beim regelmässigen Bewegen des Gregarine sobald die contractite Blase auftritt, sich an der Spitze des Rüssels zwischen der Cuticula und der contractilen Blase stets zwei, *bei unregelmässigen Bewegungen auch mehrere* Protoplasmaklümpchen finden, die sehr wahrscheinlich schon irgend welche Funktion zu verrichten haben.“ Zajisté jednalo-li by se zde skutečně o zvláštní útvary, byl by úplně správný názor Steinův a měli bychom zde tytéž útvary, jež popsány jsou u rodu *Astasia*, avšak pokud jsem mohl dle svých pozorování posouditi, nezdá mi se věc tato býti úplně zajištěna, i není vyloučena možnosť, že jsou to poněkud větší zrnka protoplasmová, čemuž by nasvědčovalo, že počet jich není určitý, nýbrž dle souhlasných pozorování Rehbergových s mými podlé pohybu kolísá. U rodu *Astasia* útvary tyto dle Bütschliho odpovídají bezpigmentovým bodům očním, avšak v našem případě pak bychom měli zřetelnou skvrnu pigmentovou a ještě tyto zvláštní útvary.[2])

Popsané živě se pohybující exempláry po umělém vymáčknutí z těla Cyclopova pokračují dále ve vodě na pohled beze všeho vyrušení velmi úsilně ve svých peristaltických pohybech a to dosti dlouho což známo bylo i Steinovi. (Unter allen Monocystis-Arten ist Monoc. tenax diejenige, welche am längsten im Wasser lebendig bleibt und sich darin wie in ihrem Elemente verhält.“ Vynikání parasitů děje se však i za normálních poměrů byť i ne samovolně, pozorovalť jsem

---

[1]) Bronn, Protozoa str. 518. Anm. 2.: Nach des Abbildung macht mir der helle Raum in dem sich bei der Bewegung rüsselartig vorschiebenden Vorderende dieser Monocystide, mehr den Eindruck einer Ansammlung hellen, körnerfreien Ectoplasmas. Die angebliche Contractilität dieses hellen Raumes halte ich für sehr zweifelhaft.

[2]) Že by snad Stein a Rehberg byli pozorovali skutečně parasitní Astasii, čímž by se lehce vysvětlila okolnosť, že nepoznali skvrny pigmentové, nezdá se nijak pravdě podobným, ježto ostatní udaje úplně se shodují a Stein mimo to pozoroval formu svou v nejbližším okolí pražském, tedy bezpochyby z nalezišť těchže jako já.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

totiž častěji jak individua ocitnuvší se při prolézání dutiny střevní až v konečníku uchvácena byla vyvrhovanými ven shluky výkalů a ačkoli velice energickými pohyby snažila se stěnou konečníku a shlukem výkalů uniknouti ve směru opáčném, přece obyčejně byla na venek do vody vytlačena. Že pobyt ve vodě není příliš příhodným parasitům těm, souditi možno z toho, že pravidelně po nějaké době ustávají ponenáhlu v pohybu, stahují se, takže jsou pak v tvaru, jakýž podává obr. 2. *b.*, posléze pak stáhnou se v neforemnou kuličku jen nepatrné vlnivě amoeboidní pobyby jevící. Další osud těchto exemplářů nepodařilo mi se vyšetřiti, avšak sotva se asi v tomto stadiu encystují. Několikráte však mohl jsem učiniti jiné pozorování. Vyniklá do vody zvířata pokračovala nějakou chvíli ve svém peristaltickém pohybu, najednou však ustala od tohoto, změnila poněkud svůj tvar na více vřeténkovitý a počala prudce plovati pomocí bičíku, šroubovitě se při tom otáčejíce. Pro rychlosť, s jakou metabolický pohyb změnil se v pohyb pomocí bičíku, zejména ježto jen ve velmi řídkých případech úkaz tento jsem pozoroval, nemohu bližší zprávy o tvoření se bičíku podati, ale dle jiných udání podobných zdá se, že v tomto případě bičík byl nově vytvořen. (Obr. 2. *c.*)

Podle toho co již bylo řečeno, s důstatek možno si učinit pojem o pozorovaném parasitu Cyclopů i netřeba obšírněji vyvraceti podivné vývody Rehbergovy o vývoji jeho Lagenelly. Experimenty krmením, jimiž chtěl Rehberg dokázati, že z tak zvaných jeho „Protoplasmaklümpchen" tvoří se nová individua, jsou naprosto pochybeny a i ostatní údaje Rehbergovy o dělení a t. d. spočívají vesměs na nepřesných pozorováních. Rozmnožování našeho parasita jest zajisté takové, jaké známe pro ostatní Euglenoidy. Já sám pozoroval jsem jednou v dutině střevní mrtvého Cyclopa hojně cyst, jež obsahovaly vesměs typické tetrady, jelikož pak rozměry jich se shodovaly s velikostí parasitů pozorovaných, neváhám zjev ten ve spojení s nimi uvésti. Zárodky z cyst pak vyniklé patrně asi dostávají se do vody a s potravou opět dostanou se do těla Cyclopidů.

Se stanoviska fysiologického jest zajímavo vyšetřiti, jaké změny snad po případě v organisaci popsaného parasitního flagellata jsou způsobeny životem cizopasným. Tělo celé vyplněno jest drobnými tělísky, jež zajisté za chromatofory musíme považovati. Rehbergovi bylo nápadným zelené zbarvení tělísek těchto: „Erwähnenswerth scheint mir die oft gemachte Beobachtung, dass aus älteren Individuen grüne Körperchen, über deren Deutung ich nicht sicher bin, ausströmen. Ich möchte dieselben für Chlorophylkörperchen halten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von denen manche Individuen so sehr angefüllt sind, dass sie intensiv grün erscheinen.“ Já sice vždy mohl konstatovati jakési velmi bledé zelenavé zabarvení, avšak nějaké intensivně zelené zbarvení nikdy jsem nepozoroval. Ovšem jsou starší exempláry hojněji tělísky těmi naplněny a téměř neprůhledny a temny, čímž by snad vysvětliti se dalo udání Rehbergovo, avšak v zabarvení tělísek samých není žádného rozdílu. Proti zeleným formám Euglenoidin volně žijících jest však zbarvení to velmi nepatrné a mohla by se proto redukce ta uvésti ve vztah se životem cizopasným. Avšak nutno při tom uvážiti, že jest přítomna zcela intensivně červená skvrna pigmentová. Několikráte jsem sice pozoroval exemplář z vod svrchních, kdež nebylo ani stopy po skvrně pigmentové, jelikož však většina exemplářů vždy jest opatřena skvrnou touto, těžko jest v těchto případech nedostatek ten vysvětliti působením života cizopasného. V této otázce však dvojnásobně zajímavy jsou exemplář našeho parasita z Cyclopů z důlních vod. Zde přistupuje k životu parasitnímu ještě pobyt ve tmách a to při stálých neměnících se zevních podmínkách biologických, takže by se měly jeviti tím intensivnější účinky toho na organisaci exemplářů těch, avšak tyto se naprosto nijak nelišily od exemplárů z Cyclopů vod svrchních. Patrno z toho, že dosud nemáme dostatečných vědomostí v tomto směru, jež by nás oprávňovaly ku konečnému úsudku. V témže smyslu vyjadřuje se i Bütschli: „Bis zu welchem Grade das Gedeihen und die Existenz der gefärbten Flagellaten an die Lichtwirkung geknüpft ist, lässt sich zur Zeit noch nicht wohl beantworten, da es an Versuchen über den Einfluss langdauernder Verdunklung auf unsere Wesen sehr fehlt. Immerhin scheint z. B. aus gewissen Experimenten von Klebs an Euglena viridis hervorzugehen, dass dieselbe wochenlang in völliger Dunkelheit beweglich bleibt und wohl auch sicher keine sichtliche Chlorophyleinbusse erleidet, wesshalb die Vermuthung nicht abzuweisen ist, dass dieselbe sich auch wenngleich nur nothdürftig in saprophytischer Weise ernähren kann, wenn dauernde Lichtentziehung sie hierzu zwingt.“ Avšak právě opáčný příklad úplného vyblednutí následkem pobytu ve tmách popisuje Moniez[1]) u variety od *Phacus longicauda Duj.* ze studní lillských, jež liší se od svrchozemské formy: „par l'absence du point oculiforme et de tente matière colorante verte. Il est probable que cet intéressant Flagellate n' est qu' une forme,

[1]) R. Moniez: Faune des eaux souterraines etc. str. 8. Extr. de la Revue biolog. du Nord d. France Lille 1889.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

réduite par le milieu, du Phacus des eaux de surface. Ce ne serait pas là, toute fois, un fait isolé notons, par exemple, que nombre d' Euglénacées (Euglena, Phacus, Trachelomonas) et des Volvocinées, peuvent perdre leur chlorophyl et quelqefois leur tache oculaire en s' adaptant à des eaux putrides et en devenant saprophytes."

Zbývá nám nyní pojednati o systematickém pestavení pozorovaného parasita Cyclopidů. Především na první pohled jest jisto, že jest zde co činiti s flagellatem ze skupiny Euglenoidina. Tím samým ovšem již odpadá oprávněnosť názvu Steinova *Monocystis tenax* a to i pokud se týče označení specifického, ježto název ten předpokládá identičnosť s Müllerovým *Proteus tenax*. Avšak nemůžeme a nesmíme ani užíti názvu *Lagenella mobilis*, jejž Rehberg zavedl a to jednak již proto, abychom se vyhnuli zmatku v nomenklatuře, ježto název *Lagenella* právě v čeledi Euglenid již dávno od Ehrenberga byl zaveden, jednak proto, že jest nepochybno, že druh náš dá se zařaditi do některého z popsaných již rodů skupiny *Euglenoidina*. Ovšem bližší určení toho poskytuje dosud značných obtíží, ježto zejména nemohl jsem s naprostou bezpečností zjistiti, zdali přítomen jest jediný bičík pouze. Avšak nejpravděpodobnějším zdá se, že jedná se zde o příslušníka vlastního rodu *Euglena*. Ovšem jeli generické určení pochybno, jest i specifické nejisto, kdež mimo to přistupuje ještě jiná otázka, zdali totiž jest přítomná, řekněme zkrátka, *Euglena* tvorem čistě parasitickým neb zdali by nemohly to býti pouze parasitně žijící exempláře známých již volně žijících forem. Otázka tato není podnes u nečetných poměrně forem flagellatů, jež známy jsou jako parasité bezpečně rozřešena, ačkoliv Bütschli se domnívá, že by tato poslední okolnosť při povaze flagellatů nebyla právě zcela pravdě nepodobnou. Avšak v našem specielním případě přesvědčen jsem o druhové samostatnosti popsaného parasita. Nutno totiž uvážiti, že jest parasit tento v Cyclopech sladkovodních velice rozšířen, příliš rozšířen, abychom mohli vzhledem k tomu přijímati, že jest to jen sekundarní zjev, a dále kdyby tomu tak bylo, zajisté musili bychom ve vodě a v hlenu v nádobách, kde hojně infikovaných Cyclopů chováme, nalézti hojně volně žijících individuí, čemuž však nikterak tak není. Mimo to musí býti nápadným, že ve střevní dutině Cyclopidů (nehledě ovšem k menším formám flagellatům, jež jsem též v několika formách shledal a jichž genetické vztahy jsou zcela nejisté) nalézáme jen stále typicky stejné exempláře Steinovy *Monocystis tenax*, ačkoliv mezi hlenem nádoby,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

v níž Cyclopidy ty přechováváme, nalézáme mnohdy četné formy Euglenoidin z rodů *Euglena*, *Phacus*, *Trachelomonas*, *Zygoselmis*, *Heteronema* a t. d. Při všežravosti Cyclopů jest zřejmo, že stejně snadno mohou se dostati zárodky všech těchto forem do jich dutiny střevní a přece zde nenalézáme různých zástupců těchto rodů, nýbrž jen vždy jednu a tutéž formu. Proto jsem přesvědčen o specifické samostatnosti popsaného parasita Cyclopidů i chci jej nazývati *Euglena* (?) *parasitica* mihi, k čemuž podotýkám, že definitivní určení musí ponecháno býti dalším výzkumům.

Námi vylíčený tuto případ parasitismu u formy ze skupiny Euglenoidina není však ojedinělý, jak by se dle dosavadních zpráv zdáti mohlo. Pokud mi známo mohu uvésti z literatury ještě dva zcela podobné případy u Rotatorií. Již před mnoha lety popsal *Leydig* ze zažívací roury od *Hydatina senta* parasita, jejž stavěl rovněž v příbuzenstvo s *Distigma proteus* Ehbg.[1]) Stein, jenž uvádí, že marně po této formě v Hydatinách z okolí pražského pátral, zařaduje tuto formu rovněž do rodu *Monocystis* pod jménem *M. Leydigii*. Právě téhož parasita jako Leydig pozorovali jak se zdá Hudson a Gosse a sice rovněž u *Hydatina senta*. Ovšem povaha parasita tohoto zůstala Hudsonovi a Gossemu úplně neznámou, ač podlé hrubého jejich výkresu souditi možno, že pozorovali i zřetelně skvrnu pigmentovou. Dále jest však dle výkresu toho nepochybno, že jedná se zde o formu sice příbuznou, ale rozhodně specificky rozdílnou od formy z Cyclopidů. Zdali snad ještě jiné případy popsané sem bylo by možno klásti nevím, ale přece možno se domnívati, že i jiné nedostatečně popsané gregariny z nižších zvířat při zevnějším zkoumání ukáží se býti flagellaty.

Domnělá gregarina našich Cyclopidů ukázala se tudíž parasitním flagellatem. Tím ovšem není vyloučena ještě zúplna možnosť, že by gregariny vůbec u Copepodů našich vyskytnouti se mohly. Jsou zajisté analogické případy zjištěny pro některé jiné Copepody od Clausa a Haekla i pro sladkovodní Copepedy nalezáme některé podobné údaje. Vernet zmiňuje se o gregarinách z Cyclopů:[2]) „Les gregarins sont plus rares. J' en ai vu quelquefois sur des cyclopes; elles se tiennent dans l' éstomac etc. Elles ont une forme qui rapelle une bouteille et ne sont composées que d'une seule cellule, par consequent elles ren-

[1]) Müllers Archiv, 1857 S. 415 Tf. XVI. fig. 6.

[2]) H. Vernet: Observations anatomiques et physiologiques sur le genre Cyclops p. 46. Genève 1871.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

trent dans la famille des Monocystidae.“ Rehberg sice uvádí tuto zprávu ve spojení se svojí Lagenellou, avšak podle nedostatečného popisu Vernetova nelze s bezpečností nic rozhodnouti. Z Canthocampta uvádí prof. Vejdovský *Monocystis lacrima* Vejd.[1]), i nelze pochybovati dle popisu a zobrazení, že jest tato různou od *Manocystis tenax*. St. a že jest pravou gregarinou. Podle vyobrazení prof. Vejdovského bylo by možno údaj Vernetův vztahovati též na tuto gregarinu.

Ostatně i u jiných korýšů našich nalézáme gregarinny aneb příbuzné jim formy dosti hojně k. př. u amphipodů a i u Ostracodů, u nichž jsem letošního roku na jaře u velmi značném množství nalezl loni Wierzejským popsanou *Blanchardia cypricola* Wierz.[2]), jejíž však dosud dosti záhadnou povahu nepodařilo mi se objasniti.

---

[1]) Fr. Vejdovský: Thierische Organismen der Brunnenwässer von Prag. str. 46. Taf. VII. 14. Prag. 1882.

[2]) A. Wierzejski: Note préliminaire sur le Blanchardia cypricola nov. gen. nov. sp. Extr. d. Bull. de la Soc. Zool. d. France. Paris. 1890.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

6.

Über den Zusammenhang der Krümmungshalbmesser der Parabeln und Hyperbeln höherer Ordnung mit den Krümmungshalbmessern der Dreieckscurven.

Von Prof. **F. Machovec** in Karolinenthal.

(Vorgelegt den 18. Dezember 1891.)

In meinen früheren zwei Abhandlungen habe ich mit Hilfe meiner Methode folgende Sätze bewiesen:

1. Die Parabel 2. Ord. P, welche die Tangente T und die Normale N der Curve

$$y^m = a^r \; x^{m-r} \qquad (C)$$

in einem beliebigen Punkte a und die zwei Senkrechten X' und Y', die in den Punkten (TY) und (TX) auf die Coordinatenaxen Y und X errichtet sind, zu Tangenten hat, berührt die Normale im zugehörigen Krümmungsmittelpunkte s von C. („O středech křivosti parabol a hyperbol vyšších stupňů". Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften vom J. 1885.)

2. Die Parabel P', welche die Tangente T und die Normale N der Curve

$$\lambda \, x^n + \mu \, y^n = d^n \qquad (C')$$

in einem beliebigen Punkte a, weiter die Senkrechte Y', welche im Punkte (TX) auf die X-Axe errichtet ist und endlich die Gerade L, welche durch den Punkt (TY) geht und der Bedingung

$$tg \, \widehat{XL} = n \, tg \, \widehat{XN}$$

genügt, zu Tangenten hat, berührt die Normale N' im Krümmungsmittelpunkte s' von C'. („Über die Krümmungsmittelpunkte der Dreieckscurven" Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften vom J. 1891).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aus diesen zwei Sätzen, von welchen der letztere nur für ein rechtwinkliges Coordinatensystem gilt, lässt sich leicht eine Relation zwischen den Krümmungshalbmessern der Curven C und C' ableiten.

Setzen wir voraus, dass die Curven C und C', deren oben angeführte Gleichungen auf ein rechtwinkliges Coordinatensystem bezogen sind, sich im Punkte a berühren.

Die Parabeln P und P' gehören dann einer Schar von Parabeln an, welche durch die Geraden T, N, Y' und die unendlich entfernte Gerade Z bestimmt ist. Die Reihe der Berührungspunkte dieser Parabeln z. B. mit der Normale N ist zu dieser Schar projectivisch und demnach auch projectivisch zum Büschel der zweiten Tangenten, welche man aus dem Punkte (TY) zu diesen Curven ziehen kann. Weil nun zu dieser Schar auch die Punktepaare $(TN) \equiv a$, $(Y'Z)$ und (TY'), (NZ) gehören und die zweiten durch den Punkt (TY) gehenden Tangenten dieser Paare durch die Geraden Y und $M \| N$ repräsentiert werden, so ist

$$(X'YLM) = (s\ a\ s'\ z_\infty),$$

woraus die Gleichung

$$\frac{tg\ \widehat{XL}}{tg\ \widehat{XN}} = \frac{ss'}{as'} \text{ folgt.}$$

Es ist aber

$$tg\ \widehat{XL} = n\ tg\ \widehat{XN}$$
$$ss' = sa + as' = \varrho' - \varrho,$$

demnach

$$n = \frac{\varrho' - \varrho}{\delta'} \text{ und } \frac{\varrho}{\varrho'} = 1 - n.$$

In dieser Gleichung ist folgender Satz enthalten:

Das Verhältnis der Krümmungshalbmesser der sich in einem Punkte berührenden Curven

$$y^m = a^r x^{m-r} \text{ und } \lambda x^n + \mu y^n = d^n$$

in ihrem Berührungspunkte ist gleich $1 - n$.

Weil dieses Verhältnis bei jeder centralen (oder parallelen) Projection ungeändert bleibt,[1]) so gilt der eben ausgesprochene Satz

[1]) Vergl. meine Abh. „Über die Krümmungsmittelpunkte der Dreieckscurven" (Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften vom J. 1891, S. 94—95).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auch für die Curven, deren Gleichungen in trimetrischen Coordinaten die Form

$$\alpha x^{m-r} z^r + \beta y^m = 0 \text{ und } \lambda x^n + \mu y^n + \nu z^n = 0$$

haben.

Setzt man $n = -1$, so bekommt man folgenden zuerst von Jamet in der Abhandlung „Sur les surfaces et les courbes tétraédrales symétriques" (Annales de l'école normale supérieure, 1887) ausgesprochenen Satz:

Der Krümmungshalbmesser der Curve

$$\alpha x^{m-r} y^r + \beta z^m = 0$$

in ihrem beliebigen Punkte a ist zweimal so gross, als der zugehörige Krümmungshalbmesser des Kegelschnittes, welcher diese Curve im Punkte a berührt und dem Fundamentaldreiecke umgeschrieben ist.

Für $n = 2$ und $n = \frac{1}{2}$ bekommt man aus der Gleichung $\frac{\varrho}{\varrho'} = 1 - n$ die Beziehungen zwischen den Krümmungshalbmessern der Curve $\alpha x^{m-r} y^r + \beta z^m = 0$ und den Krümmungshalbmessern der Kegelschnitte, welche das Fundamentaldreieck zu ihrem Poldreiecke haben oder diesem Dreiecke eingeschrieben sind und jene Curve in einem beliebigen Punkte berühren.

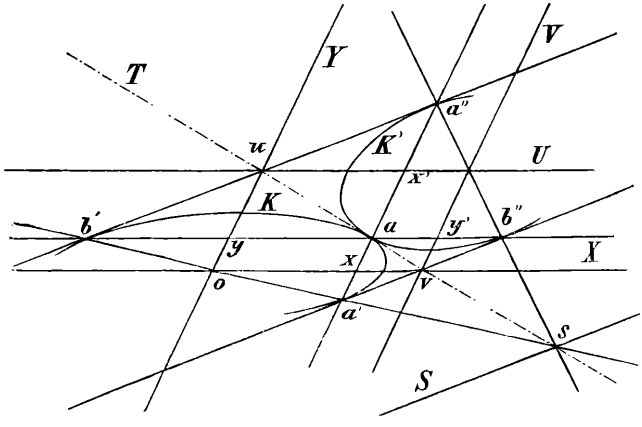
Aus der ersteren von diesen Beziehungen, (für $n = 2$) kann man leicht eine andere Eigenschaft der Krümmungsmittelpunkte der Curve C ableiten.

Zu diesem Zwecke werden wir die Gleichung $y^m = a^r x^{m-r}$ auf ein rechtwinkliges oder schiefwinkliges Coordinatensystem mit den Axen X und Y und mit dem Anfangspunkte o beziehen. K sei der Kegelschnitt, welcher im Punkte a die Curve C berührt und für welchen die Axen X und Y ein Paar conjugierter Durchmesser bilden. Sein Krümmungsmitelpunkt im Punkte a ist dem Vorangehenden zu Folge dem Krümmungshalbmesser von C entgegengesetzt gleich. Zwei andere Punkte a' und b' von K findet man, indem man $ax = xa' \parallel Y$ und $ay = yb' \parallel X$ macht; die Geraden va' und ub' sind die zugehörigen Tangenten dieses Kegelschnitts.

Ziehen wir nun durch die Punkte v und u die Geraden V und U parallel zu Y resp. X und betrachten wir diese Geraden als conjugierte Durchmesser eines Kegelschnitts K', welcher die Curve C im Punkte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

a berührt. Zwei weitere Punkte a'' und b'' dieses Kegelschnitts bekommt man, wenn man $x'a'' = ax'$ und $y'b'' = ay'$ in der Richtung der Y- resp. X-Axe aufträgt. Es ist ohneweiters klar, dass die Tangenten ua'' und vb'' von K' in den Punkten a'' und b'' mit den Tangenten ub' und va' zusammenfallen, weiter dass $a''b' \parallel a'b''$ ist und dass die Geraden $a''b''$ und $a'b'$ in einem auf der Tangente T von C (im Punkte a)



liegenden Punkte s sich schneiden. Construiert man nun durch den Punkt s eine Gerade $S \parallel a''b'$, so sieht man sogleich, dass diese Gerade die zum Centrum a gehörige Collineationsaxe zwischen K und K' ist. Weil $(sauv) = -1$, so ist die Charakteristik dieser Collineation, folglich auch das Verhältnis der Krümmungshalbmesser von K und K' im Punkte a gleich -1. Daraus folgt aber, dass der Kegelschnitt K' die Curve C im Punkte a osculiert. [1])

Demnach gilt folgender Satz:

---

[1]) Ebenso leicht könnte man beweisen, dass der Kegelschnitt, welcher die Curve C im Punkte a berührt und dessen ein Poldreieck die Geraden $\frac{Y}{X}$, $\frac{V}{U}$ und die Gerade, welche parallel zu T durch den Punkt o gezogen wird, bilden wird, die Curve C im Punkte a osculiert.

Die oben bewiesene Eigenschaft des Kegelschnitts K' folgt auch aus dem 1. im Anfange dieser Abhandlung angeführten Satze. Nach einem bekannten Satze von Steiner sind nämlich die Tangente, die Normale und die beiden Axen eines Kegelschnitts K' Tangenten einer Parabel, welche die Normale im Krümmungsmittelpunkte des zugehörigen Ortes von K berührt. Benützt man diesen Satz für den obenangeführten Kegelschnitt K', so wird diese Steiner'sche Parabel mit der im 1. Satze unserer Abhandlung angeführten Parabel identisch sein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Verbindet man die Punkte, in welchen die Tangente der Curve

$$\alpha x^{m-r}y^r + \beta z^m = 0 \qquad (C)$$

in einem beliebigen Punkte a zwei Seiten des Fundamentaldreieckes schneidet, mit den Eckpunkten der dritten Seite und construiert man den Kegelschnitt, welcher die Curve C im Punkte a berührt und das durch diese dritte Seite und die zwei angeführten Verbindungslinien gebildete Dreieck zum Poldreieck hat, so osculiert dieser Kegelschnitt die Curve C im Punkte a.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

7.

O původu a významu mesoblastu u annulatů.

Od F. Vejdovského v Praze.

S tab. I. a II. a 1 dřevorytem.

(Předloženo dne 18. pros. 1891.)

Onen základ pletiv v prvých stadiích vývoje vyšších živočichů (metazoí), jenž pod jménem mesoblastu čili mesodermu znám jest, stal se v nejnovější době předmětem horlivých, až i vášnivých diskussí. Dva příkře proti sobě stojící tábory postavily svá hesla: jeden že „není nijakého mesoblastu" a druhý, že jediný jest původ a totožný význam mesoblastu.

Nechtěje rozebírati podrobně, kolik stoupenců každý tento tábor má a jak každý z nich své názory zastává, uvedu pouze hlavní zásady těchto dvou kategorií, jež ovládají moderním vývojezpytem. Čelným zastancem prvého názoru jest Nikolaus Kleinenberg, jenž vystoupil nedávno (Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. 44. 1886. Die Entstehung des Annelids aus der Larve von Lopadorhynchus) s překvapující větou: „Es gibt gar kein mittleres Keimblatt"; to, co se jinde pod tímto jménem vyrozumívá, náleží dle tohoto autora „nur zu den Glaubensartikeln aller embryologischer Sekten." Ježto dospělí láčkovci nemají vůbec mesoblastu, objevuje se tudíž také střední vrstva v embryích vyšších metazoí pouze co konventionální, faktům neodpovídající pojem. To, co se mesoblastem nazývalo, jest buď sumou nezávislých heterogeních základů, jež vznikají v prvotných blanách zárodečných, aneb jest to jediný základ určitého pletiva neb orgánu, jenž podléhá částečné přeměně.

Epiblast a hypoblast jsou prvotné základy všech pletiv a orgánů u coelenterátův (s výjimkou snad buněk pohlavních): a zrovna tak jest to s epi- a hypoblastem vyšších forem. Tyto blány plodí zvláštní pletiva, aniž by ztrácely schopnosti ku tvoření pletiv nových; v nijaké živé části těla nevymizí vnitřní síla ku přeměně docela. Jsou-li

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

blány orgány prvotnými, tož vznikají z nich orgány sekundární, z druhotných tertiární, z těchto quaternární atd. Tak vzniká trvalý povlak peritoneální na střevě Lopadorhyncha, nikoliv přímo z epiblastu, tím méně však z nějaké jiné blány zárodečné, nýbrž proměnou jedné části zvláštního, specifického základu pletiva, tak zvané „Muskelplatte". Peritoneální epithel sestává z přeměněných buněk svalových a ježto základy svalové „Muskelplatten") přímo vznikají z epiblastu, jsou dle theorie Kleinenbergovy orgány sekundárnými, obal peritoneální však tertiarnými potomky epiblastu. Stomodaeum jest sekundární orgán, tvořený z prvotného epiblastu; ono splozuje (dle Kleinenberga) co tertiární orgán trvalý jícen a z tohoto vyvíjí se u Lopadorhyncha quaternární žlázy jícnové.

Co se tedy dříve u annulatů nazývalo „mesoderm", jsou zde základy svalové (Muskelplatten) a trvalý obal peritoneálný střeva vzniká z nich a sice ne, jako u Oligochaetů typickým rozpoltěním prvosegmentů, nýbrž z jednotlivých buněk, jež vyjdou ze základů svalových, ku stěně střeva se přimknou a tudíž za změněné buňky svalové musí se považovati. Svalové základy pak vznikají vůbec z epiblastu a nelze je tudíž klásti na roveň s váčky hypoblastovými, jakož známe u Sagitty, Amphioxa, atd. do jedné kategorie.

To jest podstatný obsah theorie Kleinenbergovy. Jak různé jsou oproti tomu názory o významu a původu mesoblastu v táboře druhém, o tom nechť svědčí kratičký rozbor nedávno vyšlé práce Ráblovy „Theorie des Mesoderms" (Morpholog. Jahrbuch 1889). „Mesoderm" tohoto autora jest vždy a všudy původu hypoblastového, vznikaje buď ze záhybů, buď jakožto nádory, aneb i ve spůsobě dvou prvotných buněk (Urmesodermzellen), v posledním případě jen u zárodků, jež se skládají z mála buněk; dle toho zastupují se záhyby hypoblastové a prvotné buňky mesoblastové.

Za bludný a spíše z obrazotvornosti čerpaný výklad tento posuzují ve svých obranách Sarasin (Ueber die Theorie des Mesoderms von C. Rabl. Anatom. Anzeiger. 4. Jahrg. 721—728) a Bergh (Ein moderner Theoretiker und seine Methodik. Zoolog. Anzeiger XIII. Jahrg. 1890. pag. 17—22.); po mém soudě však nelze se dnes ještě ve věci této určitě vysloviti, ježto neznáme význam jednotlivých blastomer v rýhujícím se vajíčku. Dle mých zkušeností jsme skutečně ještě daleci toho, abychom mohli všeobecnější věty o významu a původu mesoblastu stanoviti. Zdá se mně, že ani východiště theorie o blanách zárodečných — totiž rýhování vajíčka — není s dostatek osvětleno a nepoznán v každém případě význam a funkce jednotlivých

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

blastomer. V tom ohledu bude nutno ještě mnohá pozorování předsevzíti, než dospějeme k zákonům všeobecnějším.

V poslední době kladena velká naděje v poznání vývoje annulátů, jímž by se mohlo mnohé osvětliti, co dosud — zvláště v příčině významu mesoblastu — v tajemnou roušku zahaleno. Tomu nasvědčuje výše zmíněná práce Kleinenbergova o vývoji Lopadorhyncha. Avšak líčení tohoto autora jest v přímé protivě s fakty známými zvláště u pijavek, kde ovšem není volně pohyblivé larvy, kde však základ celého těla definitivního annulata jeví se ve více (3—5) párech velikých buněk, jimž Whitman (Journal of Morphology. Vol. I. A contribution to the history of the Germ-layers in Clepsine 1887.) dal jmeno „teloblasty" a jež produkují řady buněk, z nichž skládá se nejen to, co se jmenem „mesoblast" č. „mesoderm" nazývá, nýbrž i nervová soustava a nefridie. Dvě totiž z buněk zmíněných, jež nejzáze a poněkud níže leží, označuje Whitman jménem „mesoblast", druhý pár buněk nejblíže břišní straně náležející označuje jménem „neuroblast", z nichž se nervová soustava tvoří, pak třetí pár označuje jménem „nephroblast", z něhož se tvoří nefridie a posléze čtvrtý nejzevnější pár velikých buněk zove „lateral teloblast", o jehož funkci neví se určitě vysloviti. Z těchto fakt — ač-li oprávněnými se jeví, o čemž nepochybuji — zřejmo již, že se dřívější mesoblast buď skládá z různých základů, aneb že nervová soustava, o níž se všeobecně přijímá, že „ztluštěním epiblastu vzniká", má týž původ jako „mesoblast" sám. Whitman má za to, že jen na žloutek bohatá vajíčka annulatů „teloblasty" k vývoji definitivného červa zakládají i opíral se zvláště také o prvotná má sdělení o rýhování vajíčka *Rhynchelmis* (Die Embryonalentwicklung von Rhynchelmis. Sitzungsber. kön. böhm. Gesellsch. Wissensch. Prag 1886), kde popisuji veliké buňky č. mesomery, jež Whitman klade na roveň s „teloblasty."

Překvapující však byl hned v zápětí následující objev Edm. Wilsonův (The Germ-Bands of Lumbricus. Journ. of Morphology Vol. 1. 1887), jenž i na malinkých a na žloutek chudých vajíčkách Lumbricidů nalezl 5 párů teloblastů, jimž přičítá týž význam histo- a organogenetický jako Whitman pro Clepsine. Naproti tomu nenalezl R. S. Bergh řečené teloblasty u Criodrila a rovněž ani já u Lumbricidů (Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. Heft II. 1890), kdež docela přítomnost jich popírám.

Když však současně s mým spisem vyšla znamenitá práce Edm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wilsona (Embryology of Earthworm. Journal of Morphology 1890 [1]) Vol. IV.), kde týž podrobněji než v prvé práci líčí své nálezy a náhledy ohledně mesoblastu a vývoje orgánů; když i zároveň Bergh oznámil svůj objev teloblastů u některých Lumbricidů (Neue Beitr. zur Entw. der Regenwürmer. Zoologischer Anzeiger 1890. p. 186) a brzy po té vydal obšírnější práci o tomto předmětu (Neue Beiträge zur Entwicklung der Anneliden): předsevzal jsem nové zkoumání vývoje některých druhů Lumbricidů, zvláště pak jisté odrudy *Allolobophora putra* [2]), jejíž vajíčka jsou dle mých zkušeností nejpříznivější k sledování rýhování vajíčka a pak zjistil jsem obdobné poměry u *Allolobophora trapezoides* a *Dendrobaena octaëdra*; i mohu nyní dřívější zprávy své nejen v souhlas uvésti s pracemi řečených autorů, nýbrž i otázku o vzniku teloblastů v jasnější světlo uvésti.

Ačkoliv znám některá z mladších stadií rýhování zmíněné Allolobophory, nepočnu jimi, poněvadž se mi nepodařilo vystihnouti sled rýhování až ku stadiím, kde možno přesně rozeznávati počátky a další osudy teloblastů. Teprvé až pokusím se vystihnouti homologie mezi blastomerami pijavek a oligochaetů, uvedu některá pozorování o mladších stadiích rýhování. Tolik však mohu připomenouti, že nabyté nyní zkušenosti osvětlují četná fakta, jež jsem dříve o rýhování vajíčka Lumbricidů sdělil, zobrazil, avšak význam blastomer k pozdějším stadiím vývoje nepoznal. Náležíť předmět tento — z příčin, jež jsem ve spise svém pověděl — k nejobtížnějším partiím embryologie, což také vysvětluje, že žádný z dosavádních badatelů v embryologii Oligochaetů jako Kovalevsky, Hatschek, Kleinenberg, Bučinsky a Wilson v této věci k vědomostem našim nepřispěli. Posledně jmenovaný autor sice sledoval rýhování vajíčka, avšak jen dle praeparatů umělých, nikoliv za živa a v stupních po sobě jdoucích. Já pak sice za živa sleduje tento důležitý proces vývoje, nepoužil jsem silných zvětšení a pracuje s materialem celkem nepříznivým, spokojil jsem se rovněž s optickými průřezy a povrch zárodků zůstal mi tak neznámým. Zevrubné pochody rýhování vajíčka Lumbricidů poznati lze jedině immersí, což připomínám těm, kdož po mně embryologii Lumbricidů se budou zabývati. Nyní však doufám, že následujícími zprávami doplním to, o čem jsem ve spise svém nedokonalé zprávy podal.

---

[1]) Na titulu nese práce dotčená rok 1889. Laskavostí autora obdržel jsem práci tu 25. května 1890.

[2]) Pokud se nemýlím, označuje se odruda ta jakožto „Allolob. arborea."

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Počnu stadiem zobrazeným na tab. I. obr. 1—4. Na obr. 1. jest znázorněno se strany spodní, i zobrazeny jsou tu v přední polovici 3 obrovské buňky exkreční, ve spodní polovici pak buňky hypoblastové, Hranice mezi prvými a druhými jsou tak neurčité, že se zdá, jakoby exkreční buňky ponenáhlu splývaly s buňkami hypodermálnými. Tři veliká jádra a intracellulární kanály karakterisují exkreční buňky jako elementy samostatné.

Na obr. 2. jest totéž stadium zobrazeno se strany svrchní. Na přídě vynikají opět exkreční buňky částečně. Ostatní povrch sestává z buněk dvojího druhu. Jedny jsou menší, jasným obsahem naplněné a odpovídají mikromerám Rhynchelmis. Zvláštním určitým sestavením vyniká 6 středních buněk, upravených v bilaterálné symetrii. Nalezajíce se ještě ve stavu dělení, ukazují, že vznikly z prvotných tří buněk, jež rovněž v téže poloze se nalezaly. Za nimi následují 2 páry větších buněk, jež odpovídají mesomerám u Rhynchelmis i budeme je dle toho také tak označovati. Ony rozeznávají se od mikromer nejen velikostí, nýbrž i hustším obsahem, v němž partikule plasmatické upraveny radiálně. Přední tyto mesomery nalezají se zcela na povrchu, kdežto zadní (m^2) jsou z části pokryty předními (m^1).

Poměr mikromer a mesomer k buňkám hypoblastovým a exkrečním znázorněn na obr. 3. v pohledu profilním s povrchu. Zjevno tu, že exkreční buňky (*ex*) jeví se jaksi přechodními mezi svrchní a spodní polovinou stadia, rozeznávajíce se ode všech ostatních buněk svou velikostí, svými jádry, kanálky intracellularními a ostatním obsahem, z části z husté protoplasmy, z části z malých vakuolek se skládající. Mesomery prvého páru (m^1) vynikají vysoko nad druhým párem (m^2), kterýž jen z části vystupuje. Pravý poměr všech elementů líčeného stadia vývoje, jež odpovídá gastrule *Rhynchelmis*, vystupuje na optických profilních pohledech, jak právě znázorněn na obr. 4. Buňky hypoblastové zasahují hluboko do nitra, jevíce se jakožto sloupovité elementy, od nichž na přídě obsahem svým liší se buňka exkreční (*ex*). Na zad pokryt hypoblast jednou mikromerou, na svrchu pak oběma mesomerami (m^2, m^1) a řadou mikromer, epithelialně sestavených. Nejzajímavější jsou ovšem mesomery; přední z nich (m^1) zakrývá z největší části zadní, jež vlastně vnořuje se do prvotné dutiny blastulové a zde přechází v řadu malých buněk mesoblastových (*ms*). Tyto patrně vznikly pučením zadní mesomery, v níž stále jeví se figura karyokinetická i představují tyto mesomery promesoblasty.

Není pochybnosti, že ze stadia právě vylíčeného vznikl stav na

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

obr. 5. a 6. zobrazený. Obr. 5. představuje gastrulu s povrchu kreslenou, na níž se mikromery málo zmnožily, zadní mesomery zmizely docela již s povrchu, kdežto mesomery prvého páru (*m'*) jeví se v téže poloze a témže tvaru, jako předešle. Avšak každá z nich vydala po jedné nepatrně menší buňce postranní (*t*), již budeme zváti prvým teloblastem.

Optický profilní řez téhož stadia velmi přesně znázorňuje poměr vrstev i možno zde rozeznávati již základy blan zárodečných. Veliké hypoblastové buňky zaujímají spodní stranu (*hm*), přecházejíce ku přídě v buňky exkreční (*ex*). Mikromery předešlého stadia jeví se jakožto epiblast (*ep*), jehožto zadní elementy jsou silně sploštělé a pokrývají zadní mesomeru (m^2); čili promesoblast, jehož produkty jsou výše zmíněné řady buněk mesoblastových (*ms*). Přední buňky epiblastové mají seřadění epitheliální. Přední mesomera (*m'*) jeví se jako v předešlém stádiu.

O něco starší stadium jest znázorněno na obr. 7., 8.a 9. Obr. 8. ukazuje, že epiblast valně se rozšířil ku předu a pokryl z větší části buňky exkreční (*ex*); hypoblast zaujímá veškeru dutinu epiblastem opsanou a jen v zadu vynikají veliké promesoblasty (m^2); obraz náš představuje stadium v optickém průřezu profilním. Totéž stadium ze svrchní strany pozorované jeví jen další pokračování vývoje, znázorněného na obr. 5. Mesomery prvního páru mají normální polohu a velikost (*m'*), prvý teloblast (obr. 5. *t*) rozdělen v obr. 7. ve dva dceřinné (t^1, t^2), kdežto na levé straně právě se nalezá v dělení. Tyto teloblasty s mesomerami tvoří oblouk, jehož součásti svou velikostí a hustším obsahem (který však někdy schází) vynikají z menších a úplně průsvitných buněk epiblastových.

Optický řez plošný nepatrně staršího stadia (obr. 9.) ještě lépe znázorňuje tyto poměry. Exkreční buňky jeví se zde v celém rozsahu. Epiblast jest valně ztenčený. Přímo pod mesomerami prvého pásu leží promesoblasty (m^2) vycházejíce v dlouhé řady již štítkovitě za sebou se kladoucích buněk mesoblastových, kteréž tudíž tvoří pásy mesoblastové pod epiblastem a po obou stranách hypoblastu. Nad těmito pásy na přídě vidny teloblasty (t^2), jež patrně s povrchu, jak znázorněno na obr. 7., vsunují se částečně mezi epiblast a pásy mesoblastové.

Obr. 10. znázorňuje stadium, kde jsou oba teloblasty (t', t^2) úplně vyvinuté a mesomery (*m'*) jeví figury karyokinetické, které v dřívějších stadiích se neobjevovaly; patrně byly mesomery v klidu a nyní, po vytvoření teloblastů, počínají znovu svou dělící činnost. To lze velmi pěkně vystihnouti pozorováním živých objektů a znázornil

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jsem pochod ten na obr. 13—15. Všudy jeví se týž pořádek dělení; rozdělený matečný periplast (ležící v ose, jak znázorněno na obr. 10.) otočí se ve směru ku zevnímu teloblastu, jádro upraví se ve vřeténko (obr. 13.), mesomera prodlouží se v chobůtek (obr. 14.) a posléze vypučí v malou buňku (obr. 15. *ep*), kteráž však již neroste a stává se součástí epiblastu, jakožto mikromera. V pozorovaných mnoha případech nenastává dělení obou mesomer současně, nýbrž u jedné děje se to dříve, u druhé později, jak nejlépe znázorňují obrazy naše (obr. 10., 13., 14., 15.). Vzniklé tak mikromery nesetrvají v prvotné poloze, mezi mesomerami a teloblasty, nýbrž vysunují se ku předu neb na zad mezi ostatní buňky epiblastové. Pučení mesomer v mikromery pokračuje pak dále, až z prvotních velikých buněk zbudou jen malé 2 buňky (obr. 16. *m'*) mající již jen ráz obyčejných buněk epiblastových. Ony leží právě mezi oběma zadními teloblasty (obr. 16. *t'*, t^2), které podržují prvotnou svou polohu, ale vsunují se hlouběji pod epiblast; někdy bývají již do pola pokryty buňkami epiblastovými.

V obr. 11., představujícím pohled z přídy stadia obr. 10., a obr. 12., kdež znázorněn v optickém průřezu pohled ze zadu, tak aby bylo viděti poměr promesoblastů (m^2) k pokrývajícím je mesomerám (*m'*): jest blastopor ještě valně rozšířený, ježto kraje epiblastové jsou značně od sebe vzdálené.

Hypoblast v těchto stadiích chová se stejně; vchlípení ku tvoření dutiny archenterické nelze mně bylo konstatovati; veliké elementy hypoblastové vsunují se bez určitého pořádku do nitra epiblastu a teprvé později, ve stadiu následujícím upravují se epithelialně k tvoření nepatrné dutiny.

Avšak pravé vchlípení hypoblastové, jež dřívější autorové již popisovali, a které se mně dříve konstatovati nepodařilo, shledal jsem konečně také u Dendrobaeny. Znázorňuji je na tab. II. obr. 8. ze zadního polu a v optickém průřezu. Veliké buňky hypoblastové vchlipují se do vnitra a tvoří širokou dutinu, jež zeje velikým otvorem na venek. Epiblast jest velmi sploštilý a vznikají z něho jen 2 veliké teloblasty (t^2). Mezi epi- a hypoblastem uloženy jsou veliké promesoblasty (m^2) vypučivše již v pásy mesoblastové (*ms*). Toto stadium znázorněno se spodní strany na obr. 9. Na přídě jsou opět veliké exkreční buňky (*ex*). Buňky hypoblastové jsou velmi pravidelně upravené.

Larva již pohyblivá, ač ne stále ještě v bílku rotující u Allolobophory znázorněna jest na obr. 1. (tab. II.) se svrchní strany tak,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aby bylo viděti i promesoblasty i teloblasty prvého páru (t'), jež vypučely v řadu buněk, jež běží již zcela pod epiblastem. Hypoblastové buňky urovnány jsou epithelialně a tvoří dutinu archenterickou. Se spodní strany (tab. II. obr. 2.) vidíme široký blastopor a oba teloblasty (t' a t^2). Když pak blastopor zavřel se ze zadu ku přídě, nastane stadium vícekráte již zmíněné ve spise mém, zvláště obr. 2. (tab. XVI.), obr. 13. (tab. XVII.) atd. K vůli zdokonalení a zvláště pro znázornění polohy teloblastů a řad buněk z nich vycházejících, označuji totéž stadium opět na obr. 3. (tab. II.). Blastopor jest skulinovitý (*bl*). Na pravo znázorněna larva s povrchu, zvláště veliké břišní obrvené buňky (*br*). Na levo jest optický průřez podélný, naznačující průběh velikých buněk v pásech mesoblastových, dále oba teloblasty (t' a t^2) s jich řadami buněk, jež se ohýbají na přídě, zakončujíce na kraji blastoporu. V larvě této poprvé se vyskytují pronefridie, probíhajíce mezi epiblastem a pásy zárodečnými, tudíž v prvotné dutině larvové (*prn.*)

U larev starších objevují se místo dvou čtyři teloblasty; jakým způsobem vznikly z prvotných dvou, nemohu udati, avšak Berghovi podařilo se nalézti, že rozdělí se prvý teloblast dvakrát a tak prý vzniknou z jednoho prvotného tři nové.

Pozorování právě sdělená nutno v soulad uvésti se správami, jež jsem podal v druhém svazku svých „Untersuchungen“, jakož i s popisem rýhování, které podal současně s mým spisem Wilson o vývoji *Allolobophora foetida.*

Stadium, z kterého nyní vycházím, bylo mně dříve vůbec neznámým, a takž mohu nyní určitěji se vysloviti o vzniku promesoblastů; kdežto dříve (na str. 203 svého spisu) jen domněnku jsem vyslovil, že vznikají na zadním okraji „úst gastruly“ a že se posunují ponenáhlu mezi epi- a hypoblast, musím nyní zvláště vytknouti, že u Allolobophory, kterou jsem nejnověji pozoroval, představují promesoblasty zvláštní veliké 2 koule, jež vsunují se dříve mezi epi- a hypoblast, než vůbec posledně jmenovaná blána zárodečná se vchlipuje, aby tvořila dutinu archenterovou. Toto faktum jest zajisté významné: promesoblasty a pásy mesoblastové jsou již pod epiblastem, jak znázorňuje obr. 4. (tab. I.), kdežto elementy hypoblastové jsou vůbec ještě na povrchu a nenastalo nijaké vchlípení jeho do nitra. To také nejlépe illustruje citovaný obraz od Dendrobaeny (tab. II. obr. 8. a 9.), kde vchlípení hypoblastové nastává teprvé, kdy již založeny pásy mesoblastové.

Seznali jsme také, že s promesoblasty co do tvaru, struktury

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

a velikosti souhlasí jiné dvě koule rýhovací, jež jsme označili jakožto prvý pár mesomer a jež dávají podnět k tvoření teloblastů.

Jest zajisté důležité poznati souvislost zpráv našich o osudech těchto koulí se sdělením, kteréž jsem podal v II. svazku svých „Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen".

V pravdě viděl jsem je a kreslím jen v jediném případě rýhování vajíčka Allolobophora foetida (Tab. XIV. fig. 4.); význam však jejich a tudíž i osudy jich jsem nepoznal. Ovšem ale kreslím je správně i v pozdějším stadiu na tab. XV. obr. 6., jen že vykládám je jakožto promesoblasty a potomky jejich (*ma* tab. XV. fig. 6., 7.), totiž prvý pár teloblastů označuji jakožto mesoblast. S tím souvisí úzce chybný výklad dalšího dělení mesomer (domnělých promesoblastů), znázorněných na tab. XV. obr. 7a, 7b, 7c.

Nesprávný výklad ten zaviněn hlavně tím, že jsem nepozoroval silnými zvětšeními (immersí) a rovněž opomenul sledovati povrch stadií, nýbrž pouze optické průřezy. Tudíž text na str. 219 a 220 svého spisu opravuji tímto pojednáním.

Promesoblasty pučí veskrze v řady malých buněk jako u Rhynchelmis a nevydávají ze sebe nikdy velikých elementů, jako znázorňuji na tab. XV. fig. 6. a 7.

Prvý a druhý pár mesomer u naší Allolobophory jsou zajisté homologické; fysiologicky stejnocenné však nejsou; prvý pár produkuje teprvé sekundárně oba páry teloblastů, jež funktionálně zplozují stejnotvaré řady buněk jako promesoblasty samy.

Oba páry mesomer původně leží v epiblastu; tím však není řečeno, že jsou to elementy epiblastové; mám spíše za to, že jsou to jisté koule rýhovací, kteréž ve své velikosti prvotné setrvaly a teprvé po diferencování elementů epi- a hypoblastových dále se vyvíjely. K tomu jest zapotřebí ovšem sledovati mladší stadia rýhování, které bohužel se mně nepodařilo v souvislosti nalézti, avšak jedno takové, které jsem pozoroval, ukazovalo, že ve stadiu, odpovídajícím blastule (v této působily exkreční buňky již co takové) nalezala se jediná buňka, jež zevnějším tvarem odpovídala asi mesomerám budoucím, a tato asi dala vznik pozdějším oběma párům mesomer.

Jak lze v souhlas uvésti sdělení Wilsonovo o rýhování vajíčka u *Allolobophora foetida?*

Autor zpomíná všech obtíží (pag. 395), s jakými má co činiti každý, kdo chce studovati vývoj jmenované dešťovky. Vývoj vajíčka trvá nějaký čas ještě po vymanění jeho z kokonu, avšak nastávají brzy pathologické změny. Tedy souhlasí tato zpráva s mou, jakož

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

i další počínání Wilsonovo, jenž se snažil vystihnouti proces rýhování jen srovnáním velkého množství pozorovavých vajíček. On též dobře zpomíná, že rýhování se velice mění, což může vysvětliti, že obrazy, které Wilson a já podáváme, dosti značně se odchylují, ač představují tatáž stadia rýhování. Jsou však známy případy i Mollusků a Coelenteratů, kde se rýhující vajíčka ve blastomery mění, což vysvětluje se zrychlením neb zpožděním doby, kdy dělení té které blastomery nastává neb končí. Ovšem zdá se, že konečný resultat rýhování bude vždy týž.

Nezdá se, že by byl Wilson pozoroval podrobnější processy po zrání a oplození vajíčka. Mluví všeobecně o „více" polových buňkách, jež bezpochyby prý povstaly dělením prvých dvou. Vajíčka dělí se ve dvě blastomery, z nichž menší se opět rozdělí a čtvrtá blastomera povstává prý bezpochyby z větší koule. Pravidlem jsou pak 4 blastomery stejné struktury, avšak odchylka se jeví i ve přítomnosti tří koulí rýhovacích. To vše souhlasí s mými udaji, jakož i sdělení Wilsonovo, že záhy objeví se jakási dutina mezi blastomerami, jež však nijak neodpovídá dutině rýhovací čili blastocoelu.

Další rýhování však podléhá dle sdělení Wilsonova veskrze odchylkám, kteréž autor krátce líčí a jež vedou posléze k stadiu asi o 12—16 buňkách, kteréž jsou uspořádány kolem veliké dutiny rýhovací, jež jsem v té míře u žádného mého druhu nepozoroval. Jest to tedy blastula uzavřená jedinou vrstvou buněk. Tuto kreslí Wilson na tab. XVI. obr. 19. a 20., a jež by mohla odpovídati mému obrazu tab. XX. obr. 10. Rozdíl je ten, že na mém výkrese jest znázorněna různá povaha plasmy ve vegetativních a animalních buňkách, kdežto Wilson kreslí veškeré blastomery se stejnou plasmou. Avšak předce připomíná, že na jednom polu buňky ty jsou menší než na druhém, přes to však nelze naznačiti určitou hranici mezi mikro- a makromerami. Wilson myslí, že již v tomto stadiu jsou „prvotné mesoblasty" (primary mesoblasts) přítomné (p. 397).

Po té srovnává Wilson své výsledky s údaji Kleinenbergovými o rýhování vajíčka, vytýkaje, že jsou četné odchylky mezi L. foetidus a L. trapezoides a že tříbuněčné stadium prvého druhu jest jen řídké u L. foetidus. Pro Clepsine a Rhynchelmis nelze konstatovati „any certein homology between these forms and Lumbricus" a tak dospívá k závěrku, že rýhování u Lumbrica jest na nejvýše změněné povahy a má zajisté význam pro posouzení gastrulace.

O vzniku „prvotných mesoblastů" souhlasí zprávy Wilsonovy s Kleinenbergovými, že mesoblast jest differencován daleko dříve než

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nastane invaginace gastrulová. Dvě z větších buněk, ležící po obou stranách blíže aequatoru blastuly nerýhují se radialně a jejich vnitřní poly jsou obráceny ku blastocoelu. Ony 2 větší buňky, ležící na povrchu blastuly, jsou „primary mesoblasts", z nichž postupným dělením vzniká celý mesoblast. Wilson nevystihnul původ těchto buněk během rýhování, takže nemůže se vysloviti o původním významu jich a poměru k mikromerám a makromerám. V tom ohledu dovolává se mé zprávy o vzniku mesoblastu u Rhynchelmis.

Sekundární mesoblast, to jest, řady buněk vznikších z prvotných mesoblastů, ponořují se ponenáhlu do nitra dutiny rýhovací a určují takto „the antero-posterior axis of the embryo".

Wilson shledal pravou embolickou invaginaci blastuly, která prý nastává asi čtvrtý den; blastula se sploští, poněkud prodlouží a nabude posléze tvaru oválního. Při tom nastanou značné změny ve tvaru buněk. Větší buňky na spodním polu stanou se jasnějšími, nabudou sloupovitého tvaru a upraví se v plochu, při čemž někdy zůstávají blíže periferických konců. Menší buňky na svrchním polu splošťují se a pokrývají větší buňky s hora a se stran. Prvotní mesoblasty leží po obou stranách na jednom konci ponenáhlu obrostlé buňkami zevními a z každé z nich vzniká řada buněk. „Embryo" jest nyní bilaterálně symmetrické, s určitými osami a nehledě k rychlému vývoji mesoblastu, podobá se „Plakule" Bütschliho. Vrstvy zárodečné jsou úplně differencovány, takže „entoblast" zaujímá celou břišní plochu, „ectoblast" pokrývá strany a hřbetní plochu, kdežto mesoblast jest upraven ve dvou divergujících řadách. Wilson správně vytýká, že buňky těchto řad vznikají jedině z promesoblastů a nijak nemají původ svůj v epi- neb hypoblastu. Pak nabývá embryo tvaru vydutého, majíc veliký blastopor, jenž zaujímá celou spodní plochu, později stává se však úzkou skulinou a rychle se zavírá od zadu ku předu, kdež zbývá z něho otvůrek ústní.

Co se týká velikých exkrečních buněk, Wilson správně vytýká, že u L. *Allolob. foetida* scházejí, že však u „L. communis" a L. *terrestris* vnikají s povrchu mezi epi- a hypoblast na předním polu. O původu „teloblastů" sdílí však Wilson málo; ony objevují se prý, když embryo jest ještě kulovité avšak teprvé, když jest stomodaeum již hotové. Tehdy prý vidíme, že některé buňky epiblastové jsou urovnány v zřetelné řady podélné a každá z nich zakončuje ve větší buňku č. teloblast. V pozdějších stadiích vsunují se teloblasty a odpovídající jim řady buněk ponenáhlu mezi mesoblast a epiblast.

Taktéž Berghovi nepodařilo se vysvětliti vznik teloblastů.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

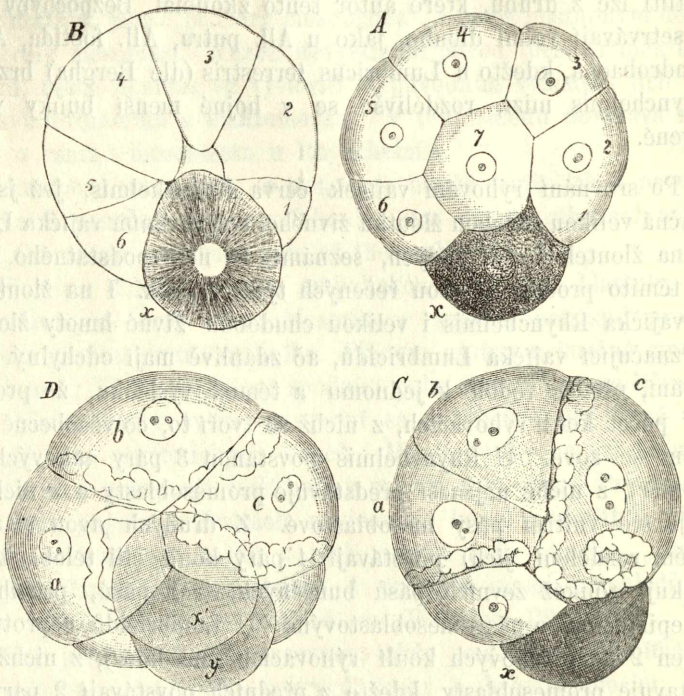
Jeho zpráva zní stručně takto: V embryonech 0·3—1·5 mm. délky jsou „Urzellen und Zellreihen" úplně vyvinuty. U větších červů, než 1·5 mm. nenalezl však Bergh na koncích řad teloblasty, což patrně vysvětliti lze z druhů, které autor tento zkoumal. Bezpochyby u jedněch setrvávají velmi dlouho, jako u All. putra, All. foetida, All. sp. a Dendrobaena, kdežto u Lumbricus terrestris (dle Bergha) brzy, jako u Rhynchelmis mizí, rozdělivše se v hojné menší buňky v řady upravené.

Po srovnání rýhování vajíček červa Rhynchelmis, jež jsou tak význačná velikou zásobou žloutku živného, s rýhováním vajíčka Lumbricidů na žloutek zcela chudých, seznáme, že není podstatného rozdílu mezi těmito procesy u obou řečených typů vajíček. I na žloutek bohatá vajíčka Rhynchelmis i velikou chudobou živné hmoty žloutkové se vyznačující vajíčka Lumbricidů, ač zdánlivě mají odchylný způsob rýhování, předce vedou k jednomu a témuž výsledku, že produkují určitý počet koulí rýhovacích, z nichž se tvoří to, co všeobecně mesoblastem se zove. U Rhynchelmis povstanou 3 páry takových koulí (mesomer), z nichž nejzazší představuje promesoblasty a z nich tvoří se nejdříve vnitřní pásy mesoblastové. Z druhých dvou párů (po opětném rozdělení jich) povstávají 4 páry koulí čili teloblastů, jež produkují tolikéž zevních pásů buněčných, t. j. pásů, probíhajících mezi epiblastem a pásy mesoblastovými. U Lumbricidů naproti tomu jsou jen 2 páry takových koulí rýhovacích (mesomer), z nichž zadní představuje promesoblasty, kdežto z předních povstávají 2 páry teloblastů, jež opět se rozdělivše, dávají podnět ku tvoření 4 párů (někdy jen tří párů) teloblastů, jež produkují tolikéž řad probíhajících těsně pod epiblastem podél mesoblastových pásů.

I mesomery i teloblasty i dotyčné řady buněk u Rhynchelmis a Lumbricidů zdají se býti homodynamickými; odpovídají-li však tyto produkty tomu, co se v širším významu slova mesoblastem čili mesodermem zove, pak ovšem musíme i oproti Kleinenbergovi, i proti Rablovi zastávati stanovisko ohledně otázky mesoblastové. Vzhledem k prvému tvrdíme, že jest určitý orgán, samostatně vznikající a určitá pletiva tvořící, souhlasný s oběma prvotnými blanami epi- a hypoblastem. Naproti druhému autorovi tvrdíme, že to není hypoblast, jenž dal podnět ku tvoření mesoblastu, nýbrž že to jsou zvláštní i morfologicky od ostatních se lišící blastomery — mesomery, jež jsou základem mesoblastu. Avšak tolik možno připustiti, že při tvoření se mesomer současně také differencují se určitě hypoblast, což teprvé

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

později určitěji bude lze formulovati, až poznají se podrobněji prvé počátky rýhování vajíčka Lumbricidů.



V této poslední příčině neváhám přiložiti zobrazení dvou mladistvých stadií rýhování vajíčka jmenované Allolobophory, jež vůbec jsou neznámá a poskytují doklady k dříve již mnou pozorovanému faktu, že veliké exkreční žlaznaté buňky na přídě embryí Lumbricidů velmi záhy, — totiž již během rýhování se vyskytují. Prvé stadium znázorněné jest na přiloženém dřevorytu v obr. *A*, *B*, *C* a sice: *A* znázorňuje stadium to ze svrchní strany a blastomery 1—7 odpovídají mikromerám. Na zad vystupuje větší, hustým obsahem naplněná koule *x*, o jejímž významu bohužel nemohu se vysloviti; možno, že odpovídá základu hypoblastu, neboť, jak optický řez téhož stadia (*B*) ukazuje, vsunuje se koule *x* do nepatrné dutinky, již mikromery opisují.

Totéž stádium ze spodní strany znázorněno v obr. *C*; zadní koule *x* vystupuje hrbolatě jako v dřívější poloze, objata na přídě mikromerou (1) a třemi obrovskými koulemi *a*, *b*, *c* s velikými, váčkovitými jádry,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

z nichž každé má po 2 jadérkách, v jedné pak kouli (*c*) jest jádro rozpoltěné přih ádkou. Velikostí svou liší se tyto koule od ostatních blastomer a též i hustším obsahem; zvlášiě však intracellularné, různě vinuté kanálky označují tyto koule jakožto totožné, které známe z dospělých larev Lumbricidů.

Z popsaného stadia vzniklo stadium *D*, znázorněné z téže strany a lišící se pouze tím, že buňka *x* rozdělila se v *x'* a *y*, jež obojí vsunují se hlouběji mezi ostatní blastomery. Co do struktury podobají se tyto 2 koule mesomerám, avšak nemohu z nedostatku materialu vysloviti se, jaký jest další jich osud.

Vysvětlení tabulek.

Tab. I.

Obr. 1—4. Ranné stadium rýhovaného vajíčka rodu *Allolobophora putra* (var. arborea?)

Obr. 1. Ze spodní strany, jevící buňky hypoblastové *hp* a na přídě veliké 3 buňky exkreční (*ex*).

Obr. 2. Se strany svrchní, kde zrůzněny jsou buňky v menší jasné mikromery *mk* a 2 páry velikých, hustší protoplasmou naplněných mesomer m^1 a m^2.

Obr. 3. S boku a povrchu. Označení písmen jako u str. 1. a 2.

Obr. 4. S boku a při optickém řezu podélném. Totéž označení a *ms*, pás mesoblastový z jediné řady buněk tvořený.

Obr. 5—6. O něco starší stadium.

Obr. 5. S povrchu hřbetní strany. Z mesomer jeví se na povrchu pouze prvý pár (*m'*), po straně jeho pak vzniklé proteloblasty (*t*).

Obr. 6. Totéž stadium v optickém řezu podélném;
m^1 mesomery 1. páru,
m^2 „ 2. páru,
ms pás mesoblastový,
ep epiblast,
hp hypoblast,
ex exkreční žlázy.

Obr. 7. Ještě starší stadium, jevící na povrchu prvý pár mesomer (*m'*), dále teloblasty (*t* a *t'*), kteréž povstaly dělením proteloblastu (*t*) předešlého stadia.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Obr. 8. Totéž stadium z profilu a v optickém řezu, jevící obrůstání hypoblastu *hp* epiblastem *ep*. Též exkreční buňky (*ex*) jsou z části pokryté epiblastem. Na zadu 2 veliké promesoblasty.
Obr. 9. O něco starší stadium v optickém řezu podélném se hřbetní strany pozorované a odpovídající stadiu.
Obr. 10. s povrchu hřbetní strany zobrazeném.
Obr. 11. Totéž s přídy.
Obr. 12. Totéž ze zadu.
Obr. 13—15. Znázorňuje dělení a osud mesomer 1. páru.
Obr. 13. Mesomery jeví figury karyokinetické.
Obr. 14. Pokračování dělení.
Obr. 15. Rozdělení mesomer v mikromery *ep*.
Obr. 16. Konečný výsledek rozpadnutí se mesomer 1. páru v mikromery (*m'*) a objevení se pouze teloblastů (*t*, *t'*) na povrchu v epiblastu.

Tab. II.

Obr. 1. a 2. Mladá larva, v níž posunují se teloblasty t^1 a t^2 hlouběji pod epiblast a produkují již řady buněk *n*.
Obr. 1. Larva v optickém průřezu s centrální dutinou archenteronu.
Obr. 2. Tatáž larva ze spodní strany, pohled povrchní, znázorňující zavírání se blastoporu. Na přídě prosvítá veliká krůpěj v buňkách exkrečních.
Obr. 3. Larva s ústy, jakožto zbytkem blastoporu *bl*.
br, veliké obrvené buňky břišní strany.
prn, larvové pronefridium,
ms, pás mesoblastový.
t^1, prvý, t^2 druhý proteloblast.
Obr. 4. Tatáž larva v optickém pohledu, jevící v primitivné dutině, pod epiblastem rozvětvení a do polokruhu před ústy sestavené rozvětvené buňky, jež vykládá *Bergh* za nervové (*n*).
Obr. 5. Pokročilejší larva s boku pozorovaná a ukazující veškeré teloblasty a mesoblasty (*m*) a jich řady buněk.
n, neuroblast,
npl, nephridioblast,
m, teloblast třetí,
x, teloblast čtvrtý,
pn, pronefridium.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Obr. 6. Zadek mladého embrya, u něhož zachovány ještě 3 teloblasty, ač páry mesoblastové *ms* na přídě již rozděleny v segmenty. V tomto případě objevuje se neuroblast *n* daleko na zad za ostatní teloblasty *nph* a *m*) posunutý, což jest odchýlka od polohy téhož teloblastu dosud známé.

Obr. 7. Průřez podélný několika tvořícími se segmenty.

Obr. 8. Gastrula Dendrobaeny, vzniklá vchlípením hypoblastu v epiblast. Od typické gastruly liší se však tím, že zde již jsou vyvinuté pásy mesoblastové *ms* a rovněž teloblastové, pučící z teloblastu *t'*.

Obr. 9. Larva, v níž znázorněn průběh pronefridia *pn*.

Obr. 10. Larva *Dendrobaeny* s boku kreslená a znázorňující polohu teloblastů (*n*, *np*, *m*, *x*) a promesoblastu (*ms*) s řadami buněk. Nephridiová řada rozpadá se na přídě v segmentálně rozdělené šikmé řady, z nichž každá zakončuje velikou buňkou. To jsou pronefridie budoucího červa, veliké buňky jsou základy nálevek, *pn* pronefridium larvové.

V obr. 11—15. znázorňují přeměnu pronefridia v nefridium.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

8.

Beitrag zur Theorie der gemischten Reihen.

Von Prof. Dr. **F. J. Studnička** in Prag.

Vorgelegt den 18. December 1891.

Stellen die Zahlengrössen

$$a_1\,,\ a_2\,,\ a_3\,,\ .\ .\,,\ a_n$$

eine arithmetische Reihe m-ter Ordnung vor, so ist bekanntlich, wenn ihre Differenzen durch das Symbol Δ gekennzeichnet werden, ihr allgemeines Glied

$$a_n = \sum_{k=0}^{[m} (n-1)_k \Delta^k a_1\,, \tag{1}$$

während die Summenformel analog durch

$$s_n^m = \sum_{k=1}^{m+1} (n)_k \Delta^{k-1} a_1 \tag{2}$$

ausgedrückt erscheint.

In formeller Hinsicht ist daher die Forderung, dass man die Summe der sogenannten gemischten Reihe

$$S_n^m = a_1 + a_2 q + a_3 q^2 + \qquad + a_n q^{n-1} \tag{3}$$

ähnlich ausdrücke, ganz gerechtfertigt, wenn auch die praktische Benützung derselben sich nicht so einfach gestalten sollte, wie der übliche indirekte Vorgang.

Um dies zu ermöglichen, benütze man die specielle Summenformel

$$\sigma_n^m = \sum_{k=1}^{n} (m+k-1)_m q^{k-1}\,, \tag{4}$$

so dass erhalten wird

$$\sigma_r^k = \frac{1-q^r}{p^{k+1}} - \frac{q^r}{p^k} \sum_{h=1}^{k} (r+h-1)_q p^{h-1}\,, \tag{5}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wenn der Kürze wegen

$$p = 1 - q$$

gesetzt wird, so dass also

$$\sigma_n^0 = \frac{1 - q^n}{p},$$

worauf dann unter Verwendung der Formel (1) und (4) sich ergibt

$$S_n^m = \sum_{k=0}^{m} \sigma_{n-k}^k q^k \Delta^k a_1 . \tag{6}$$

Statt der Formel (5) kann auch

$$\sigma_{n-k}^k = \frac{(-1)^{k+1}}{p^{k+1}} \begin{vmatrix} q^n - 1, & p, & 0, & ., 0 \\ n_1 q^{n-1}, & -1, & p, & ., 0 \\ n_2 q^{n-2}, & 0, & -1, & \ldots, 0 \\ \vdots & & & \\ n_k q^{n-k}, & 0, & 0, & \ldots, -1 \end{vmatrix} = \delta_{k+1} \tag{7}$$

erhalten werden, worauf sich dann Formel (6) in

$$S_n^m = \sum_{k=1}^{m} q^k \delta_{k+1} \Delta^k a_1 \tag{8}$$

verwandelt.

Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass durch fortgesetztes Deriviren nach q sich ergibt

$$\sigma_{n-k}^k = \frac{1}{k!} D_q^k \sigma_n^0,$$

und dass für den Fall, wo $q = 1$ gesetzt wird, die Reihe (3) also zu einer rein arithmetischen wird, die Substitution

$$\left.{}^{q}\right/_{1} \sigma_{n-k}^k = \frac{0}{0} = (n)_{k+1}$$

liefert, wodurch sich Formel (6) in (2) überführen lässt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

9.

Über den Algorismus Křišťans von Prachatic.

Von Prof. Dr. **F. J. Studnička** in Prag.

Vorgelegt am 8. Jänner 1892.

In neuester Zeit hat die Geschichte der Mathematik im Mittelalter so viele und gediegene Kenner aufzuweisen, dass man ihre Darstellung sogar im Detail ausführlich zu bieten im Stande ist.

Wir führen hier nur *S. Günther*, *P. Treutlein* und *M. Cantor* an, um Deutschlands diesbezügliche besonders hervorragende Forscher der Gegenwart hervorzuheben, und weisen, um das Gesagte zu bekräftigen, auf des Letztgenannten grossartig angelegte „*Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*" hin, wovon eben des II. Bandes erster Theil erschienen.

Dabei können wir jedoch die Bemerkung nicht unterdrücken, dass die Darstellung des mathematischen Unterrichtes an den Universitäten Mitteleuropas gewöhnlich insoferne lückenhaft erscheint, als dabei auf die Prager Universität nur mit kargen Worten hingewiesen wird, obwohl auf derselben, wie *H. Hankel* in seiner vorzüglichen Schrift „*Zur Geschichte der Mathematik im Alterthum und Mittelalter*" (1874) bemerkt, seit ihrer Gründung [1348 *)] gerade die mathematischen Wissenszweige eine recht erfreuliche Pflege fanden. Schreibt ja der äusserst objektive Hankel darüber: „Eine bessere Stellung als in Paris nahm die Mathematik auf der Universität in Prag ein" und bemerkt schliesslich, „dass in den ersten Jahrzehnten des 16. Jahrh. in Leipzig dieselben Vorlesungen über dieselben Bücher üblich waren, wie am Ende des 14. Jahrh. in Prag".

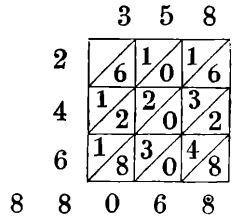
Zu den ersten und verdienstvollsten Vertretern dieser exakten Wissenschaft daselbst gehört unstreitig *Křišťan von Prachatic*, der vom J. 1392 mit kleinen Unterbrechungen bis zum J. 1437 an derselben thätig war. Sein „*Algorismus prosaycus*", so genannt, weil nicht in Versen, wie z. B. bei *Sacrobosco* u. a. abgefasst, unter den Handschriften der Prager Universitätsbibliothek als Nr. 2 der Signatur XIII. F. 17 aufbewahrt, zeigt uns am Besten den Inhalt der Vorträge über Arithmetik um das J. 1400 herum.

*) Hankels Angabe 1384 ist als Druckfehler zu betrachten.

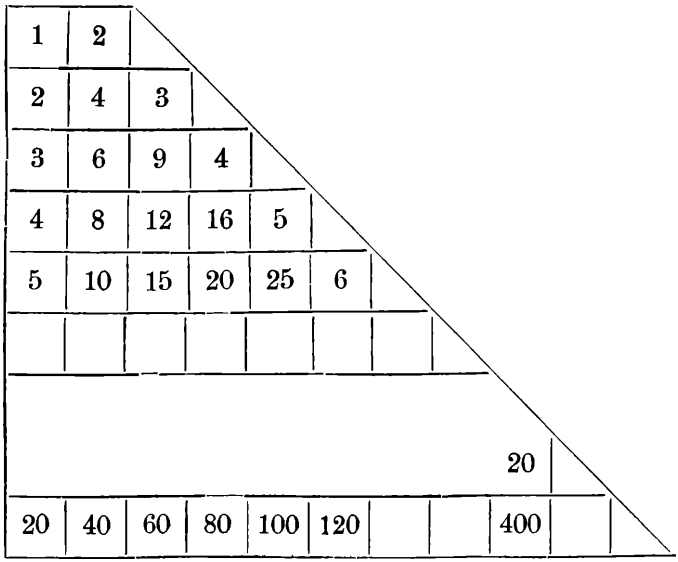
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dass darin die damaligen *neun* Operationen erklärt werden — „hujus artis sunt novem species, numeratio, additio, subtractio, mediatio, duplicatio, multiplicatio, divisio, progressio, radicum extractio in numeris quadratis et cubicis" — ist natürlich zu erwarten; bemerkenswert sind darin jedoch folgende Momente:

1. Die schachbrettartige Multiplikation, das *„moltiplicare per scachiero"* der Arithmetik von Treviso aus dem J. 1478, trifft man schon hier an, indem in einer Marginalnote das Beispiel angeführt erscheint:



2. Das sogenannte *grosse Einmaleins*, worüber *M. Cantor**) bemerkt, dass es bei *Beldomandi* (1410) erstmalig, so weit bekannt, „in quadratischer Gestalt vorkomme, wird hier in Dreiecksform geboten, wobei die Kolonnen abwechselnd schwarz und roth geschrieben erscheinen.



*) l. c. pag. 191.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Daneben steht das kleine Einmaleins in gewöhnlicher quadratischer Gestalt

1	2	3	.
2	4	6	...
3	6	9	
⋮	⋮	⋮	

3. Das vorangehende Ausziehen der Quadrat- und Kubik-Wurzel wird dem Wesen nach so gelehrt, wie es heutzutage üblich ist, so dass sich darnach z. B. ausführen lässt:

```
          7
        1 5 | 6  2  5
          8       :
            .  :  :        (25
        ---------------------------
          7 6 : 3 . 2 . 2 = 5
        ---------------------------
5 . 2 . 2 . 3 = 6 0 .
5 . 5 . 2 . 3 = 1 5 0 .
5 . 5 . 5     = . 1 2 5
        ---------------------------
          7 6 2 5, also 15625 = 25³.
```

Dabei kommt eine Hilfstafel der Quadrat-*) und Kubik-Zahlen vor in der damals üblichen Form:

1	8	27	64	125	216	343	512	729
1	4	9	16	25	36	49	64	81
1	2	3	4	5	6	7	8	9

so dass es den Anschein hat, als ob man bei zweiziffrigen Wurzeln, deren dritte Potenz höchstens sechsziffrig sein kann, aus der Beschaffenheit der letzten Ziffer und der Grösse der ersten, höchstens dreiziffrigen Klasse sofort die Kubikwurzel bestimmt hätte, wie es noch heutzutage manche Kopfrechner thun, indem sie vorgeben, aus

*) Die Bezeichnung „*Quadratzahl*“ wird am Rande durch das Schema ⁝⁝⁝ illustrirt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einer sechsziffrigen vollständigen Kubikzahl die dritte Wurzel augenblicklich finden zu können. Wenigstens findet diese Vermuthung an den zwei beigefügten Beispielen

226 981	262 144
— 6 — 1	— 6 4

eine hinreichende Stütze.

4. Nach Absolvirung der neun Species in *ganzen* Zahlen wird zur Lehre von *gebrochenen* Zahlen oder *Brüchen*, *minutia* seu *fractio* genannt, geschritten, wobei jedoch das Manuskript abgerissen erscheint. Das Anschreiben derselben wird mit den Worten gelehrt „sic scribitur una medietas $\frac{1}{2}$, due tertiae partes $\frac{2}{3}$, tres quintae $\frac{3}{5}$ et ita continuando usque *infinitum*."

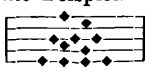
Anmerkung.

1. In demselben Handschriftenkomplex erscheint als Nr. 9. eine Lehre des kaufmännischen Rechnens, welche in der zweiten Hälfte den sogenannten *„Algorithmus linealis"* in Anwendung bringt, welcher nach *M. Cantor**) in Deutschland zum erstenmale im Bamberger Rechenbuch vom J. 1483 vorkommt. Wie weit er hier zurückreicht, ist ziemlich schwer anzugeben, obwohl am Schlusse des betreffenden Manuskriptes angemerkt ist *„Wenceslaus de Pacow* finivit . . . 1465"; denn es bleibt ungewiss, ob nicht schon seine Vorgänger an der Universität diesen Algorithmus angewendet. Dass dieser *„Wenzel von Patzau"*, der im J. 1458 Baccalaureus, im J. 1462 Magister in artibus an der Prager Universität geworden, volle 45 Jahre bis zu seinem am 22. I. 1513 erfolgten Tode Professor daselbst war, dürfte gelegentlich nicht werthlos zu wissen sein.

2. Bei dieser Gelegenheit mag zur Bekräftigung der in der citirten Schrift *M. Cantor's* auf Seite 161 vorkommenden Vermuthung bemerkt werden, dass der daselbst angeführte *Johannes Schindel*, wie Prof. Jos. *Smolík* in seiner verdienstvollen Monographie *„Mathematikové v Čechách"* anführt, um das J. 1375 in Königgrätz geboren

---

*) l. c. pag. 203. Wie das Anschreiben der Zahlen hiebei erfolgte, zeigt das beigefügte, dem Manuskripte entlehnte Beispiel.

15364 = 

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wurde, im J. 1395 Baccalaureus, 1399 Magister in artibus und 1406 Rektor der Pfarrschule bei St. Nicolaus in Prag ward, bald darauf jedoch einen Ruf nach Wien erhielt, wo er bis zum J. 1410 lehrte, hierauf wieder nach Prag zurückkam, daselbst an der Universität als „doctor et lector ordinarius" fungirte und vor dem J. 1450 starb. Was für eines Rufes er sich als Mathematiker und Astronom erfreut, beweist unter Anderm auch der Umstand, dass ihm *Aeneas Sylvius*, der nachherige Pabst *Pius II.*, gelegentlich schreibt „Nunquam ego te vidi, neque tu me ut arbitror vidisti, sed tua fama facit, ut te unice observem; nam saeculi nostri praecipuum decus censeris, qui siderum cursus unicus praedicere noscis, hinc te amo, colo, observo, sumque tuus."

Dass unser *Schindel*, *Syndelius*, *Schinttel*, namentlich im Auslande kurz *Joannes Pragensis* genannt wurde, wie vor Allem die Zuschrift des italienischen Verfassers der „Tabulae motuum caelestium" *Joannes Blanchius* an Kaiser Friedrich III. beweist, mag nur nebenbei bemerkt werden, namentlich für jene, welche sich mit der Geschichte der Astronomie im Mittelalter befassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

10.

Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Algen und Bacterien-Flora von Tirol und Böhmen.

Von Prof. Dr. **Anton Hansgirg** in Prag.

(Vorgelegt den 8. Januar 1892.)

Die in nachfolgender Aufzählung angeführten Arten von Süsswasseralgen und Bacterien habe ich im Juli und im August 1891 in Tirol, dann im September und October d. J. in Böhmen gesammelt.

Was die Süsswasseralgenflora von Tirol anbelangt, so ist hier zu erwähnen, dass sie trotzdem sie zu den interessantesten und vermuthlich auch zu den reichsten Algen-Floren Cislaithaniens gehört, bisher doch nur sehr lückenhaft erforscht wurde, so dass ein Vergleich dieser Algenflora mit der Süsswasseralgenflora des in phycologischer Beziehung bisher am besten durchforschten Landes der österreichisch-ungarischen Monarchie (Böhmens) noch verfrüht und sehr zu Ungunsten dieses voraussichtlich ausserordentlich algenreichen Landes ausfallen würde.

Doch lässt sich schon jetzt so viel mit Bestimmtheit sagen, dass in Tirol von den vom Verf. an einem anderen Orte näher beschriebenen Algenformationen [1]) die Formation der Berg- und Hochgebirgsalgen am besten entwickelt ist und sich nicht blos durch eine bedeutende Anzahl von seltenen Arten auszeichnet, sondern auch im Ganzen abwechselungsreicher ist, als z. B. die ihr entsprechende Berg- etc. Algenflora der österreichisch-ungarischen Küstenländer oder Böhmens.

Ausser den Bergalgen sind in Tirol auch die crenophilen und die limnophilen Algen recht häufig verbreitet, und zwar ist die Formation der crenophilen Süsswasseralgen im ganzen Lande, insbe-

[1]) Siehe des Verfassers diesbezügliche Abhandlung in der Oesterr. botan. Zeitschrift, 1888, Nr. 2—5.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sonders in Gebirgen etc. (mit Ausnahme der an Quellen armen Eruptivgebirge) in Bergbächen, Quellen, offenen Brunnen u. s. w. und vorzüglich an kleinen Katarakten u. ä. üppig entwickelt; die Formation der limnophilen Algen ist wieder in stehenden Gewässern, Sümpfen, Teichen, Tümpeln u. s. w. insb. in Flussthälern, so z. B. im Etschthal, in Südtirol stellenweise in ausserordentlicher Mannigfaltigkeit entwickelt.

Blos von sphagnophilen, in torfigen Gewässern, Moorsümpfen etc. in der Ebene, in der Hügelregion und vorzüglich im Gebirge verbreiteten Algen sind in Tirol bisher nur verhältnissmässig wenige seltene Arten gesammelt worden.

Was die Formation der Bergalgen betrifft, so sei hier noch erwähnt, dass nach meinen bisherigen Beobachtungen in Tirol die seltensten Algenarten auf Kalksteinfelsen vorkommen und dass die Algenflora des Kalksteinfelsengebietes von Südtirol vielfach an die von mir in den letzten vier Jahren näher durchforschte Flora der Kalksteingebirge von Istrien, Dalmatien und Bosnien erinnernt, da sie auch einige von den von mir in den Gebirgen der österreichisch-ungarischen Küstenländer entdeckte neue Algenarten etc. enthält, welche ich bisher nur in diesen Südländern beobachtet habe, so z. B. Endoclonium rivulare Hansg., Hydrocoleum subcrustaceum, Chamaesiphon fuscus var. auratus Hansg. u. ä.

Von den von mir im nachfolgenden Verzeichniss aufgezählten Süsswasseralgen sind folgende Formen (Arten und Varietäten) neu: Endoclonium rivulare f. gracile, Herposteiron polychaete f. crassius, Pediastrum integrum f. tirolense, Scenedesmus bidentatus, S. quadricauda f. variabilis, Trochiscia stagnalis nov. f., Gonatonema ventricosum f. tirolense, Dysphinctium globosum nov. f., D. subglobosum nov. f., Cosmarium subquadratum nov. f., C. angustatum nov. f., C. hexagonum nov. f., Euastrum ansatum f. subemarginatum, Leptochaete crustacea f. gracilis, Hydrocoleum rivularioides, H. homeothrichum nov. f., Microcoleus fuscescens nov. f., M. hyalinus nov. f., Oscillaria rupicola nov. f., Spirulina turfosa nov. f., Borzia trilocularis nov. f., Pleurocapsa cuprea, Chroothece monococca nov. f., Chroococcus turgidus f. glomeratus; von Schizomyceten ist Leptothrix subtilissima var. fontinalis neu.

Die meisten von den im Nachfolgenden aufgezählten Algenarten sind bisher aus Tirol noch nicht bekannt, einige Species sind für unsere Monarchie neu; auch von den vom Verf. in Böhmen gesammelten Algen sind einige neu.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Was die Localitäten betrifft, an welchen der Verf. die im Nachstehenden aufgezählten Algen und Bacterien gesammelt hat, so seien hier wenigstens die wichtigsten Fundorte namentlich angeführt. In Tirol hat der Verf. zunächst die Umgebung von Kufstein bis zur bairischen Grenze, dann die Umgegend von Innsbruck, Bozen und Trient in algologischer Beziehung näher durchforscht, weiter auch ein mehr oder weniger reiches Algenmaterial bei Wörgl, Brixlegg, Jenbach, Bad Mehrn, Rothholz, am Achensee, bei Hall, St. Magdalene, Völs, Kematen, Zirl, Patsch, Matrei, Brennerbad, Schelleberg, Pflersch, Gossensass, Sterzing, Brixen; bei Leifers, Branzoll, Auer, Neumarkt, Kardaun nächst Bozen, Blumau, Steg, Atzwang, Terlan, Siegmundskron, Vilpian; bei Gardolo, S. Lazaro, Lavis nächst Trient, Mattarello, Calliano, Mezzotedesco, Salurn, Pergine, Civezzano, Roveredo, Serravalle, S. Margherita und bei Ala in Südtirol gesammelt, welches er stets im frischen Zustande und zwar meist gleich am ersten oder am nächsten Tage, an welchem er es gesammelt hat, microscopisch näher untersuchte.

Dasselbe gilt auch von den im Nachfolgenden aus Böhmen angeführten Algen, welche der Verf. bei Neudorf, Velim und Peček nächst Kolin a. E., bei Libic nächst Poděbrad, zwischen Steblová und Čeperka nächst Pardubic, zwischen Debř und Josephsthal nächst Jungbunzlau; weiter in der Umgebung von Elbeteinitz, Žleb nächst Časlau, Ronow, Biskupic, Třemošnic, Kuttenberg, Sedlec, Malín, Heřmanměstec, Chrudim, Malešic, Slatiňan, Deutschbrod, Světla, Schlappenz, Přibislau, Polna; dann in Nordböhmen bei Friedland, Schönwald, Einsiedl, Reichenberg, Langenbruck, Reichenau, Pulletschnei, Liebenau, Königinhof und Lipitz sowie in Südböhmen bei Vrbna nächst Veselí a. L. und bei Skřidla nahe der Bahnstation Weleschin-Krummau selbst gesammelt hat.

In der nachfolgenden Aufzählung hat der Verf. meist dieselbe Reihenfolge und Nomenclatur beibehalten, welcher er sich in seinen früheren, in diesen Sitzungs-Berichten veröffentlichten algologischen Beiträgen, sowie in seinem „Prodromus der Algenflora von Böhmen" bediente.

I. Klasse. **Rhodophyceae.**

Sacharia rigida Sirod. (Lemanea dichotoma D. C.) In einem Gebirgsbach zwischen Calliano und Mattarello nächst Trient in grösserer Menge.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Chantransia chalybea Fr. Bei Kufstein mehrfach auch im Abflusse des Hechtsees, am Wege zum Thiersee etc., bei Brixlegg, Jenbach, am Achensee, unterhalb Maurach, bei Insbruck, oberhalb Hall, bei S. Magdalena, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Terlan, Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg, bei Trient, Lavis, Calliano, Mattarello zwischen Trient und Pergine, bei Rovere do, Serravalle, Ala, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Schelleberg, Brennerbad, Matrei. — In Böhmen bei Reichenberg, Langenbruck, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl, Liebenau, Friedland, Schönwald, Königinhof, Peček, Elbeteinitz, Kuttenberg, Žleb nächst Časlau, Ronow, Třemošnic, Deutschbrod, Polna, Schlappenz nächst Přibislau, Heřmanměstec, Chrudim.

Ch. Hermanni (Roth.) Desv. Zwischen Hall und S. Magdalena nächst Innsbruck.

Ch. violacea Ktz. In Gebirgsbächen bei S. Margherita und Ala, bei Roveredo und zwischen Calliano und Mattarello nächst Trient. — In Böhmen bei Einsiedl und Reichenau nächst Reichenberg.

Hildenbrandtia rivularis (Liebm.) J. Ag. In einem Gebirgsbach bei der Mühle in S. Margherita nächst Ala in Südtirol in grösserer Menge.

Bangia atropurpurea (Dillw.) Ag. An Mühlrädern etc. an einer Mühle oberhalb Neumarkt und im Abfluss eines offenen Gebirgsbrunnens oberhalb Atzwang in Tirol.

II. Klasse. **Phaeophyceae.**

Syncrypta volvox Ehrb. [Synura volvox (Ehrb.) Krch.] In Sümpfen zwischen Schelleberg und Brennerbad in Tirol.

Chrysomonas flavicans Stein. In Sümpfen bei Kufstein, Völs, Branzoll, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo bei Lavis, zwischen Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Neudorf nächst Kolín, Libic nächst Poděbrad, Elbeteinitz, Polná, Schönwald nächst Friedland, Liebenau nächst Reichenberg, Lipnitz nächst Königinhof in Böhmen.

Phaeothamnion confervicola Lagrh. In Sümpfen bei Kufstein, zwischen Bozen und Leifers, Serrawalle und Ala in Tirol. [1])

---

[1]) Eine braune Monade, deren veget. Zellen 6 bis 10 μ breit, zu 2 bis 10, seltener mehrere neben einander gruppirt waren, fand ich in einem Wiesenbrunnen bei Langenbruck nächst Reichenberg unter anderen Algen vor.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Hydrurus foetidus (Vill.) Krch. Am Wege zum Achensee unterhalb Maurach mehrfach in Wasserschleussen etc. stellenweise massenhaft in einer kleinen schwarbraunen Form; in Bergbächen unterhalb S. Magdalena nächst Hall an mehreren Stellen in grösserer Menge, ebenso in einem Gebirgsbach zwichen Calliano und Mattarello nächst Trient, dann bei Roveredo und Alla in Südtirol, in Gebirgsbächen zwischen Gossensass und Pflersch in Tirol mehrfach zerstreut.

Phaeodermatium rivulare Hansg. Unter einem kleinen Wasserfall bei Roveredo in Tirol.

III. Klasse. **Chlorophyceae.**

Coleochaete pulvinata A. Br. In Sümpfen zwischen Trient und Gardolo in Tirol, in einer kleinen Form, deren berindete Oogonien oft nur 48 μ breit waren.

C. orbicularis Pringsh. In Sümpfen bei Kufstein (auch im Längsee), bei Wörgl, Völs, Branzoll, Leifers, Auer, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Lavis und Trient, Trient und Gardolo, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Neudorf,[2]) Malín, Ronow, zwischen Steblová und Čeperka, bei Liebenau, Reichenberg, Schönwald, Lipnitz, Vrbná nächst Veselí a. L., Polna mehrfach.

C. irregularis Pringsh. In Sümpfen zwichen Bozen und Leifers in Tirol. — In Elbetümpeln bei Neudorf und Elbeteinitz; in Sümpfen bei Vrbná und Skřidla nächst der Bahnstation Welleschin-Krummau.

Aphanochaete globosa Nordst. Im Längsee bei Kufstein in einer Form, deren Zellen meist 12 bis 15 μ breit waren.

Oe. crispum (Hass.) Wittr. In Sümpfen zwischen Gardolo und Trient, bei Lavis in Tirol. — Bei Libic nächst Poděbrad, Malín, Ronow, Einsiedl, Lipnitz, Polna in Böhmen.

Oe. Vaucheri (Le Cl.) A. Br. Bei Kufstein mehrfach (auch am Hechtsee), Völs, Wörgl, Neumarkt, Auer, Trient und Ala mehrfach, Calliano, Roveredo in Tirol. — Bei Neudorf, Velim, Elbeteinitz, Libic, Malín, Ronow, Biskupic, Heřmanměstec, Chrudim, Steblová und Čeperka, Einsiedl nächst Reichenberg, Liebenau, Schönwald, Polna, Deutschbrod, Vrbná in Böhmen.

Oe. Borisianum (Le. Cl.) Wittr. Bei Kufstein mehrfach (auch im Längsee und Hechtsee), Branzoll, Neumarkt, Lavis, zwischen Trient

---

[2]) Es scheint mir überflüssig hier und im Nachstehenden auch den Namen der grösseren Stadt anzuführen, in deren Nähe die oben genannten Ortschaften liegen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und Gardolo, Serravalle u. Ala in Tirol. — Bei Neudorf, Malín, Steblová und Čeperka, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Ronow, Biskupic, Slatinan, Deutschbrod, Schlappenz, Skřidla, Vrbná in Böhmen.

Oe. cryptoporum Wittr. Bei Kufstein, Neumarkt, zwischen Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Malín, Schönwald, Vrbná nächst Veselí in Böhmen.

Oe. capillare (L.) Ktz. Bei Velim, Peček, Kuttenberg, Steblová und Čeperka, Liebenau nächst Reichenberg, Ronow in Böhmen.

Oe. Landsboroughi (Hass.) Wittr. Im Längsee bei Kufstein. — Bei Biskupic nächst Časlau, Schönwald nächst Friedland.

Oe. Boscii (Le Cl.) Wittr. In Sümpfen zwischen Serravalle und Ala in Tirol.

Oe. rufescens Wittr. Bei Kufstein und Jenbach mehrfach, Brixlegg, in der Umgebung von Insbruck und Hall auch bei S. Magdalena, nicht selten, bei Kematen, Zirl, Kardaun, am Bergwege von Neumarkt nach Auer, bei Lavis, S. Lazzaro nächst Trient, Calliano, Mattarello, zwischen Ponte alto und Pergine mehrfach, bei Roveredo, Ala, Mezzotedesco nächst S. Michele, Schelleberg, Brennerbad, Gossensass, Pflersch, zwischen Sterzing und Gossensass, Matrei, Patsch in Tirol.

Oe. Pringsheimii Cram. Bei Kufstein mehrfach, Völs, Wörgl, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Lavis, Gardolo, Mattarello und Calliano, Serravalle und Ala, Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Velim, Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Steblova und Čeperka, Slatinan, Heřmanměstec, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Ronow, Žleb, Biskupic, Malín, Schönwald, Reichenau, Einsiedl, Langenbruck, Liebenau, Lipnitz nächst Königinhof.

Oe. fonticola A. Br. Bei Kufstein, Wörgl, Brixlegg und Insbruck mehrfach, Jenbach, zwischen Jenbach und Achensee, Hall, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Terlan, Neumarkt, Atzwang, Steg, Trient mehrfach, Lavis, Calliano, Mattarello, Pergine, Civezzano, Roveredo, Serravalle, Ala mehrfach, Mezzotedesco, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Schelleberg, Brennerbad, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Libic spärlich, Velím, Peček, Reichenberg, Langenbruck, Reichenau, Pulletschnei, Liebenau, Einsiedl, Lipnitz, zwischen Steblová und Čeperka, bei Ronow, Žleb, Biskupic, Třemošnic, Hermanměstec, Chrudim, Deutschbrod, Světla, Polna, Schlappenz nächst Přibislau in Böhmen.

Oe. giganteum Ktz. In Sümpfen bei Branzoll, zwischen Gardolo und Trient, bei Lavis, Insbruck in Tirol. — Bei Libic, Elbeteinitz,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Neudorf, zwischen Steblova und Ćeperka, Königinhof, Malín, Biskupic, Deutschbrod, Polná.

Oe. sterile Hansg. In torfigen Sümpfen bei Skřidla und bei Vrbná nächst Veselí in Böhmen.

Oe. tenuissimum nob. In Sümpfen bei Kufstein auch im Längsee und Hechtsee, bei Branzoll, Neumarkt, Lawis, zwischen Gardolo und Trient, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, bei S. Margherita, Salurn, zwischen Gossensass und Pflersch in Tirol. — Bei Peček, Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Malín, Ronow, Biskupic, Polna, Vrbná nächst Veselí, Skřidla, Einsiedl, Liebenau, Schönwald, zwischen Steblova und Čeperka in Böhmen.

Bulbochaete setigera (Roth) Ag. In Sümpfen bei Kufstein, dann zwischen Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Ronow, Biskupic, zwischen Steblova und Čeperka, Slatinan, Polna, Skřidla, Vrbná, Schönwald, Einsiedl, Liebenau in Böhmen.

B. intermedia De By. Bei Vrbná, Ronow und Biskupic, Liebenau, Einsiedl, Schönwald nächst Friedland.

B. pygmaea Pringsh. Bei Wörgl, Branzoll, Neumarkt, Gardolo nächst Trient, zwischen Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Ronow, Heřmanměstec, Polná, Skřidla, Liebenau und Einsiedl nächst Reichenberg.

B. subsimplex Wittr. Bei Kufstein (im Längsee etc.) mehrfach.

B. minor A. Br. Bei Hall, Völs, zwischen Bozen und Leifers in Tirol.

B. rectangularis Wittr. In den Seen bei Kufstein mehrfach, bei Auer, Neumarkt in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Einsiedl, Schönwald und Polna in Böhmen.

B. crassa Pringsh. In torfigen Sümpfen bei Vrbná und Skřidla in Böhmen.

Cylindrocapsa geminella Wolle. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers, Gardolo und Trient, bei Kufstein in Sümpfen und in den Seen mehrfach. — In Elbetümpeln bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic; in Sümpfen bei Velim, Ronow nächst Časlau, Vrbná nächst Veselí.

Protoderma viride Ktz. Bei Kufstein und Insbruck mehrfach, Wörgl, Brixlegg, Jenbach, Maurach, am Achensee, bei Hall, zwischen Hall und S. Magdalene, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Terlan, Neumarkt, Atzwang, Steg, Trient, Lavis, Gardolo, Calliano, Mattarello, Pergine, Civezzano, Roveredo, Serravalle, S. Margherita, Ala, Mezzotedesco, S. Michele, Salurn, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Schelleberg, Brennerbad, Matrei, Patsch in Tirol.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

— Bei Žleb, Ronow, Třemošnic, Velim, Peček, Elbeteinitz, Debř, Friedland, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl, Langenbruck, Liebenau, Königinhof, Chrudim, Heřmanměstec, Deutschbrod, Světla, Schlappenz, Polna, Kuttenberg.

Prasiola crispa (Lightf,) Menegh. Bei Rothholz nächst Jenbach und im Bad Mehrn bei Brixlegg in Tirol.

Hormiscia zonata (Web. et. M.) Aresch. Bei Patsch und Matrei mehrfach, ebenso zwischen Gossensass und Pflersch, Brennerbad und Schelleberg, Sterzing, zwischen Jenbach u. Achensee stellenweise reichlich, bei Insbruck, zwischen Hall und S. Magdalena, Völs, Kematen, Zirl, oberhalb Neumarkt, Auer, zwischen Atzwang und Steg, bei Brixlegg, Lavis, Trient, Calliano, Pergine, Civezzano, Roveredo, S. Margherita und Ala mehrfach. — In Böhmen bei Reichenberg.

H. tenuis (Ktz.) nob. Bei Kufstein, Brixlegg, Maurach und Sterzing in Tirol.

H. subtilis (Ktz.) nob. Bei Kufstein mehrfach, Wörgl, Insbruck, Hall, Völs, Branzoll, Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg, Lavis, Gardolo, Trient, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, Roveredo, S. Michele, Sterzing, zwischen Schelleberg und Brennerbad, bei Patsch in Tirol. — Bei Žleb, Ronow Biskupic, Malín, Neudorf, Elbeteinitz, Langenbruck, Reichenau, Liebenau, Friedland, Vrbná, Skřidla, Deuschbrod, Polna in Böhmen.

H. flaccida (Ktz.) Lagrh. Bei Kufstein, Wörgl, Brixlegg auch var. *minor* Hansg., Jenbach, Rothholz, Insbruck, Hötting, Völs, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Kardaun, Terlan, Neumarkt, Atzwang, Steg, Trient, Lavis, Gardolo, Calliano, Mattarello, Pergine, Civezzano, Roveredo, S. Margherita, Serravalle, Ala, Mezzotedesco, Sterzing, Gossensass, Matrei in Tirol. — Bei Velim, Peček, Elbeteinitz, Libic, Čeperka, Kuttenberg, Königinhof, Lipnitz, Liebenau, Einsiedl, Langenbruck, Reichenau, Pulletschnei, Friedland, Debř, Josephsthal, Žleb, Ronow, Biskupic, Třemošnic, Heřmanměstec, Chrudim, Slatiňan, Medlešic, Dřenic, Deutschbrod, Polna, Světla, Schlappenz nächst Přibislau; bei der Bahnstation Welleschin-Krumau; var. *rupicola* (Ktz.) nob. (Ulothrix rupicola Ktz.) Auf feuchten Felsen an der Doubravka bei Žleb, nächst Časlau in Böhmen, bei Ala in Tirol.

Uronema confervicolum Lagrh. Bei Kuttenberg und Medlešic nächst Chrudim.

Hormidium parietinum (Vauch.) Ktz. Bei Kufstein mehrfach, Bad Mehrn, Rothholz nächst Jenbach, Brixlegg, Hötting nächst

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Innsbruck spärlich. — In Böhmen bei Chrudim und Reichenau nächst Reichenberg.

Schizogonium murale Ktz. Bad Mehrn in Tirol; Reichenau nächst Reichenberg.

S. Boryanum Ktz. Bei Rothholz nächst Jenbach reichlich, bei Brixlegg spärlich.

Stigeoclonium tenue Ktz. Bei Kufstein, Wörgl, Brixlegg, Jenbach, Innsbruck, Hall, Völs, Kematen, Zirl, Patsch, Matrei, Gossensass mehrfach, Sterzing, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Terlan, Neumarkt, Atzwang, Steg, Trient, Gardolo, Lavis, Calliano, Matarello, Pergine, Civezzano, Roveredo, Serravalle, S. Margherita, Ala, Mezzotedesco, S. Michele in Tirol. — Bei Velim, Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Debř, Josephsthal, Libic, zwischen Steblova und Čeperka, Lipnitz, Liebenau, Langenbruck auch var. *lubricum* (Ktz.) Rbh., Reichenau, Einsiedl, Friedland, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Světla, Chrudim, Heřmanměstec, Žleb, Ronow, Třemošnic, Kuttenberg, Skřidla in Böhmen.

S. falklandicum Ktz. var. *longearticulatum* nob. Bei Schönwald nächst Friedland.

S. longipilus Ktz. Bei Polna in Böhmen.

S. subspinosum Ktz. Bei Žleb nächst Časlau.

S. flagelliferum Ktz. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Ronow und Biskupic nächst Časlau.

Chaetophora pisiformis (Roth.) Ag. Bei Elbeteinitz, Lipnitz reichlich, Liebenau, Reichenau, Pulletschnei, Langenbruck, Einsiedl, Friedland; Skřidla in Südböhmen.

Ch. elegans (Roth.) Ag. Bei Kufstein auch var. *longipila* (Ktz.) nob., Branzoll reichlich, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Lavis, zwischen Trient und Gardolo, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn in Tirol. — Bei Neudorf, Peček, Elbeteinitz, Malin, Libic, zwischen Steblova und Čeperka, Liebenau, Einsiedl, Chrudim, Polna, Deutschbrod, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

Ch. cornu damae (Roth) Ag. In Sümpfen bei Branzoll reichlich, zwischen Bozen und Leifers spärlich, bei Lavis, zwischen Serravalle und Ala, Trient und Gardolo, im Längsee bei Kufstein. — In Böhmen bei Elbeteinitz.

Chaetonema irregulare Nowak. Bei Elbeteinitz in Böhmen.

Herposteiron confervicolum Näg. In Sümpfen bei Kufstein auch an Conferva-Fäden, bei Völs, Branzoll, zwischen Trient und Gardolo, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn in Tirol. — Bei Velim,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Neudorf, Elbeteinitz, Libic, zwischen Steblova und Čeperka, Königinhof, Einsiedl, Biskupic, Ronow, Slatinan, Polna, Vrbná, Skřidla in Böhmen.

H. polychaete Hansg. Bei Völs und zwischen Bozen und Leifers auch in einer Form deren Zellen 10 bis 15 μ breit, die Borsten leicht zerbrechlich und im unteren Theile meist 4 μ breit waren (f. *crassius* nob.) — In Böhmen bei Neudorf und Malin.

Endoclonium rivulare Hansg. var. *gracile* nob. Veget. Zellen der Hauptfäden sind meist nur 4 bis 6 μ, selten his 9 μ breit, 1 bis 2 selten bis 3mal so lang; das an den Endzellen der aufrechten Zweige befindliche Haar ist an der Basis etwa 2 μ breit, 20 bis 30 mal so lang, als die es tragende Zelle. Die Zellen des palmella-artigen Zustandes sind kugelig oder fast einförmig, 4 bis 10 μ breit.

Kommt in Bergbächen auf Fontinalis und anderen Wasserpflanzen vor an diesen dünne, hellgrüne, krustenförmige Überzüge bildend so an einem Wasserfall bei Roveredo in Gesellschaft von Chantransia, Inactis u. ä.

Draparnaldia glomerata (Vauch.) Ag. Bei Lipnitz nächst Königinhof, reichlich.

D. plumosa (Vauch.) Ag. Bei Branzoll in Tirol. — Bei Polna, Elbeteinitz, Lipnitz, Reichenau nächst Reichenberg.

Conferva tenerrima Ktz. Bei Kufstein auch var. *subtilissima* nob., Wörgl, Branzoll, Neumarkt, Lavis auch var. *subtilissima* nob., zwischen Calliano und Mattarello, Civezzano und Pergine, Roveredo, Serravalle, Ala, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Schelleberg, Brennerbad auch var. *subtilissima* Hansg. in Tirol. — Bei Velim, Peček, Elbeteinitz, Libic, Steblova und Čeperka, Lipnitz, Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Reichenau, Pulletschnei, Friedland, Žleb, Ronow, Třemošnic, Kuttenberg, Sedlec, Malín, Slatinan, Polna, Schlappenz, Vrbná, Skřidla in Böhmen.

C. bombycina (Ag.) Wille. Bei Kufstein mehrfach, Patsch, Matrei, Brennerbad, Schelleberg, Pflersch, Gossensass, Sterzing, Brixen, Auer, Neumarkt mehrfach auch var. *minor* Wille, zwischen Atzwang und Steg, Trient und Gardolo, Lavis, Calliano und Mattarello, bei Pergine, Civezzano, Roveredo, Serravalle, Ala, S. Michele und Salurn, in Tirol. — Bei Velim, Peček, Elbeteinitz, Libic, Lipnitz, Steblova und Čeperka, Vrbna nächst Veselí auch var. *pallida* Ktz., bei Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Einsiedl, Friedland, Slatinan nächst Chrudim auch var. *minor* Wille, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Heřmanměstec, Kuttenberg, Malín, Žleb, Ronow, Třemošnic in Böhmen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

C. globulifera Ktz. In Sümpfen zwischen Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Elbeteinitz und Malín nächst Kuttenberg.

Microspora floccosa (Vauch.) Thr. Bei Kufstein, Wörgl, Branzoll, zwischen Atzwang und Steg in Tirol, — Bei Vrbna, Skřidla, Slatinan nächst Chrudim, Langenbruck auch var. *major* nob.

M. abbreviata (Rth.) Lagrh. Bei Biskupic nächst Ronow.

M. amoena (Ktz.) Rbh. Bei Lipnitz, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl in Böhmen.

M. elegans Hansg. In einem Bergbache bei S. Margherita nächst Serravalle und bei Ala in Südtirol.

M. stagnorum (Ktz.) Lagrh. In Sümpfen zwischen Schelleberg und Brennerbad, Serravalle und Ala in Tirol.

Rhizoclonium hieroglyphicum (Ag.) Ktz. Bei Kufstein, Brixlegg, Jenbach, Innsbruck, Hall, Zirl, Kematen, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer mehrfach, zwischen Blumau und Kardaun, Terlan, Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg, Lavis, S. Lazzaro nächst Trient, Calliano, Mattarello, zwischen Pergine und Ponte alto mehrfach, Roveredo, Ala, S. Margherita nächst Serravalle, zwischen Schelleberg und Brennerbad, Matrei, Patsch. — Bei Peček, Neudorf, Elbeteinitz var. *lacustre* (Ktz.) nob.

Cladophora fracta (Vahl.) Ktz. Bei Kufstein, Brixlegg, Wörgl, Völs, Kematen, Bozen, Branzoll, zwischen Siegmundskron und Terlan, Neumarkt, zwischen Trient und Gardolo, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn. — Bei Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Steblova und Čeperka, Königinhof, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Ronow, Malín, Slatinan nächst Chrudim, Heřmanměstec.

C. glomerata (L.) Ktz. Bei Kufstein, Brixlegg, Wörgl, Jenbach Achensee, Maurach, Innsbruck, Hötting, Hall, zwischen S. Magdalene und Hall mehrfach, Völs, Kematen, Zirl, Patsch, Matrei, Sterzing, Gossensass, Brennerbad, Schelleberg, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Terlan mehrfach, Neumarkt, Atzwang, Steg, Trient, Gardolo, Lavis, Calliano, Mattarello, zwischen Pergine und Ponte alto, Civezzano, Roveredo, Serravalle, S. Margherita, Ala in Tirol. — Bei Peček, Elbeteinitz, Kuttenberg, Čeperka nächst Pardubic, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Pulletschnei, Einsiedl, Friedland, Ronow, Žleb, Třemošnic, Heřmanměstec, Medlešic, Chrudim, Deutschbrod, Schlappenz, Polna.

C. putealis Ktz. Bei Žleb nächst Časlau.

C. canalicularis (Roth) Ktz. Bei Kuttenberg in Böhmen.

C. crispata (Soth.) Ktz. Bei Slatinan nächst Chrudim.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

C. declinata Ktz. Zwischen Maurach und Achensee, bei Kufstein, Kematen und Patsch nächst Innsbruck, Matrei, Auer, Terlan, zwischen Blumau und Kardaun, Neumarkt, Trient, zwischen Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Roveredo, Ala in Tirol. — Bei Liebenau nächst Reichenberg.

Trentepohlia aurea (L.) Mart. Bei Kufstein und Brixlegg mehrfach, zwischen Jenbach und Achensee häufig, Rothholz, Insbruck, insb. am Wege zum Höttingerbild, zwischen Hall und S. Magdalena mehrfach, Völs, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Kardaun, Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg, Trient, zwischen Calliano und Mattarello, dann zwischen Pergine und Ponte alto häufig, Roveredo, S. Margherita nächst Serravalle, Ala mehrfach, Sterzing, Gossensass und Pflersch mehrfach, zwischen Schelleberg und Brennerbad zerstreut, bei Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Lipnitz, Liebenau und Reichenau nächst Reichenberg, zwischen Debř und Josephsthal nächst Jungbunzlau.

T. lagenifera (Hild.) Wille. Im Ananashause im Garten des Erzherzogs Heinrich in Bozen.

T. uncinata (Gobi) nob. Zwischen Gossensass und Pflersch in Tirol.

T. umbrina (Ktz.) Bor. Bei Kufstein, Brixlegg, Jenbach, Insbruck, Hall, Völs, Kematen, Zirl, Bozen, Branzoll, Auer, Terlan, zwischen Kardaun und Blumau, Neumarkt, Atzwang, Lavis spärlich, zwischen Gardolo u. Trient, Calliano u. Mattarello, Civezzano, Roveredo, Mezzotedesco, Sterzing, Patsch in Tirol. — Bei Velim, Peček, Elbeteinitz, Libic, Steblova, Königinhof, Liebenau, Reichenau, Einsiedl, Langenbruck, Friedland, Josephsthal nächst Jungbunzlau, Žleb, Ronow, Biskupic, Heřmanměstec, Chrudim, Sedlec nächst Kuttenberg, Deutschbrod, Schlappenz, Světla, Polna, Skřidla, Vrbna in Böhmen.

T. abietina (Flot.) Wille. Bei Kufstein (insb. am Wege zum Thiersee mehrfach), bei Rothholz nächst Jenbach auch im Protococcus-Zustande, zwischen Jenbach und Achensee mehrfach, ebenso zwischen Hall und S. Magdalene, Gossensass und Pflersch in Tirol.

T. jolithus (L.) Wittr. Zwischen Gossensass und Pflersch stellenweise massenhaft (insb. auf Felsblöcken etc. am Ufer des Pflererbaches).

T. de Baryana (Rbh.) Wille. Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Steblová, Malín, Liebenau nächst Reichenberg, Ronow nächst Časlau, Vrbna nächst Veselí a. L.

Chlorotylium cataractarum Ktz. Bei Kufstein mehrfach (auch am

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wege zum Thiersee und im Abfluss des Hechtsees), bei Brixlegg, Jenbach, Maurach, am Achensee, Insbruck, zwischen Hall und S. Magdalene häufig, bei Kematen, Zirl, Bozen, Branzoll und Auer mehrfach, zwischen Blumau und Kardaun, Neumarkt, am Bergwege von Auer nach Neumarkt mehrfach, zwischen Atzwang und Steg spärlich, Trient, zwischen Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Roveredo, Ala, S. Margherita nächst Serravalle, Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Žleb, Ronow, Kuttenberg mehrfach, Elbeteinitz, Liebenau nächst Reichenberg.

Microthamnion Kützingianum Näg. In Sümpfen bei Polna, Langenbruck nächst Reichenberg, Vrbna nächst Veselí a. L.

Vaucheria sessilis (Vauch.) D. C. Bei Kufstein, Wörgl, Brixlegg, Jenbach, Achensee, Hall, zwischen S. Magdalene und Hall, Innsbruck, Völs, Kematen, Zirl, Patsch, Matrei, Brennerbad und Schelleberg, Gossensass und Pflersch, Sterzing, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Kardaun, zwischen Terlan und Siegmundskron, bei Neumarkt, Atzwang, Steg, Trient, Lavis, Calliano, Mattarello, Pergine, Civezzano, Roveredo, Serravalle, S. Margherita, Ala, Mezzotedesco, zwischen Salurn und S. Michele; var. *pachyderma* (Walz.) nob. in Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen. — Bei Peček, Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Čeperka, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl, Friedland, Žleb, Ronow, Třemošnic, Heřmanměstec, Medlešic, Slatinan, Schlappenz, Světla, Polna, Deutschbrod, Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

V. geminata (Vauch.) D. C. Bei Kufstein, oberhalb Hall, Neumarkt, Auer, zwischen Trient und Pergine, bei Ala, S. Margherita nächst Serravalle in Tirol.

Botrydium granulatum (L.) Rostaf. et Wor. Zwischen Steblova und Čeperka.

Pandorina morum Bory. In Sümpfen bei Kufstein, zwischen Bozen und Leifers, bei Lavis, zwischen Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Malin, Ronow und Biskupic, Deutschbrod, Polna, Vrbná, Skřidla, Liebenau, Einsiedl, Schönwald nächst Friedland in Böhmen.

Chlamydomonas pulvisculus (Müll.) Ehrb. Bei Kufstein, Völs, Wörgl, zwischen Schelleberg und Brennerbad, bei Branzoll, zwischen Bozen und Leifers, bei Lavis, zwischen Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Peček, Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Malín, Žleb, Ronow, Slatinan nächst Ghrudim, Polna, Schlap-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

penz, Deutschbrod, Vrbna nächst Veselí a. L., Lipnitz, Liebenau, Einsiedl, Schönwald in Böhmen.

Sphaerella lacustris (Girod.) Wittr. In Sümpfen zwischen Serravalle und Ala, Trient und Gardolo, im Längsee bei Kufstein in Tirol.

Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagrh. In einem Wassergraben zwischen Čeperka und Steblova nächst Pardubic reichlich.

Pediastrum integrum Näg. Zwischen Hall und S. Magdalene, Bozen und Leifers, Serravalle und Ala, auf feuchten Felsen und Steinen am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer reichlich in einer Form (f. *tirolense* nob.), deren veget. Zellen an vollkommen erwachsenen Exemplaren meist 18 bis 21 μ breit, 5- bis 6-eckig, die Randzellen mit je zwei 3 bis 5 μ langen Stacheln, meist zu 4 oder $1 + 7$, $5 + 11$, $1 + 7 + 8 + 16$ in der typischen Form sonst ähnlichen Familien vereinigt.

P. Boryanum (Turp.) Menegh. Bei Kufstein, Wörgl, Völs, im Achensee, bei Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, bei Lavis in Tirol. — Bei Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Malín, Ronow, Polna, Deutschbrod, Slatinan, Vrbna, Skřidla, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Lipnitz und in Teichen bei Königinhof.

P. duplex Meyen. Bei Kufstein, Völs, Wörgl, Kematen, Branzoll, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, bei Lavis, Brennerbad in Tirol. — Bei Neudorf, Peček, Elbeteinitz, Libic, zwischen Steblova und Čeperka, bei Königinhof, Liebenau, Pulletschnei, Einsiedl, Schönwald, Malín, Slatinan, Deutschbrod, Polna mehrfach, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

P. forcipatum (Corda) A. Br. Bei Kufstein, Branzoll, zwischen Trient und Gardolo in Tirol. — Bei Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Vrbná, Polna und Skřidla in Böhmen.

P. tetras (Ehrb.) Ralfs. Bei Kufstein, Völs, Kematen, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Gardolo und Trient, Serravalle und Ala, Salurn und S. Michele, Lavis in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Ronow, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

Sorastrum spinulosum Näg. In Sümpfen bei Wörgl, Völs, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Neudorf, Libic, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

Coelastrum microporum Näg. Bei Kufstein, Wörgl, Völs, Branzoll, mehrfach, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Gardolo und Trient, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei Lavis, Brennerbad spärlich. — Bei Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, zwischen Steblova und Čeperka, bei Königinhof, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Vrbna, Skřidla, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Slatinan nächst Chrudim, Ronow, Biskupic, Malín nächst Kuttenberg.

C. cambricum Arch. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers, Serravalle und Ala in Tirol.

Scenedesmus bijugatus (Turp.) Ktz. Bei Kufstein, Wörgl, Völs, Kematen, zwischen Brennerbad und Schelleberg, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, bei Lavis in Tirol. — Bei Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, zwischen Steblova u. Čeperka, Königinhof, Liebenau, Reichenau, Einsiedl, Schönwald, Heřmanměstec, Slatinan nächst Chrudim, Malín, Ronow, Biskupic, Polna, Schlappenz, Deutschbrod, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

S. denticulatus Lagrh. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Liebenau, Einsiedl, Schönwaldl, Polna, Skřidla, Vrbna nächst Veselí a. L.

S. bidentatus nob. Coenobien zwei- bis vierzellig. Veget. Zellen 5 bis 6 μ breit, 2 bis $2^1/_2$mal so (meist 12 bis 15 μ) lang, an beiden Polenden mit je zwei kurzen zahnartigen Stacheln (Zähnchen) versehen, (bei vierzelligen Coenobien sind die Randzellen an beiden, die in der Mitte liegenden Zellen blos an einem Ende mit 2 Zähnchen versehen.) — In einem Wasserbassin bei der Bahnstation Deutschbrod.

S. quadricauda (Turp.) Bréb. Bei Kufstein, Wörgl, Völs, Kematen, Branzoll mehrfach, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Gardolo und Trient, Calliano und Mattarello, S. Michele und Salurn, bei Lavis in Tirol. — Bei Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Steblova und Čeperka, Königinhof, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Ronow, Biskupic, Třemošnic, Slatinan, Heřmanměstec, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

Nov. var. *variabilis* nob. Coenobien meist 4- (selten 2- bis 8-) zellig. Veget. Zellen 4 bis 8 μ breit, 3 bis 5mal so (meist 12 bis 18 μ) lang, zu einer Reihe verbunden, die Randzellen mit je 2 (an einem Pole stets mit einem längeren, am anderen mit einem kürzeren) mehr oder stark bogenförmig gekrümmten Stacheln, die in der Mitte liegenden Zellen blos mit einem nur wenig oder gar nicht gebogenem Stachel bewaffnet, sonst wie bei var. setosus Krch. — In einem Wasserbassin bei Deutschbrod mit S. bidentatus u. ä. gesselig.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

S. obliquus (Turp.) Ktz. Bei Kufstein, Völs, Kematen, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, bei Lavis in Tirol. — Bei Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Königinhof, Steblova und Ćeperka, Malin, Ronow, Slatinan, Heřmanměstec, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

Selenastrum Bibraianum Reinsch. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers in Tirol.

Rhaphidium polymorphum Fres. Bei Kufstein mehrfach, Wörgl, Völs, Kematen, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, Gossensass und Pflersch, bei Patsch, Lavis, Brennerbad in Tirol. — Bei Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl, Schönwald, Königinhof, zwischen Steblova und Čeperka, bei Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Heřmanměstec, Slatinan, Žleb, Ronow, Biskupic, Malín, Vrbna und Skřidla.

Sciadium gracilipes A. Br. In Sümpfen bei Neumarkt in Tirol.

S. arbuscula A. Br. Bei Ronow nächst Časlau in Böhmen.

Ophiocytium parvulum (Perty) A. Br. Bei Kufstein, Wörgl, Kematen, Völs, Branzoll, Neumarkt, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Königinhof, zwischen Steblova und Čeperka, bei Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Slatinan, Malin, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

O. maius Näg. Bei Elbeteinitz, Libic, Vrbna in Böhmen.

O. cochleare (Eichw.) A. Br. In Sümpfen bei Kufstein und bei Lavis nächst Trient in Tirol. — Bei Vrbna nächst Veselí a. L.

Tetraedron trigonum (Näg.) Hansg. Bei Kufstein mehrfach, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Gardolo und Trient, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Neudorf, Malin, Slatinan, Polná, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

T. lobulatum (Näg.) Hansg. In Sümpfen bei Kufstein in Tirol. — Bei Liebenau, Einsiedl und Polna in Böhmen.

Characium strictum A. Br. Bei Brixlegg, Kematen, Branzoll, zwischen Trient und Gardolo in Tirol. — Bei Neudorf, Velim, Elbeteinitz, Heřmanměstec, Medlešic, Liebenau, Langenbruck, Vrbna nächst Veselí a. L.

Ch. acutum A. Br. Bei Biskupic nächst Časlau.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ch. Nägelii A. Br. Bei Velim, Malin, Kuttenberg, Medlešic, Langenbruck in Böhmen.

Ch. longipes Rbh. In Sümpfen bei Kufstein und zwischen Trient und Gardolo in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Libic, Malín, Skřidla und Vrbna in Böhmen. [1])

Kentrosphaera Facciolae Bzi. Bei Branzoll und zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Vrbna nächst Veselí a. L.

Schizochlamys gelatinosa A. Br. In Sümpfen am Längsee bei Kufstein in Tirol. — Bei Einsiedl, Polna, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

Palmodactylon varium Näg. Bei Polna, Skřidla und Vrbna in Böhmen.

Tetraspora gelatinosa (Vauch.) Desv. In Sümpfen bei Wörgl, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Polna, Skřidla in Böhmen.

Apiocystis Brauniana Näg. Bei Libic nächst Poděbrad.

Hormospora mutabilis Näg. In Sümpfen zwischen Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Elbeteinitz und Malin in Böhmen.

H. irregularis Wille var. *palmodictyonea* nob. In Sümpfen bei Skřidla nächst der Bahnstation Weleschin-Krumau.

Geminella interrupta (Turp.) Lagrh. In Sümpfen bei Kufstein (auch im Längsee), bei Wörgl, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Matarello, Serravalle und Ala, bei Roveredo, Branzoll in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Malin, Polná, Vrbna Skřidla in Böhmen.

Staurogenia rectangularis (Näg.) A. Br. In Sümpfen bei Kufstein, zwischen Bozen und Leifers, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Einsiedl, Vrbna in Böhmen.

Dictyosphaerium reniforme Bulnh. Bei Polna und Einsiedl nächst Reichenberg.

D. pulchellum Wood. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Neudorf, Slatinan nächst Chrudim, Liebenau, Einsiedl, Schönwald nächst Friedland.

Nephrocytium Agardhianum Näg. Bei Neumarkt, Lavis, zwischen

---

[1]) Eine Characium-artige Alge, deren Zellen einzeln oder zu 2 bis 3 an kurzen dünnen Stielchen an anderen Algen (auch an Diatomaceen) festsitzen, 6 bis 8 μ breit, 9 bis 12 μ lang, elliptisch-eiförmig, an beiden Enden stumpf abgerundet, das Stielchen fast halb so lang als die Zelle waren, habe ich in Sümpfen zwischen Schelleberg und Brennerbad in Tirol und bei Brüx in Böhmen beobachtet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gardolo und Trient in Tirol. — Bei Neudorf, Libic, Vrbna, Skřidla, Polna in Böhmen.

N. Nägelii Grun. Bei Kufstein, Branzoll, Neumarkt, Lavis, zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau in Böhmen.

Oocystis solitaria Wittr. In Sümpfen bei Kufstein, Völs, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Lavis, Calliano und Mattarello, Ala und Serravalle, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Königinhof, Lipnitz, zwischen Steblova und Čeperka, Ronow, Biskupic, Malin, Slatinan, Vrbna, Skřidla, Deutschbrod, Polna, Schlappenz. Var. *rupestris* (Ktz.) nob. Bei Patsch, Matrei, zwischen Brennerbad und Gossensass mehrfach, Sterzing, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer mehrfach, Lavis, zwischen Atzwang und Steg, S. Lazzaro nächst Trient, Pergine und Ponte alto mehrfach, Roveredo, S. Margherita nächst Serravalle, Ala mehrfach, Mezzotedesco, bei Kufstein, Brixlegg, am Achensee, zwischen Hall und S. Margdalene, Zirl spärlich, Kematen, Blumau und Kardaun, Kardaun und Bozen in Tirol. — Auf feuchten Felsen an der Doubravka bei Žleb nächst Časlau.

O. Nägelii A. Br. Bei Vrbna und Polna in Böhmen.

Chlorochytrium Lemnae Cohn. Bei Kufstein und zwischen Trient und Gardolo.

Endosphaera biennis Klebs. Im Längsee bei Kufstein, in Sümpfen zwischen Bozen und Leifers.

Pleurococcus miniatus (Ktz.) Näg. Bei Kufstein, Jenbach, Brixlegg, Innsbruck (auch im Warmhause des botan. Gartens), Bozen (auch in Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich) in Tirol. — Zwischen Debř und Josephsthal nächst Jungbunzlau auch var. *virescens* nob., bei Žleb nächst Časlau in Böhmen; var. *roseolus* Hansg. auf einer Sandsteinmauer in Reichenau nächst Reichenberg.

P. vulgaris (Grev.) Menegh. var. *cohaerens* Wittr. Bei Heřmanměstec und Žleb in Böhmen.

P. angulosus (Corda) Menegh. In Sümpfen und im Längsee bei Kufstein, zwischen Trient und Gardolo, Serravale und Ala in Tirol. — Bei Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, zwischen Steblova und Čeperka, bei Vrbna in Böhmen.

P. rufescens Bréb. Bei Innsbruck am Wege zum Höttingerbild [1]),

[1]) Daselbst auch in einer Urococcus-Form, deren kugelige oder elliptische Zellen ohne Hülle 12 bis 15, mit dieser 15 bis 21 μ dick, einzeln oder zu 2 bis

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oberhalb Hall und bei Kematen, Ala, Rovedero, Trient und Pergine in Tirol.

Gloeocystis vesiculosa Näg. Zwischen Hall und S. Magdalene, Auer und Neumarkt, Pergine und Ponte alto, bei Patsch nächst Innsbruck. — Bei Žleb und Deutschbrod in Böhmen.

G. fenestralis (Ktz.) A. Br. Im Warmhause des botan. Gartens in Innsbruck und des Erzherzogs Heinrich in Bozen.

G. rupestris (Lyngb.) Rbh. Bei Kufstein, zwischen Hall und S. Magdalene, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, auf Felsen zwischen Schelleberg und Brennerbad, Gossensass und Pflersch in Tirol. — Bei Reichenau, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, zwischen Debř und Josephsthal nächst Jungbunzlau, bei Deutschbrod, Polna, Schlappenz in Böhmen.

G. gigas (Ktz.) Lagrh. Bei Kufstein, Völs, Wörgl, Branzoll, Neumarkt, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Serravale und Ala, S. Michele und Salurn in Tirol. — Bei Neudorf, Velim, Elbeteinitz, Libic, zwischen Steblova und Čeperka, Ronow und Biskupic, Slatinan, Malin, Deutschbrod, Polna, Liebenau, Einsiedl, Reichenau, Schönwald, Königinhof, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

Palmella stigeoclonii Cienk. Bei Kufstein, Sterzing, zwischen Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Skřidla in Böhmen.

P. botryoides Ktz. Bei Kufstein mehrfach, Brixlegg, Jenbach, Maurach, am Achensee, Innsbruck, zwischen Blumau und Kardaun, Kematen, Zirl, Bozen, Auer, Neumarkt, Atzvang, Steg, Lavis, Roveredo, Ala, Schelleberg, Brennerbad, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Žleb, Slatinan, Heřmanměstec, Schlappenz, Deutschbrod, Polna, Počatek, zwischen Debř und Josephsthal, bei Königinhof, Liebenau, Einsiedl, Reichenau, Schönwald in Böhmen.

P. miniata Leibl. Bei Kufstein, Brixlegg, Jenbach, Maurach, Innsbruck, Hall, Völs, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Branzoll, Terlan, Kardaun, Neumarkt, Atzwang, Steg, Trient, Lavis, Pergine, Roveredo, Serravalle, Ala, Mezzotedesco, Sterzing, Gossensass, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Velim, Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Königinhof, Liebenau, Reichenau, Einsiedl, Langenbruck, Schönwald, Žleb, Ronow,

4 von der farblosen, deutlich geschichteten Gallerthülle umgeben, im plasmatischen Zellinhalte meist viele Haematochrom-Tröpfchen enthaltend und durch diese fast orangeroth gefärbt und ölartig glänzend waren und auf feuchtem Moos oder auf Felsen blass orangerothe gallert- oder fast krustenartige Überzüge bildeten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Třemošnic, Malin und Sedlec, Chrudim, Heřmanměstec, Deutschbrod, Polna, Světla in Böhmen.

Stichococcus bacillaris Näg. Bei Kufstein häufig, Wörgl, Brixlegg, Jenbach am Achensee, bei Innsbruck, auch var. *maximus* Hansg., Hall, Völs, Kematen, Zirl, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Kardaun, Terlan, Neumarkt, Trient, Gardolo, Lavis, Pergine, Roveredo, Serravalle, S. Margherita, Ala mehrfach, Mattarello, Calliano, Mezzotedesco, Salurn in Tirol. — In Böhmen fast an allen vom Verf. besuchten und im Vorhergehenden aufgezählten Localitäten.

Dactylothece confluens (Ktz.) nob. (Gloeocapsa confluens Ktz.). Zwischen Hall und St. Magdalene in Tirol. — Bei Reichenau nächst Reichenberg, Žleb nächst Časlau in Böhmen.

D. macrococca nob. Auf feuchten Felsen bei Trient spärlich.

Inoderma lamellosum Ktz Bei Brixlegg, oberhalb Jenbach und Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg in Tirol. — Bei Liebenau nächst Reichenberg.

Protococcus glomeratus Ag. Bei Kufstein mehrfach, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, bei Auer, oberhalb Neumarkt, Trient, zwischen Ponte alto und Pergine, Roveredo, Ala, S. Margherita, Mezzotedesco, Sterzing, Gossensass, Schelleberg, Brennerbad, Matrei, Patsch in Tirol. — In feuchten Höhlen an Sandsteinfelsen zwischen Debř und Josephsthal nächst Jungbunzlau.

P. caldariorum Mag. Im botan. Garten in Insbruck, in Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen spärlich.

P. olivaceus Rbh. Bei Polna und Vrbna in Böhmen.

P. infusionum (Schrank) Krch. Bei Kufstein, Wörgl, Völs, Zirl, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarelo, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, Schelleberg und Brennerbad, bei Lavis in Tirol. — Bei Peček, Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Königinhof, Liebenau, Reichenau, Einsiedl, Schönwald, zwischen Steblova und Čeperka, bei Ronow, Biskupic, Slatinan, Malin, Vrbna, Skřidla, Deutschbrod, Polna, Schlappenz in Böhmen.

P. cinnamomeus Ktz. Im botan. Garten in Insbruck.

P. variabilis Hansg. In Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen.

P. botryoides (Ktz.) Krch. var. *nidulans* Hansg. Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Ronow, Malin, Polna, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

Urococcus insignis (Hass.) Ktz. Bei Kufstein, Brixlegg, Maurach,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oberhalb Jenbach, Hall, zwischen Hall und S. Magdalene, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, bei Kematen, Zirl, Bozen, zwischen Neumarkt und Auer mehrfach, Kardaun und Blumau, Bozen und Leifers, Pergine und Trient, Schelleberg und Brennerbad, Gossensass und Pflersch, bei Lavis, Mezzotedesco, Ala in Tirol. — Bei Vrbna, Skřidla, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Slatinan nächst Chrudim, Steblova und Čeperka, Lipnitz, Liebenau, Einsiedl, Reichenau, Schönwald in Böhmen.

Dactylococcus caudatus (Reinsch.) nob. Bei Kufstein, Maurach, oberhalb Jenbach, Innsbruck, Kematen, Bozen, Branzoll, Auer, Neumarkt, Trient, Ala, Roveredo, Sterzing, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Velim, Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Žleb, Ronow, Heřmanměstec, Liebenau, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl, Friedland, Kuttenberg, Chrudim, Heřmanměstec, Deutschbrod, Schlappenz, Světla und Polna in Böhmen.

D. infusionum Näg. Bei Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Serravalle und Ala, Lavis in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Königinhof, Steblova, Polná in Böhmen.

D. rhaphidioides nob. Am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, Pergine und Trient in Tirol. — Bei Liebenau nächst Reichenberg, Žleb nächst Časlau in Böhmen.

Trochiscia stagnalis Hansg. (Acanthococcus palustris Hansg. olim.) In Sümpfen bei Kufstein, zwischen Schelleberg und Brennerbad, Bozen und Leifers, daselbst in einer Form deren meist 16 bis 18 μ breite, kugelige Zellen meist zu 4 bis 16 neben einander gruppirt (selten einzeln) waren und deren Zellinhalt durch Haematochrom bis ziegelroth (selten fast chlorophyllgrün) gefärbt war.

Botryococcus Braunii Ktz. Bei Kufstein im Längsee, var. *mucosus* Lagrh. im Hechtsee bei Kufstein in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Slatinan, Malin, Ronov und Biskupic, Polna, Skřidla, Vrbna; var *mucosus* Lagrh. bei Lipnitz nächst Königinhof in Böhmen.

Gloeotaenium Loitlesbergerianum Hansg. In Sümpfen zwischen Trient und Gardolo, Bozen und Leifers, Calliano und Mattarelo[1]), im Längsee bei Kufstein spärlich.

Mougeotia scalaris Hass. In Sümpfen bei Kufstein, zwischen Leifers und Bozen und bei Lavis in Tirol. — Bei Slatinan nächst Chrudim.

---

[1]) Daselbst beobachtete ich auch die von mir in diesen Sitz.-Ber. 1890, I, p. 10, 4. Anmerkg. beschriebenen schwarzen kugeligen Zellen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

M. nummuloides Hass. In Sümpfen bei Kufstein und zwischen Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Vrbna nächst Veselí n. L.

M. parvula Hass. Bei Kufstein, Brixlegg mehrfach, am Achensee, bei Jenbach, Innsbruck, oberhalb Hall, Kematen, Bozen, Branzoll, Auer, Neumarkt, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, bei Roveredo, S. Margherita, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Steblova und Čeperka, Königinhof, Liebenau, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl, Schönwald, Vrbna, Skřidla, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Ronow, Biskupic, Třemošnic, Malin, Slatinan, Heřmanměstec in Böhmen.

M. genuflexa (Dillw.) Ag. Bei Kufstein und Hall mehrfach, Brixlegg, Wörgl, Jenbach, Innsbruck, am Wege von Hall nach S. Magdalene, bei Völs, Kematen, Zirl, Bozen, zwischen Leifers und Bozen auch var. *radicans* (Ktz.) nob., bei Branzoll, Auer, zwischen Siegmundskron und Terlan, Atzwang und Steg, Neumarkt auch var. *gracilis* (Ktz.) Reinsch., Trient, Lavis, zwischen Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, bei Roveredo, S. Margherita, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Matrei, Patsch, zwischen Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Peček, Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, zwischen Steblova und Čeperka, bei Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl, Schönwald, Žleb, Ronow, Biskupic, Třemošnic, Malin, Slatinan, Medlešic, Heřmanměstec, Vrbna, Skřidla, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Světlá in Böhmen.

M. viridis (Ltz.) Wittr. In Sümpfen bei Kufstein, zwischen Brennerbad und Schelleberg, Gossensass und Pflersch, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Lipnitz, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Vrbna, Skřidla, Deutschbrod, Polna, Schlappenz in Böhmen.

Zygnema chalybeospermum Hansg. Bei Auer, Neumarkt, Leifers nächst Bozen, zwischen Atzwang und Steg, Pergine und Ponte alto, Trient, Roveredo, Ala in Tirol.

Z. cruciatum (Vauch.) Ag. Bei Branzoll, S. Margherita nächst Serravalle, Ala in Tirol.

Z. stellinum (Vauch.) Ag. Bei Kufstein, Brixlegg, Wörgl, Jenbach, Maurach, auch var. *tenue* (Ktz.) Krch., Innsbruck, Hall, S. Magdalene, Völs, Kematen, Zirl, Bozen, Leifers, Branzoll, Auer, zwischen Blumau, und Kardaun, bei Terlan, Neumarkt, zwischen Leifers und Bozen auch var. *Vaucherii* (Ag.) Krch. und *subtile* (Ktz.) Krch., Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Serravalle,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und Ala in mehreren Formen, S. Michele und Salurn, bei Trient, Gardolo, Lavis, Roveredo, S Margherita, Ala, Sterzing, Matrei, Patsch, zwischen Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Peček, Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Steblova und Čeperka, Königinhof, Lipnitz, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl, Schönwald, Vrbna, Skřidla, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Žleb, Ronow, Biskupic, Třemošnic, Malin, Heřmanměstec in Böhmen.

Z. pectinatum (Vauch.) Ag. Bei Kufstein, Lavis, zwischen Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Serravale und Ala, Schelleberg und Brennerbad in Tirol.

Z. ericetorum (Ktz.) Hansg. Bei Kufstein, Jenbach, oberhalb Hall und Neumarkt, bei Auer, Atzwang, zwischen Gossensass und Pflersch mehrfach. — Bei Elbeteinitz, Žleb, Lipnitz, Liebenau, Reichenau, Einsiedl, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

S. communis (Hass.) Ktz. Bei Kufstein, Wörgl, zwischen Jenbach und Achensee, Hall, Innsbruck, Völs, Kematen, Zirl, Branzoll, Auer, Blumau, Kardaun, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Serravale und Ala, S. Michele und Salurn, bei Trient, Lavis, Gardolo, Pergine, Roveredo, Ala, Sterzing, Gossensass, Schelleberg, Brennerbad, Pflersch, Matrei, Patsch. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Čeperka, Lipnitz, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Schönwald, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Žleb, Ronow, Třemošnic, Malín, Slatinan, Medlešic, Skřidla und Vrbna in Böhmen.

S. porticalis (Müll.) Cleve. Bei Kufstein mehrfach, auch var. *Jürgensii*, (Ktz.) Krch. im Längsee, Jenbach, zwischen Hall und S. Magdalene, Völs, Kematen, Zirl, Branzoll, Bozen, Auer, Blumau, Kardaun, Neumarkt, zwischen Terlan und Siegmundskron, Atzwang und Steg, Gardolo und Trient, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad, bei Patsch, Matrei, Sterzing, Ala, Roveredo, Pergine, Lavis in Tirol. — Bei Peček, Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, zwischen Steblova und Čeperka, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Einsiedl, Schönwald, Žleb, Ronow, Biskupic, Malin, Slatinan, Medlešic, Heřmanměstec, Deutschbrod, Polna, Schlappenz.

S. gracilis (Hass.) Ktz. Bei Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Čeperka, Lipnitz, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Schönwald, Žleb, Ronow, Třemošnic, Chrudim, Heřmanměstec, Polna,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Schlappenz, Skřidla in Böhmen. — Bei Kufstein, zwischen Trient und Gardolo, Serravalle und Ala in Tirol.

S. rivularis Rbh. var. *minor* nob. Bei Kufstein, Branzoll, Neumarkt, Atzwang und Steg, Trient, Lavis, zwischen Gardolo und Trient, Pergine und Ponte alto, bei Roveredo, Ala, Sterzing, Patsch in Tirol. — Bei Peček, Elbeteinitz, Libic, Königinhof, Liebenau, Reichenau, Einsiedl, Reichenberg, Friedland, Deutschbrod, Světla, Polna, Schlappenz, Heřmanměstec, Žleb, Ronow, Třemošnic, Chrudim, Kuttenberg in Böhmen.

S. irregularis Näg. Bei Branzoll in Tirol.

S. dubia Ktz. Bei Branzoll in Tirol. — Bei Čeperka, Slatinan, Deutschbrod, Polna, Lipnitz nächst Königinhof in Böhmen.

S. longata (Vauch.) Ktz. In Sümpfen zwischen Calliano und Mattarello in Tirol.

S. affinis (Hass.) Petit. Bei Auer in Tirol.

S. nitida (Dillw.) Link. Bei Peček, Neudorf, Kolín, Elbeteinitz, Čeperka, Liebenau, Schönwald, Ronow, Třemošnic, Chrudim, Kuttenberg, Polna, Deutschbrod.

S. crassa Ktz. In Sümpfen zwischen Trient und Gardolo in Tirol.

S. tenuissima (Hass.) Ktz. Bei Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Reichenau, Einsiedl, Schönwald, Ronov, Biskupic, Kuttenberg, Slatinan, Heřmanměstec, Polna, Schlappenz, Deutschbrod, Skřidla, Vrbna in Böhmen. — Bei Kufstein, zwischen Bozen und Leifers, Gardolo und Trient, Schelleberg und Brennerbad in Tirol.

S. inflata (Vauch.) Rbh. Bei Kufstein mehrfach (auch im Längsee und Hechtsee) in Tirol. — Bei Liebenau, Einsiedl, Deutschbrod, Polna, Ronow, Skřidla in Böhmen.

S. Weberi Ktz. Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Reichenau, Einsiedl, Schönwald, Lipnitz, Ronow, Kuttenberg, Chrudim, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Skřidla in Böhmen.

S. insignis (Hass.) Ktz. In Sümpfen zwischen Trient und Gardolo in Tirol.

S. stictica (Engl. Bot.) Wittr. Bei Ronow nächst Časlau in Böhmen.

Gonatonema ventricosum Wittr. nov. var. *tirolense* nob. Veget. Zellen der fructificirenden Fäden sind meist 6 bis 7 μ breit und blos 4 bis 6, seltener bis 8mal so lang, dünnwandig; Zygoten fast elliptisch 15 bis 18, seltener bis 21 μ breit, 18 bis 24 μ lang, mit glattem, bräunlich gelb gefärbtem Mesospor, sonst wie bei der typischen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von Wittrock[1]) beschriebenen Form. — Blos in Sümpfen zwischen Bozen und Leifers in Tirol, reichlich fructificirend.

Hyalotheca dissiliens (Smith) Bréb. In Sümpfen bei Zirl, Völs, Kufstein (auch im Längs- und Hechtsee), zwischen Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Lipnitz, Einsiedl, Skřidla in Böhmen.

H. mucosa (Mert.) Ehrb. Bei Einsiedl, Polna, Skřidla und Vrbna in Böhmen.

Gonatozygon asperum (Bréb.) Nordst. Im Längsee bei Kufstein in Tirol. — Bei Skřidla, Vrbna und Lipnitz in Böhmen.

Gymnozyga bambusina (Bréb.) Jacobs. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

Sphaerozosma secedens de By. In Sümpfen bei Neumarkt in Tirol. — Bei Lipnitz, Einsiedl, Polna, Skřidla, Vrbna in Böhmen.

S. excavatum Ralfs. In Sümpfen bei Schönwald nächst Friedland in Böhmen.

S. depressum (Bréb.) Rbh. Bei Neudorf nächst Kolin in Böhmen.

Desmidium Swartzii Ag. In Sümpfen bei Neumarkt und zwischen Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Vrbna und Skřidla in Böhmen.

Mesotanium micrococcum (Ktz.) Krch. Bei Kufstein mehrfach, Brixlegg, Maurach, oberhalb Jenbach, am Achensee, Innsbruck, insb. am Wege zum Höttingerbild und bei Hall mehrfach, Kematen, Zirl, Bozen, Auer, Terlan, zwischen Blumau und Kardaun, Kardaun und Bozen, am Bergwege von Neumarkt nach Auer, bei Lavis, S. Lazzaro, Trient, Calliano, Roveredo, S. Margherita, nächst Serravalle, Mezzotedesco, zwischen Atzwang und Steg, Pergine und Ponte alto, Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad, bei Sterzing, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Liebenau, Einsiedl, Lipnitz, Friedland, Kuttenberg, Heřmanměstec, Chrudim, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, zwischen Debř und Josephsthal, bei Peček, Elbeteinitz, Žleb und Ronow in Böhmen.

M. chlamydosporum De By. Auf feuchtem Moos auf Kalksteinfelsen zwischen Pergine und Trient in Tirol in einer Form, deren Zellen bis 15 μ breit und 2mal so lang (die Gallerthülle etwa 6 μ breit) waren.

M. Endlicherianum Näg. Bei Kufstein (im Längsee) in Tirol.

Cylindrocystis Brébissonii Menegh. Bei Lipnitz, Einsiedl, Schönwald und Skřidla in Böhmen.

---

[1]) On the Sporeformation of the Mesocarpeae etc. 1878 p. 16, Tab. 1, Fig. 1—13.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Penium libellula (Focke) Nordst. Bei Polna, Vrbna, Skřidla, Lipnitz, Liebenau und Einsiedl in Böhmen.

P. margaritaceum (Ehrb.) Bréb. In torfigen Sümpfen bei Lipnitz nächst Königinhof.

P. navicula Bréb. Bei Liebenau, Einsiedl, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

P. digytus (Ehrb.) Bréb. Bei Vrbna, Lipnitz, Einsiedl und Liebenau in Böhmen.

Closterium gracile Bréb. Bei Vrbna und Skřidla in Böhmen.

C. juncidum Ralfs. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

C. obtusum Bréb. Bei Vrbna in Böhmen.

C. lunula (Müll.) Nitzsch. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

C. acerosum (Schrank.) Ehrb. Bei Branzoll, zwischen Trient und Gardollo, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Polna und Skřidla in Böhmen.

C. acutum (Lyngb.) Bréb. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers.

C. striolatum Ehrb. Bei Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Schönwald, Vrbna, Polna, Skřidla in Böhmen.

C. lineatum Ehrb. und *C. strigosum* Bréb. In Sümpfen bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

C. parvulum Näg. Bei Kufstein (auch im Längsee), Wörgl, Kematen, Völs, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Trient, und Gardolo, Calliano und Mattarelo, Serravalle und Ala, bei Lavis, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Lipnitz, Liebenau, Reichenau, Einsiedl, Schönwald, Vrbna, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Skřidla in Böhmen.

C. moniliferum (Bory) Ehrb. Bei Wörgl, Zirl, Völs, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, bei Lavis, Roveredo, Brennerbad in Tirol. — Bei Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Polna, Deutschbrod, Skřidla in Böhmen.

C. setaceum Ehrb. Bei Skřidla und Vrbna in Böhmen.

Dysphinctium curtum (Bréb.) Reinsch. var. *exiguum* nob. Auf feuchten Felsen bei Kufstein und Patsch mehrfach, bei Auer, zwischen Hall und S. Magdalene mehrfach, bei Kematen, zwischen Jenbach, Maurach und Achensee in Tirol. — Auf Felsen an der Doubravka bei Žleb, nächst Časlau und bei Lipnitz nächst Königinhof in Böhmen.

D. cucurbita (Bréb.) Reinsch. Bei Polna und Vrbna in Böhmen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

D. cruciferum (De By.) nob. In Sümpfen bei Branzoll in Tirol. — Bei Vrbna in Böhmen.

D. globosum (Bulnh.) nob. In Sümpfen zwischen Schelleberg und Brennerbad, bei Hall und Matrei nächst Innsbruck in Tirol, meist var. β) *minus* nob. und in einer Form, deren Zellen 15 bis 20, am Isthmus 12 bis 14 μ breit und bis 24 μ lang waren.

D. subglobosum (Nordst.) De Toni. Bei Patsch nächst Innsbruck, in einer Form, deren Zellen 24 bis 27, am Isthmus 21 μ breit, 36 bis 42 μ lang waren.

D. connatum (Bréb.) De By. Bei Vrbna und Skřidla; var. β) *minus* Nordst. bei Polna in Böhmen.

D. annulatum Näg. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

D. notabile (Bréb.) nob. Bei Kematen in Tirol.

D. anceps (Lund.) nob. var. *pussilum* nob. Bei Kufstein zwischen Hall und S. Magdalene, Jenbach, Maurach und Achensee, Schelleberg und Brennerbad, bei Neumarkt, Ala, Matrei, Kematen in Tirol.

Docidium baculum Bréb. Bei Neudorf, Elbeteinitz, Liebenau, Einsiedl, Polna, Skřidla in Böhmen.

Tetmemorus Brébissonii (Menegh.) Ralfs. Bei Schönwald, Skřidla und Vrbna in Böhmen.

T. minutus De By. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

Pleurotaenium Ehrenbergii (Ralfs.) Delp. Bei Neudorf, Malin, Vrbna und Polna in Böhmen.

Xanthidium fasciculatum Ehrb. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

X. cristatum Bréb. In Sümpfen bei Skřidla nächst der Bahnstation Weleschin-Krummau in Böhmen.

C. hexagonum Elf. In Sümpfen zwischen Serravalle und Ala in Tirol meist in einer Form, deren Zellen blos 12, am Isthmus 5 μ breit und 18 μ lang waren.

Cosmarium moniliforme (Turp.) Ralfs. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

C. bioculatum Bréb. Bei Wörgl, oberhalb Jenbach, Völs, Kematen, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Gardolo und Trient, Calliano und Mattarello, Pergine und Trient, Serravalle und Ala mehrfach, bei Lavis, Brennerbad in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Lipnitz, Deutschbrod, Polna, Slatinan, Malín, Ronow, Skřidla und Vrbna in Böhmen.

C. Hammeri Reinsch. Bei Neumarkt in Tirol. — Bei Malin und Vrbna in Böhmen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

C. parvulum Bréb. In Sümpfen zwischen Schelleberg und Brennerbad in der von Nordstedt (Desmidieae arctoae, Tab. VII. Fig. 21) abgebildeten Form, deren Zellen 15 bis 18, am Isthmus fast 12 μ breit und bis 30 μ lang waren.

C. Regnesi Reinsch. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

C. Meneghinii Bréb. Bei Kufstein mehrfach, Wörgl, Völs auch var. *Braunii* (Reinsch ex p.) nob., Kematen, Branzoll auch var. *Braunii*, Neumarkt in mehreren Formen, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, bei Lavis, Schelleberg, Brennerbad in Tirol. — Bei Velim, Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, zwischen Steblova und Čeperka, bei Lipnitz, Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Schönwald, Vrbna und Skřidla in mehreren Formen, Ronow, Biskupic, Malin, Slatinan, Deutschbrod, Polna; var. *Braunii* bei Schönwald, Polna, Malín, Schlappenz, Vrbna in Böhmen.

C. polygonum Näg. Bei Neudorf, Vrbna in Böhmen.

C. crenatum Ralfs. Bei Neudorf, Elbeteinitz, Liebenau, Schönwald, Malin, Ronow, Vrbna, Polna und Skřidla in Böhmen.

C. Nägelianum Bréb. In Sümpfen bei Kufstein, zwischen Schelleberg und Brennerbad, Gardolo und Trient, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Skřidla, Malin und Polna in Böhmen.

C. pseudobotrytis Gay. Bei Kufstein mehrfach, Kematen, zwischen Jenbach und S. Magdalene, Bozen, Kardaun und Blumau, Atzwang und Steg, Pergine und Ponte alto, Ala, Mezzotedesco, Patsch, Lavis, oberhalb Neumarkt in Tirol. — Auf feuchten Felsen an der Doubrawka bei Žleb nächst Časlau.

C. orbiculatum Ralfs und *C. depressum* (Näg.) Lund. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

C. laeve Rbh. Bei Kufstein, Auer, oberhalb Neumarkt, bei Trient, Lavis, zwischen Pergine und Ponte alto, Ala, Mezzotedesco, Patsch, Matrei in Tirol.[1])

C. galeritum Nordst. Im Längsee bei Kufstein in Tirol.

C. subquadratum Nordst. Auf feuchten Felsen bei Auer und

---

[1]) Eine in der Form dem von Nordstedt Wittrock (Desmidieae et Oedogonieae in Italia et Tirolia collectae Tab. 12. Fig. 4) abgebildeten C. laeve ähnliche Cosmarium-Form, deren Zellen jedoch blos 10, am Isthmus 4 μ breit und 12 bis 15 μ lang, am Scheitel in der Mitte leicht ausgerandet waren, habe ich in Sümpfen bei Neumarkt in Tirol gesammelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zwischen Blumau und Kardaun in Tirol in Exemplaren, deren Zellen 48 bis 54 μ lang, 24 bis 30, am Isthmus 9 bis 12 μ breit waren.

C. angustatum (Wittr.) Nordst. Zwischen Atzwang und Steg in Tirol in einer Form, deren Zellen 15, am Isthmus 9 μ breit, 28 bis 30 μ lang waren.

C. pyramidatum Bréb. Bei Polna, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

C. circulare Reinsch. Bei Kufstein (im Längsee), Völs in Tirol. — Bei Neudorf und Polna in Böhmen.

C. pseudopyramidatum Lund. Bei Skřidla, Vrbna und Neudorf in Böhmen. — Var. *variolatum* (Lund.) nob. Bei Neumarkt in Tirol.

C. obsoletum (Hantsch) Reinsch. Bei Neudorf, Libic, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

C. pachydermum Lund. Bei Schönwald und Vrbna in Böhmen.

C. holmiense Lund. Auf feuchten Felsen bei Kufstein, Brixlegg, Maurach, Achensee, Kematen, Zirl, Auer, zwischen Blumau und Kardaun, Neumarkt, Trient, Lavis, Pergine und Ponte alto mehrfach, Roveredo, Ala, S. Margherita, Mezzotedesco, Matrei und Patsch in Tirol. — Auf Felsen an der Doubravka bei Žleb in Böhmen.

C. margaritiferum Turp. Bei Kufstein, Wörgl, Völs, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Serravalle und Ala, bei Lavis, Brennerbad in Tirol. — Bei Velim, Lipnitz, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Ronow, Malin, Slatinan, Deutschbrod, Polna, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

C. botrytis (Bory) Menegh. Bei Kufstein, Wörgl, Hall, Völs, Branzoll, Auer, zwischen Blumau und Bozen, Leifers und Bozen, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, bei Trient, Roveredo, Lavis, Neumarkt auch var. *emarginatum* Hansg., deren Zellen 60 bis 69, am Isthmus 18 bis 21 μ breit, 75 bis 84 μ lang und 40 μ dick waren; zwischen Gossensass und Pflersch, Brennerbad und Schelleberg [1]), bei Sterzing in Tirol. — Bei Velim, Peček, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Ronow, Biskupic, Malin, Heřmanměstec, Slatinan, zwischen Steblova und Čeperka, Lipnitz, Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Schönwald, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

C. reniforme (Ralfs.) Arch. Bei Kufstein (im Längsee), Neumarkt in Tirol. — Bei Slatinan nächst Chrudim, Vrbna in Böhmen.

---

[1]) Daselbst fand ich auch eine dem C. ochthodes Nordst. ähnliche, wenn nicht mit ihm identische Cosmarium-Form, deren Zellen 54 μ breit und 80 μ lang waren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

C. Brébissonii Menegh. In Sümpfen zwischen Schelleberg und Brennerbad in Tirol.

C. phaseolus Bréb. Bei Neudorf, Slatinan, Vrbna in Böhmen. In Sümpfen bei Neumarkt, Branzoll, zwischen Bozen und Leifers, Calliano und Mattarello in Tirol.

C. leiodermum Gay. Bei Kufstein, Brixlegg, zwischen Auer und Neumarkt, Pergine und Ponte alto, Sterzing und Gossensass, Schelleberg und Brennerbad, Bozen und Leifers, bei Ala, Mezzotedesco, Roveredo in Tirol.

C. coelatum Ralfs. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

Asthrodesmus convergens (Ehrb.) Ralfs. Bei Vrbna und Skřidla in Böhmen.

A. subulatus Ktz. In Sümpfen bei Skřidla nächst der Bahnstation Weleschin-Krummau in Böhmen.

Euastrum oblongum (Grev.) Ralfs. Bei Lipnitz, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

E. circulare Hass. Bei Vrbna in Böhmen.

E. ansatum Focke. Bei Skřidla in Böhmen; var nov. *emarginatum* nob. Die Zellhälften sind an den Seiten vor der Mitteleinschneidung mit einer seichten, wellenförmigen Ausschweifung versehen, so bei Vrbna nächst Veselí a. L.

E. elegans (Bréb.) Ktz. Bei Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Polna, Vrbna auch var. *spinosum* Ralfs., Skřidla auch var. *rostratum* (Ralfs.) Rbh.

E. binale (Turp.) Ralfs. Bei Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Vrbna, Skřidla, Polna in Böhmen. — Bei Kufstein (Längsee), S. Magdalene nächst Hall in Tirol.

Micrasterias crux melitensis (Ehrb.) Ralfs. und *M. decemdentata* Näg. In Sümpfen bei Vrbna nächst Veselí a. L.

M. denticulata (Bréb.) Ralfs. Bei Schönwald nächst Friedland.

M. rotata (Grev.) Ralfs. Bei Vrbna nächst Veselí a. L.

Staurastrum muticum Bréb. Bei Kufstein mehrfach (auch im Längsee), Kematen, Zirl, zwischen Jenbach und S. Magdalene, Völs, Branzoll, Neumarkt, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, S. Michele und Salurn, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Lipnitz, Liebenau, Reichenau, Einsiedl, Schönwald, Ronow, Biskupic, Malin, Slatinan, zwischen Steblova und Čeperka, bei Polna, Schlappenz, Vrbna, Skřidla in Böhmen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

S. dejectus Bréb. Im Längsee bei Kufstein. — Bei Neudorf, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

S. cuspidatum Bréb. Bei Wörgl, Völs, zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Einsiedl und Schönwald in Böhmen.

S. polymorphum Bréb. Bei Kufstein, Wörgl, Völs, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Calliano und Mattarello, Trient und Gardolo, S. Michele und Salurn in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Vrbna, Skřidla, Polna, Schlappenz, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Lipnitz in Böhmen.

S. alternans Bréb. Bei Völs, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers in Tirol.

S. punctulatum Bréb. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers in Tirol.

S. echinatum Bréb. Bei Lipnitz und Vrbna in Böhmen.

S. hirsutum (Ehrb.) Bréb. In Sümpfen bei Neumarkt und zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Lipnitz in Böhmen.

S. laeve Ralfs. In Sümpfen bei Völs in Tirol in einer Form, deren Zellen 18 bis 21 μ breit und fast eben so lang waren.

S. furcigerum Bréb. Bei Einsiedl nächst Reichenberg in Böhmen.

IV. Klasse. **Myxophyceae** (Cyanophyceae).

Stigonema turfaceum (Engl. Bot.) Cooke. Bei Kufstein in Tirol.

S. panniforme (Ag.) Bzi. Zwischen Gossensass und Pflersch in Tirol.

Hapalosiphon pumilus (Ktz.) Krch. Bei Libic, Elbeteinitz, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

Scytonema myochrous (Dillw.) Ag. Auf Kalksteinfelsen bei Kufstein mehrfach, Brixlegg, Jenbach, Rothholz, zwischen Hall und S. Magdalene häufig, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild mehrfach, bei Zizl, Kematen und Branzoll spärlich, Auer reichlich, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer mehrfach, zwischen Kardaun und Blumau, Bozen und Kardaun, Atzwang und Steg zerstreut, bei Terlan spärlich, Trient, Lavis, S. Lazzaro, zwischen Pergine und Ponte alto häufig, Calliano u. Mattarello, Roveredo, Ala mehrfach, bei Serravalle spärlich, Mezzotedosco, zwischen Sterzing und Gossensass, Schelleberg und Brennerbad, bei Matrei und Patsch mehrfach in Tirol. — Auf feuchten Felsen zwischen Debř und Josephsthal nächst Jungbunzlau in Böhmen.

S. figuratum Ag. Bei Kufstein (auch am Längsee und Hechtsee),

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Auer oberhalb Neumarkt, bei Trient, zwischen Pergine und Ponte alto, Ala, Patsch in Tirol.

S. crustaceum Ag. Auf Felsen an der Doubravka bei Žleb nächst Časlau in Böhmen. — Bei Kufstein in Tirol.

S. Hofmanni (Ag.) Thr. Bei Kufstein mehrfach, Brixlegg, Jenbach, Insbruck, Hall und von da bis nach S. Magdalene mehrfach, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Auer mehrfach, Kardaun, Blumau, Terlan, Neumarkt mehrfach, Atzwang, Steg, Trient, Lavis, Calliano und Mattarello, Pergine, Roveredo, Serravalle und Ala, Mezzotedesco, Sterzing, Gossensass, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Libic, Žleb, Ronow, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Einsiedl, Friedland, Deutschbrod, Chrudim, Heřmanměstec, Světla, Polna in Böhmen. Var. *Julianum* (Menegh.) Bor. et. Thr. In Warmhäusern des botan. Gartens in Innsbruck und des erzherzogl. Gartens in Bozen.

S. ambiguum Ktz. Bei Kufstein, Hall, Auer, zwischen Atzwang und Steg, Pergine und Trient, bei Ala, Mezzotedesco, Schelleberg in Tirol.

S. ocellatum Lyngb. Bei Kufstein mehrfach, am Wege zum Höttingerbild, bei Kematen Zirl, Bozen, Brixen, Auer, zwischen Kardaun und Bozen, Atzwang und Steg, bei Terlan, Neumarkt, Trient, Lavis, Pergine, Roveredo, Ala mehrfach, Mezzotedesco, Matrei, Patsch in Tirol.

S. cincinnatum (Ktz.) Thr. In einem Gebirgsbach bei S. Margherita nächst Serravalle in Tirol.

S. alatum Bzi (Arthrosiphon Grevillei Ktz.) Bei Kufstein, Auer, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, Pergine und Ponte alto, bei Mezzotedesco nächst S. Michele in Tirol reichlich.

Tolypothrix Wartmanniana Rbh. Zwischen Schelleberg und Brennerbad in Tirol.

T. lanata (Desv.) Wartm. Bei Kufstein, (auch am Hechtsee,) Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Lavis, Gardolo und Trient, Serravalle und Ala, Schelleberg und Brennerbad, Salurn und S. Michele in Tirol. — Bei Neudorf, Libic, Elbeteinitz, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Ronow, Slatinan, Polna, Schlappenz, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

T. distorta (Müll.) Ktz. Bei Skřidla in Böhmen.

T. penicillata Thr. Oberhalb Hall und am Achensee mehrfach, in kleinen Bächen auf Felsen oberhalb Trient, ebenso zwischen Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, bei Roveredo und Ala mehrfach, S. Margherita nächst Serravalle, im Ausfluss des Hecht-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sees nächst Kufstein in Tirol. Var. *tenuis* Hansg., deren Fäden 8 bis 12, selten bis 15 μ breit, veget. Zellen $^1/_3$ bis 2mal so lang als breit, Scheiden gelb bis fast goldgelb gefärbt, 2 bis 3 μ dick, Heterocysten fast quadratisch, Endzellen der Aestchen öfters röthlich gefärbt waren in Abflüssen kleiner Felsquellen bei Trient.

Plectonema Tomasinianum (Ktz.) Bov. Bei Kufstein, Brixlegg, zwischen Maurach und Jenbach reichlich, Hall und S. Magdalene, S. Margherita nächst Serravalle auch var. *cinncinatum* Hansg. in einem Gebirgsbach auf Moos unter Mühlrädern und bei Patsch nächst Innsbruck in kleinen Bächen und Quellen an der Südbahn mehrfach reichlich.

P. gracillimum (Zopf.) nob. In Warmhäusern im botan. Garten in Innsbruck spärlich, im Garten des Erzherzogs Heinrich in Bozen.

Gloeothrichia pisum (Ag.) Thr. Bei Neudorf, Libic, Elbeteinitz, Liebenau, Schönwald, Ronow, Polna, Vrbna und Skřidla in Böhmen.

G. natans (Hedw.) Rbh. In Sümpfen bei Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Gardolo und Trient, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Neudorf, Libic und Liebenau in Böhmen.

Rivularia minutula (Ktz.) Bor. et Flah. Bei Kufstein (im Längsee) in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Liebenau, Polna, Skřidla in Böhmen.

R. haematites (D. C.) Ag. Bei Kufstein spärlich, zwischen Jenbach, Maurach und Achensee mehrfach, ebenso zwischen Hall und S. Magdalene, Kardaun und Blumau, Neumarkt und Auer, Pergine und Ponte alto, Schelleberg und Brennerbad, bei Auer, Trient, Ala in Tirol. Var. *fluviatilis* (Rbh.) Krch. Bei Kufstein am Abflusse des Hechtsees, Patsch, Schelleberg und Brennerbad.

Calothrix parietina (Näg.) Thr. Bei Kufstein und Brixlegg mehrfach, Wörgl, Jenbach und zwischen Hall und S. Magdalene häufig, bei Maurach, am Achensee, Rothholz, Innsbruck, Völs, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer mehrfach, zwischen Bozen, Kardaun und Blumau mehrfach, bei Terlan, Neumarkt, am Bergwege von Auer nach Neumarkt und zwischen Atzwang und Steg zerstreut, bei Trient mehrfach, Lavis, S. Lazzaro, Calliano, Mattarello, zwischen Pergine und Ponte alto, bei Roveredo, Serravalle, S. Margherita, Ala, Mezzotedesco, zwischen Sterzing und Gossensass, Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad, Matrei, Patsch mehrfach. — Bei Peček, Elbeteinitz, Velim, Žleb, Ronow, Kuttenberg, Chrudim, Heřmanměstec, Josephsthal nächst Jungbunzlau, Königinhof, Neudorf,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Elbeteinitz, Libic, Liebenau und Schönwald nächst Friedland var. *caespitosa* (Ktz.) nob.

Mastichonema caespitosum (Ktz.) Bei Kufstein, Brixlegg, am Achensee, oberhalb Hall mehrfach, bei Branzoll, Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg, Trient, Calliano und Mattarello, Ala, Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad in Tirol.

C. solitaria Krch. Im Längsee bei Kufstein, in Sümpfen zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Ronow, Malin, Liebenau, Vrbna, Polna, Skřidla in Böhmen.

C. gypsophila (Ktz.) Thr. Bei Kufstein, Auer, zwischen Bozen, Kardaun und Blumau mehrfach, Neumarkt und Auer, Pergine, Ponte alto und Trient, bei Ala in Tirol.

C. Orsiniana (Ktz.) Thr. Bei Maurach, am Achensee, zwischen Pergine und Ponte alto nächst Trient, bei Roveredo, Ala mehrfach, S. Margherita nächst Serravalle, zwischen Sterzing und Gossensass, Pflersch, Schelleberg und Brennerbad stellenweise häufig, bei Patsch in Tirol.

C. Baueriana (Grun.) nob. Am Rande des Längsees bei Kufstein in Tirol.

Leptochaete rivularis Hansg. Bei Pflersch mehrfach, Gossensass, Ala, Neumarkt, am Wege von Hall nach S. Magdalene in Tirol.

L. crustacea Bzi nov. var. *gracilis* nob. Lager krustenartig, an der Oberfläche leicht warzenförmig-uneben; gelb- bis schwärzlichbraune Fäden meist nur 4 bis 5 μ breit, bis 300, seltener mehr μ lang, am oberen Ende in eine zarte farblose Haarspitze auslaufend, dicht gehäuft und fast parallel neben einander verlaufend, undeutlich gegliedert, mit gelblichen bis goldgelben, eng anliegenden Scheiden versehen.

Auf feuchten Kalksteinfelsen, zwischen Hall nnd S. Magdalene, bei Ala, Auer, oberhalb Neumarkt in Tirol.

Nostoc cuticulare (Bréb.) Bor. et Flah. In Sümpfen zwischen Trient und Gardolo spärlich. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Malin, Vrbna in Böhmen.

N. entophytum Bor. et Flah. Bei Liebenau nächst Reichenberg, Vrbna in Böhmen.

N. paludosum Ktz. In Sümpfen zwischen Schelleberg und Brennerbad, bei Branzoll, Neumarkt, zwischen Trient und Gardolo, bei Lavis in Tirol. — Bei Velim und Neudorf in Böhmen.

N. piscinale Ktz. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. spärlich.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

N. carneum (Lyngb.) Ag. Bei Libic und Elbeteinitz in Böhmen.

N. spongiaeforme Ag. Bei Elbeteinitz in Böhmen.

N. muscorum Ag. Bei Kufstein, Brixlegg mehrfach, Jenbach, zwischen Hall und S. Magdalene, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, bei Zirl, Kematen, Bozen, Auer, Kardaun, Blumau, Terlan, zwischen Neumarkt und Auer, Pergine und Ponte alto, bei Lavis, Mattarello, Calliano, Roveredo, Ala, Mezzotedesco, Sterzing, Pflersch, Schelleberg, Matrei, Patsch, Kufstein mehrfach.

N. calcicola Bréb. In Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen spärlich.

N. foliaceum Mong. Bei Neumarkt und zwischen Trient und Gardolo in Tirol. — Zwischen Steblova und Čeperka nächst Pardubic.

N. commune Vauch. Bei Kufstein, Wörgl, Brixlegg auch var. *pellucidum* (Ktz., Rbh., Jenbach, Innsbruck, Hall, Völs, Kematen, Brixen, Bozen, Branzoll, Kardaun, Blumau, Terlan mehrfach, Neumarkt, Atzwang, Steg, Trient, Calliano, Mattarello, Pergine, Roveredo, Ala, Seřavale, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Peček, Velim, Elbeteinitz, Libic, Steblova, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Einsiedl, Polna, Světla, Deutschbrod, Žleb, Ronow, Třemošnic, Kuttenberg, Chrudim, Heřmanměstec, in Böhmen.

N. sphaericum Vauch. Zwischen Gossensass und Pflersch, bei Civezzano nächst Trient, Ala in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Žleb, Malin, Polna in Böhmen.

N. macrosporum Menegh. Bei Kufstein mehrfach, Brixlegg, zwischen Hall und S. Magdalene zerstreut, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, bei Auer, Trient, zwischen Pergine und Ponte alto, bei Mezzotedesco spärlich.

N. microscopicum Carm. Bei Kufstein und Jenbach mehrfach, Brixlegg, Maurach, Innsbruck am Wege zum Höttingerbild, zwischen Hall und S. Magdalene zerstreut, bei Zirl, Bozen, Auer, zwischen Blumau, Kardaun und Bozen, Terlan, zwischen Neumarkt und Auer mehrfach, Trient, Lavis, S. Lazzaro, zwischen Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Roveredo, Ala, Mezzotedesco, Sterzing, Gossensass, Pflersch, zwischen Schelleberg und Brennerbad, bei Matrei, Patsch in Tirol. — Auf Felsen an der Doubravka bei Žleb nächst Časlau und zwischen Debř und Josephsthal in Böhmen.

N. sphaeroides Ktz. Bei Kufstein, Brixlegg, Wörgl, Jenbach, Hall, Hötting nächst Innsbruck, Kematen, Zirl, Auer, Blumau, zwischen Kardaun und Bozen, Terlan und Vilpian, bei Neumarkt, Trient, Lavis, Calliano, Mattarello, Pergine, Roveredo, Ala, Serravalle,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mezzotedesco, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Peček, Elbeteinitz, Liebenau, Einsiedl, Reichenau, Friedland, Polna, Žleb, Ronow, Heřmanměstec, Chrudim, Kuttenberg in Böhmen.

N. coeruleum Lyngb. In Sümpfen bei Kufstein mehrfach, bei Neumarkt, Branzoll, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Serravalle und Ala, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic nächst Poděbrad, Lipnitz, Königinhof, Vrbna, Skřidla, Deutschbrod, Polna, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Steblova, Ronow, Biskupic, Malin, Slatinan in Böhmen.

N. verrucosum Vauch. In Gebirgsbächen bei Ala mehrfach, in einem Bache zwischen Calliano und Mattarello nächst Trient massenhaft in bis haselnussgrossen Exemplaren.

Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Vrbna, Skřidla, Neudorf, Elbeteinitz, Malin, Libic nächst Poděbrad in Böhmen.

A. oscillarioides Bory. Bei Kufstein und Branzoll mehrfach, Neumarkt, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Gardolo und Trient, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Peček, Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, zwischen Steblova und Čeperka bei Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Einsiedl, Schönwald, Vrbna, Skřidla, Žleb, Ronow, Biskupic, Třemošnic, Kuttenberg, Malin, Chrudim, Heřmanměstec, Deutschbrod, Polna, Schlappenz in Böhmen.[1])

Cylindrospermum stagnale Kütz. Bei Kufstein und Lavis in Tirol. — In Tümpeln bei Neudorf nächst Kolín.

C. licheniforme (Bory) Ktz. In Sümpfen zwischen Trient und Gardolo in Tirol. — Bei Vrbna nächst Veselí a. L.

C. macrospermum Ktz. Bei Peček, Neudorf, Velím, Elbeteinitz, Libic, Josephsthal, Žleb, Ronow, Třemošnic, Kuttenberg, Heřmanměstec, Chrudim, Medlešic, Slatinan, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen. — Bei Kufstein auch var. *maius* (Ktz.) nob., Branzoll, Kematen, Terlan, Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, bei Lavis, Matrei auch var. *maius* (Ktz.) nob.

---

[1]) Eine der Anabaena Felisii (Menegh.) Bor. et Flah. sehr ähnliche Art, deren gerade Fäden aus cylindrischen, 6 μ breiten, 2 bis 4mal so langen, an den Scheidewänden leicht eingeschnürten Zellen zusammengesetzt, die Heterocysten den veget. Zellen ähnlich, 6 bis 7 μ breit und fast 2mal so lang, die fast elliptischen Sporen 9 bis 15 μ breit und etwa 3mal so lang waren, habe ich in den Sümpfen zwischen Calliano und Mattarello gesammelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aulosira laxa Krch. In Sümpfen bei Lavis nächst Trient.[1]) — Bei Skřidla und Malín in Böhmen.

Microcoleus terrestris (Desm.) Thr. Bei Hall, Innsbruck, Kematen, Branzoll, Auer, Terlan, Blumau, Neumarkt, Atzwang, Trient, Pergine, Roveredo, Sterzing, Matrei in Tirol. — Bei Deutschbrod, Polna, Chrudim, Heřmanměstec, Kuttenberg, Žleb, Ronow, Peček, Velim, Steblova, Čeperka, Liebenau, Reichenau, Langenbruck, Friedland, Elbeteinitz, Königinhof.

M. lacustris (Rbh.) nob. Am Hechtsee bei Kufstein in Tirol.

M. monticola (Ktz.) nob. Bei Kufstein, Brixlegg, Innsbruck, zwischen Hall und S. Magdalene mehrfach, Blumau und Kardaun, Neumarkt und Auer, bei Bozen, Terlan, Trient, Lavis, Roveredo, Serravalle, Ala, Mezzotedesco, Patsch, Matrei, zwischen Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto mehrfach. — Auf Felsen an der Doubrawka bei Žleb nächst Časlau.

Hydrocoleum calcilegum A. Br. Zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene mehrfach, Blumau und Kardaun, Auer, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, Atzwang und Steg, Pergine und Ponte alto, bei Trient, Lavis, Roveredo, Ala, Mezzotedesco, Patsch, Kufstein, zwischen Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad in Tirol.

H. rivularioides nov. sp. Lager olivenbraun bis schwarzbraun, matt glänzend, an vom Wasser berieselten Steinen und Felsen festgewachsen. Fäden zu halbkugeligen, rivularia-artigen, öfters geschichteten und zu einer bis $^1/_2$ cm dicken festen Kruste zusammenfliessenden Polstern vereinigt, einzeln, zu 2 oder mehreren in dünnen Bündeln vereinigt, 1 bis 2 μ breit, mit blass blaugrünem Inhalte, öfters fast calothrix-artig endigend; Zellen 1 bis $1^1/_2$ μ breit, etwa 2mal so lang; Specialscheiden fast farblos, eng anliegend; gemeinsame Gallertscheiden gelblich gefärbt, 4 bis 6 μ breit.

Auf vom Wasser berieselten Kalksteinen an der Südbahn zwischen Kardaun und Blumau an einer Stelle reichlich, zwischen Atzwang und Steg und bei Trient in Tirol.[2])

---

[1]) Eine dieser Aulosira ähnliche Art, deren veget. Zellen jedoch 8 bis 9 μ breit, $^1/_2$ bis 1mal so lang, die Heterocysten fast so wie die veget. Zellen breit und lang (oder etwas breiter), deren Scheiden dünn, farblos und eng anliegend waren, fand ich in Waldsümpfen in Kufstein.

[2]) Eine dem Hydrocoleum lacustre A. Br. am nächsten stehende Art, deren Lager bräunlich oder blassröthlich bis gelblich gefärbt, die $1^1/_2$ bis 2 μ breiten Fäden einzeln oder zu 2 bis 3, von 3 bis 4 μ dicken, öfters leicht incrustirten,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

H. subcrustaceum Hansg. Zwischen Calliano und Mattarello, Roveredo, Ala mehrfach, zwischen Trient und Pergine, Schelleberg und Brennerbad, daselbst am Rande von Sümpfen auch eine andere Hydrocoleum-Form, deren 4 bis 5 μ breite, undeutlich gegliederte Fäden meist zu 15, in mit den dicken, farblosen Gallertscheiden bis 60 μ breiten Bündeln vereinigt waren.

H. homeothrichum Ktz. Unter einem Wasserfall bei Roveredo auf Wassermoosen etc. festsitzend in einer Form,[1]) deren Lager schwärzlich stahlblau gefärbt, die 5 bis 6 μ breiten Fäden, einzeln, zu 2 oder mehreren, in 15 bis 30 μ breiten Bündeln vereinigt waren; die Specialscheiden und die gemeinsame Gallertscheide farblos, ziemlich dick, eng anliegend; Zellen meist $^1/_2$ so lang als breit.[2])

Schizothriz hyalina [Microcoleus hyalinus (Ktz.) Krch.] Bei Roveredo und zwischen Calliano und Mattarello in einer Form, deren bis 2 μ dicke Fäden, zu 2 bis 6, in meist 5 bis 6 μ breiten Bündeln vereinigt, deren Scheiden eng anliegend, farblos und dünn waren.

S. fuscescens Ktz. [Microcoleus fuscescens (Ktz.) Krch.] Bei Patsch in Tirol in einer Form, deren Lager braun bis rostbraun filzig auf Steinen festsitzend, die Fäden 2 bis 3 μ breit, zu 2 und mehrere, in 9 bis 15 μ dicken Bündeln vereinigt, deren eng anliegende Scheiden farblos oder blass röthlich gefärbt, die Zellen 1 bis 2mal, so lang als breit waren.

Inactis tornata Ktz. Bei Patsch zwischen Maurach, Jenbach und Achensee mehrfach, Hall und S. Magdalene, Kematen, Branzoll, Auer, zwischen Blumau und Kardaun, Neumarkt und Auer, oberhalb Terlan und Neumarkt mehrfach, bei Lavis, Trient, Roveredo, Ala zerstreut, zwischen Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Sterzing und Gossensass, Pflersch, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Peček, Elbeteinitz, Žleb, Ronow, Kuttenberg, Heřmanměstec, Chrudim, Liebenau, Einsiedl, Reichenau, Friedland in Böhmen.

---

fast farblosen oder olivengelblichen bis gelblich röthlichen, eng anliegenden Scheiden umschlossen, die Zellen 1 bis 3mal so lang als breit, mit blass blaugrünem Inhalte versehen waren fand ich in Sümpfen zwischen Bozen und Leifers in Tirol an im Wasser wachsenden Moosen und Pflanzen, diese oft ganz überziehend.

[1]) Die oben beschriebene Form steht dem Hydrocoleum helveticum Näg. am nächsten.

[2]) In Bächen zwischen Jenbach und Maurach in Tirol sammelte ich auch eine Hydrocoleum-Art, deren weiches, fast hautartiges Lager braunschwarz gefärbt, die bis 9 μ dicken Fäden, einzeln oder zu 2 von einer dünnen, quer geringelten Gallertscheide umgeben, die Zellen meist $^1/_2$ so lang als breit, mit oliven- oder bräunlich, seltener schmutzig blaugrün gefärbtem Inhalte versehen waren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

l. fasciculata (Näg.) Grun. In Gebirgsbächen bei Roveredo, Ala, zwischen Calliano und Mattarello, bei Patsch in Tirol.

Symploca minuta Rbh. In einem Walde zwischen Hall und S. Magdalene in Tirol.

Lyngbya Martensiana Menegh. In Sümpfen bei Völs, Branzoll, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Neudorf, Peček, Velim, Elbeteinitz, Libic, Liebenau, Einsiedl, Steblova, Ronow, Medlešic, Heřmanměstec, Polna in Böhmen.

L. pusilla (Bbh.) nob. (Leptothrix pusilla Rbh.) Bei Elbeteinitz in Böhmen.

L. rigidula (Ktz.) nob. (Leptothrix rigidula Ktz.) Bei Branzoll, Kematen, Auer, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, bei Lavis, Wörgl, Kufstein in Tirol. — Bei Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Steblova, Liebenau, Einsiedl, Reichenau, Schönwald, Polna, Deutschbrod, Chrudim, Heřmanměstec, Malin, Kuttenberg, Ronow in Böhmen.

L. fontana (Ktz.) nob. (Leptothrix fontana Ktz.) Bei Kufstein, Brixlegg, oberhalb Jenbach und Hall mehrfach, bei Kematen, Zirl, Branzoll, Auer, Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello. Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad, bei Trient, Pergine, Roveredo, S. Margherita nächst Serravalle, Ala, Sterzing, Matrei in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Žleb in Böhmen.

L. purpurascens (Ktz.) nob. (Leptothrix purpurascens Ktz.) In Gebirgsbächen zwischen Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad in Tirol.

L. tenuissima (Näg.) nob. (Leptothrix tenuissima Näg.) Bei Elbeteinitz in Böhmen. — Bei Sterzing, Gossensass und Schelleberg in Tirol.

L. sublissima (Näg.) nob. (Leptothrix subtilissima Ktz.) Bei Friedland, Liebenau, Polna und Deutschbrod in Böhmen.

L. gloeophila (Ktz.) nob. (Leptothrix gloeophila Ktz.) Zwischen Hall und S. Magdalene, Pergine und Ponte alto, Blumau und Kardaun, bei Trient, Lavis, Roveredo, Ala mehrfach, Neumarkt, Auer, oberhalb Jenbach, Patsch, Kufstein in Tirol. — Bei Žleb, Debř, nächst Jungbunzlau in Böhmen.

L. inundata (Ktz.) Krch. Bei Kufstein, Brixlegg, Wörgl, Jenbach, Maurach, am Achensee, Innsbruck, Hall, Völs, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Terlan, Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg, bei Trient, Lavis, Calliano, Mattarello, Pergine, Roveredo,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ala, Serravalle, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Schelleberg, Brennerbad, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Neudorf, Velim, Peček, Elbeteinitz, Libic, Königinhof, Liebenau, Einsiedl, Reichenau, Reichenberg, Friedland, Žleb, Ronow, Třemošnic, Kuttenberg, Heřmanměstec, Chrudim, Medlešic, Slatinan, Deutschbrod, Polna, Schlappenz in Böhmen.

L. confervae (Ktz.) nob. (Hypheothrix confervae Ktz.) Bei Reichenau und Liebenau nächst Reichenberg.

L. amoena (Ktz.) nob. (Phormidium amoenum Ktz.) Im Längsee bei Kufstein in Tirol. — Bei Skřidla, Polna und Ronow in Böhmen.

L. nigrovaginata Hansg. Auf Kalksteinfelsen bei Kufstein, Brixlegg mehrfach, Rothholz zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene mehrfach, Kardaun und Blumau, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, bei Innsbruck, Auer, Roveredo, Ala mehrfach, Mezzotedesco, Patsch, Matrei in Tirol.

L. calcicola (Ktz.) nob. Bei Hall auch var. *violacea* nob., Innsbruck in Warmhäusern des botan. Gartens, bei Auer, Atzwang, auf sehr schattigen Kalksteinfelsen am Wasserfall bei Ponte alto nächst Trient, in Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen in mehreren Formen. — Bei Polna, Chrudim, Kuttenberg, Žleb, Ronow, auf Felsen zwischen Debř und Josephsthal, bei Königinhof, Liebenau, Reichenberg, Friedland.

L. roseola Rich. In Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen spärlich.

L. lateritia (Ktz.) Krch. Bei Brixlegg zwischen Jenbach und Maurach, Atzwang und Steg, oberhalb Hall mehrfach, bei Auer, Bozen, Terlan, Blumau, Neumarkt, Pergine, Roveredo, Ala, Sterzing in Tirol. Auf Felsen an der Doubrawka bei Žleb in Böhmen.

L. dubia (Näg.) nob. (Hypheothrix dubia (Näg.) Bei Kufstein Brixlegg, oberhalb Jenbach, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, zwischen Hall und S. Magdalene mehrfach, Blumau und Kardaun, Neumarkt und Auer, Pergine und Ponte alto, bei Auer, Trient, Lavis, Roveredo, Ala mehrfach, Matrei, Patsch in Tirol.

L. calcarea (Näg.) nob. (Hypheothrix calcarea Näg.) Auf Kalksteinfelsen bei Kufstein, zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene, bei Rothholz, Auer, Trient, Lavis, Roveredo, Ala mehrfach, Mezzotedesco, Patsch, zwischen Bozen und Kardaun, Kardaun und Blumau, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, Pergine und Ponte alto, zwischen Calliano und Mattarello in Tirol.

L. Regeliana (Näg.) nob. (Hypheotrix Regeliana Näg.) Zwischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kardaun und Blumau, Hall und S. Magdalene, Schelleberg und Brennerbad, bei Patsch, Auer, Ala, zwischen Jenbach und Achensee var. *calothrichoidea* nob.

L. coriacea (Ktz.) Krch. Bei Kufstein, Matrei, Sterzing, zwischen Schelleberg und Brennerbad in Tirol.

L. rufescens (Ktz.) Krch. Bei Kufstein, Brixlegg, Jenbach, Innsbruck, Hall, Bozen, Branzoll, Kardaun, Auer, Neumarkt, Terlan, zwischen Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Trient, Lavis, Pergine, Roveredo, Ala, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Schelleberg, Brennerbad, Matrei in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Žleb, Ronow, Kuttenberg, Heřmanměstec, Polna, Deutschbrod in Böhmen.

L. Boryana (Ktz.) Krch. In Gebirgsbächen bei Ala mehrfach, zwischen Calliano und Mattarello in Tirol.

L. membranacea (Ktz.) Thr. Bei Kufstein, Wörgl, Brixlegg mehrfach, Jenbach, Maurach, am Achensee, oberhalb Innsbruck und Hall mehrfach, Völs, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Gries, Branzoll, Auer, Terlan, Kardaun, Blumau, Neumarkt mehrfach, Trient, Lavis, zwischen Atzwang und Steg, Calliano, Pergine, Roveredo, S. Margherita, Serravalle, Ala mehrfach, Sterzing, zwischen Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad, bei Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Peček, Velim, Elbeteinitz, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Reichenau, Pulletschnei, Friedland, Josephsthal, nächst Jungbunzlau, Žleb, Ronow, Třemošnic, Kuttenberg, Chrudim, Medlešic, Heřmanměstec in Böhmen. Var. *rivularioides* Grun. Bei Kufstein mehrfach, oberhalb Jenbach bis zum Achensee nicht selten, bei Innsbruck, oberhalb Hall, Bozen, Branzoll, Auer, zwischen Kardaun und Bozen, Neumarkt mehrfach, Trient, zwischen Calliano und Mattarello, Ponte alto und Pergine, Roveredo, Ala mehrfach, S. Margherita, Serravalle, Patsch in Tirol.

L. corium (Ag.) nob. Bei Jenbach, oberhalb Neumarkt, Civezzano nächst Trient, S. Margherita nächst Serravalle in Tirol.

L. lyngbyacea (Ktz.) nob. In Sümpfen bei Branzoll, zwischen Schelleberg und Brennerbad in Tirol.

L. Retzii (Ktz.) nob. Bei Heřmanměstec in Böhmen.

L. paludinae (Wittr.) nob. Bei Libic und Steblova in Böhmen.

L. phormidium (Ktz.) In Sümpfen bei Kufstein, zwischen Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Libic, Heřmanměstec, Polna in Böhmen.

L. Meneghiniana (Ktz.) nob. (Phormidium Meneghinianum Ktz.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei Patsch, Matrei, zwischen Maurach und Jenbach, S. Margherita und Serravalle in Tirol.

L. obscura (Ktz.) In Sümpfen zwischen Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, bei Lavis in Tirol. — Bei Libic und Vrbna in Böhmen.

L. Kützingiana Krch. (Phormidium obscurum Ktz.) Bei Kufstein, Jennbach, Brixlegg mehrfach, Zirl, Branzoll, Auer, Kardaun, Terlan auch var. *symplociformis* Hansg., Neumarkt, Gardolo nächst Trient, Pergine, Serravalle, Sterzing, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Peček, Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Debř, Čeperka, Žleb, Ronow, Třemošnic, Malín, Kuttenberg, Medlešic, Slatinan, Heřmanměstec, Schlappenz, Polna, Deutschbrod, Světla, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl, Schönwald in Böhmen.

L. vulgaris (Ktz.) Krch. Bei Brixlegg, Innsbruck, Hall, Branzoll, Blumau, Neumarkt, Sterzing, wischen Schelleberg und Brennerbad, Gossensass und Pflersch, Matrei in Tirol. — Bei Polna, Deutschbrod, in Böhmen.[1])

L. Welwitschii (Grun.) nob. In Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen.

L. rupestris (Ag.) nob. var. *rivularis* Ktz. Bei Kufstein, Patsch, zwischen Hall und S. Magdalene, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, oberhalb Neumarkt, bei Terlan, Trient, Mezzotedesco in Tirol. — Auf Felsen an der Doubravka bei Žleb in Böhmen.

Oscillaria tenerrima Ktz. Bei Kufstein, Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers, Gardolo und Trient, Serravalle und Ala, S. Michele und Salurn, bei Lavis, Wöls in Tirol. — Bei Neudorf, Velim, Libic, Elbeteinitz, Vrbna, Skřidla, Polna, Deutschbrod, Slatinan, Ronow, Malin, Liebenau, Einsiedl, Schönwald in Böhmen.

O. leptothricha Ktz. In Sümpfen bei Branzoll, Kematen, Neumarkt, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Calliano und Mattarello in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Vrbna, Polna, Deutschbrod, Chrudim, Ronow, Heřmanměstec, Malín, Sedlec, Liebenau, Reichenau, Langenbruck, Einsiedl, Schönwald, Königinhof in Böhmen.

---

[1]) Eine dieser Lyngbya-Art ähnliche Form, deren 4 bis 6 μ dicke Fäden nicht deutlich gegliedert und von farblosen, dünnen Scheiden umgeben, die Zellen etwa $^1/_2$ bis 1mal so lang wie breit, mit blass oliven- oder gelblichgrünem gekörntem Inhalte, das Lager bräunlich und stark incrustirt war, habe ich auf nassen Kalksteinfelsen bei Patsch, Matrei, Rothholz zwischen Jenbach und Achensee, Kardaun, Blumau, Pergine und Ponte alto in Tirol gesammelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

O. spissa Bory. Bei Kufstein, Brixlegg, Sterzing, Patsch in Tirol. — Bei Langenbruck, Einsiedl, Königinhof, Polna, Deutschbrod, Chrudim, Třemošnic in Böhmen.

O. pallida Zeller. Bei Branzoll in Tirol.

O. Kützingiana Näg. non Corda. Bei Patsch, Matrei, oberhalb Jenbach, Hall, Auer, Neumarkt, zwischen Blumau und Kardaun, Atzwang und Steg, Pergine und Ponte alto, Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad, bei Ala, Lavis, Trient in Tirol.

O. rupicola Hansg. Bei Kufstein, Patsch, Matrei, oberhalb Jenbach, zwischen Hall und S. Magdalene, Blumau und Kardaun, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, bei Auer, Terlan, Trient, Lavis, Roveredo, Mezzotedesco, Ala, Serravalle in Tirol; auf feuchten Felsen an der Doubrawka bei Žleb in Böhmen. Var. *tenuior* Hansg. in einer Form, deren meist 4 μ breite, spangrüne Fäden oft sehr lang, leicht zerbrechlich und an der Spitze ein wenig (leicht hackenförmig) gekrümmt, die Zellen 1- bis $1^1/_2$mal so lang als breit waren, bei Hall nächst Innsbruck.

O. brevis Ktz. Bei Kufstein, Wörgl, Völs, Innsbruck, Kematen, Zirl, Branzoll mehrfach, Trient, Pergine, zwischen Bozen und Leifers, Serravalle und Ala, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Ronow, Kuttenberg, Chrudim, Heřmanměstec, Deutschbrod, Polna in Böhmen.

O. tenuis Ag. Bei Kufstein, Sterzing, Gossensass, Schelleberg in Tirol. — Bei Žleb, Heřmanměstec, Kuttenberg, Ronow in Böhmen. Var. *rivularis* Hansg. Bei Kufstein, zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene mehrfach, bei Roveredo, S. Margherita nächst Serravalle, Ala, zwischen Calliano und Mattarello, Gossensass und Pflersch zerstreut.

O. aerugineo-coerulea Ktz. Bei Kufstein, Wörgl, Brixlegg, Innsbruck, Hall, Völs, Kematen, Zirl, Brixen, Bozen, Gries, Branzoll, Auer, Blumau, Kardaun, Trient, Terlan, Neumarkt, Atzwang, Steg, Calliano, Mattarello, Pergine, Roveredo, Ala, S. Michele, Salurn, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Peček, Velim, Neudorf, Elbeteinitz, Josephsthal, Steblova, Čeperka, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Reichenau, Friedland, Polna, Schlappenz, Světla, Deutschbrod, Heřmanměstec, Chrudim, Medlešic, Žleb in Böhmen.

O. subfusca Ag. Bei Matrei, zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene, Mattarello und Calliano, Gossensass und Pflersch, bei Roveredo und Ala in Tirol.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

O. antliaria Jürg. Bei Kufstein, Wörgl, Brixlegg mehrfach, Jenbach, Innsbruck und Bozen mehrfach, Hall, Völs, Kematen, Zirl, Brixen, Gries und Kardaun nächst Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Terlan, Neumarkt, Atzwang, Steg, Trient, Lavis, Gardolo, Calliano, Mattarello, Pergine, Roveredo, Serravalle, S. Margherita, Ala, Mezzotedesco, Sterzing, Gossensass, Pflersch, Brennerbad, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Neudorf, Peček, Velim, Elbeteinitz, Čeperka, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Reichenau, Pulletschnei, Reichenberg, Friedland, Chrudim, Medlešic, Slatinan, Heřmanměstec, Kuttenberg, Sedlec, Žleb, Ronow, Třemošnic, Polna, Schlappenz, Světla in Böhmen.

O. natans Ktz. Bei Polna, Liebenau nächst Reichenberg in Böhmen.

O. anguina Borg. Bei Elbeteinitz in Böhmen.

O. chalybea Mert. In Sümpfen bei Kufstein, Branzoll, zwischen Bozen und Leifers, Calliano und Mattarello, Trient und Gardolo, Serravalle und Ala, Schelleberg und Brennerbad, bei Patsch in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz; var. *torfacea* nob. bei Vrbna und Libic in Böhmen.

O. caldariorum Hauck. In Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen.

O. Frölichii Ktz. Bei Kufstein mehrfach, Wörgl, Völs, Branzoll mehrfach, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala, Lavis in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Neudorf, Steblova, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Einsiedl, Schönwald, Deutschbrod, Polna, Schlappenz, Slatinan, Malín, Ronow, Heřmanměstec in Böhmen.

O. maior Vauch. var. *tenuior* Nordst. Bei Kufstein in Tirol; Malín in Böhmen.

O. princeps Vauch. In Sümpfen bei Kufstein und zwischen Hall und S. Magdalene in Tirol. — Bei Polna, Schlappenz, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Schönwald in Böhmen.

Spirulina turfosa Crouan. Im Längsee bei Kufstein, in einer Form, deren Fäden 3 μ (scheinbar 5 μ) breit, mit dicht an einander liegenden Umgängen, blaugrün gefärbt waren.

S. Jenneri (Hass.) Ktz. var. *tenuior* Hansg. Bei Biskupic nächst Ronow in Böhmen.

Borzia trilocularis Cohn. Im Längsee bei Kufstein unter Oedogonien und anderen Algen in einer Form, deren dreizellige Stäbchen meist 6 μ breit und 15 bis 20 μ lang und spangrün gefärbt waren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Chamaesiphon incrustans Grun. Bei Kufstein auf Plectonema Tomasinianum, Brixlegg auf Cladophoren, am Achensee auf Tolypothrix, bei Auer auf Rhizoclonium, zwischen Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Gossensass und Pflersch, bei Roveredo, Ala, S. Margherita nächst Serravalle in Tirol. — Bei Ronov in Böhmen.

Ch. polonicus (Rfski.) nob. [Sphaerogonium polonicum Rfski.] In Gebirgsbächen zwischen Calliano und Mattarello, bei Ala mehrfach, S. Margherita nächst Serravalle, Roveredo, bei Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad, Patsch in Tirol meist var. *auratus* Hansg.

Ch. confervicola A. Br. Zwischen Calliano und Mattarello, bei Ala und S. Margherita in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Kuttenberg, Medlešic, Liebenau, Langenbruck in Böhmen.

Ch. fuscus (Rfski.) nob. In Gebirgsbächen bei Ala und zwischen Gossensass und Pflersch in Tirol.

Pleurocapsa cuprea nov. sp. [incl. Chroococcus fuscoviolaceus Hansg. var. cupreofuscus Hansg. olim.] Lager dünn, fast krustenförmig, kupfer-, seltener fast ziegelrothe Flecken oder rothe Überzüge an im Wasser untergetauchten Steinen etc. bildend. Veget. Zellen 3 bis 6 μ breit, rundlich oder durch gegenseitigen Druck fast viereckig, seltener länglich, meist so lang, seltener $^1/_2$- bis $1^1/_2$mal so lang als breit, mit kupferrothem, seltener fast bräunlich rothem Inhalte, in welchem 1 oder 2 kernartige, stark lichtbrechende, etwa 1 μ breite kugelige Gebilde enthalten sind und dünner farbloser Membran, einreihig, selten stellenweise zweireihig angeordnet, von einer eng anliegenden, dünnen, farblosen, meist undeutlichen Gallertscheide umschlossen. Zellen öfters in chroococcusartigem Zustande, meist zu 12 bis 15, seltener mehr μ breiten, rundlichen oder knollenförmigen etc. Zellhäufchen gruppirt.

In Bergbächen zwischen Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Gossensass und Pflersch, bei Roveredo, Ala, S. Margherita nächst Serravalle mehrfach.

P. minor Hansg. Bei Innsbruck, Trient, Ala, S. Margherita reichlich, zwischen Gossensass und Pflersch in Tirol.

P. fluviatilis Lagrh. In Bergbächen bei Ala und bei S. Margherita in Südtirol.

P. concharum Hansg. Bei Steblova in Böhmen.

P. (?) rivularis Hansg. Bei Ala in Südtirol.

Xenococcus Kerneri Hansg. In Gebirgsbächen bei S. Margherita nächst Serravalle auf Scytonema cincinnatum und unter einem Wasserfall bei Roveredo reichlich.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Allogonium Wolleanum Hansg. An einem offenen Brunnen zwischen Atzwang und Steg auch var. *simplex* nob., zwischen Pergine und Ponte alto, bei Ala in Tirol.

Gloeochaete Wittrockiana Lagrh. In Sümpfen zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Vrbna nächst Veselí a. L. und bei Libic nächst Poděbrad in Böhmen.

Chroothece monococca (Ktz.) nob. [Gloeothece monococca (Ktz.) Rbh.] Bei Ala, zwischen Pergine und Ponte alto, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer in einer Form, deren Zellen 8 bis 9 μ breit, 15 bis 18 μ lang waren.

Gloeothece rupestris (Lyngb.) Bor. Auf feuchten Felsen bei Kufstein mehrfach, Wörgl, Brixlegg, zwischen Jenbach, Maurach und Achensee, Hall und S. Magdalene mehrfach, bei Kematen, Zirl, Bozen, Auer, Terlan, Trient, Lavis, zwischen Blumau und Kardaun, Neumarkt und Auer, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, bei Roveredo, Ala mehrfach, S. Margherita, Mezzotedesco, Matrei, Patsch in Tirol.

Aphanothece saxicola Näg. Bei Kufstein, Brixlegg, zwischen Hall und S. Magdalene, Jenbach und Achensee, Zirl, Bozen, Auer, Matrei, Patsch, Roveredo, Mezzotedesco, Ala mehrfach, zwischen Kardaun und Blumau, Calliano und Mattarello, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, Pergine und Ponte alto in Tirol. — Auf Felsen zwischen Debř und Josephsthal in Böhmen.

A. pallida (Ktz.) Rbh. Bei Kufstein, zwischen Jenbach und Achensee in Tirol.

A. microscopica Näg. Bei Elbeteinitz und Liebenau nächst Reichenberg in Böhmen.

A. Castagnei (Bréb.) Rbh. In Sümpfen bei Kufstein und zwischen Bozen und Leifers in Tirol.

Synechococcus aerupinosus Näg. Auf feuchten Felsen zwischen Pergine und Ponte alto in Tirol spärlich.

Glaucocystis nostochinearum Itzigs. In Sümpfen bei Branzoll, Neumarkt, zwischen Serravalle und Ala in Tirol. — Bei Vrbna und Skřidla in Böhmen var. *minor* nob.

Merismopedium glaucum (Ehrb.) Näg. Im Längsee bei Kufstein, in Sümpfen bei Branzoll und zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Polna, Liebenau in Böhmen.

Coelosphaerium anomalum (Bennet) nob. var. *minus* nob. In Sümpfen bei Kufstein (auch im Längsee), bei Völs, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Serravalle und Ala in Tirol.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gomphospaeria aponina Ktz. Im Längsee bei Kufstein in Tirol.

Polycystis marginata (Menegh.) Rich. var. *minor* nob. In Sümpfen bei Kufstein, zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Einsiedl und Liebenau in Böhmen.

P. fuscolutea nob. Bei Kufstein mehrfach, Brixlegg, zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, bei Kematen, Zirl, Patsch, Matrei, Bozen, Auer, Blumau, Kardaun, Terlan, Trient, Lavis, zwischen Neumarkt und Auer, Bozen und Kardaun, Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, bei Roveredo, Ala, S. Margherita, Mezzotedesco in Tirol. — Auf Felsen zwischen Debř und Josephsthal, bei Königinhof und Žleb in Böhmen.

Gloeocapsa magma (Bréb.) Ktz. Bei Kufstein, Brixlegg, zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene, Gossensass und Pflersch mehrfach, Schelleberg und Brennerbad, bei Innsbruck, Kematen, Zirl, Sterzing in Tirol. — Bei Žleb, Friedland und Einsiedl in Böhmen.

G. rupicola Ktz. Bei Kufstein, Matrei, Patsch, Mezzotedesco, zwischen Bozen und Blumau, Pergine und Ponte alto in Tirol.

G. ambigua (Näg.) Krch. Auf Kalksteinfelsen bei Kufstein und Brixlegg mehrfach, zwischen Jenbach u. Achensee, Hall und S. Magdalene, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, bei Kematen, Zirl, Bozen, Auer, zwischen Blumau und Kardaun, Kardaun und Bozen, Neumarkt und Auer mehrfach, Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, bei Terlan, Trient, Lavis, Roveredo, Ala, S. Margherita, Mezzotedesco, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Žleb und Friedland in Böhmen.

G. nigrescens Näg. Bei Brixlegg, zwischen Hall und S. Magdalene, Pergine und Ponte alto, Schelleberg und Brennerbad mehrfach, bei Auer, Ala, Sterzing, Gossensass in Tirol.

G. Paroliniana (Menegh.) Bréb. In Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen.

G. ocellata Rbh. Auf Kalksteinfelsen zwischen Hall und S. Magdalene mehrfach, bei Auer, Terlan, Mezzotedesco, Ala, zwischen Kardaun und Blumau, Pergine und Ponte alto, bei Trient in Tirol.

G. dermochroa Näg. Auf Kalksteinfelsen zwischen Hall und S. Magdalene, Neumarkt und Auer, Pergine und Ponte alto, bei Auer, Roveredo und Ala in Tirol.

G. rupestris Ktz. Auf Felsen zwischen Debř und Josephsthal nächst Jungbunzlau.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

G. fuscolutea Krch. Bei Kufstein und Brixlegg mehrfach, zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene zerstreut, oberhalb Hötting nächst Innsbruck, bei Kematen, Zirl, Bozen, Auer, Terlan, zwischen Blumau und Kardaun, Neumarkt und Auer, Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, bei Trient, Lavis, Roveredo, Ala, S. Margherita, Mezzotedesco, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Žleb und Friedland in Böhmen.

G. nigra (Menegh.) Grun. Auf Kalksteinen zwischen Hall und S. Magdalene, bei Auer.

G. montana Ktz. Zwischen Neumarkt und Auer in Tirol. — Bei Josephsthal in Böhmen.

G. muralis Ktz. In Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen.

G. aeruginosa Ktz. Bei Kufstein mehrfach, Brixlegg, zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene, Kardaun und Blumau, bei Auer, Terlan, Ala, Mezzotedesco, Patsch in Tirol.

G. coracina Ktz. Bei Kufstein, zwischen Hall und S. Magdalene, Kardaun und Blumau, bei Auer, Neumarkt in Tirol. — Bei Peček, Elbeteinitz und Friedland in Böhmen.

G. livida (Carm.) Ktz. Bei Kufstein mehrfach, Brixlegg, am Wege von Jenbach zum Achensee, bei Rothholz, Kematen, Zirl, Bozen, Terlan, Neumarkt, Trient, Lavis, Roveredo, Ala, S. Margherita, Mezzotedesco, Matrei, Patsch, zwischen Hall und S. Magdalene, Blumau und Kardaun, Neumarkt und Auer, Atzwang und Steg, Pergine und Ponte alto in Tirol. — Bei Žleb, Debř und Josephsthal, Königinhof, Liebenau, Friedland in Böhmen.

G. atrata Ktz. Bei Kufstein, Jenbach, zwischen Hall und S. Magdalene mehrfach, bei Branzoll, Auer, Neumarkt, Ala, Roveredo, Patsch, zwischen Pergine und Ponte alto in Tirol.

Aphanocapsa cruenta (Ag.) nob. [Porphyridium cruentum (Ag.) Näg.] Bei Kufstein, Jenbach, Brixlegg, Innsbruck, Hall, Zirl, Patsch in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Debř, Žleb, Chrudim, Heřmanměstec, Polna in Böhmen.

A. anodontae Hansg. Bei Libic und Steblova in Böhmen.

A. flava (Ktz.) Rbh. Bei Kufstein, Brixlegg, Matrei, Patsch, Ala in Tirol. — Bei Friedland in Böhmen.

A. brunnea (A. Br.) Näg. Bei Kufstein, zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene, bei Kematen, Bozen, Auer, Neumarkt, Trient, zwischen Pergine und Ponte alto, bei Ala, Serravalle, Mezzotedesco, Patsch in Tirol. — Bei Žleb und Elbeteinitz in Böhmen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

A. Nägelii Rich. In Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen.

A. rufescens nob. Bei Kufstein, Brixlegg mehrfach, Jenbach, Innsbruck, Hall, Kematen, Zirl, Auer, Bozen, Terlan, Blumau, Kardaun, Neumarkt, Atzwang, Trient, Lavis, Calliano, Mattarello, Roveredo, Ala, S. Margherita, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Chrudim, Ronow, Kuttenberg, Polna in Böhmen.

A. montana Cram. Bei Kufstein, zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene mehrfach, bei Brixlegg, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, bei Kematen, Auer, Bozen, Trient, zwischen Blumau und Kardaun, Pergine und Ponte alto in Tirol. — Bei Žleb in Böhmen.

A. fonticola nob. Bei Kufstein, zwischen Jenbach, Maurach und Achensee mehrfach, oberhalb Hall und Innsbruck, bei Branzoll, Auer, Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad, bei Roveredo, S. Margherita, Ala, Sterzing, Gossensass, Matrei und Patsch in Tirol. — Bei Friedland, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Einsiedl in Böhmen.

A. pulchra (Ktz.) Rbh. Bei Kufstein, zwischen Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Malín in Böhmen.

A. salinarum nob. Im Längsee bei Kufstein, in einer Form, deren Zellen 6 μ breit und blaugrün gefärbt waren.

Chroococcus macrococcus (Ktz.) Rbh. Bei Kufstein mehrfach, zwischen Jenbach und Achensee, Hall und S. Magdalene, Pergine und Ponte alto, bei Auer, Neumarkt, Trient, Ala, Matrei, Patsch in Tirol. — Bei Debř, Liebenau, Einsiedl, Reichenau, Königinhof in Böhmen.

Ch. montanus Hansg. Auf Kalksteinen bei Kufstein, Brixlegg, oberhalb Jenbach, am Achensee, zwischen Hall und S. Magdalene mehrfach, bei Innsbruck, Kematen, Zirl, Bozen, Brixen, Auer, Terlan, Trient, Lavis, S. Lazzaro, Roveredo, S. Margherita, Mezzotedesco, Ala, Matrei, Patsch, zwischen Kardaun und Blumau mehrfach, Neumarkt und Auer, Atzwang und Steg, Calliano und Mattarello, Pergine und Ponte alto, Sterzing und Gossensass, Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad in Tirol. — Bei Peček, Elbeteinitz, Žleb, Chrudim in Böhmen.

Ch. turgidus (Ktz.) Näg. In Sümpfen, auch im Längsee, etc. bei Kufstein, auf Kalksteinfelsen bei Brixlegg auch var. *subnudus* nob., zwischen Jenbach und Achensee, am Wege von Innsbruck zum Höttingerbild, zwischen Hall und S. Magdalene mehrfach, bei Kematen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zirl, Bozen, Auer, zwischen Kardaun und Blumau, Bozen und Kardaun, Atzwang und Steg, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, dann in Sümpfen bei Neumarkt, Serravalle und Ala, Calliano und Mattarello, Trient und Gardolo und zwischen Bozen und Leifers, bei Trient, Lavis, Roveredo, Mezzotedesco, Ala mehrfach, zwischen Pergine und Ponte alto, Sterzing und Gossensass, Schelleberg und Brennerbad, Matrei, Patsch in Tirol. — Var. nov. *glomeratus* nob. Zellen meist 12 bis 15 μ breit zu 4—8 oder mehrere in rundliche oder fast traubenartige, 30 bis 54 μ (4- bis 8zellige) breite Familien fest verbunden, mit oliven- oder blaugrün gefärbtem und gekörntem Inhalte. Kommt im Längsee und Hechtsee bei Kufstein unter anderen Algen recht zahlreich vor. In Sümpfen bei Vrbna nächst Veselí in Böhmen.

Ch. minutus (Ktz.) Näg. Bei Kufstein (im Hechtsee, Längsee etc.), in Sümpfen an der Staatsbahn bei Völs, bei Branzoll, Neumarkt, zwischen Bozen und Leifers in verschiedenen Formen, Calliano und Mattarello, Trient und Gardolo, Serravalle und Ala, bei Lavis in Tirol. — Bei Neudorf, Elbeteinitz, Libic, Ronow, Liebenau, Einsiedl, Schönwald in Böhmen.

Ch. helveticus Näg. Auf Kalksteinfelsen bei Kufstein und zwischen Jenbach und Achensee mehrfach, Hall und S. Magdalene, Innsbruck, Kematen, Auer, Bozen, Trient, Lavis, Roveredo, Ala mehrfach, S. Margherita, Mezzotedesco, Matrei, Patsch zwischen Kardaun und Blumau, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, Atzwang und Steg, Pergine und Ponto alto mehrfach. — Bei Žleb und zwischen Debř und Josephsthal in Böhmen.

Ch. aurantiofuscus (Ktz.) Rbh. Bei Jenbach, oberhalb Hall und Innsbruck, Neumarkt, zwischen Atzwang und Steg, bei Branzoll, Trient, Lavis, Calliano, Pergine, Ala, S. Margherita, Sterzing, Matrei in Tirol. — Bei Königinhof, Liebenau, Friedland, Polna in Böhmen.

Ch. pallidus Näg. Bei Kematen, Branzoll, Auer, zwischen Hall und S. Magdalene, Kardaun uud Blumau, am Bergwege zwischen Neumarkt und Auer, Pergine und Ponte alto, Sterzing und Gossensass, Schelleberg und Brennerbad, bei Ala, Patsch in Tirol. — Auf Felsen zwischen Debř und Josephsthal und bei Žleb in Böhmen.

Ch. varius A. Br. In Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich in Bozen, dann zwischen Jenbach und S. Magdalene in Tirol.

Ch. cohaerens (Bréb.) Näg. Bei Kufstein, Brixlegg, Jenbach, Innsbruck, zwischen Hall und S. Magdalene mehrfach, Atzwang und Steg, Pergine und Ponte alto, bei Kematen, Zirl, Bozen, Auer, Kardaun,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Neumarkt, Trient, Roveredo, Mezzotedesco, Ala, Patsch, Matrei in Tirol.

Ch. minor (Ktz.) Näg. Bei Kufstein, Innsbruck, Hall, Kematen, Auer, Terlan, Neumarkt, Trient, Roveredo, Ala in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Ronow und Žleb in Böhmen.

Ch. fuscoviolaceus nob. In Gebirgsbächen zwischen Hall und S. Magdalene, oberhalb Neumarkt und Trient, bei Roveredo in Tirol. — Bei Liebenau und Einsiedl in Böhmen.

V. Klasse. **Bacteriaceae.**

Cladothrix dichotoma Cohn. Bei Kufstein, Wörgl, Brixlegg, Jenbach, Hall, Zirl, Völs, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Kardaun, Terlan, Neumarkt, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, S. Michele und Salurn, Serravalle und Ala, bei Pergine, Roveredo, Ala, Matrei in Tirol. — Bei Elbeteinitz, Neudorf, Libic, Peček, Steblova, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Einsiedl, Reichenau, Friedland, Vrbna, Polna, Schlappenz Deutschbrod, Světla, Ronow, Žleb, Třemošnic, Chrudim, Kuttenberg, Heřmanměstec in Böhmen.

Leptothrix parasitica. Bei Kufstein mehrfach, Vörgl, Brixlegg, Jenbach, Hall, Zirl, Völs, Kematen, Neumarkt, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Terlan, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Atzwang und Steg, Trient und Gardolo, Calliano und Mattarello, Pergine, Roveredo, Serravalle, Ala, Matrei, zwischen Schelleberg und Brennerbad, S. Michele und Salurn in Tirol. — Bei Polna, Světla, Chrudim, Medlešic, Slatinan, Heřmanměstec, Kuttenberg, Königinhof, Liebenau, Reichenau, Pulletschnei, Einsiedl, Friedland, Schönwald, Steblova, Elbeteinitz, Libic, Neudorf, Velim, Žleb, Ronow in Böhmen.

L. Thuretiana (Bzi.) nob. [Ophryothrix Thuretiana Bzi.). Bei Kufstein, Wörgl, Branzoll, Auer, oberhalb Jenbach, bei Hall, Patsch, Brixlegg, Terlan, Blumau und Kardaun, Leifers, Gardolo, Lavis, Trient, Roveredo, Serravalle, S. Margherita, Ala, zwischen Calliano und Mattarello, S. Michele und Salurn in Tirol. — Bei Vrbna, Skřidla, Deutschbrod, Polna, Königinhof, Liebenau, Einsiedl, Schönwald, Neudorf, Velim, Libic, Steblova, Medlešic, Slatinan, Chrudim, Žleb, Ronow, Kuttenberg, Heřmanměstec in Böhmen.

L. subtilissima Hansg. var. *fontinalis* nob. Fäden mit den undeutlichen Scheiden etwa 0·3 μ breit, bis 10, seltener mehr μ lang, gerade oder leicht gekrümmt, undeutlich gegliedert, farblos sonst wie

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei der typischen Form. In Quellen bei Reichenau und Einsiedl, Žleb, Elbeteinitz in Böhmen an Wasserpflanzen fortsitzend.

L. ochracea (Dillw.) Grev. Bei Vrbna, Polna, Schlappenz, Skřidla, Elbeteinitz, Libic, Steblova, Königinhof, Liebenau, Langenbruck, Reichenau, Einsiedl, Friedland und Schönwald, Velim, Peček, Kuttenberg, Žleb, Ronow, Třemošnic, Heřmanměstec, Chrudim, Slatinan in Böhmen. — Bei Kufstein, Branzoll, Neumarkt, Lavis, zwischen Bozen und Leifers, Civezzano und Pergine, Serravalle und Ala mehrfach, Sterzing und Gossensass, Gossensass und Pflersch, Schelleberg und Brennerbad, bei Patsch, Matrei in Tirol.

Bacillus subtilis (Ehrb.) Cohn. Bei Patsch, zwischen Jenbach und Achensee, Gardolo und Trient, Bozen und Leifers in Tirol. — Bei Neudorf, Libic, Einsiedl, Liebenau, Schönwald in Böhmen.

B. fenestralis Hansg. In Warmhäusern des Erzherzogs Heinrich.

B sanguineus Schröt. Bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

Bacterium termo (O. Müll.) Ehrb. Bei Matrei, Hall, Brixlegg, Jenbach, Bozen, Trient in Tirol. — Bei Neudorf und Elbeteinitz in Böhmen.

B. lineola (Müll.) Cohn. Bei Polna in Böhmen.

Lamprocystis roseopersicina (Ktz.) Schröt. In Sümpfen und in Seen bei Kufstein in Tirol mehrfach. — Bei Neudorf, Elbeteinitz in Böhmen. [1])

[1]) Von Euglenaceen hat der Verf. *Euglena viridis* Ehrb. bei Kufstein, Innsbruck, Vörgl, Kematen, Völs, Bozen, Branzoll, Auer, Blumau, Terlan, Neumarkt, Leifers, Trient, Lavis, Calliano, Mattarello, Pergine, Roveredo, Ala, S. Michele, Sterzing, zwischen Schelleberg und Brennerbad, bei Matrei und Patsch beobachtet; *Euglena sanguinea* Ehrb. bei Trient; *E. acus* Ehrb. var. *minor* nob. in Sümpfen zwischen Schelleberg und Brennerbad; *E. pisciformis* Klebs bei Kufstein, Völs, Leifers, Branzoll, Neumarkt, zwischen Trient und Gardolo, Bozen und Leifers, Calliano und Mattarello, Serravalle und Ala; *Phacus pleuronectes* Nitzsch bei Kufstein in Tirol, bei Vrbna, Neudorf, Elbeteinitz, Malín und Ronow in Böhmen; *Trachelomonas hispida* Stein bei Vrbna nächst Veselí a. L. in Böhmen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

11.

Die Kreide-Formation in Böhmen und den benachbarten Ländern.

Eine Erwiederung des Artikels „Uiber die in den nordböhmischen Pyropensanden vorkommenden Versteinerungen der Teplitzer und Priesener Schichten", von Dr. Jar. Jahn.[1])

Von **Dr. Alfred Slavík** in Prag.

(Vorgelegt den 8. Jänner 1892).

Herr Dr. Jaroslav Jahn hat in dem oben benannten Artikel ein Verzeichniss der in den Pyropensanden bei Třiblitz bis zu der neuesten Zeit gefundenen Versteinerungen publicirt, mit einleitenden Worten begleitet und daran verschiedene stratigraphische Deduktionen geknüpft, von denen ich gezwungen bin zu halten, dass einige von ihnen gegen meinen letzten Aufsatz über die böhmische Kreide „Die Schichten des hercynischen Procaen- oder Kreidegebietes, ihre Deutung und Vergleichung mit anderen Kreidegebieten" gerichtet sind. Da dieselben einfach als Behauptungen aufgestellt wurden, ohne positives Beweismaterial, so würde ich sie nicht beachten müssen; aber der Umstand, dass man sowohl der Wissenschaft als auch dem Autor einen schlechten Dienst erweist, wenn man seine Behauptungen schweigend gelten lässt, hat mich bestimmt, den Artikel des Herrn Dr. Jahn, insoweit er stratigraphische Fragen berührt, einer wohlwollenden Kritik zu unterziehen und denselben theilweise zu berichtigen.

Die Versteinerungen des Pyropensandes haben nach Dr. Jahn und anderen Autoren zweierlei Habitus. Einige sind kalkig, andere in Pyrit oder Limonit umgewandelt, und es sollen die letzteren immer kleiner sein, als die zu derselben Species gehörenden kalkigen Exemplare.

---

[1]) Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums Bd. XI. 1891.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dieselben gehören ihrem Alter nach entweder den Teplitzer oder den Priesener Schichten an. Aber ihre Herkunft ist nicht leicht zu bestimmen, wie der Verfasser selbst mit folgenden Worten versichert: „Die Bestimmung der Herkunft und des Alters der Kreideversteinerungen aus den Pyropensanden stösst auf viele Schwierigkeiten. Die Versteinerungen sind sehr aufmerksam mit jenen von den ursprünglichen Lagerstätten zu vergleichen, bevor diese Frage zur Entscheidung gelangen könne".

Nachdem er nun die Ansicht von Reuss bestätigt hatte, dass die Versteinerungen des Plänermergels (Priesener Schichten) gewöhnlich in Pyrit oder Limonit verwandelt sind, wogegen diejenigen aus dem Plänerkalke (Teplitzer Schichten) kalkig und gewöhnlich vollkommen unverändert sind, kommt er zu dem Schlusse: „Jeder, der sich eingehender mit den Versteinerungen der böhmischen Kreide befasst hat, wird im Stande sein, zu entscheiden, ob ein in den Pyropensanden gefundenes Exemplar aus den Teplitzer oder den Priesener Schichten stammt".

Einerseits soll also die Bestimmung der Herkunft der Petrefacten viele Schwierigkeiten bereiten, andererseits soll sie auf ziemlich leichte Weise mit Sicherheit entschieden werden.

Schon diese Contradiction ist sonderbar und ich würde der ersten Meinung des Verfassers jedenfalls mehr Gewicht beilegen. Obwohl die Ansicht von Reuss im Allgemeinen zutreffend ist, darf man dieselbe doch nicht auf alle Exemplare eines und desselben Habitus beziehen, denn es ist bekannt, dass z. B. verkieste Petrefacten mitunter auch in den Teplitzer Schichten vorkommen und dass es in den Priesener Schichten kalkige Strata gibt, deren Versteinerungen natürlicherweise kalkig und stärker entwickelt sind und deshalb der Verkiesung weniger unterliegen.

Ebenso ist es eine längst bekannte Thatsache, dass die Verkiesung der Versteinerungen nicht nur von der petrographischen Beschaffenheit des Muttergesteins, sondern auch von dem Bau und der körperlichen Entwickelung der betreffenden Organismen abhängig ist. Kleine und fleischige Organismen mit dünner Schale verkiesen im Allgemeinen leichter als grosse und dickschalige.

Dass die kleinen und dünnschaligen Organismen der Priesener Schichten in der Regel verkiest sind, lässt sich wohl ganz natürlich erklären; dasselbe kann aber bei ähnlich beschaffenen Organismen anderer Schichten auch vorkommen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn man also nach dem Habitus der Versteinerungen nicht mit apodiktischer Sicherheit auf ihre Herkunft schliessen darf, so ist es noch weniger erlaubt, auf Grund dieses Habitus stratigraphische Schlüsse zu ziehen. Ein Stratigraph darf es überhaupt niemals versuchen, ein an secundärer Lagerstätte gesammeltes palaeontologisches Materiale zu seinen Deduktionen zu gebrauchen, selbst wenn seine Herkunft von einzelnen Schichtensystemen sicher bestimmt wäre, weil doch die Vertheilung der Petrefacten auf einzelne Strata sich nicht feststellen lässt.

Ich muss daher den Ausführungen des Herrn Dr. Jahn entgegentreten, wenn er sagt: Viele der für die Teplitzer Schichten als bezeichnend betrachteten Formen sind in Limonit umgewandelt und viele andere Formen sind nebstdem auch gleichzeitig verkalkt vorhanden. Zugleich haben auch die in Limonit umgewandelten Formen des Pyropensandes geringere Dimensionen, als die verkalkten Exemplare der Teplitzer Schichten, sowohl auf ihrer primären Lagerstätte als in den Pyropensanden erreichen. Sie sind ohne Zweifel aus den Priesener Schichten hergekommen. Daraus geht nun hervor, dass viele Teplitzer Formen auch in den Priesener Schichten vorkommen".

Dass diese Behauptung dennoch wahr ist, wie Krejčí und Frič bestätigen, ist von den genannten Verfassern auf Grund eines auf primärer Lagerstätte gefundenen Materiales bewiesen worden, und nur solche Beweise sind glaubwürdig.

Dr. Jahn glaubt versichern zu müssen, „dass die heutzutage übliche scharfe Trennung der Faunen dieser zwei Schichtengruppen" darauf beruht, „dass bisher noch immer ungenügendes Materiale zu Gebote steht."

Da hätte er doch lieber die Publikationen des Prof. Frič über die Priesener Schichten abwarten sollen statt sein eigenes, in stratigraphischer Hinsicht nichts weniger als genügendes Materiale zu verwenden. Es ist unzweifelhaft, dass bei dem rastlosen Eifer, mit dem Frič sein palaeontologisches Materiale gesammelt hat, dem oben bezeichneten Uebelstande und zwar auf glaubwürdige Weise abgeholfen werden wird.

Indem nun Dr. Jahn weiter erklärt, dass die Verwandtschaft zwischen den Teplitzer und Priesener Schichten gross ist und wahrscheinlich noch grösser wird, kommt er zu dem Schlusse: „Es kann nun im voraus mit Bestimmtheit behauptet werden, dass auch dann noch immer einige Unterschiede zwischen den Teplitzer und Priesener

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Schichten bestehen werden. Dafür sprechen einerseits die Lagerungsverhältnisse und die eigenthümliche, charakteristische geographische Ausbreitung dieser beiden Schichtencomplexe, andererseits der wichtige Umstand, dass wenigstens die obersten Horizonte der Priesener Schichten schon dem Senon angehören, wogegen die Teplitzer Schichten unzweifelhaft und die untersten Lagen der Priesener Schichten höchstwahrscheinlich noch zum böhmischen Analogon des Turons gezählt werden müssen."

Aber gleich darauf stellt er die Frage auf, ob die abweichenden Eigenschaften der Teplitzer und Priesener Schichten hinreichend genug sind, um sie als selbstständige Schichtencomplexe innerhalb der böhmischen Kreideformation aufzustellen, und ob man „diese zwei Schichtengruppen, die zweifellos unter sehr ähnlichen Verhältnissen zur Ablagerung gelangt sind, und die infolge dessen eine auffallende sowohl petrographische (?) als auch faunistische Verwandtschaft aufweisen, etwa in gleicher Art von einander trennen soll, wie man mit Recht z. B. die Korytzaner von den Weissenberger Schichten trennt."

Offenbar war sich Dr. Jahn der Tragweite dieser Frage nicht bewusst, sonst hätte er den gleich darauf folgenden und übrigens mit dem Vorhergehenden logisch nicht zusammenhängenden Absatz kaum niedergeschrieben, auf welchen ich noch zurückkommen werde. Ich will nur noch einige Worte über die Priesener Schichten beifügen.

Wenn Herr Dr. Jahn anführt, dass wenigstens die oberen Lagen der Priesener Stufe zum Senon gehören (inwieweit diess geschehen soll, ist derzeit noch nicht spruchreif), so *müssen* diese Lagen unzweifelhaft als ein selbstständiger Complex von den unteren, seiner Meinung nach turonen Schichten getrennt werden, mit demselben Rechte, wie man die *cenomanen* Korytzaner Schichten von *der turonēn* Weissenberger Stufe trennt. Man darf sich in dieser Hinsicht nicht auf das Studium der Teplitzer und Priesener Schichten im nordwestlichen Böhmen beschränken, wo dieselben freilich einen ähnlichen petrographischen und theilweise auch palaeontologischen Habitus haben, sondern muss die Priesener Schichten auch in solchen Gegenden betrachten, wo sie von den unterlagernden Schichten sowohl palaeontologisch als auch petrographisch scharf getrennt sind. Diess ist überall da der Fall, wo die Priesener Schichten über den sogenannten Trigonia-Schichten, der höchsten Lage der „Iserstufe" von Krejčí und Frič lagern. In diesen Trigoniaschichten treten die ersten se-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nonen Formen auf (nodulirte Pholadomyen), und wenn sich herausstellen sollte, dass die daselbst überlagernden Priesener Schichten ganz zum Senon gehören, dann müsste die unterste Grenze des Senon in Böhmen in die Trigoniaschichten verlegt werden. Sollten aber die Priesener Schichten daselbst nicht zum Senon gehören, so würde das Senon in Böhmen erst mit der Chlomeker Stufe anfangen und die senonen Formen in den Trigoniaschichten müsste man im Sinne der Colonien von Barrande erklären. Es ist wohl möglich, dass die Priesener Schichten über den Trigoniaschichten nicht denselben Horizont einnehmen, wie die *ganze* Priesener Stufe im nordwestlichen Böhmen, über den Teplitzer Schichten. Charakteristisch bleibt aber immer der Umstand, dass in Bayern über den echten Teplitzer kalkigen Schichten die Trigoniaschichten mit denselben Versteinerungen, wie in Böhmen lagern und von Priesener Mergeln bedeckt werden, welche Gümbel zum Senon zieht.

Es wird sich also jedenfalls herausstellen, dass man entweder die ganze Priesener Stufe oder einen Theil derselben als selbstständigen Schichtencomplex wird anfrecht erhalten müssen.

Wenn man das von Dr. Jahn zusammengestellte Verzeichniss der Petrefacten aus den Pyropensanden studiert, so sieht man, dass übrigens die so sehr hervorgehobene Verwandtschaft der Teplitzer und Priesener Schichten nicht so gross ist. Der Verfasser führt selbst an, dass er 37 Teplitzer Formen und 97 Priesener Formen bestimmt hat, neben denen dann 26 Arten vorkommen, die nach ihrem Habitus beiden Schichtencomplexen angehören sollen. Dabei wurden noch neun Formen von Cephalopoden gezählt, die, wie es scheint, in dieser Hinsicht etwas zweifelhaft sind.

Es sei diess aber besonders hervorgehoben, dass der Verfasser diejenigen Formen (6 Arten), welche nach anderen Autoren in beiden Schichtenstufen vorkommen, nicht dazu zählt, offenbar weil es ihm nicht möglich war sich selbst nach seiner Art davon zu überzeugen, ein Vorgang, den man nur loben kann. Die beiden Schichtenstufen gemeinsamer Formen sollen nach seiner Ansicht hauptsächlich in den Teplitzer Schichten und den unteren Lagen der Priesener Schichten vorkommen; diess ist zwar (voransgesetzt, dass es wirklich gemeinsame Formen sind) wahrscheinlich, aber noch nicht bewiesen.

Ich komme jetzt zu dem früher erwähnten Aufsatz zurück (pag. 477). Wie bereits erwähnt, hängt dieser Absatz mit dem vorherge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

henden Texte gar nicht zusammen und man sieht gar keinen Grund, der den Verfasser gezwungen hätte, denselben niederzuschreiben.

Dr. Jahn behauptet darin, dass die seinerzeit von Krejčí und Frič innerhalb der böhmischen Kreideformation vorgeschlagenen Schichtengruppen sich mit Rücksicht auf die jetzige Praecisirung ihrer Grenzen mit der norddeutschen und französischen Kreide nicht vergleichen lassen, weil die böhmischen Kreideschichten in einer Meeresbucht abgelagert sind, wogegen die norddeutsche und französische Kreide im offenen Meere abgelagert wurde. „Es ist bekannt," sagt er, „dass oft die Ablagerungen, die zu derselben Zeit und in derselben Bucht sedimentirt worden sind, nicht selten sogar sehr bedeutende petrographische und faunistische Unterschiede aufweisen." Durch diesen Umstand soll sich die Eigenthümlichkeit erklären, dass sich in der böhmischen Kreide vielfache Abweichungen nicht nur von der französischen und norddeutschen Kreide, sondern auch von den benachbarten cretacischen Ablagerungen zeigen, trotzdem dieselben in derselben Meeresbucht entstanden sind. „Darum hat" (nach Dr. Jahn) „eine separate Eintheilung der böhmischen cretacischen Gebilde, die für sich als ein abgeschlossenes Ganzes angesehen werden können, immer eine *locale* Berechtigung und Giltigkeit."

Dr. Jahn schliesst diesen Absatz mit folgenden Worten: „Wenn von vielen anderen Seiten gegen diese ihre Ansichten (der böhmischen Geologen nämlich) Einwände erhoben wurden: die böhmische Kreideformation müsse auf eine geringere Anzahl von Horizonten reducirt werden, *aus dem einzigen Grunde, weil dem so in den benachbarten cretacischen Gebieten ist,* und dass infolge dessen in der böhmischen Kreide nur jene Stufen vorhanden sein können, deren Aequivalente man in den bayerischen, sächsischen, Lausitzer, schlesischen und nordwestmährischen cretacischen Gebilden gefunden hat, so bin ich mit Rücksicht auf das oben Gesagte nicht im Stande, dieser Meinung beizupflichten."

Dass die Kreideschichten in Böhmen, weil sie in einer Meeresbucht abgelagert worden sind, sich schwierig mit den im offenen Meere abgelagerten Schichten der norddeutschen und französischen Kreide vergleichen lassen, ist eine längs bekannte Thatsache, die man am besten aus den Schriften von Gümbel, Schlönbach und Schlüter kennen lernt. Dr. Jahn sagt aber, dass man sich füglich auf die Eintheilung der norddeutschen und französischen Kreide nicht berufen *kann*, als ob es gar nicht möglich oder gar nicht erlaubt wäre.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Und dennoch ist in dieser Hinsicht schon viel geschehen; die Stufen der böhmischen Kreideformation finden ihr Aequivalent auch in den fremdländischen Kreideprovinzen. Die Abgrenzungen der verschiedenen Stufen gegen einander werden freilich in allen Kreideprovinzen *nicht* gleich sein; es wird aber immer eine Aufgabe der Stratigraphie bleiben, die Eintheilung der Schichten in allen Kreideprovinzen so weit es möglich ist und auf natürlichem Wege in Einklang zu bringen, ohne etwas erzwingen zu wollen. Wer sich dem entgegensetzt, der verkennt überhaupt die Aufgaben der Stratigraphie.

Ganz entschieden muss ich der zweiten Ansicht entgegen treten, nämlich, dass die böhmische Kreide auch vielfache Abweichungen von den benachbarten cretacischen Ablagerungen zeigt. Wie bekannt, hängt die böhmische Kreide mit der sächsischen, schlesischen, mährischen Kreide zusammen, und dieselben Schichten, die im nördlichen, nordöstlichen und östlichen Böhmen ausgebildet sind, streichen auch in die benachbarten Länder herüber. Nur die bayerische Kreide ist derzeit von den böhmischen Ablagerungen abgetrennt; ihre Schichten sind aber mit den im nordwestlichen Böhmen abgelagerten nahezu identisch. Man darf also nicht sagen, dass die böhmische Kreide ein geschlossenes Ganzes bildet, welches manchfache Abweichungen gegenüber den benachbarten Ablagerungen derselben Meeresbucht besitzt, sondern: dieselben petrographischen und palaeontologischen Unterschiede, die in den böhmischen Schichten vorkommen, setzen sich auch in die benachbarten Länder fort. Die ganze Meeresbucht oder Gümbels hercynische Kreideprovinz, weist keine anderen Unterschiede auf, als der böhmische Theil dieser Meeresbucht. Wenn dr. Jahn die einschlägige Litteratur studirt zu haben angibt, so müssen ihm doch diese Verhältnisse bekannt sein.

Es ist ferner bekannt, dass in Meeresbuchten die faunistischen Unterschiede der einzelnen Theile niemals so gross sind, wie die Unterschiede zwischen der Fanna des offenen Meeres und einer Meeresbucht. Viel häufiger gibt es petrographische Unterschiede und die faunistischen hängen zum grossen Theile von ihnen ab. So sind z. B. bei Mittelwalde in der Grafschaft Glatz die Priesener Schichten als ein sandiger, sehr glimmerreicher Mergel mit wenigen Versteinerungen ausgebildet, wenn man aber gegen Norden znschreitet, so kann man Schritt für Schritt ihren Übergang in die thonigen Mergel desselben Habitus, wie in Böhmen, verfolgen, und alsbald treten auch die bekannten Petrefacten wie in Böhmen auf.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn es Aufgabe der Stratigraphie ist, die einzelnen Schichtensysteme in entfernten Ländern und fremden Provinzen mit einander zu vergleichen und in Einklang zu bringen, so muss diess umsomehr von den einzelnen Theilen einer Meeresbucht gelten, wo die Vergleichung der einzelnen Schichten niemals so grossen Schwierigkeiten begegnen kann. Es muss alles verglichen, das Gleiche gesichtet und nur dasjenige, was keinen Vergleich zulässt, als eine locale Ausbildung zugelassen werden.

Die Ansicht, dass eine separate Eintheilung der böhmischen cretacischen Gebilde, die für sich als ein abgeschlossenes Ganzes angesehen werden können, immer eine *locale* Berechtigung und Giltigkeit hat, ist daher nicht richtig, erstens weil die böhmischen cretacischen Gebilde kein *abgeschlossenes* Ganzes bilden und zweitens, weil sie sich sehr wohl mit den benachbarten Gebilden vergleichen lassen. Diese Ansicht ist ein willkommener Vorwand für diejenigen, die nicht vergleichen wollen. Man darf doch aus der böhmischen Kreide kein noli me tangere machen.

Dr. Jahn kann sich übrigens trösten, dass er nicht der alleinige Urheber und Vertreter dieser irrigen Ansicht ist. Er wird sie wohl in den Schriften der böhmischen Geologen in manchfachen Variationen gefunden haben.

Dr. Jahn schliesst, wie bereits angeführt, den betreffenden Absatz mit den Worten, dass von vielen anderen Seiten behauptet wird, es müsste die Anzahl der Horizonte in der böhmischen Kreide reducirt werden, aus dem einzigen Grunde, weil dem in den benachbarten cretacischen Gebieten so ist und es dürften nur diejenigen Geltung behalten, deren Aequivalente sich in den benachbarten Ländern finden, und dass er dieser Ansicht nicht beipflichten könne.

Ich glaube, dass diese Worte in erster Reihe gegen meine letzte, bereits angeführte Schrift gerichtet sind, denn so weit mir bekannt ist, hat ausser mir nur C. W. Gümbel Horizonte in der böhmischen Kreide reducirt, und diess bereits vor 25 Jahren, wo die Resultate der palaeontologischen Untersuchungen von Seite der böhmischen Landesdurchforschung noch nicht publicirt waren. Ich bin aber auf Grund dieser palaeontologischen Resultate zu den Ansichten gekommen, die ich vertrete, und deshalb muss der versteckte Vorwurf, der in den Worten des Dr. Jahn liegt, fast ausschliesslich mich treffen. Übrigens hätte Dr. Jahn, wenn er mich vielleicht nicht gemeint hätte, dies sagen können.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn Dr. Jahn meine Schrift aufmerksam gelesen hätte, so hätte er sich nicht so aussprechen dürfen, denn es liegt mir nichts ferner, als das, was in diesen Worten behauptet wird.

Ich habe in der böhmischen Kreide zwei Horizonte eliminirt, u. zw. die sogen. Wehlowitzer Pläner (die obersten Lagen der Weissenberger Stufe) und denjenigen Theil der Iserstufe, welcher die Kokořiner Quader und die selbe unterteufenden Byšicer Übergangsschichten begreift.

Die Wehlowitzer Pläner wurden deshalb eliminirt, weil ich nachgewiesen zu haben hoffe, dass dieselben *im Inneren Böhmens* entweder ihr Liegendes, d. h. die Dřinover Knollenschichte, oder ihr Hangendes, d. h. die Malnitzer Stufe nach ihrem palaeontologischen Character repraesentieren. Ich habe doch Schritt für Schritt alle in Böhmen beschriebenen Fundorte und Profile verfolgt. Die Wehlowitzer Pläner besitzen keine selbstständige Fauna und zeichnen sich nur durch petrographische Eigenthümlichkeiten aus, die aber natürlich bei sedimentären Formationen keine Geltung haben dürfen.

Die Kokořiner Quader wurden ebenfalls aus Gründen eliminirt, für welche die Anhaltspunkte *im Inneren Böhmens* gefunden werden. Es sind palaeontologische und stratigraphische Gründe, welche beweisen, dass diese Schichten ein petrographisch und dem zufolge auch in mancher Hinsicht palaeontologisch verschiedenes Altersaequivalent der Teplitzer Schichten sind.

Es war also keine Willkürz, und auch nicht der Grund, dass die Wehlowitzer Pläner oder die Kokořiner Quader in den benachbarten Ländern fehlen, der mich bestimmt hatte, selbe zu eliminiren. Von den Letzteren könnte der angeführte Grund gar keine Geltung haben, weil sie eben in Sachsen und Schlesien sehr stark vertreten sind.

Wenn ich aus dem einzigen Grunde Horizonte hätte eliminiren wollen, dass sie nicht in den benachbarten Ländern vertreten sind, so hätte ich in erster Reihe die Launer Knollen und die sogenannte Bryozoënschichte der Malnitzer Stufe eliminiren müssen, weil diese thatsächlich in den benachbarten Ländern nirgends vorkommen. Diese habe ich aber ausdrücklich als *locale* Ausbildungen gelten lassen.

Ich könnte umgekehrt Dr. Jahn einer Inconsequenz zeihen. Er scheint sich der Ansicht zuzuneigen, dass die Teplitzer Schichten von den Priesener Schichten nicht in der scharfen Weise getrennt werden dürften, wie es nach der Ansicht der böhmischen Geologen bisher geschah. Und die Isersandsteine, welche aus stratigraphischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gründen nichts anderes sein können, als die Teplitzer Schichten, wollte er getrennt behalten!

Es ist zu bedauern, dass sich Dr. Jahn mit seinem stratigraphisch ungenügenden Materiale auf das Feld der Stratigraphie verirrt hatte, welches er von seinem Standpunkte nicht beherrschen kann. Hätte er sich blos auf palaeontologische Deduktionen beschränkt, so wäre sein mit vielem Fleisse zusammengestelltes Verzeichniss der Versteinerungen des Pyropensandes als originale und verdienstliche Arbeit besser hervorgetreten, wogegen sie jetzt von dem Anhängsel der stratigraphischen Vermuthungen in den Hintergrund gedrängt wird — und mir hätte er die unangenehme Pflicht erspart, seine Ansichten berichtigen zu müssen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

12.

O slepenci Mlčechvostském.

Od **Čeňka Zahálky** v Roudnici.

(Předloženo dne 19. února 1892.)

Pozoruhodný zjev přírodní nalézáme ve stráni mezi Mlčechvosty a Vepřkem ve Velvarsku. Těsně kol stráně obíhá státní dráha příkrý břeh ve výši asi 11 m. nad Vltavou. U strážného domku č. 43. složena jest nejhlubší část stráně od hladiny Vltavy (161 m. n. m.) až do výše 177 m. n. m. ze šedých a modravých písčitých slínů, které náleží podle stáří III. pásmu zdejšího křidového útvaru (Semickým slínům). Slíny tyto mají v okolním Povltaví a Polabí vlastnost vodu nadržovati. Proto i zde řine se s nejvyšší části tohoto písčitého slínu hojnost vody. Dále odtud ku Vepřku aneb za Mlčechvosty ku Škarechovu uloženo jest na pásmu oněch mokrých slínů pásmo IV., 30 m. mocné, v němž se střídají šedé písčité slíny s pevnými lavicemi křemitých vápenců (Dřínovské koule). U strážného domku č. 43. je však pásmo IV. splaveno a pásmo III. pokryto je v místech kde prameny vyvěrají 1·5 m. mocnou stolici pevného slepence (jejž zde „skamenělým štěrkem" aneb „slitinou" nazývají) a nad pevnou stolicí slepence strmí 10 m. mocná stěna žluté cihlářské hlíny, která zde Vltavskou stráň pobřežní ukončuje. Slepenec i hlína náleží diluvialnímu útvaru. Stopujeme-li stolici slepence dále na západ od strážného domku až do příčné rokle, shledáme, že přechází v obyčejný diluvialní štěrk sypký, pod nímž slín pásma III. je též mokrý, ale prameny z něho nevytékají. Také na východ od strážného domku směrem k Mlčechvostům dosti daleko stolice slepencová se udržuje.

Slepenec skládá se z valounů týchž nerostů jako okolní diluviální štěrk, zvláště z křemene, buližníku a břidlice. V nejspodnější části, kde přiléhá slepenec na písčitý slín, vyskytují se ve stolici slepencové kusy téhož *písčitého slínu* velikosti pěstě až hlavy. Tak jako v sypkém štěrku diluviálním střídá se často poloha štěrku s pískem, tak i zde přechází v některých polohách slepenec v pís-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kovec, jehož oblá zrnka z těch samých nerostů se skládají jako slepenec. Tmelem slepence (i pískovce) je bělavý vápenec, jenž obaluje valouny neb zrnka a vyplňuje dokonale bývalé dutiny sypkého štěrku. Slepenec je velmi pevný a tvrdý, vystupuje ostře ze stráně, 5 m. vysoko nad kolejnicemi dráhy, takže i cestujícímu po dráze je nápadný.

Bezprostředně pod stolicí slepencovou vytéká jak již podotknuto hojnost čisté vody.[1]) Že jest tato voda velmi vápenitá, o tom svědčí krásné vápenné tufy, jež se tu tvoří na stěnách slínu pod lavicí slepencovou a které se vyrovnají mnohým cizozemským tufům vápenným ve sbírkách mineralogických chovaným. Naproti strážnému domku č. 43. porostlá je totiž stěna písčitého slínu záslonami bujného zeleného mechu pod nímž všude hojně vody teče. Vytrhneme-li část mechu ze stěny, shledáme, že jest nejspodnější část jeho kořínků proniknuta úplně vápencem a pod odtrženým mechem najdeme stěnu z krásného vápenného tufu složenou jenž má tentýž tvar jako vnější mech. V tom poměru v jakém mech následkem infiltrace vápence od spodu ve vápenný tuf se proměňuje, v tom poměru přirůstá mech na povrchu.

Voda vápnitá, která zde vápenný tuf způsobuje, protékala druhdy diluviálním štěrkem, srážela svůj vápenec i v tomto štěrku, čímž obalily se zrnka i valouny štěrku a vyplnily se dutinky jejich vá pencem a tak proměnil se diluviální štěrk ve slepenec.

Slepenec Mlčechvostský činí na prvý pohled dojem slepence kamenouhelného jako blízký slepenec kamenouhelný v Kralupech; při bližším ohledání jsou však rozdíly velké. Slepenec Mlčechvostský má *tmel vápenitý*, kdežto kamenouhelný slepenec od Kralup má tmel živcový, jenž větráním v kaolin se valně proměnil. Slepenec Mlčechvostský má v sobě *písčitý slín* (opuku), kdežto kamenouhelný slepenec od Kralup nikdy písčitý slín chovati nemůže, jelikož jest mnohem starší než-li písčitý slín útvaru křídového.

Zajímavo je, že velká tabule tohoto slepence v několik kusů rozpadlá vyskytuje se až na pravém břehu Labe při samé hladině jeho mezi Štětím a Brozánky (u Roudnice) pod příkrou strání Kochovské vinice asi 100 m. na západ od pobřežní stěny zvané „Ulička". Místo toto jest právě ve vrcholu velkého obratu, jejž tvoří Labe otáčejíc se náhle ze směru severního od Štětí na jih k Roudnici. Slepenec tento shoduje se s oným od Mlčechvost nejen podle

[1]) Vodě této připisuje lid okolní moc léčivou (proti nemocem očním).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

valounů křemenných, buližníkových a břidličnatých (krom toho obsahoval jeden valoun tmavošedého vápence silurského) nýbrž i podle velkých kusů písčitého slínu a vápenného tmele. Také měl slepenec ten místy jemnější složení nerostů a přecházel v týž hrubozrnný pískovec s vápnitým tmelem jako u Mlčechvost. Slepenec ten nemohl se zde na místě utvořiti; o tom svědčí jeho tvar, poloha, nepřítomnost vrstvy štěrku a vody vápnité. Poněvadž leží po pravém břehu Labe, u samé hladiny vodní a právě v místech, kde se náhle obrací Labe od směru severního ve směr jižní, to svědčí, že zde uvázl, když ploval po ledové kře. U Mlčechvost vyčnívala druhdy stolice slepencová nad slinitou stěnou pobřežní, kterouž Vltava zde více než jinde podemílala, poněvadž právě v tomto místě u Mlčechvost nárazem o příkrou pobřežní stěnu mění Vltava svůj severní směr na východ ku Mělníku. Jest tedy velmi pravděpodobno, že s podemleté pobřežní stěny u Mlčechvost sřícená deska slepence na led Vltavský odplavati mohla do Labe a uváznouti opět v náhlém ohybu Labe na řečeném místě mezi Štětím a Brozánky, neboť jinde takovou vrstvu slepence nenalezáme.

Slepenec Mlčechvostský ukazuje pěkný příklad, jak se ze sypkého (volného) štěrku a písku tvořiti může slepenec a pískovec.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

13.

O bludivých valounech a o gagatu ve smolném uhlí od Proboštova v Českém Středohoří.

Sepsal **Čeněk Zahálka** v Roudnici.

(*S tabulkou III.*)

(Předloženo dne 18. března 1892.)

Vyskytování se bludivých valounů v kamenném uhlí je známo na několika místech v Čechách i v cizině, nikoliv ale vyskytování se jejich v hnědém uhlí, až na poznámku A. E. Reussa ve spisu „Die Umgebungen vou Teplitz und Bilin, Prag. 1840. S. 110: „Einmal fand ich mitten in der festen Pechkohle (u Proboštova) ein erbsengrosses, plattes, fast durchsichtiges Quarzgeschiebe". Shledal jsem, že nález Ruessův není ojedinělý, nýbrž že se ve smolném uhlí u Proboštova nalézají, ač velmi zřídka, větší neb menší valouny pískovcové a křemenné, obalené jemnou blánkou vápence. Horníkům, kteří se zabývali po delší dobu dobýváním, vyvážením a skládáním onoho uhlí, jakož i bývalému řediteli uhelen v Zalezlé panu Castellimu, bylo vyskytování se valounů uprostřed uhelných flecí známo. Přicházím téměř každého roku na svých geologických cestách po Českém Středohoří do Proboštova a pátrám při té příležitosti též po valounech ve smolném uhlí. Nalezl jsem až posud tři valouny. Vyňal jsem je sám z prostředka uhelných kusů, když ze štoly vyváženy byly, tak že jsem mohl zároveň ohledati blíže místo ve štole i fleci, v níž uhlí s valounem vězelo. Ze tří valounů, které později popíši, pochází jeden z I. flece ze štoly Požehnání Boží, dva ze III. flece ze štoly Františkovy v Zalezlé. Podle výroku zdejších horníků a p. řed. Castelliho, vyskytují se i v ostatních flecích. V místech, kde tyto valouny ve fleci vězely, nebylo žádných rozsedlin, přesmyků, aneb jiných nepravidelností. Na konci popíši gagat (jet, jayet) z téhož smolného uhlí, jenž posud v Čechách nalezen nebyl.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

I. Geologické poměry naleziště.

V severovýchodním dílu Českého Středohoří, který po pravém břehu Labe až ku České Lípě se rozkládá, ukryto jest mezi přečetnými čedičovými a znělcovými vrchy romantické údolí Homolské, nad jehož počátkem nedaleko vypíná se úhledná víska Proboštov. Proboštov jest téměř uprostřed mezi nejvyšším vrcholem tohoto oddílu Českého Středohoří — Sedlem (725 m. n. m.) — a Ústím n. L. Uprostřed obce počíná rokle, která čím dále k severu tím hlouběji se zarývá mezi vrchy, přecházejíc v údolí Homolské, na jehož dně místy jen potok s úzskou silnicí vtěsnati se mohou. Z olesněných strání a vrchů, jež malebné to údolí lemují, vyniká hned pod Proboštovem proslulý znělcový vrch Holý Kluk (379 m. n. m.), za ním Komáří Kopec (449 m. n. m.) s jeho nesčíslnými krystally amfibolu v čedici peperinovém, dále pak k severu uzavírá obzor protáhlý hřbet mohutného Vrášeně (587 m. n. m.). Západní stráně údolní vroubeny jsou celou řadou čedičových a znělcových kup nad Zalezlou, Březím a Vlčiněvsí, nad nimiž pak vévodí Polabské vrchy čedičové Velký (585 m. n. m.) a Malý (542 m. n. m.) Ostrý. Ve Vítově počíná se Homolské údolí šířiti, až se ve Velkém Březně naproti znělcovému Kozákovu (379 m. n. m.) rozevře v překrásné údolí Labské.

Geologické poměry zdejší krajiny seznáme nejlépe, přicházíme-li ku Proboštovu od Labských strání u Litoměřic. Na Polabských stráních, zvláště na Křemíně aneb pod Radobýlem naleznem odkryté vrstvy útvaru křídového od Bělohorského pásma k Malnickému, Teplickému a Březenskému pásmu, a poslední dvě dají se stopovati též od Žitenic až ku Pohořanům, kde se též vápnitého slínu pásma Teplického ku stavbě používá. Rovněž tak ukončují se vrstvy útvaru křidového po celém jižním okraji Českého Středohoří nad Litoměřicemi, totiž od Kamýku ku Skalici a též od Pohořan přes Ploškovice ku Třebušínu pod Kalichem, kteréžto poslední místo jen 4 km. od Proboštova je vzdáleno.

Již na cestě ze Žitenic do Pohořan povalují se všude balvány křemitého pískovce velmi pevného po nejvyšších vrstvách křídového útvaru, (právě tak jako od Třebenic k Třiblicům a odtud až pod Kožov u Loun[1]) a teprve při západním úpatí čedičového Zlatníku nad Pohořany nalezneme tento křemitý pískovec v rozsáhlém lomu

[1]) Zahálka: O horninách pyrop sprovázejících. Zprávy Král. Čes. Spol. Nauk. 1883.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

v nepohnutých vrstvách odkrytý. Vrstvy odkrytého pískovce tohoto mají zde mocnosť asi 15 m, jsou vodorovny, barvy bílé, šedobílé aneb žlutavé, místy se žlutohnědými pásky, zřídka krevelem červeně zbarvené. Takové vrstvy pískovce slouží co kámen stavební. Některé vrstvy pískovce mají však též jílovitý tmel a takové nejsou pevné a snadno se rozpadávají. Rozpadáváním se měkčích vrstev pískovcových osamocují se pevné lavice křemitého pískovce v podobě menších neb větších balvánů. Že i zde nechybí v pískovcových těchto vrstvách železitého slepence jako v Třiblicku, o tom svědčí četné úlomky jejich v oboru těchto pískovců u Pohořan. Popsaný pískovec nenáleží již křídovému útvaru, nýbrž zdejšímu sladkovodnímu útvaru třetihornímu, jak o tom svědčí zbytky rostlinné, jež z téhož pískovce nedaleko odtud popsal Engelhardt[1]). Naleziště to sluje „Pfarbusch" u Žitenic. Dubový lesík, jenž se tu druhdy rozkládal, byl vymítěn a v pole proměněn. Při dobývání pařezů nalezeno mnoho otisků rostlinných. Nyní tu lze jen chudé zbytky z pískovce vytlouci, mezi nimiž zvláště druh Quercus furcinervis Rossm. je četnější. Engelhardt shledal, že flora tohoto nejhlubšího pásma českého hnědouhelného útvaru, jež byla z polovice tropická, z polovice subtropická, má stáří Aquitanského stupně spodního Miocänu.

Tento pískovec stopovati lze nad křidovým útvarem po celém jižním okraji zdejšího Středohoří od Kamýku u Litoměřic přes Skalici a Pohořany po celém úpati Sedla až do Konojed u Radoušova (Kravař), a kde není pokryt vrstvami mladšími, tam zaujímá i větší plochy na povrchu, jako od Pohořan po obou stranách silnice přes Chudoslavice až ku samému Proboštovu. V ostatním Středohoří zdejším jsou vrstvy pískovce tohoto přístupny jen v hluboce zarytých údolích, jmenovitě v údolí Labe a v údolí Homolském u Vítova.

Nejhlubší sladkovodní pískovec pokryt je starším čedičem v podobě proudů, z čehož následuje, že teprvé po usazení se pískovců těchto nastala sopečná činnosť čedičová v Čechách. Z čediče do tohoto období spadajícího skládají se veškeré vynikající kopce čedičové po obou stranách Homolského údolí, jak byly již uvedeny v předu.

Teprve na starší čediče přikládají se čedičové tufy, vyvřelé to bahno sopečné, které čas od času na povrchu zemském se rozlévalo a zvláště za pomocí vody do údolí splakováno bylo a v pravidelných

[1]) Tertiärpflanzen aus dem Leitmeritzer Mittelgebirge. Nova acta d. k. Leop.-Carol. Deutsch. Akademie d. Naturforscher. Bd. 38. Nro. 4. S. 396.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vrstvách se pak ukládati mohlo. Stráně Homolského údolí skládají se ponejvíce z vrstevnatých tufů čedičových. Jsou měkké na povrchu, hlouběji tvrdší. Některé jsou velmi jemnozrnné, jiné mají zřetelné krystally. Skládají se z hmoty jílovité, v níž vězí četné krystally augitu, méně amfibolu, olivinu a biotitu. V Hynkově důlu a ve Františkově štole má čedičový tuf dosti zrnek vápence bělavého, takže v kyselině hojně šumí. Čedičové tufy v důlu Požehnání Boží mají též žilky bělavého vápence velmi teninké a zřídka kde šupinku hnědé slídy. Někde, jako ku př. v Jánském důlu, jsou tufy velmi jílovité, v nichž krom zrnek vápence málo jiných nerostů se nalézá. Takové tufy se rozpadávají na povrchu brzy v mazlavý jíl. Nad Bastreicherovým mlýnem, po pravé stráni údolní jsou čedičové tufy velmi pestře zbarvené. Místy jsou hnědé, místy rudé neb jako rumělku červené. V těch makroskopické nerosty nevynikají a v kyselině nešumí. Jsou pevné, ale na povrchu se snadno rozpadávají. Nejvíce převládají tufy barvy tmavozelené aneb tmavohnědé.

Vedle čedičových tufů skládají též stráně Homolského údolí čedičové slepence. Jsou též původu vyvřelého jako tufy a i při jejich usazování v pravidelných vrstvách voda napomáhala. Zvláště jest hojný hnědý čedičový slepenec na jižním svahu Holého Kluku, obsahující tu a tam krystally angitu a amfibolu. Slepenec tento je dále od povrchu velmi pevný, na povrchu však se brzy rozpadne. Také na Medvědím kopci u Byňova jsou výchozy šedého čedičového slepence.

Vedle čedičových tufů a čedičových slepenců nejrozšířenější jsou v údolí Homolském jíly a lupky podobné oněm, jež se vyskytují v hnědouhelném útvaru na úpatí Krušných hor aneb v kamenouhelném útvaru. Jsou to usazeniny z vod. Na Holém Kluku střídají se vrstvy čedičového slepence s vrstvami hnědých lupků. Lupky ty jsou pevné, ale křehké a obsahují uhelné kousky. Na Medvědím kopci u Byňova střídají se vrstvy šedého, místy bílého, tence deskovitého jílu s čedičovým slepencem. Na dně údolí pod Jánským důlem vyskytují se žlutavé jíly slinité s ledvinkami šedého a hnědého slínu vápnitého. Mnohá skamenělá dřeva ze slemena uhelných flecí aneb ve vrstvách tufových uložená, skládají se ze slinitého jílu. Některé rozsedliny, podle nichž zdejší vrstvy jsou přehozeny, bývají vyplněny jílem.

Ve vrstvách čedičových tufů a slepenců, jílů a lupků, skládající stráně údolí Homolského, uloženy jsou flece hnědého uhlí. Na několika místech výchozy jejich se spatřují. Nejvíce jest uloženo v čedičových tufech. Hnědé uhlí toto náleží k nejlepším druhům, totiž ku

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

smolnému uhlí. Vyznačuje se černou barvou, pěkným leskem, jako uhlí kamenné, černým vrypem, lastůrovým lomem. V uhlí vyskytují se zřídka žilky velmi jemné šedého vápence, jež v kyselině silně šumí, místy potaženy jsou plochy uhelných kusů žlutým neb pestře naběhlým pyritem. Zřídka kdy objeví se ve smolném uhlí partie podobná obyčejnému hnědému uhlí s dřevnatým slohem. Uhlí smolné jest pevnější a trvanlivější, nežli obyčejné uhlí hnědé a předčí toto velkou výhřevností, takže se i kamennému uhlí vyrovná. Také má smolné uhlí vlastnosť, že ruce nešpiní jako hnědé uhlí neb kamenné, pročež nabylo jména *salonní uhlí.* Uhlí toto vyváží se nyní výhradně do Německa.

Ve smolném uhlí nalézají se vzácné kusy překrásného *gagatu*, o němž na konci zvláště pojednáme a rovněž jsou v něm vzácny kusy nerostu podobného asfaltu, jejž Reuss *„Pyroretinem"* nazval. Má velikost ořechu až hlavy, barvu černou jak smůla, om lastůrový. Snadno se zapaluje. Považuje se za splodinu smolného uhlí, povstalou účinvkem vyřelého čediče.

Ve flecích smolného uhlí zdejšího jsou též bituminösní dřeva, v podobě větších neb menších kmenů. Jsou často velmi stlačená a mají zachovalou texturu dřeva. Mám kmen v gagat proměněný, který měl kořeny. Příčný průřez jeho je trojúhelníkový. Šířka jeho obnáší 11 cm. Má dosti zachovalá léta na jednom průřezu a podle nich byl asi 100 let stár. Kořeny tohoto kmenu rozšiřovaly se v nejvyšší části I. flece smolného uhlí v důlu Požehnání Boží a kmen sám vystupoval do tufu, jsa kolmo postaven ku fleci. Kmen obalen jest posud zbytky čedičového tufu. Někdy vyskytují se též zkamenělá dřeva na koncích okulacená neb přišpičatělá na rozhraní mezi flecemi uhelnými a tufy. Jsou to části kmenů, kořenů, větví a p. Dvě taková dřeva nalezl jsem ve slemenu III. ku těžení hodné fleci ve Vavřinecké štole Jánského důlu v Zalezlé. Když byla flec vybírána, zůstala ve slemenu vězeti, tvořila samostatný celek a snadno se ze slemena vyloupla. Jedno z těchto dřev bylo na spodní části, kde přiléhalo ku fleci, obaleno kůrou smolného uhlí.

Flece smolného uhlí mají rozmanitou mocnost; od několika mm. až skorem do 80 cm. Neudržují všude stejnou mocnosť. Tato se často mění, brzy je větší, brzy menší. Místy se též flece vyklíní, načež se buď úplně vytratí aneb opodál opět počínají. Tufy, střídající se s těmito flecemi, mají mocnosť od několika cm. až i více metrů. Doly uhelné, krom bývalých pokusů u Zalezlé a pod Holým Klukem, nemají šachet, nýbrž uhlí dobývá se ve štolách, poněvadž flece uhelné

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vychází ve stráních na povrch. Uhlí rozšiřuje se od Jebiny u Homol přes Holý Kluk pod Proboštovem až po Byňov. Nyní dobývá se ve Františkově důlu na pozemcích Proboštovských, v důlu Jánském a Požehnání Boží na pozemcích Zalezlé, druhdy dobýváno na mnoha jiných místech pod Holým Klukem a u Byňova. Flece uhelné jsou na jednom a témž místě mezi sebou rovnoběžny, nikoliv ale na různých místech. Tak jest směr flecí a vrstev je sprovázejících v Hynkově a Jánském důlu SV. Sklon však je v Hynkově důlu 5°—10° k SZ., v Jánském důlu 30° k JV. V důlu Požehnání Boží je směr flecí SV., zapadají však dosti příkře ku SZ. Pod Jánským důlem proti Holému Kluku zapadá uhlí VSV. Směr flece uhelné na jižním svahu Holého Kluku má směr ZSZ a sklon 18° ku SSV. V bývalém panském důlu pod Holým Klukem byl sklon 15°—18° k V. a směr k S.

V čedičových tufech, v jílech a lupkách vyskytují se otisky listů. Nalézají se zejména v tmavozelenavém, velmi jemnozrnném, čedičovém tufu v důlu Požehnání Boží pod Zalezlou, v šedém lupenatém jílu na Medvědím kopci u Byňova a v lupcích Holého Kluku. Lupky Holého Kluku vynikají velikým množstvím rozmanitých druhů, kdežto tufy pod Zalezlou, ač dosti otisků chovají, málo poskytují druhů. Engelhardt [1]) jenž se zabýval podrobně studiemi zdejší flory, praví, že jest příbuznost její ku floře Žitenických pískovců dosti značná a celý charakter obou málo rozdílný. Také zde jsou zástupcové tropické a subtropické flory. a k nim druží se i někteří zástupcové Středomořského obvodu. Engelhardt [2]) uvádí, že stáří této flory je nepatrně mladší Žitenické flory a patří snad postaviti do přechodu z Aquitanského do Mohučského stupně, na nejvýše do počátku Mohučského stupně. K druhům Engelhardtem uvedeným připojuji ještě tyto druhy z čedičového tufu štoly Požehnání Boží:

Oreodaphne bobemica, Engelh.
Litsaea dermatophyllon, Ettg.
Nectandra arcinervea, Ettg.

Z popsaných tuto přírodních poměrů čedičových tufů a slepenců, jílů a lupků, jakož i uhelných flecí plyne, že po vyvření starších čedičů neutuchla sopečná činosť až po dobu vyvření znělců, nýbrž že se jen co do hmoty se vylévající částečně neb zcela změnila. Vystoupily z vnitra zemského čedičové tufy (neb slepence), jichž bahnitá hmota rozlévala se po stráních sopečných vrchů a povodněmi občas

[1]) Tamtéž. S. 353, 367.
[2]) Tamtéž. S. 413.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

byla splakována do údolí, na jichž dně ukládala se v pravidelných vrstvách. Však i čedič někdy vyvření tufu sprovázel; neboť čedičové tufy a slepence přecházejí tu někdy v pevný olivinový čedič. Na dně údolí, mezi Velkým a Malým Ostrým na západě, a mezi Vrášení na východě, byla tehdáž hluboká a dosti široká kotlina, na jejímž dně rozkládaly se tiché vody močálů a bařin v nichž bujely mocné rašeliny, dadouce základ k budoucím flecím smolného uhlí. Břehy vod kotliny té pokryty byly malebnými lesy, jež zvláště v okolí nynějšího Holého Kluku rozmanitostí druhů vyníkaly a jež srovnati lze s nynějšími tropickými a subtropickými lesy. Také uprostřed těchto rašelin mnohé se vypínaly stromy jichž kmeny nyní kolmo nad uhelnou flecí se zvedají, kdežto kořeny jejich ve smolném uhlí zarostlé nacházíme. Mnohé větve a kmeny stromů v rašeliništích neb na pobřeží jich rostoucí nalezly hrob svůj v těchto rašelinách. Okulacené a přišpičatělé kusy skamenělých dřev ve slemenech flecí vězíci svědčí o tom, že plovaly déle po hladině vodní až přívalem čedičových tufů uloženy byly mezi flecí uhelnou u vrstvou tufu, z něhož infiltrací jemné slinitojílovité látky nabyly. Takovým přívalem čedičových tufů několikráte se opakujícím zanikly rašeliny pod příkrovem tufů. Však i na úrodných půdách tufových ve vodě i na souši rozšířila se bujná vegetace rostlinná, jejíž zbytky nyní v tufech nalézáme. Když pak usazování se čedičových tufů a slepenců, jílů a lupků opět na nějaký čas ustálo, rozšířily se opět ve vodách rašeliny a tak se usazování čedičových tufů a vzrůst rašelin mnohokráte opakoval. Však během usazování se těchto vrstev i čedič sám vyvřel a po vrstvách těch se rozlil jak o tom svědčí čedičový strop, který rozlit jest nad flecí smolného uhlí ve štole Požehnání Boží a flec tuto v kontaktu valně proměnil. Uhlí jest poblíž čediče rozpukáno v podobě sloupků, nabylo kovového lesku, tak že se anthracitu podobá a poněvadž pozbylo valně spalných látek, špatně se zapaluje.

Tvorba bývalých rašelinišť jakož i usazování se zdejších čedičových tufů a slepenců, jílů a lupků zakončily se vyvřením mocných proudů znělcových, neboť tyto jmenované vrstvy pokrývají. Zvláště je znamenité uložení znělce Holého Kluku na jižním svahu jeho. Šedobílý znělec tento jejž řadí Bořický [1]) mezi své znělce sanidinové, skládá se hlavně se sanidinu, pak z amfibolu, augitu, nefelinu, leucitu, magnetovce, apatitu a titanitu. Znělec tento rozlil se po vyvření svém bezprostředně na rašelinu, neboť pokrývá flec smolného uhlí

[1]) Petrografická studia znělcového horstva v Čechách. S. 46.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

v podobě stropu a rozdělen je ve sloupy, které téměř kolmo na fleci strmí. Plocha styku je rovná jak u flece uhelné tak u znělce a zapadá při 18° k SSV. Znělec nejeví sice na pohled ve styku s uhlím žádnou změnu, Bořický [1]) však, jenž studoval mikroskopické lístky úlomků znělcových z místa, kde se znělec uhlí dotýkal, shledal, že mají více trojklonného živce. Očividnější jest však změna, jíž nabylo smolné uhlí ve styku s čedičem. Jest černé s kovovým leskem a podobá se anthracitu. Jest mnohonásobně rozpukáno a sloupkovitě rozštípáno. Na puklinách má obzvláště lesk jak ocel neb je pestře naběhlé. Místy proměněno jest v silně lesklý porosní koaks. Hoří velmi nesnadno. Vystoupením znělce Holého Kluku dán byl podnět k utvoření se údolí Homolského pod Proboštovem a vystoupením tím také byly odděleny uhelné flece Holého Kluku od sousedních flecí pod Proboštovem a Zalezlou. Pravá strana údolí Homolského jest od Holého Kluku až do Velkého Března prostoupena množstvím znělcových proudů, zvláště větší místo zaujímá znělec proti obci Vitovu.

Poslední činnost sopečná nastala v Českém Středohoří jak známo po vyvření znělců, kdy vystoupily čediče trachytové a tachylytové. Tehdejší sopečná síla nebyla již tak značná jako za dob znělců, aby nakupiti mohla vyšších kuželů, nýbrž činost její omezila se toliko na utvoření četných rozsedlin jichž převládající směr byl od J. k S. a tyto vyplněny byly žilami čedičů, hlavně trachytových. Nejmladší tyto čediče prostupují mnohonásobně nejen starší čediče a znělce v okolí našem, nýbrž i ložiska smolného uhlí. Znám jest odtud čedič trachytový s krásnými drůzami Chabasitu z Řepčic, trachytový čedič od Güntherova mlýna u Zelezlé, od Bastreicherova mlýna u Byňova, ze Šibenice a Velichova u Velkého Března. U velkém množství prostupují však žíly tohoto nejmladšího čediče ložiska smolného uhlí. Ony způsobily přehození vrstev, tak že pokračování jedné a téže flece na druhé straně čedičové žíly vrženo jest až o několik metrů výše. Čedičové žíly jsou buď svislé aneb příkře skloněné, majíce sklon 65° až 90°. Směr jejich jest S., SSV., SV.a V. Dle jejich směru řídí se též směr údolí Homolského od Holého kluku k Velkému Březnu. U některých žil bylo shledáno, že se ohýbají někdy až pod pravým úhlem; podle toho se pak také směr jejich mění. Žíly čedičové způsobily však také jiné nepravidelnosti flecím uhelným. Pod Janským důlem u Holého Kluku byla vyzdvižena flec uhelná ze svého směru v podobě klobouku do výše, utvořila vypuklý oblouk, spadá opět dolů,

[1]) Tamtéž. S. 47.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

narovná se a pokračuje v původním směru a sklonu dále. Jinde, jako v Janském důlu, byla jedna flec přehozena a úplně v kusy oddělené rozdrcena. Zřídka kde prostupuje žíla čedičová uhelnou flec a jí zprovázející tufy, aniž by byla vrstvy sousední pošinula, jako to jest u spodní flece Janského důlu, kde se při dolování flec uhelná, 80 cm mocná, směru SV. a sklonu 30° k JV. náhle ukončila při svislé čedičové žíle směru SSV., však za prokopanou žílou čedičovou 65 cm mocnou pokračovala flec uhelná pravidelně v mocnosti své, ve směru i sklonu.

Stěny jmenovaných čedičových žil jsou ve styku s vrstvami tufů, slepenců, jílů, lupků a uhlí rovné, mají však rýhované, hladké a lesklé třecí plochy. Také zde je smolné uhlí při těchto plochách styčných podobno anthracitu. Bývá rozdrobeno, někde rozštípáno aneb ve sloupky rozděleno; má lesk kovový aneb je pestře naběhlé, místy pozbylo spalných látek. Někde je uhlí porosní a má tvar koaksu. Také čedičové tufy a jíly jsou ve styku s čedičem změněny. Obyčejně jsou pestře naběhlé a rozdrobené i poskytují v místech takových špatné stěny a slemena štol. Čediče těchto žil jsou obyčejně tmavé, někdy zelenavé neb šedé, často porosní. Zvláště zajímavy jsou někdy okraje čedičových žil. Z takového okraje (konce) čedičové žíly v dole Požehnání Boží vnikají do tufu a uhlí několik cm tlusté výběžky na konci zašpičatělé, všelijak stočené a skomolené s povrchem bradavičnatým aneb hroznovitým. Takový výběžek vyňatý z flece smolného uhlí je práškem uhelným celý posypán, černě zbarven, uvnitř však má barvu žíly čedičové, k níž přináleží a jest porovitý. Někdy se však ukončují okraje flecí v podobě velkých výběžků, které čím dál tím více se sužují a mají příčný řez velmi nepravidelný, nědy i trojúhelníkový a ovální. Mnohé výběžky tyto vnikají do prostřed flecí uhelných, čímž je rozdvojují. Nejednou vyskytl se konec výběžku žíly ve štole v podobě kupy, jež nedosahovala stropu štoly.

Vystoupení čedičů, čedičových tufů a znělců, které se buď při velké mocnosti a tíži po někdejších rašelinách rozlily aneb uložené již ve vrstvách flece uhelné od spodu vyzdvihly, stlačily a mnohonásobně prostoupily, nemohlo zůstati bez účinků na zdejší flece hnědého uhlí. Jednak svým tlakem, jednak vlastní svou teplotou změnily hnědé uhlí na uhlí smolné a způsobily ony změny na plochách styčných s čedičem a znělcem.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

II. Popis bludivých valounů.

1. Valoun z křemitého pískovce.

(T. III. Obr. 1.)

Má tvar zakulacený, sploštělý. Hran nemá, nýbrž je na všech ohybech oblý, povrch má hladký. Zřídka kde objevuje se na povrchu malý mělký důlek. Jen na hořejní části má delší rýhu, která se na dvou místech rozdvojuje. Rozměry jeho jsou: délka 5 cm, šířka 3·65 cm, výška 2·1 cm. Váží 55 gramů. Valoun tento vězel uprostřed III. k těžení hodné fleci smolného uhlí ve Františkově štole v Zalezlé. Když v uhlí vězel obalen byl velmi teninkou blánkou vápence, která byla od hmoty uhelné špinavá, začernalá, po očistění špinavě šedá, v lomu však i na vrypu bílá a v kyselině solné mocně šuměla. Po vyjmutí valounku z uhlí opadala a jen v podélné rýze hořejní spolu s uhlím po delší čas se udržela. Tato blanka vápnitá shoduje se úplně ze žilkami vápence, jež se vyskytují ve zdejším uhlí smolném a o nichž jsme se byli při popisu smolného uhlí zmínili. Barva valounu je na povrchu špinavě hnědá, v čerstvém lomu bělavá. Hmota valounů jeví se co velmi jemnozrnná směs dosti čistých zrnek křemene, mezi nimiž vystupují ojediněle i zrnka větší 3 až 8 mm v průměru. Plochy lomu jeví na povrchu živý skelný lesk. Zrnka křemenná spojena jsou křemičitým tmelem, složeným z velmi jemných dílců barvy světlejší. Kyselina nemá žádného vlivu na hmotu valounu. Pískovec jest velmi tvrdý a pevný.

2. Valoun křemenný.

(T. III. Obr. 2.)

Má tvar poněkud hranolovitý a na všech stranách skorem čtverhranného obrysu. Nemá však nikde hran, nýbrž jedna plocha přechází ve druhou zakulacenými ohyby. Některé stěny mají mělké, oblé prohlubně neb malé vypukliny. Jeho rozměry jsou: délka 3·3 cm, šířka 2·9 cm, výška 2·2 cm. Váží 29·5 gramu. Valoun tento vyňal jsem z uhlí smolného, pocházejícího z téže flece a štoly, co předešlý. Pokud vězel valoun tento v uhlí, obalen byl velmi jemnou blánou vápencovou téže vlastnosti co u předešlého valounu. Po vyjmutí z uhlí opadala blána z vypuklin, zachovala se však v dutých záhybech povrchových místy i s kůrou uhelnou. Barva valounu je na povrchu špinavě šedá až šedožlutá, v čerstvém lomu jest šedožlutý. Hmotu valounu tvoří lesklý, celistvý křemen šedožlutý a neprůhledný.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. Valounek křemenný.

(T. III. Obr. 3.

Podobá se čtyrstěnu, na místě hran má však plochy oblé. Na všech stěnách jsou mělké důlky a jemné vláskovité puklinky. Povrch jest hladký. Délka 3·3 cm, šířka 1·3 cm, výška 1·4 cm. Váha 3·3 gramu. Valounek tento vyňal jsem ze smolného uhlí, které pocházelo z I. flece štoly Požehnání Boží v Zalezlé. Když valounek v uhlí vězel, obalen byl lesklou, přetenkou šedohnědou blánkou vápence, která v kyselině mocně šuměla. Po vyloupnutí z uhlí opadala blánka z největší části, na některých místech stěn však posud pevně lpí. Barva valounku je v místech, kde opadla blánka, špinavě bílá; očistí-li se však povrch, jest čistě bílá. Hmota valounku sestává z bílého celistvého křemene.

Sem sluší připojiti, jak již v předu poznamenáno, že A. E. Reuss nalezl jednou ve smolném uhlí zdejším sploštělý, jako hrách velký, téměř průhledný valounek čistého křemene.

Na základě geologických poměrů Homolského údolí a z toho vyplívajících přírodních poměrů zdejších za doby neogenové, myslím, že jest nejpravděpodobnější souditi, že naše bludivé valouny přineseny byly v kořenech stromů, jichž pozůstatky ve flecích roztroušené nalézáme. Tyto od břehů tehdejších vod proudem nad rozsáhlé rašeliniště zanešeny byly. Před tím však déle se valouny ve vodě pohybovaly, snad v toku, který do zdejších vod se ústil, neboť jsou všecky okulaceny. Zdali kámen, z něhož valouny jsou složeny, pochází z pásma pískovců hnědouhelných, jak jsme je na pokraji Českého Středohoří u Litoměřic a odtud až ku Proboštovu sledovali, o tom rozhodnou ještě další nálezy valounů ve smolném uhlí Proboštovském, po nichž dále pátrati budeme.

III. O gagatu ve smolném uhlí Proboštovském.

Gagat (Jet, Jayet) jest hutnější a pevnější odrůda smolného uhlí třetihorního, která již Pliniem pod jménem Gagates uváděna byla; dá se brousiti a leštiti, při čem se vyznamenává krásnou černou barvou a leskem. V Anglii u Whitby hotoví se z tohoto uhlí pod jménem Jet (Jayet) ozdobné zboží smuteční.

V Čechách není vyskytování se gagatu známo. Ve smolném uhlí od Proboštova nalezl jsem několik kusů gagatu v dílu Požehnání Boží. Celkem se vyskytuje vzácně. Tři kusy gagatu as po $^1/_2$ dm^3

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

byly zlomky z kusů větších, jeden velký kus viděl jsem ve sbírkách pana ředitele Castelliho a jeden v podobě kmenu se zachovalými léty získal jsem z I. flece smolného uhlí ve zmíněném již dílu. Poslední popsal jsem již dříve. Také u předešlých kusů jest znáti více méně léta, z čehož soudím, že snad se gagat náš neutvořil z rašeliny jako ostatní smolné uhlí, v němž se nalézá, nýbrž z kmenů stromů. Další nálezy nás v tom ještě poučí.

U porovnání se smolným uhlím je gagat náš černější, lesklejší, velkolasturového lomu, neláme se v menší díly, nýbrž v celistvějších kusech, je hutnější, pevnější. Nepodléhá tak změnám povětrnosti jako uhlí smolné a ve sbírkách, kde smolné uhlí poněkud přece rozpraskalo, zůstává gagat stále pevným. Dá se snadno brousiti na pískovci neb písčitém slínu a na skle vyleštiti, načež nabude krásného zrcadlového lesku, jaký mívají přirozeně též jeho lasturové plochy lomné. Zřídka kdy chová gagat velmi teninké žilky vápence, jako smolné uhlí. V ohni chová se tak, jako smolné uhlí.

Vysvětlení obrazců na tabulce III.

Obr. 1. *Valoun z křemitého pískovce* z III. flece smolného uhlí ve Františkově štole v Zalezlé.
a) Perspektivní obraz z pravé strany s hůry.
b) Půdorys a nárys.

Obr. 2. *Valoun křemenný* z téže flece a štoly co 1.
a) Perspektivní obraz z předu.
b) Půdorys a nárys.

Obr. 3. *Valounek křemenný* z I. flece smolného uhlí ve štole Požehnání Boží v Zalezlé.
a) Perspektivní obraz z předu.
b) Půdorys a nárys.

Všecky obrazy kresleny v přirozené velikosti.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

14.

Remarques sur l'emploi de la fonction $\wp(u)$ dans la théorie des fonctions elliptiques.

(Extrait d'une lettre adressée à M. Lech).

Par

M. F. Gomes Teixeira

Directeur de l'Ecole Polytechnique de Porto.

... Je considère premierèment la fonction *snu* et je remarque que cette fonction a, dans le parallélogramme des périodes $4K$ et $2iK'$, les pôles iK' et $2K+iK'$, et que les résidus correspondants sont égaux à $\frac{1}{k}$ et $-\frac{1}{k}$, k étant le module de *snu*. En lui appliquant le théorème de décomposition de M. Hermite, en prenant pour élément simple la fonction $\zeta(u)$ qui résulte de l'intégration de $-\wp(u)du$,[1]) on trouve donc

$$snu = \frac{1}{k}[\zeta(u-iK') - \zeta(u-2K-iK')] + l,$$

et par conséquent,

$$\frac{d^2snu}{du^2} = \frac{1}{k}[\wp'(u-2K-iK') - \wp'(u-iK')].$$

Mais le développement de $\wp(u)$ donne

$$\wp'(u) = -\sum \frac{2}{(u-w)^3}.$$

---

[1]) M. Teixeira suppose que la fonction $\wp(u)$ était introduite par la série double

$$\wp(u) = \frac{1}{u^2} + \sum_w{}' \left[\frac{1}{(u-w)^2} - \frac{1}{w^2}\right], \quad w = 2n\omega_1 + 2m\omega_3, \quad (m, n = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots).$$

M. L.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nous avons donc

$$\frac{d^2snu}{du^2} = \frac{2}{k}\left[\sum \frac{1}{\{u - 4nK - (2m+1)iK'\}^3} - \sum \frac{1}{\{u - 2(2n+1)K - (2m+1)i'K^3\}}\right],$$

ou

$$\frac{d^3snu}{du^3} = \sum \frac{2(-1)^s}{k[u - 2sK - (2m+1)iK']^3},$$

où la somme Σ se refert à toutes les valeurs entières de s et m.

Du développement qu'on vient d'obtenir de la dérivée du second ordre de snu on tire le dé veloppement de snu au moyen de deux intégrations entre les limites 0 et u. En posant

$$2sK + (2m+1)iK' = w, \quad \left.\begin{matrix} s \\ m \end{matrix}\right\} = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots$$

on trouve de cette mainère le développement connu

$$snu = u + \frac{1}{k}\Sigma(-1)^s\left(\frac{1}{u-w} + \frac{1}{w} + \frac{u}{w^2}\right).$$

On trouvera de la même manière les développements de cnu et dnu.

En passant maintenant à un autre sujet, encore reletif à la théorie des fonctions elliptiques, je vais vous présenter une manière simple de démontrer l'égalité

$$\frac{dsnu}{dn} = cnu\, dnu\,.$$

Comme la fonction sn^2u admette, dans un parallélogramme des périodes $2K$ et $2iK'$, un seul pôle iK' qui est double, et le coefficient du terme infini est $\frac{1}{k^2}$, nous aurons, en appliquant le théorème de M. Hermite,

$$sn^2u = \frac{1}{k^2}\wp(u - iK') + b,$$

et par conséquent

$$snu\,\frac{dsnu}{du} = \frac{1}{2k^2}\wp'(u - iK').$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Considérons maintenant la fonction

$$f(u) = snu\ cnu\ dnu\ .$$

Les périodes de cette fonction sont $2K$ et $2iK'$, et par conséquent elle admette dans un parallélogramme des périodes un seul pôle iK' et ce pôle est triple. Nous avons donc

$$f(u) = \frac{A_1}{u - iK'} + \frac{A_2}{(ui - K')^2} + \frac{A_3}{(u - iK')^3} + a_0 + a_1(u - iK') + ..$$

On a premièrement en vertu d'un théorème bien connu relatif aux fonctions doublement périodiques, $A_1 = 0$. Ensuite, l'égalité

$$sn(u - iK')\ cn(u - iK')\ dn(u - iK') = \\ - sn(iK' - u)\ cn(iK' - u)\ dn(iK' - u)$$

fait voir que le développement de $f(u)$ ne doit pas contenir puissances du dégré pair de $u - iK'$, et que par conséquent $A_2 = 0$. Nous avons donc

$$A_3 = \lim_{u=iK'} (u - iK')^3\ snu\ cnu\ dnu = \frac{1}{k} \cdot \frac{1}{ik} \cdot \frac{1}{i} = -\frac{1}{k^2}.$$

J'applique maintenant le théorème de M. Hermite à la fonction $f(u)$ et je trouve

$$snu\ cnu\ dnu = \frac{1}{2k^2} \wp'(u - iK') + l\ ,$$

et en déterminant la constante l par la condition d'être nul le premier membre de cette égalité quand $u = 0$,

$$snu\ cnu\ dnu = \frac{1}{2k^2} \wp'(u - iK')\ .$$

De cette égalité et de l'une des antérieures on tire

$$\frac{dsnu}{du} = cnu\ dnu\ .$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

15.

Zur Theorie der höheren Integrale.

Von **Franz Rogel** in Brünn.

(Vorgelegt den 18. März 1892.)

1.

Durch wiederholte Anwendung der „teilweisen Integration“ auf das Integral

$$\int f(x)dx$$

entstehen die nachfolgenden Ansätze, wobei abkürzungsweise

$$\underbrace{\int\int \ldots}_{n} . f(x)dx^n = \int^n$$

und

$$\int x_m f(x)dx = \int x^m$$

gesetzt wurde.

Es ist

$$\int^2 = x\int - \int x$$

$$2!\int^3 = x^2\int - 2x\int x + \int x^2$$

$$3!\int^4 = x^3\int - 3x^2\int x + 3x\int x^2 - \int x^3$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

allgemein

$$n!\int^{n+1} = x^n\int - \binom{n}{1}x^{n-1}\int x + \binom{n}{2}x^{n-2}\int x^2 - \ldots$$
$$\ldots + (-1)^n\binom{n}{n-2}x^2\int x^{n-2} + (-1)^{n-1}\binom{n}{n-1}x\int x^{n-1} +$$
$$(-1)^n\binom{n}{n}\int x^n, \qquad \ldots\ldots (1)$$

eine Formel, welche sich leicht durch den Schluss von n auf $n+1$ verificieren lässt und unmittelbar für *bestimmte* Integrale mit den Grenzen o und x gilt; auf *allgemeine* Integrale bezogen, muss dem rechtsseitigen Ausdrucke noch die Grösse

$$c_0x^n + c_1x^{n-1} + \ldots + c_{n-1}x + c_n$$

beigefügt werden.

In symbolischer Ausdrucksweise schreibt sie sich

$$n!\int^{n+1} = \left(x - \int\right)^n \qquad \ldots\ldots (2)$$

Nach Ausführung der angezeigten Operation hat man nur

$$x^r\int^{n-r} = x^r\int x^{n-r}f(x)dx$$

zu setzen.

2.

Umgekehrt ist es möglich Integrale von der Form

$$\int x^m = \int x^m f(x)dx$$

durch *höhere* Integrale darzustellen.

Es ist

$$\int x = x\int - \int^2$$
$$\int x^2 = x^2\int - 2x\int^2 + 2!\int^3$$
$$\int x^3 = x^3\int - 3x^2\int^2 + 3.2x\int^3 - 3!\int^4$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und allgemein

$$\int x^n = \sum_{r=0}^{r=n} a_r x^{n-r} \int^{r+1}, \qquad \ldots\ldots (3)$$

worin a_0, a_1, ... noch zu bestimmende Constante bedeuten.

Duch Differentiation dieser Gleichung geht hervor

$$x^n f(x) = a_0 x^n f(x) + a_0 n x^{n-1} \int$$
$$+ a_1 x^{n-1} \int + (n-1)\, a_1 x^{n-2} \int^{2}$$
$$+ a_2 x^{n-2} . \int^{2} + (n-2) a_2 x^{n-3} \int^{3}$$
$$\cdot$$
$$a_{n-1} x \int^{n-1} + a_{n-1} \int^{n}$$
$$+ a_n \int^{n}$$

$$x^n f(x) = a_0 x^n f(x) + (a_1 + a_0 n) x^{n-1} \int + [a_2 + (n-1) a_1] x^{n-2} \int^{2} + \ldots$$
$$+ (a_{n-1} + a_n) \int^{n}$$

Da nun höhere Integrale durch niedrigere derselben Function nicht darstellbar sind, so kann diese Beziehung nur bei gleichzeitigem Verschwinden jedes ihrer Glieder bestehen; dies gibt

$$a_0 = 1$$
$$a_1 = -n$$
$$a_2 = -\overline{n-1}\, a_1 = n\,\overline{n-1}$$
$$a_3 = -\overline{n-2}\, a_2 = -n\,\overline{n-1}\,\overline{n-2}$$

$$a_r = (-1)^r n\,\overline{n-1} \ldots \overline{n-r+1} = (-1)^r \frac{n!}{(n-r)!}$$

$$a_n = -a_{n-1} = (-1)^n n!$$

Folglich ist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\int x^n f(x)\,dx = n!\sum_{r=0}^{n}(-1)^r\frac{x^{n-r}}{(n-r)!}\int^{r+1} f(x)\,dx^{r+1} \qquad (4)$$

Die Richtigkeit dieses Ergebnisses kann noch mittelst der bekannten Formel

$$\int x^n e^x dx = (x^n - nx^{n-1} + n\overline{n-1}\,x^{n-2}\ldots)\,e^x$$

geprüft werden.

3.

Mit Hilfe der Formeln (1) und (4) kann auch das allgemeinere, höhere Integral

$$J(x) = \int^{n+1} x^m f(x) dx^{n+1}$$

durch solche der Form $\int^{r} f(x)dx^r$ ausgedrückt werden.

Ersetzt man zu diesem Behufe $f(x)$ in (1) durch $x^m f(x)$ und entwickelt sodann die auf der rechten Seite auftretenden Integrale $\int x^r f\,dx$. nach Formel (4) nach den höheren Integralen $\int^s f\,dx$ $(s = 1, 2, 3\ldots)$, ordnet nach letzteren und summirt die in Reihenform erscheinenden Coëfficienten, so entsteht ein Ausdruck von der Form

$$\sum_{p=p+1}^{m+n+1} \mathfrak{A}_p\, x^{m+n-p+1} \int^{p} f(x)\,dx^{n+p} \qquad (\alpha)$$

Die Coëfficienten $\mathfrak{A}_p$ können aber noch auf nachstehende einfachere Weise ermittelt werden.

Es leuchtet ein, dass dieselben von der Form der Function $f(x)$ unabhängig sein müssen.

Die einfache Annahme

$$f(x) = (1-x)^n$$

ergiebt als Integrations-Resultat für die Grenzen x und 1 ein Polynom

$$\sum A_r x^r,$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von welchem sich unschwer beweisen lässt, dass die gleichweit von den Enden abstehenden Glieder *entgegengesetzt gleich* sind.

Nimmt man zu diesem Zwecke den p^{ten} Differentialquotient von

$$I^1 \equiv \int_1^{x^{n+1}} x^m (1-x)^n \, dx^{n+1} \text{ d. i.}$$

$$D^p I^1 \equiv \int_1^{x^{-p+1}} x^m (1-x)^n \, dx^{n+1},$$

so ist derselbe nach Formel (1) auch

$$= \frac{1}{(n-p)!} \Big[x^{n-p} \int_1^x x^m (1-x)^n \ldots .$$

$$+ (-1)^{n-p+1} \binom{n-p}{1} x \int_1^x x^{m+n-p-1} (1-x)^n \, dx$$

$$+ (-1)^{n-p} \binom{n-p}{0} \int_1^x x^{m+n-p} (1-x)^n \, dx \Big],$$

von welchem Ausdrucke für $x = 0$ alle Integrale mit Ausnahme des letzten verschwinden, so dass dann

$$D^p I'_{x=0} = \frac{(-1)^{n-p+1}}{(n-p)!} \int_0^1 x^{m+n-p} (1-x)^n \, dx .$$

Entwickelt man nun dieses Integral nach Formel (4), so verschwinden für $x = 0$ wieder alle dem letzten Integrale vorangehenden und man erhält schliesslich

$$A_p = \frac{1}{p!} D^p I' = (-1)^{n-p+1} \frac{n!\,(m+n-p)!}{p!\,(n-p)!\,(m+2n-p+1)!}$$

$$= (-1)^{n-p+1} \binom{n}{p} \frac{(m+n-p)!}{(m+2n-p+1)!} \qquad (5)$$

als $\overline{p+1}^{\text{ten}}$ Coëfficienten des Polynoms von *rechts* nach *links* gezält.

Der $\overline{p+1}^{\text{te}}$ Coëfficient von *links* nach *rechts* wird sein

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\frac{1}{(m+2n-p)!}\left\{D^{m+2n-p+1}\int_0^{n+1} x^m\,\overline{1-x}^n\,dx\right\}=$$

$$=\frac{1}{(m+2n-p+1)!}\left\{D^{m+n-p}\,x^m\,\overline{1-x}^n\right\}_0$$

$$=\frac{(-1)^{n-p}}{(m+2n-p+1)!}\binom{m+n-p}{m}\frac{m!\,n!}{p!}\equiv A_{m+2n-p+1}\equiv$$

$$=(-1)^{n-p}\binom{n}{p}\frac{(m+n-p)!}{(m+2n-p+1)!} \tag{6}$$

Es ist daher wirklich

$$Ap=-Am+2n-p+1,$$

woraus weiter folgt

$$I'(x)=-x^{m+2n+1}\,I'\left(\frac{1}{x}\right) \tag{7}$$

Ferner ist nach dem *Taylor*'schen Satze

$$f(x+h)=\sum\frac{h^r}{r!}f^{(r)}(x)$$

hierin $x=1$ und

$$h=\frac{1-u}{u}$$

gesetzt, ergiebt

$$f\left(\frac{1}{u}\right)=\sum_{r=0}^{\infty}\frac{1}{r!}\left(\frac{1-u}{u}\right)^r f^{(r)}(1)$$

und mit Bezug auf (7), wieder x für u setzend

$$I'(x)=-x^{m+2n+1}\,I'\left(\frac{1}{x}\right)$$

$$=-x^{m+2n+1}\sum_{r=0}^{\infty}\frac{1}{r!}\left(\frac{1-u}{u}\right)^r f^{(r)}(1)$$

$$=-x^{m+2n+1}\sum_{p=0}^{\infty}\frac{1}{p!}\left(\frac{1-x}{x}\right)^p\left\{D^p\int_{x=1}^{n+1}x^m(1-x)^n\,dx^{n+1}\right\}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$= -\sum_{p=0}^{\infty} x^{m+2n-p+1} \frac{(1-x)^p}{p!} \left\{ D^p \int_1^{n+1} x^m (1-x)^n \, dx^{n+1} \right\}_{x=1}$$

$$= -\sum_{p=2n+1}^{m+2n+1} x^{m+2n-p+1} \frac{(1-x)^p}{p!} \left[D^{p-n-1} x^m (1-x)^n \right]_{x=1};$$

denn für $p < 2n+1$ verschwindet der in Klammern stehende Differentialquotient bei $x = 1$.

Nun ist

$$\frac{(1-x)^p}{p!} = \frac{(-1)^{p-n}}{n!} \int^{p-n} (1-x)^n \, dx^{p-n}$$

daher, wenn noch $p+n$ statt p geschrieben wird:

$$I'(x) = \frac{1}{n!} \sum_{p=n+1}^{m+n+1} (-1)^{p+1} x^{m+n-p+1} \left\{ D^{p-1} x^m (1-x)^n \right\}_{x=1} \int^{p} (1-x)^n \, dx^p$$

Der Vergleich mit dem unter (α) gegebenen allgemeinen Ausdrucke ergiebt

$$\mathfrak{A}_p = (-1)^{p+1} \frac{1}{n!} \left\{ D^{p-1} x^m (1-x)^n \right\}_{x=1} \qquad (9)$$

$$n+1 \leqq p \leqq m+n+1.$$

Der erste und letzte Coëfficient ist somit

$$\mathfrak{A}_{n+1} = \frac{(-1)^n}{n!} \left[D^n x^m (1-x)^n \right]_{x=1} = 1$$

$$\mathfrak{A}_{m+n+1} = \frac{(-1)^{m+n}}{n!} \left[D^{m+n} x^m (1-x)^n \right]_{x=1} = (-1)^m \frac{(m+n)!}{n!}$$

Die Auswerthung der unter (9) angezeigten Operationen liefert schliesslich

$$\mathfrak{A}_p = (-1)^{n+p+1} \frac{m!}{n!} \frac{(p-1)!}{(p-n-1)!\,(m-p+n-1)!}, \qquad (10)$$

somit gilt $p+n$ für p und $n-1$ für n setzend

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\int^{n} x^m f(x)\,dx =$$

$$\frac{m!}{(n-1)!}\sum_{p=1}^{m+1}(-1)^{p+1}\frac{(n+p-2)!}{(p-1)!\,(m-p+1)!}\,x^{m-p+1}\int^{n+p-1} f(x)\,dx^{n+p-1} \quad \ldots\ldots (11)$$

Einfach gestaltet sich diese Formel für $m = n$, wofür

$$\int_0^{n} x^{n-1} f(x)\,dx^n = \sum_{p=1}^{n}(-1)^{p+1}\frac{(n+p-2)!}{(p-1)!\,(n-p)!}\,x^{n-p}\int^{n+p} f(x)\,dx^{n+p-1} \quad \ldots\ldots (12)$$

4.

Die vorangehende Entwicklung ermöglicht eine Verallgemeinerung der Formel (1).

Wird dieselbe der Reihe nach für

$$m = m,\ m-1, \qquad 2,\ 1$$

in Anspruch genommen, sodann die erste dieser Gleichungen mit

$$\binom{m}{0}x^0 \qquad \text{die } r^{\text{te}} \text{ mit } (-1)^{r+1}\binom{m}{r-1}x^{r-1}$$

multipliciert, alles addiert und nach den höheren Integralen geordnet, so erhält

$$x^{m-p+1}\int^{n+p} f(x)\,dx^{n+p}$$

den Coëfficienten

$$(-1)^{p+1}\frac{1}{n!}\,\frac{(n+p-1)!}{(p-1)!}\sum_{r=p-1}^{m}\frac{(-1)^r\,r!}{(r-p+1)!}\binom{m}{m-r},$$

welcher für jedes $p < m+1$ verschwindet.

Denn vorstehende Summe ist

$$= m!\sum_{r=p-1}^{m}\frac{(-1)^r}{(m-r)!\,(r-p+1)!} =$$

$$\frac{m!}{(m-p+1)!}\sum_{r=p-1}^{m}(-1)^r\binom{m-p+1}{m-r} = 0,$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wenn $p < m+1$,

und $= (-1)^m m!$, wenn $p = m+1$ ist.

Das Endergebnis ist daher

$$\int^{m+n+1} f(x)\, dx^{m+n+1} = \frac{n!}{(m+n)!} \sum_{r=0}^{m} (-1)^r \binom{m}{r} x^r \int^{n+1} x^{m-r} f(x)\, dx^{n+1} \quad \ldots\ldots (13)$$

oder wenn $m-n-1$ statt m und $n-1$ statt n geschrieben wird

$$\int^{m} f(x)\, dx^m = \frac{(n-1)!}{(m-1)!} \sum_{r=0}^{m-n} (-1)^r \binom{m-n}{r} x^r \int^{n} x^{m-n-r} f(x) dx, \quad \ldots\ldots (14)$$

welche Formel für $n=1$ mit (1) identisch wird und sich wie jene in der symbolischen Form

$$\int^{m} f(x)\, dx^m = \frac{(n-1)!}{(m-1)!} \left(r - \int\right)^{m-n} \quad \ldots\ldots (15)$$

unter analogem Vorbehalte darstellen lässt.

5.

Eine weitere, *Bernoulli*'sche Zalen enthaltende Relation geht aus der Formel (4) hervor, wenn man statt n der Reihe nach

$$2n,\ 2n-1, \qquad\qquad 2,\ 1$$

setzt, die erste der so erhaltenen Gleichungen mit $\frac{1}{(2n)!}$, . die r^{te} mit

$$-\frac{E_{r-1}}{(2n-r+1)!}\, x^{r-1},\ r = 1,\ 2, \ldots 2n-1,\ 2n$$

multipliciert, alles addiert und gleich hohe Potenzen und Integrale zusammenzieht, dann sind die aufeinander folgenden Coëfficienten

$$\frac{1}{(2n)!} + \frac{E_1}{(2n-1)!} + \ldots + \frac{E_{2n-2}}{2!} + \frac{E_{2n-1}}{1!},$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\frac{1}{(2n-1)!}+\frac{E_1}{(2n-2)!}+\cdot\quad+\frac{E_{2n-2}}{1!}+E_{2n-1},$$
$$\frac{1}{(2n-2)!}+\frac{E_1}{(2n-3)!}+\quad+\frac{E_{2n-3}}{1!}+E_{2n-2},$$
$$\cdot$$
$$\frac{1}{2!}+\frac{E_1}{1!}+E_2,$$
$$\frac{1}{1!}+E_1,$$
$$1.$$

Setzt man nun

$$\frac{1}{r!}+\frac{E_1}{(r-1)!}+\frac{E_2}{(r-2)!}+\cdot\quad\cdot+\frac{E_{r-1}}{1!}=0$$
$$r=2n,\ 2n-1,\ .\quad .\ 2,\ 1,$$

so erhält man zur Bestimmung der Unbekannten E_r ein Gleichungssystem, das mit jenem, welches die *Bernoulli*'schen Zalen B liefert, identisch ist; man findet

$$E_1=-\frac{1}{2},\ E_3=0,\qquad .\ E_{2n-1}=0$$
$$E_2=+\frac{B_1}{2!},\ E_4=-\frac{B_2}{4!},\qquad .\ E_{2n}=(-1)^{n+1}\frac{B_n}{(2n)!}$$

Dies berücksichtigend gilt daher, wenn noch mit $(2n)!$ multipliciert wird:

$$\int x^{2n}-\frac{1}{2}\binom{2n}{1}x\int x^{2n-1}+\binom{2n}{2}B_1\,x^2\int x^{2n-2}-+$$
$$+(-1)^n\binom{2n}{2n-2}\ B_{n-1}\,x^{2n-2}\int x^2=$$
$$=(2n)!\left(\int^{2n+1}+\frac{1}{2}\,x\int^{2n}-\frac{B_2}{4!}\,x^2\int^{2n-1}+\ldots+(-1)^n\frac{B_{n-1}}{(2n-2)!}\,x^{2n-2}\int^{3}\right),$$
$$\ldots\ldots(16)$$

eine Beziehung, bei welcher der linksseitige Ausdruck, wenn unbestimmte Integrale vorausgesetzt werden, noch von der $2n+1$ Constante c enthaltenden Grösse

$$\sum_{r=0}^{2n}c_r\,x^r$$

begleitet sein muss.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Anwendungen.

6.

Integration von Functionen der Form $x_m f(x)$.

In allen Lehrbüchern werden die Resultate für specielle Functionen $f(x)$ in *recursiver* Form entwickelt.

Die Formeln (4) und (11) ermöglichen die Lösung aus einem grösseren Gesichtspuncte und führen zu *independenten* Resultaten, wenn die Entwicklung der *höheren* Integrale der Function $f(x)$ in ebenfalls independenter Form bekannt ist, wie es bei den einfachen, elementaren Functionen thatsächlich der Fall ist, indem

$$(17)\ldots\ldots \quad \int^n (1+ax)^m dx^n = \frac{1}{a^n} \frac{m!}{(m+n)!} (1+ax)^{m+n}$$

$$(18)\ldots\ldots \quad \int^n e^{ax} dx^n = \frac{e^{ax}}{a^n}$$

$$(19)\ldots \quad \int^n \sin ax\, dx^n = \frac{1}{a^n} \sin\left(ax - n\frac{\pi}{2}\right)$$

$$(20)\ldots\ldots \quad \int^n \cos ax\, dx^n = \frac{1}{a^n} \cos\left(ax - n\frac{\pi}{2}\right)$$

$$(21)\ldots\ldots \quad \int^n lg\, x\, dx^n = \frac{x^n}{n!}\left(lg\, x - 1 - \frac{1}{2} - \ldots - \frac{1}{n-1} - \frac{1}{n}\right)$$

$$(22)\ldots\ldots \quad \int^n lg\,(1+ax)\, dx^n =$$

$$\frac{(1+ax)^n}{n!\, a^n}\left(lg\,(1+ax) - 1 - \frac{1}{2} - \ldots - \frac{1}{n-1} - \frac{1}{n}\right).$$

Wird der Reihe nach $n = 1, 2, 3 \ldots n$ genommen und die betreffenden Ausdrücke in (4) eingesetzt, so entstehen die bekannten Integralformeln.

Werden dieselben in (11) substituirt, so erhält man

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$(23)\ldots\ldots \qquad \int^{n} x^m (1+ax)^r\, dx^n =$$

$$\frac{m!\,r!}{(n-1)!}\sum_{p=1}^{p=m+1}(-1)^{p+1}\frac{(n+p-2)!\,(1+ax)^{n+p+r-1}}{(p-1)!\,(m-p+1)!\,n+p+r-1)!}\,\frac{x^{m-p+1}}{a^{n+p-1}}$$

$$(24)\ldots\ldots \qquad \int^{n} x^m e^{ax}\, dx^n =$$

$$\frac{m!}{(n-1)!}\,\frac{x^{m+1}}{a^{n+1}}\,e^{ax}\sum_{p=1}^{m+1}(-1)^{p+1}\frac{(n+p-2)!}{(p-1)!\;m-p+1)!}\cdot\frac{1}{(ax)^p}$$

$$(25)\ldots\ldots \qquad \int^{n} x^m \begin{Bmatrix} sin \\ cos \end{Bmatrix} ax\, dx^n =$$

$$\frac{m!}{(n-1)!}\,\frac{x^{m+1}}{a^{n+1}}\sum_{p=1}^{m+1}(-1)^{p+1}\,\frac{(n+p-2)!}{(p-1)!\,(m-p+1)!}\,\frac{1}{(ax)^p}\cdot$$
$$\cdot\begin{Bmatrix} sin \\ cos \end{Bmatrix}\left[ax-(n+p-1)\,\frac{\pi}{2}\right]$$

$$(26)\ldots\ldots \qquad \int^{n} x^m \, lg\, x\, dx^n =$$

$$\frac{x^{m+n}}{(n-1)!}\sum_{p=1}^{m+1}(-1)^{p+1}\,\frac{1}{n+p-1}\binom{m}{p-1}\cdot$$
$$\cdot\left[lg\,x-1-\frac{1}{2}\ldots\ldots-\frac{1}{n+p-1}\right]$$

$$(27)\ldots\ldots \qquad \int^{n} x^m \, lg\,(1+ax)\, dx^n =$$

$$\frac{x^{m+1}}{(n-1)!\,a^{n-1}}\sum_{p=1}^{m-1}(-1)^{p+1}\,\frac{1}{n+p-1}\binom{m}{p-1}\,\frac{(1+ax)^{n+p-1}}{(ax)^p}\cdot$$
$$\cdot\left[lg\,(1+ax)-1-\quad\ldots-\frac{1}{n+p-1}\right]$$

Eine weitere Anwendung bildet die Integration

$$\int^{n} f(x)\,.\,\varphi(x)\, dx^n,$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welche nach Vorhergehendem stets ausführbar ist, wenn $f(x)$ eine der in den Formeln (17) bis (22) unter dem Integralzeichen erscheinende Function, und $\varphi(x)$ eine in eine Potenzreihe auflösbare Function ist.

Das Resultat wird eine unendliche Reihe mit independent bestimmbaren Coëfficienten sein.

Da die Entwicklung in dem Falle, als auch für $f(x)$ eine Potenzreihe bekannt ist, noch auf die Art vorgenommen werden kann, dass die Reihen für $f(x)$ und $\varphi(x)$ einfach mit einander multipliciert werden, so bestehen dann für obiges Integral zwei gleichwertige Ausdrücke, durch deren Vergleich sich dann stets Identitäten ergeben müssen, wenn dieselben von einander verschieden sind.

Wenn jedoch $f(x) = lg(x)$ ist, so wird nur die erstgenannte Entwicklungsart zum Ziele führen.

Sei z. B. $\varphi(x) = lg\,(1 - ax)$, $ax < 1$.

$$= \sum_{m=1}^{\infty} \frac{a^m x^m}{m}$$

daher $\int^n lg\,x \,.\, lg\,(1 - ax)\,dx^n = \sum_{m=1}^{\infty} \frac{a^m}{m} \int^n x^m\, lg\,x\,dx^n$

und mit Benutzung der Formel (26)

$$\int^n lg\,x \,.\, lg\,(1 - ax)\,dx^n =$$

$$\frac{x^n}{(n-1)!} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{a^m {}_1{}^m}{m} \sum_{p=1}^{m+1} (-1)^{p+1} \frac{1}{n+p-1} \binom{m}{p-1}$$

$$\left(lg\,x - 1 - \frac{1}{2} - \ldots - \frac{1}{n+p-1}\right), \qquad \ldots (28)$$

welchem Ausdruck noch ein n Constante enthaltendes Polynom $(n-1)^{\text{ten}}$ Grades hinzuzufügen ist.

7.

Bei speciellen Annahmen führen die Fundamentalformeln (1), (4), (11), (14) und (16) zu bemerkenswerten Identitäten.

So ergiebt die Formel (11) für $f(x) = x^0$, da

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\int^{n} x^m \, dx^n = \frac{x^{m+n}}{(m+1)\ldots.(m+n)} \text{ und}$$

$$\int^{+p-1} dx^{n+p-1} = \frac{x^{n+p-1}}{(n+p-1)!}$$

ist nach gehöriger Reduction die Beziehung

$$\frac{1}{\binom{m+n}{n}} = n \sum_{p=1}^{m+1} (-1)^{p+1} \frac{1}{n+p-1} \binom{m}{p-1}$$

oder $n - m$ statt n geschrieben

$$(n-m) \sum_{p=1}^{m+1} (-1)^{p+1} \frac{1}{n-m+p-1} \binom{m}{p-1} = \frac{1}{\binom{n}{m}} \quad \ldots (29)$$

Wird in (16) $f(x) = lg\, x$ gesetzt, so ist mit Benutzung der Abkürzung

$$1 + \frac{1}{2} + \ldots. + \frac{1}{n} = s_n$$

nach leichter Reduction für $m = 2n+1$

$$\frac{1}{(2n+1)^2} - \frac{1}{2}\binom{2n}{1}\frac{1}{(2n)^2} + \binom{2n}{2}\frac{B_1}{(2n-1)^2} - \binom{2n}{4}\frac{B_2}{(2n-3)^2} + (-1)^n \binom{2n}{2n-2}\frac{B_{n-1}}{3^2}$$

$$= \frac{1}{2n+1}\left\{\binom{2n+1}{0}_{2n+1}s - \frac{1}{2}\binom{2n+1}{1}_{2n}s + \binom{2n+1}{2} B_1 \, {}_{2n-1}s \right.$$

$$\left. . + (-1)^n \binom{2n+1}{2n-2} B_{n-1} \, s_3 \right\} \quad \ldots . (30)$$

oder nach Vereinigung der dieselben Bernoulli'schen Zalen enthaltenden Glieder:

$$\sum_{k=1}^{n-1} (-1)^{k+1} \frac{1}{2k} \binom{2n}{2k-1} B_k \, s_{2n-2k} = -\frac{1}{4n} + \frac{2n-1}{4n+2} s_{2n} \quad \ldots . (31)$$

Brünn, März 1892.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

16.

Zprávy organogenické.

Sepsal **F. Vejdovský** v Praze.

S tab. IV. a V.

(Předloženo dne 6. května 1892.)

1. O vzniku t. zv. trubicovitých vláken svalových.

Vystihnouti původu hladkých vláken svalových není nesnadné; jejich původ z obyčejných buněk dávno byl konstatován, ač poměr hmoty stažitelné k prvotné protoplasmě buněčné a jádru ne dosti jasně jest ještě vyšetřen. Tím nesnadnější však jest poznání histologického zrůznění, jakéž nastává v buňkách mesoblastu při tvoření se vláken t. zv. trubicovitých, tak hojně rozšířených v nižších zvířatech, zvláště červech. Úprava těchto „trubiček" svalových jest nejrůznější, namnoze jsou lupenovitě se stran stlačené, buď jednovrstevně aneb v složitých řadách. Zvláště nápadné jest seřadění vláken svalových u dešťovek, kde jak známo, přiléhají vždy dva sousední svazky k sobě pomocí zvláštní pojné lamelly, — jejíž existenci mnozí upírají — a následkem tohoto seřadění vznikají ony ozdobné speřené skupiny ode dávna u dešťovek známé.

O původu trubic svalových nevíme takřka nic, o poměru jich k původní plasmě buněk mesoblastových, z nichž povstaly, málo. Tudíž mám za vhodné, sděliti o pozorováních svých, jež jsem v té příčině již před lety počal a nyní určitěji zakončil.

1. Somatopleura dešťovek jest v embryonech vždy vícevrstevnatá, jen zřídka možno nalézti jedinou vrstvu buněk, 3—4 vrstvy jsou nejobyčejnější. Největší část těchto buněk představuje buňky svalové, kdežto nejvnitřnější, dutinu tělesnou vykládající vrstva somatopleury přeměňuje se záhy v plochý epithel peritoneální.

Podrobněji sledován, ukazuje process zrůznění následující: Prvá vlákna svalová jeví se nejdříve v nejspodnější vrstvě buněk, jež se málo rozeznávají od výše ležících. Vlákenka svalová mají vzhled

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lesklých, ostře ohraničených, okrouhlých políček. (Tab. IV. obr. 1*a*, 1*b*, *lm*), jež dosti vzdáleně od sebe leží. Nalezám v každé buňce s pravidla 4 průřezy vlákenek svalových, jež se teprvé dodatečně zmnožují (1 *b*), a v mezerách mezi prvě povstalými leží. Matečná půda, z níž se vlákenka tvoří, jest lesklá protoplasma, prostírající se v nesmírně slabé vrstvě na bási buněk svalových a prozrazující se pouze svým leskem. Nebyl jsem s to, jakousi strukturu v této plasmě svalové rozeznati. Ostatní plasma buňky svalové jest naproti tomu jasná, nelesklá a v ní leží jádro. Tato nedifferencovaná plasma patrně se zmnožuje, neboť v následujících stádiích zveličí se buňky svalové, byť by byly, jak tomu u *Allolobophora putra* (Tab. IV. obr. 1. *mz*), různé výšky.

Nad buňkami svalovými nalezá se v našem vyobrazení vyšší vrstva dosud nedifferencovaných buněk mesoblastových (*id*) a posléze nejvnitřnější, všade snadno dokázatelný epithel peritoneální (*pt*). Obr. 9. (Tab. IV.) představuje průřez vedený druhem *Allolobophora trapezoides* z přední končiny tělní, kde v dospělém červu svazky č. skřínky svalové tak pravidelně nejsou uspořádané, jako dále na zad. I vidny zde téměř stejně se tvářící hyalinní buňky svalové (*mz*) výše pak veliké a buňkám svalovým odpovídající elementy (*id*) a posléze intensivněji se barvící plochý epithel peritoneální (*pt*), z něhož jednotlivé buňky (*st*) mezi buňky svalové vnikají. Také v tomto stadiu obsahují pouze nejhlubší buňky elementy svalové a sice na bási (Obr. 1. 9. *m*), kdežto největší část plasmy zůstává nedifferencována.

Průřezy vláken svalových představují již poněkud do výše protažené, uzavřené trubičky, jichž lumen ovšem se jeví pouze jako temnější čárka (obr. 4.). Tak odpovídá nejspodnější vrstva svalová lumbricidů svalovině nižších oligochaetů, u nichž v této jednoduché vrstvě po celý život existuje. U dešťovek jeví se tyto poměry pouze v tak zvaných svalech prvotných, kteréž po obou stranách pásma břišního u nejmladších embryí probíhají (obr. 11. *pm* Tab. I.), jak již Bergh naznačil. Považuji svaly ty za embryonální, ježto nejsem si jist, zdali též v dospělých červech působí. Bergh odvozuje je z nejzevnějších buněk somatopleury, já však je nacházím vždy mimo tuto poslední, totiž v prvotné dutině tělesné a mám za to, že vznikly z buněk mesenchymatických.

Na tvoření se podélné vrstvy svalové vaku tělního účastní se dále výše stojící buňky somatopleury. Obr. 2. představuje tvořící se svalovinu pod pásmem břišním dešťovky *All. putra*, kde jest svalová

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vrstva nižší, než v postranních částech těla. Vidny jsou 2 skoro stejně tvářící se, hyalinní plasmou naplněné buňky, jež oproti dutině životní jsou pokryty velmi sploštělou buňkou peritoneální. Prvotná rozhranní blána mezi oběma buňkama jest ještě zachovaná, jádro svrchní buňky jest přibliženo bláně této. Spodní buňka má vlákna svalová na spodině a postranních částech, svrchní pouze na stranách.

Ve vyobrazení 3. (Tab. IV.) jest znázorněn další pochod tvoření. Mladá vrstva svalová jest různě vysoká, sestávajíc z jedné, dvou i tří vrstev buněčných. Plasma a jádra buněk svalových jsou tatáž, jako v stadiích předešlých (*mz*). Rozhranní blány buněčné jsou z části resorbovány, z části ještě setrvávají. Mezi buňkami svalovými probíhají lamelky, o jichž původu možno nám se níže vysloviti. Vlákna svalová neobmezují se více na spodinu nejspodnějších buněk svalových, nýbrž jsou uspořádány již po obou stranách lamel kolmých a jeví se tudíž ve známém speřeném tvaru, jako u dospělých červů. Vývojezpyt vysvětluje tudíž nade vše jasně na zdání komplikované histologické poměry svaloviny chaetopodů.

Radno jest pojednati o silně zvětšené části úplně dospělé podélné svaloviny dešťovky, k čemuž zvolíme druhy *Allolobophora putra* a *Lumbricus terrestris*, aby se tak nejnověji sdělené zprávy o struktuře podélné svaloviny chaetopodů uvedly v souhlas s fakty získanými cestou vývojezpytnou.

U *Allol. putra* jest struktura svalová tím snáze k sledování, ježto plasma buněk svalových veliké prostory mezi vlákny svalovými vyplňuje a radiálné cévy, vycházející z peritonea v lamelly mezisvalové, tak hojné nejsou, jako ku př. u *Lumbricus terrestris*. Dvě skříňky svalové od *All. putra* jsou znázorněny v obr. 5. (Tab. IV.) Každá skříňka jest naproti dutině životní ohraničena: 1) blanou peritoneální (*pt*), 2) ze spodu pojnou vrstvou přechodní mezi vrstvou okružnou a podélnou (*bg*), již jsem ve svém díle „System und Morphologie der Oligochaeten" jako basální blánu označil, a 3) postranními lamellami podpůrnými, jež mezi oběma prvě jmenovanými vrstvami probíhají (*st*).

Každá skříňka svalová se skládá z hyalinní protoplasmy („Substanz intercolumnaire" *Cerfontaine*), v které pouze ostrými zvětšeními jmenovitě v okolí jader coagulovaná, nezřídka jemnozrnná hmota plasmatická vystupuje. Zřetelněji prosvitá jemnozrnná protoplasma na řezech podélných (obr. 7.) Počet jader jest dle výšky skříněk svalových různý, 1—3 jest nejobyčejnější (Obr. 5. *z*). Dle tohoto počtu jader možno souditi, z kolika buněk svalových vznikl svazek vláken

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

svalových. Podélné řezy (obr. 7.) ukazují pak, že jádra ta v podélné ose vláken svalových jsou protažena.

Jak na bási, tak i na stranách, v pravo i v levo jsou upravena vlákna svalová tvaru lupenitého. Nikdy neleží na vnitřní ploše peritoneální, jak naznačují mnozí autorové. Plasmatická část skřínek svalových neotevírá se též do dutiny životní, jak Rohde udává, neboť dle tohoto autora jest to „Hohlraum."

Zcela totožnou jest svalová skřínka dešťovky *L. terrestris* (obr. 16.). Jádra svalových buněk jsou tu četnější, jakož podélná vrstva svalová toho druhu jest daleko vyšší. Jednotlivá jádra mohou i mezi vlákna svalová vnikati, tak že se zdá, jako by tato poslední byla jádry opatřena. Mezery mezi dvěma skřínkami svalovými řečeného druhu jsou daleko zřetelnější, rovněž jako i cevy krevní, zde probíhající (*bl*), kdežto u *All. putra* cevy mezi jednotlivými skřínkami spoře vystupují (obr. 6 *bl*). Tyto cevy vysílají i postranní odnože, jež pak na příč skřínky prostupují (obr. 6 *bl'*).

Poněkud obtížnější jest výklad kolmých lamel podpůrných; jsou to více méně zřetelně vystupující bledé pruhy, jež nejzřetelněji ve svalové vrstvě *All. trapezoides* (obr. 16 *bg'*) se objevují, kdežto u *All. putra* jen jako přejemná vlákna mezi dvěma skřínkami svalovými probíhají (obr. 5. Tab. I. *st*), zde však v basální polovici tím pěkněji jsou sledovatelny, že sprovázeny jsou černým pigmentem. Nejobtížněji jsou dokázatelny u *L. terrestris* (obr. 16. *bg'*). Ve svém hlavním díle určil jsem je jakožto kolmé pokračování pletiva mezi příčnou a podélnou vrstvou svalovou, čímž také skutečně jsou, ovšem však jest pletivo toto jádry obdařené, kdežto jsem dříve jader nerozpoznal. Rohde označuje lamelly tyto u „L. agricola" jakožto „úplně homogenní pletivo (*zg*)", u „L. olidus" jakožto „intermuskularní pojivo" [1]).

Můj výklad mezisvalových lamell podpůrných jest následující: Z pojné hraničné blány mezi podélnou a příčnou vrstvou svalovou zdvihají se více méně zřetelné pruhy mezi jednotlivé skřínky svalové a mohou se ku př. u *All. foetida*, kde uspořádání těchto posledních tak pravidelné není, jako u *L. terrestris* a *All. putra*, mnohonásobně rozvětvovati a svalové skřínky se všech stran objímati. Též u *All. putra* vycházejí rozvětvení postranní (obr. 5.); avšak hoření konec pojí se s blanou peritoneální, což snadno lze dokázati přítom-

[1]) Na jiném místě vykládá Rohde podpůrné lamelly jakožto „in der Muskulatur allenthalben auftretendes, als secundäres Abscheidungsprodukt der Muskelzellen zu betrachtendes, meist faseriges Zwischengewebe".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ností jádra na místě spojení tohoto (obr. 5. 6. *pt*). U *L. terrestrie* pokrývá peritoneum vnitřní plochy skřínek svalových i vysílá postranní výběžky, jež hluboko mezi 2 skřínky zasáhají, aby se s jemnými vlákny jinak těžce dokázatelných pruhů mezisvalových spojily. Jádra lamell podpůrných vystupují v jednotlivých částech četněji než na jiných a jsou jiného rázu než jádra cev, aneb buněk, z nichž se kapilláry tvořiti mají; tak vidno u př. v obr. 6. (tab. IV. *bz*) v nezřetelné mezeře mezi dvěma skřínkami svalovými jádro, jež plasmatickým pruhem souvisí s cevou (*bl'*) a s ním představuje buňku cevotvornou.

Co pak se týče názoru o *vláknech svalových*, tož nelze je nijak jakožto jádry opatřené „buňky svalové" (Rohde, Cerfontaine) vykládati. Pouze část plasmy buňky svalové differencovala se v četná vlákna svalová, kdežto jádro buněčné setrvává nezměněně v centru nedifferencované protoplasmy. Jmenovaní autorové odvolávají se k tomu, že v isolovaných vláknech svalových mohli zjistiti jádra; avšak udání jejich jsou jaksi nesmělá a to, co za jádra vykládají, (jmenovitě u „L. olidus" Rohde) představuje sotva tento orgán buněčný. Ostatně jest možno, že při zrůznění se plasmy buněčné jednotlivá vlákna svalová tvoří se až v blízkosti jádra buněčného a pak zdá se, že jsou jádry opatřena. Avšak to jsou jen případy řídké.

Vlákna svalová („Colonnes musculaires" *Cerfontaine*) jsou pravé trubice, jak možno se přesvědčiti na dobře vedených řezech příčných; jmenovitě basální vlákna podélná u *Allolob. trapezoides* (obr. 22 *mr*) jsou v ohledě tomto velmi názorná, rovněž jako u *All. foetida*, kdežto vnitřní vlákna jeví se silně sploštělými, čímž nabývají tvaru lupenitého. Ostatně jsou tyto poměry dobře známy pracemi starších autorů, jmenovitě odborným bádáním Rhode-a.

Zbývá mně připojiti některé poznámky o struktuře t. zv. korné vrstvy (Rinde) svalových trubic. Dle Rohde rozpadává se stažitelná „Rindensubstanz der Muskelzelle bei allen Chaetopoden in Primitivfibrillen von punktförmigem Querschnitt, welche sich zu radiär gestellten Fibrillenplatten von linienförmigem Querschnitt anordnen." Za slabých zvětšení možno pozorovati v příčných řezích vláken svalových skutečné paprskovité čárkování korní hmoty, takže možno si zjednati názor, jakoby svalové vlákno bylo složeno z „primitivných fibrill" (Waldayer). *Cerfontaine* [1]), který bohužel nebeře

[1]) Rech. s. le syst. cutané et sur le syst. muscul. du L. terrestre. Mém. cour. et mém. d. sav. étrang. Acad. roy. Belg. 1890.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nižádného zřetele k práci Rohdeově, nemluví již o fibrillách; týž poznal, že „tout la surface de la coupe est doublement striée", a dále že „ces stries très nettes ne sont pas de simples lignes, mais ont une constitution moniliforme. Elles sont formées par un certain nombre de renflement réuni entre eux par de parties plus amincies."

C. F. Marschall[1]) pozoroval naproti tomu vlákna svalová, na něž působil chloridem zlatovým, jakožto dlouhé buňky, sestávající z podélných čárek a tyto poslední skládající se z tečkovitých, dosti nepravidelně uspořádaných tělísek; příčných linií zde není.

Zbývá nám pojednati o povaze domněle dvojitého čárkování, o němž se zmiňuje Cerfontaine. Na silně sploštělých vláknech svalových pozoruje se skutečně, že elementy stažitelné hmoty z temnějších čárek sestávají a tyto se střídají s bledšími. Na naduřelých, stažených vláknech (obr. 5 *a*) jest zjevno pak, že sestávají ze základní hyalinní hmoty, která jest ostřeji na zevnějšek ohraničena. Čárkování vystupující na silně sploštělých vláknech svalových, objeví se pak jako skládající se z nadmíru jemných fibrill, jež na průběhu svém uzlíčkovitě ztlušťují („constitution moniliforme" Cerfontaine); neprobíhají však tak pravidelně souběžně vedle sebe, jako Cerfontaine u L. terrestris udává, nýbrž vysílají i postranní, byť i přejemné a nezřetelné větévky, čímž vzniká sítivo vlákenek, upomínající na reticulum v plasmě buněčné. Radiálně od centra vláken sestavené fibrily jsou poněkud silnější než jejich postranní rozvětvení a při dilatací svalů jeví se tudíž zřetelněji jako temné čárky. Velmi instruktivně objevuje se struktura na takových vláknech svalových, jež jsou z části naduřelé, z části sploštělé (obr. 5 *b*); naduřelá část skládá se z jemného reticula, sploštělá pak jeví známé dvojité čárkování.

Má-li se tedy původ vláken svalových blíže určiti, nutno vyjíti z plasmy buněk svalových. Tato differencuje se nejprvé na spodině pak i na stranách v základní hmotu vláken svalových, v níž se původně reticulum tak upraví, že na periferii stažitelné hmoty převládá, kdežto v centru vláken se dále nevyvíjí. Tím povstává trubicovitý tvar vláken. Ostatní nedifferencovaná plasma buňky svalové podržuje jádro, jež nikdy se neúčastní tvorby vlákna svalového.

---

[1]) Observ. on the Struct. and distrib. of strip and unstrip. Muscles in the animal Kingdom. Quart. micr. journ. 1888. p. 75.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

II. O struktuře a vývoji centrální soustavy nervové.

Příčinu k těmto poznámkám zavdala nedávno vyšlá práce Biedermannova[1]), kterýž pomocí modře methylenové zjistil v gangliích příjavky, nereidky, raka atd. průběh a rozvětvení vláken, jež vysílají jednotlivé buňky gangliové. Výsledek pozorování svých shrnuje Biedermann v tuto větu: „Centrální hmota vláken („Punktsubstanz" Leydigova) skládá se z elementů různého původu a představuje nadmíru komplikované pletivo anebo snad v sobě uzavřenou síť nejjemnějších vláken nervových, jež z části z rozvětvení *výhonků vláken buněk gangliových*, z části z přímo se rozvětvujících *základních vláken* (Wurzelfasern) vzniká, k čemuž přistupují jisté postranní větve podélných vláken kommissurových, jež gangliemi procházejí".

Biedermann pomocí jmenované methody vystihnul tedy průběh různých vláken, jež dohromady dle něho tvoří t. zv. centrální hmotu vláken, čili sítivo nervové, jak je označil B. Haller. Obrazy, které podává prve jmenovaný autor, totiž obrazy ganglií výše naznačených živočichů, jsou současně nové, anyť představují veškerá schemata, jež v nové době opět a opět o průběhu a křížení se výhonků gangliových buněk byla podávaná.

Avšak výklad Biedermannův v základní své větě není ani novým ani správným.

Novým proto ne, že jsem již r. 1884 v díle svém „System und Morphologie der Oligochaeten" vylíčil t. zv. Punktsubstanz jakožto z různých dvou elementů složenou, ježto dím (pag. 91): „Wir haben aber bereits oben angedeutet, dass die Stiele der Ganglienzellen bei allen Oligochaeten gegen die fibrillaere Substanz gerichtet sind, bei Dendrobaena durch zahlreich verästelte Fortsätze sogar in dieselbe eindringen und hier, wie Taf. XIV Fig. 16. veranschaulicht, ein zierliches Fibrillengeflecht bilden. Diese Fibrillen sind jedoch ganz anderer Art als diejenigen, welche in der Längsaxe des Bauchstranges verlaufen" etc. etc.

Obraz můj pak získaný zbarvením obyčejného pikrokarmínu (na Tab. XIV. obr. 16. l. c.) nejlépe znázorňuje výhonky buněk gangliových a vnikání jich do sítiva nervového. O této zprávě Biedermann patrně nevěděl, aneb věděti nechtěl.

---

[1]) Nerven in den Ganglien wirbelloser Thiere. Jen. Zeitschrift für Naturwissenschaft. 1891.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ostatně vidím ve zprávě Biedermannově jisté zadostiučinění vůči Nansenovi, jenž svého času silně brojil[1]) proti výkladu mému o reticulu nervovém, vykládaje je jakožto složené ze samých trubiček nervových vlastních, a pak z primitivních trubiček (a nervových fibrill, jež jsou prý pouze malinké trubičky); dle Nansena každá trubička jest obalena pochvou neurogliovou a sestává z polotekuté hmoty (hyaloplasny) atd. Dnes netřeba se zprávami jmenovaného autora více zabývati.

Zpráva Biedermannova však není také, jak jsem již pravil, správnou; to co se zove reticulem nervovým jest, pokud se v gangliích a zauzlině mozkové nalézá, hmota vzniklá splynutím několika jader buněčných, tudíž reticulum jádrové, kdežto cytoplasma těchto buněk úplně, až k nepoznání se zatlačuje.

Detajly této vysoce zajímavé metamorfosy prvotných buněk nervových v sítivo buněčné nemožno zde široce vykládati; to co jsem naznačil, nejlépe illustrováno v popisu průřezu ganglia mozkového u Rhynchelmis, zobrazeného na tab. IV. obr. 14. a 15.

Obr. 14. představuje příčný řez polovinou mozku, jehož svrchní strana jest vyklenutá, spodní skoro plochá. Obalen jest silnou blanou, neurilemem, odpovídající peritoneu, avšak není nemožné, že obsahuje i vlákna svalová, jakož jsem již dříve naznačil na neurilemě enchytraeidů. Na tuto blánu připínají se na svrchní straně hojné svaly, přidržující mozek ku stěně tělesné.

Pod touto blanou nalezá se vlastní hmota mozková, pokrytá buď blanou epitheliální, buď pojnou (*p*). Nelze to určitě rozhodnouti bez pohledu s povrchu. Na některých řezech jsou pak jádra dosti hustě vedle sebe následující, jak vidno také na tab. IV. obr. 14. *p*., a tu by bylo radno blánu tu za epithel vykládati. Avšak na obr. 15. jest vidno, že jádra (*p*) jsou dosti daleko od sebe vzdálená a že zde tedy jest spíše co činiti s blanou pojnou.

Pod touto blanou nalézáme hojně buněk, jichž plasma intensivně se barví a jež velikými jádry jsou opatřená. Buňky ty jsou různé velikosti. Největší část jich jsou buňky gangliové, avšak i ty jsou různé velikosti (*g*.) Mezi nimi jsou elementy zcela malé, více méně hojné výhonky vysílající a to jsou buňky podpůrné (*ng*), jež se označují jako neuroglie. Největší část těchto neuroglií upravuje se skoro

[1]) Mezi jiným zvláště mně vytýká (str. 58), že jsem neviděl pochev kolem fibrill a že nemůže rozuměti tomu, co vykládám za výhonky buněk gangliových. — Obrazotvornost Nansenova ovšem viděla pochvy, které neexistují a přehlédla poměrně silné výhonky gangliové.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

epithelialně na spodině vrstvy buněk gangliových, činíce tak obal vnitřní hmoty síťovité, či reticula. Reticulum to netvoří hmotu celistvou; ono jest protrženo kanálovitě. I vidíme na obr. 14 jeden kanál příčně běžící (*a*) a druhý kanál šikmo k tomuto sbíhající (*b*). Stěny zvláště kanálku *a* jsou vyloženy opět jádry buněk neurogliových, jež vidíme též na obr. 15. (*a*). Význam těchto dutin kanálkových spočívá v tom, že jimi probíhají výhonky buněk gangliových, aby se účastnily na tvoření nervů periferických. Tak vidíme při slabém zvětšení na obr. 14. výhonky 2 gangl. buněk v kanálku *b*.

Na obr. 15. jsou kanálky *b* a *c*, v nichž rovněž probíhají výhonky buněk gangliových, rozvětvujíce se nejzazšími cípky v ozdobně rozvětvené pletivo, které jsem již nakreslil v díle výše jmenovaném. I vidíme, že reticulum nervové obsahuje vedle jádrových fibril ještě zakončení plasmatických vláken buněk gangliových. Význam tohoto spojení dosud podrobněji vyložiti nemohu, učiním tak později.

Avšak ne všecka vlákna gangliových buněk probíhají tímto způsobem; největší část jich vstupuje do kanálku příčného *a*, kudy probíhají až k utvoření nervu periferického, což ovšem na řezu našem znázorněno není; avšak dobře provedené serie znázorňují nejlépe pravdu zde vyslovenou.

Významné jest, že neurochordy u Rhynchelmis prostupují nejen kommissury jícnové (obr. 13. *nch*), nýbrž vstupují i do mozku (obr. 14. *nch*).

Co znamenají „základní vlákna nervová", o nichž mluví Biedermann, říci neumím; avšak tvrzení, že se na tvoření „reticula nervového" účastní též podélná vlákna kommissurová, jest zcela zbytečné; neboť tato domnělá vlákna nejsou ve skutečnosti ničím jiným, než zase reticulem.

Splynutím jader za sebou postupujících vzniká nervové reticulum v pásmu břišním velice záhy; na průřezech příčných vidíme ona 4 jádra u děšťovek často velmi dokonale, často některé bývá zmenšeno jak ukazuje tab. V. obr. 9. (*os*). Na podélných řezech (obr. 8. Tab. V.) jsou vlákna reticula velmi zřetelná (*nr*).

2) V příčině vývoje pásma břišního sdílím některé podrobnosti, kteréž v ohledě organogenickém mají dosti zajímavosti. Týkají se tvoření se ganglií u Rhynchelmis. V podélném pruhu nervovém na břišní straně či neurostichu (Tab. V. obr. 1.) zveličená buňka *d* dělí se do vnitra, produkujíc buňku *e*. V následujícím stadiu vzroste buňka *e* do stejné velikosti s prvou (obr. 2. *d*, *e*). Později dělí se buňka *e*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dále i vzniká skupina menších buněk, kdežto buňka prvá setrvává ve své velikosti (obr. 3. *d*, *e*).

Tehdy již jest zřetelný základ ganglia, na jehož povrchu ukládají se silně do délky prodloužené buňky pojné (obr. 5. *m*).

Obě poloviny ganglia se následkem zmnožení buněk nervových (*nz*) blíží v střední čáře k sobě, kdežto veliká buňka (*nb*) zevní upravuje se k dělení. Při úplném sblížení, jak znázorňuje obr. 4., vidíme tytéž poměry; každá polovina ganglia jest objata zvláštní tuhou blanou, obyčejně „vnitřním neurilemem“ označovanou a k té přikládají se buňky pojné.

III. K vývoji nefridií.

Během vývoje dešťovky setkáváme se s různými orgány exkrečními, totiž

1) buňkami exkrečními, jež se zakládají a působí již během rýhování vajíčka.

2) Larvové pronefridie, jako jemné, vířící kanálky v larvách.

3) Embryonální pronefridie, jevící se nejprve v hlavě a později v každém segmentu trupovém. V hlavě degenerují, kdežto v trupu mění se v

4) nefridie pravé, čili segmentové orgány. O vývoji posledních chci blíže pojednati.

Jak známo, učili poprvé Whitman u pijavek a Wilson u dešťovky, že se zde nefridie zakládají ze zvláštní řady buněk, jež má původ svůj v t. zv. nephroblastech. Zpráva tato zdála se s prvu tak překvapující, že byla přijímána s jakousi nedůvěrou, jíž jsem dal též výraz a ještě ostřeji vyslovil se proti ní Bergh. Tím více jsem byl však překvapen, když nedávno jsem mohl zprávy ty na velmi mladých larvách Dendrobaeny potvrditi. Bergh dosud odporuje udáním Wilsonovým a přidržuje se mých starších, avšak mám za to, že řídě se posuzováním kolmo vedených řezů příčných, nemohl pravé základy nefridií vystihnouti. Ze řady buněk, jíž navrhuji jmeno „nephrostich“ vznikají základy nefridií (v prvém stavu tvoříce pruhy homologické s pronefridiemi Rhynchelmis) v šikmé poloze, t. j. vybíhají z řečené řady od zadu ku předu, i máme-li na řezech o nich souditi, jak vznikly, nutno vésti řezy šikmé. To ovšem jest věc dosti nesnadná, abychom vedli řez ve správném směru, jak probíhají základy nefridií, předce však se podaří posléze řady ty v dosti značné délce na seriích zachytiti. Obrazy 10—13 na tab. II. jsou dle takových šikmých řezů

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

znázorněné a ukazují, že skutečně zevní část nefridií leží mezi vlastním mesoblastem (obr. 11—13 *m*) a epiblastem (*ep*), právě tam, kde dříve probíhal nephrostich. Do dutiny tělesné vnikající základ nefridia zakončuje na obr. 11. a 12. větší buňkou (*t*), představující základ nálevky č. nefridiostomu.

Další differencování nefridia záleží v utvoření se a růstu postranního laloku, z něhož vznikají i známé kličky, kratší a delší. Stažitelný vak konečný vchlipuje se z epiblastu, jako u ostatních oligochaetů.

Vysvětlení vyobrazení.

Tab. IV.

Obr. 1. 1 *a*. 1 *b*. Prvý základ podélných vláken svalových ve zvětšených buňkách mesoblastových *mz*.
id, nedifferencované buňky mesoblastové.
m, *lm*, průřezy podélných vláken.
pt, peritoneum.
rm, buňky okružných vláken svalových.

2. Dvě buňky svalové s vlákny.

3. Starší stadium. svalové buňky v 1—4 vrstvách nad sebou (*mz*).

4. Průřezy vláken svalových.

5. Dvě skřinky svalové dospělé Allolob. putra.
pt peritoneum.
z, jádro buňky svalové.
st, podpůrná lamella.
bg, pojné pletivo, pigmentem sprovázené.
5 *a*, 5 *b*, silně zvětšené průřezy z vláken svalových.
5 *c*. Struktura vlákna svalového s povrchu.

6. Dvě skřínky svalové téhož druhu s cevami *bl*, *bl'* a buňkami cevovými *bz*.

7. Podélný průřez 4 skřínkami svalovými podélnými.
st, podpůrná lamella.
mz, buňky svalové.

8. Okružné svaly.

9. Základ vláken svalových Allolob. trapezoides.
Označení písmen jako výše.

10. Řez dospělými vlákny (trubicemi) svalovými téhož druhu.

11. Průřez larvou dešťovky, znázorňující základy t. zv. prvotných pruhů svalových *pm*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Obr. 12. Dvě skřínky svalové děšťovky *Lumbricus terrestris* v dospělém stavu.
Označení písmen, jako výše.
13. Průřez kommissurou nervovou z kruhu jícnového u Rhynchelmis.
nch, neurochord.
n, neurilemma zevní.
p, vlastní blána nervová.
r, sítivo nervové.
14. Průřez gangliem mozkovým téhož červa, při slabém zvětšení.
n, neurilemma zevní.
p, vlastní nervový obal.
g, buňky gangliové.
a, příčná dráha.
b, šikmá dráha, v níž probíhají výhonky buněk gangliových.
nch, neurochord mozkový.
nr, průřez předního nervu mozkového.
nr', „ postranního „
m, svaly cerebro-parietálné.
15. Silněji zvětšená část mozku téhož červa.
Označení písmen, jako na obr. 14.

Tab. V.

Obr. 1—4. Průřezy velmi mladými stádii vývoje Rhynchelmis znázorňující průběh embryonálných řad bunečných.
(*a*, *b*, *c*, *d*). Z řady *d* tvoří se ganglie *de*.
ep, epiblast.
hp, buňky hypoblastové.
ks, váček mesoblastový.
rm, vlákna svalová okružné vrstvy.
nb, veliká buňka v gangliu, z níž dělením vznikly nervové buňky *nz*,
cu, cuticula.
5. Průřez základem ganglia. (Označení písmen, jako u obr. 4.)
6. Podélný řez přídou těla embrya Rhynchelmis, znázorňující souvislost ganglia mozkového (*gh*) pomocí kommisury (*c*) s pásmem břišním (*gl*).
d, zvláštní dutina v mozku (odchýlný vývoj).
7. Průřez oesophagu Rhynchelmis, znázorňující hojnost nervů mezi epithelem vnitřním (*oe*) a svalovinou zevní.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

n, nervy podélné.
v, spojné okružné nervy.

Obr. 8. Podélný řez mladým pásmem břišním u Allolobophora putra.
rm, příčná vrstva svalová.
lm, podélná „ „
gz, mladé gangliové buňky, mezi nimi buňky neurogliové.
nr, sítivo nervové.
g, buňky gangliové nedifferencované.
wz, lymfatické buňky dutiny životní.

9. Příčný řez mladým gangliem, znázorňující v každé polovině 4 měnící se jádra v sítivo nervové (*ps*).

10—13. Čtyři šikmé řezy embryí dešťovky, k znázornění vývoje nefridií.
ep, epiblast.
np, buňka nefridiostichu.
rm, okružná svalovina.
m, mesoblast.
t, buňka, z níž tvoří se nálevka.
b, základ váčku štětinového.
ep, krycí buňky váčku „
bg, základ cevy břišní a dráhy lymfatické.
mz, *mz'*, svalové buňky dutiny zažívací.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

17.

Neue Beiträge zur Kenntniss der Meeresalgen- und Bacteriaceen-Flora der österreichisch-ungarischen Küstenländer.

Von Prof. Dr. **Anton Hansgirg** in Prag.

Mit Tafel VI.

(Vorgelegt den 6. Mai 1892.)

Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen- und Bacteriaceen-Flora der österreichisch-ungarischen Küstenländer finden sich in verschiedenen algologischen Werken und Abhandlungen von J. G. Agardh, Dodel-Port, Frauenfeld, Hauck, Kützing, Lorenz, Meneghini, Naccari, Reinsch, Römer, Solla, Zanardini u. A. sowie in des Verfassers diesbezüglichen Publicationen, in welchen die von diesem 1886—1889 an der Küste von Istrien und Dalmatien gesammelten, für dieses Gebiet neuen Algenarten und Varietäten beschrieben und Notizen über einige von anderen Forschern gesammelten Meeresalgen angeführt sind.

Von Algensammlern haben sich, so viel dem Verf. bekannt, insbesondere Berini, Biasoletto, Botteri, Buechich, Caribone, Clementi, Contarini, Fiedler, Kellner, Lichtenstern, Lorenz, Macale, Martinati, Melo, Neumeyer, Pappafava, Sandri, Spanner, Titius, Valle, Vidovich, Wulfen, Zaratin, Zay, u. A. um die Erforschung der Meeresalgen von Istrien und Dalmatien in mehr oder weniger hohem Grade verdienstvoll gemacht.

Wie die Algensammlungen der soeben genannten Algensammler, so werden bei einer zukünftigen monographischen Bearbeitung der Meeresalgen-Flora der östesreichisch-ungarischen Küstenländer auch die in verschiedenen botanischen Museen (insb. in Wien, Budapest, Triest etc.), dann in einigen grossen Privat-Algenherbarien und in verschiedenen älteren und neueren Exisiccaten-Sammlungen, so insb. in dem bekannten Exisiccatenwerk von Wittrock und Nordstedt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

„Algae aquae dulcis et submarinae" in der „Phycotheca universalis" von F. Hauck und Richter, und in der „Flora austro-hungarica exsiccata" von A. Kerner u. a. enthaltenen istrianischen und dalmatinischen Meeresalgen berücksichtigt werden müssen.

Eine vollständige Aufzählung der bisher über die adriatischen Meeresalgen und Bacteriaceen erschienenen Publicationen, Algenherbarien etc., in welchen Beiträge zur Kenntniss der in Istrien und Dalmatien verbreiteten Meeresalgen und Bacterien sich vorfinden, liegt dem Verf. fern, da er im Nachfolgenden keine vollständige Algen- und Bacterienflora der vorhergenannten Küstenländer liefern will, sondern blos darauf sich beschränkt, eine spezielle Aufzählung der von ihm in dem bei seinem wiederholtem, mehrwöchentlichem Aufenthalte am adriatischen Meere im J. 1889—1891 algologisch und bacteriologisch durchforschten Gebiete gesammelten Meeresalgen und Bacterienarten zu geben.

Im nachstehenden systematischen Algenverzeichnisse sind also blos solche Arten und Varietäten angeführt, welche der Verf. an den im Verzeichnisse genannten Localitäten selbst gesammelt hat und für welche Standorte in des Verfasser's Algensammlung Belegexemplare aufbewahrt werden (blos weniger seltene und im Gebiete fast allgemein verbreitete Algen sind nicht von allen Standorten aufbewahrt worden.)

Der Verf. hat bislang in der Umgebung von Abbazia, bei Capo d'Istria, am Cherso, bei Castellnuovo, Castell Vecchio, Cannosa nächst Ragusa, Cattaro, Cittanova, Fasana nächst Pola, Fiume, Gravosa, auf der Insel Lacroma, bei Lesina, Lissa, Lovrano, am Lussin, bei Malinsca, Martinščica nächst Fiume, Melina nächst Castellnuovo, Miramare, Monfalcone, Muggia, Novi, Orsera, Parenzo, Pirano, Pola, Porto-Ré, Ragusa Vecchia, Rovigno, Salona, Scardona, Sebenico, Selac, Spalato, Stagno piccolo und S. grande auf der Halbinsel Sabbioncello, bei Triest, Volosca, Zara, Zaule und Zengg, Meeresalgen und Bacterien gesammelt; ausserdem hat er auch einige von den vorher genannten Algensammlern bei Almissa, Castell Andrei, auf Insel Brioni, bei Capocesto, Comissa, Crappano, Grado, Grignano, Imoschi, Lesina, Lissa, Macarsca, Melada, Moschenizze, Muggia, Nona, Novigrad, auf der Insel Pago, Pelagosa, Plavnik, Pomer, Porto di Veruda, Provicchio, Siga, Zlarin u. a. gesammelte adriatische Algen gesehen, welche er jedoch mit Ausnahme der von ihm revidirten Arten im Nachfolgenden nicht anführt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zu den vom Verf. an einem anderem Orte [1]) bereits publicirten neuen Arten und Varietäten von adriatischen Meeresalgen und Bacterien, gesellen sich noch folgende, im Nachstehenden beschriebene Formen, welche nicht blos für die Meersalgen- und Bacterien-Flora unserer Monarchie und die Mediterran-Flora neu sind, sondern bisher auch in der algologisch ziemlich gut durchforschten Ost- und Nordsee deutschen Antheils, im atlantischen Ocean etc. nicht beobachtet wurden.

Von **Phaeophyceen** ist es: *Myrionema? submarinum* nov. sp.

Von **Chlorophyceen** sind es: *Epicladia Halimedae*, nov. sp., *E. Gelidii* nov. sp., *Ochlochaete dendroides* nov. var. *calcicola* und var. nov. *pachyderma*, *pygmaea* nov. sp., *Pilinia minor* nov. sp.[2]) *Chlorotylium cataractarum* nov. var. *submarinum*, *Gleocystis scopulorum* nov. sp., *Protococcus marinus* Ktz. nov. var. *virens* und var. *Foslieanus*, *Palmella? tuberculosa* nov. sp.; von **Myxophyceen** (Cyanophyceen): *Mastigocladus testarum* nov. var. *gracilis*, *Lynbya Martensiana* nov. var. *marina*, *L. litoralis* nov. sp., *L. semiplena* nov. var. *chalybea*, *Lyngbya* (Oscillaria) *Melobesiearum* nov. sp., *L. microscopica* nov. var. *litoralis*, *Chamaesiphon* (Sphaenosiphon) *roseus* nov. var. *maior*, *Oncobyrsa adriatica* nov. var. *micrococca*, *Hyella caespitosa* nov. var. *spirorbicola*, *Aphanocapsa marina* nov. sp. und var. *maior*, *A. litoralis* nov. sp. und var. *macrococca*, *Chroococcus turgidus* nov. var. *submarinus*, *Ch. macroccocus* nov. var. *salinarum*, *Ch. atrochalybeus* nov. sp.

Von marinen **Bacterien** sind in diesen neuen Beiträgen folgende neue Arten und Varietäten angeführt: *Beggiatoa leptomitiformis* nov. var. *marina*, *L. parasitica* nov. var. *marina*, *Bacillus litoralis* nov. sp., *Sarcina adriatica* nov. sp., *S. norvegica* nov. sp., *Ascococcus litoralis* nov. sp., *Bacterium termo* nov. var. *marinum*, *Micrococcus sordidus* nov. var. *marinus*, *Staphylococcus griseus* nov. sp., *S. flavus* nov. sp.

Ausser diesen neuen Formen sind im nachstehenden Artenverzeichnisse, in welchem neben den vom Verf. eingehender bearbei-

---

[1]) Siehe des Verfasser's Abhandlungen: „Beiträge zur Kenntnis der quarnerischen und dalmatischen Meeresalgen" Oesterr. botan. Zeitschrift, 1889 und „Ueber neue Süsswasser- und Meeres-Algen und Bacterien" in diesen Sitz.-Berichten 1890.

[2]) Die Abbildungen dieser und einiger anderer hier angeführter neuer adriatischer Algen hat d. Verf. in *Foslie's* „Contribution to knowledge of the marine Algae", 1890, Taf. 2 und 3 publicirt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

teten Chloro- und Myxophyceen und marinen Spaltpilzen auch eine nicht unbedeutende Anzahl von Phaeo- und Rhodophyceen-Arten enthalten ist[1]), noch viele Arten (auch Gattungen und Varietäten) von Meeresalgen und einige Bacterien angeführt, welche bisher aus dem vom Verf. algologisch und bacteriologisch näher durchforschten Gebiete noch nicht bekannt, resp. in Istrien und Dalmatien bislang nicht beobachtet wurden und in Dr. *Hauck's* bekanntem Werke „Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs" auch nicht zu finden sind (sie werden im Nachstehenden mit fetteren Lettern gedruckt).

In Betreff der Localitäten, an welchen der Verf. die im nachstehenden Verzeichnisse angeführten Meeresalgen- und Bacterien-Arten in Istrien und Dalmatien gesammelt hat, möge hier blos erwähnt werden, dass er die meisten blau- und chlorophyllgrünen Algen an ihren Standorten in der oberen Litoralregion auf Steinen, Felsen, Muscheln, Holzpfählen etc., einige auch an blos zeitweise von Meereswogen bespülten Molosteinen u. ä. festsitzend vorgefunden hat; eine grössere Anzahl von Algenarten hat der Verf. auch im brackischem Wasser, in Salinen und an der Mündung süsser Gewässer (Quellen, Bäche u. s. w.) in das adriatische Meer gesammelt.

Von Spaltpilzen hat der Verf. die im nachstehenden Verzeichnisse angeführten Arten theils in unreinem Hafenwasser, theils an der Mündung von Kloaken etc., an Enteromorphen oder an verschiedenen fadenförmigen blaugrünen Algen angewachsen, seltener auch an Molosteinen, Pfählen etc. festsitzend oder am Grunde des Meeres zarte, häutige, flockige etc. Uiberzüge bildend angetroffen.

Das Einsammeln der meisten marinen Chloro- und Myxophyceen sowie der Bacteriaceen war dem Verf. grösstentheils ohne besondere Schwierigkeiten an Ort und Stelle möglich, da die in der nachfolgenden speciellen Aufzählung angeführten blau- und chlorophyllgrünen Algen fast ausschliesslich nur in der litoralen und sublitoralen Region, viele nur in der oberen Strandregion verbreitet sind.

Hingegen war der Verf. im Stande von den tieferes Wasser bewohnenden Meeresalgen bisher blos solche zu sammeln, welche von ihrem ursprünglichen Standorte bei Stürmen etc. abgerissen und bei heftigen Winden, hoher Brandung etc. am Strande abgesetzt werden.

---

[1]) Eine vollständige Bearbeitung aller vom Verf. an der Küste von Istrien und Dalmatien gesammelten Rhodo- und Phaeophyceen war dem Verf. bisher nicht möglich. Auch die ganze Abtheilung der Bacillariaceen (Diatomeen) sowie alle Formen von marinen Flagellaten, welche man jetzt zu den Algen zählt, sind aus der obigen Bearbeitung ausgeschlossen worden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Einige wenige tieferes Wasser bewohnende Meeresalgenarten hat der Verf. auch auf Muscheln und Steinen, welche von Fischern aus grösserer Tiefe heraufbefördert wurden, vorgefunden.

Was die geographische Verbreitung und die Eintheilung der im nachfolgenden Verzeichnisse angeführten Meeresalgen- und Bacterien-Arten nach ihren Verbreitungszonen anbelangt [1]), so hat der Verf. wegen der bisherigen, noch sehr lückenhaften Durchforschung der adriatischen Algen und Bacterien, insb. der in grösseren Tiefen lebenden Algen, welche im Gebiete soviel dem Verf. bekannt, bisher blos bei Triest und in Quarnero von *Lorenz* auch mit Hilfe eines Schleppnetzes gesammelt wurden, diese (die Verbreitung etc.) blos bei den im Nachstehenden beschriebenen neuen Arten und Varietäten so viel ihm möglich war, berücksichtigt und erlaubt sich hier noch zu erwähnen, dass eine grössere Anzahl von den in der Litoralregion verbreiteten blau- und chlorophyllgrünen Meeresalgenarten, wie es scheint an der Küste von Istrien und Dalmatien fast allgemein verbreitet ist, während einige andere Arten von Chlorophyceen und Myxophyceen in Istrien und Dalmatien ziemlich selten zu sein scheinen und einige (wie mehrere Phaeo- und Rhodophyceen) blos im südlichen und südlichsten Theile unseres Gebietes (in Dalmatien) vorkommen [2]).

Bezüglich der Jahreszeit, zu welcher die im nachfolgenden Verzeichnisse angeführten Algenarten an der Küste von Istrien und Dalmatien gesammelt werden können, möge hier blos folgende Bemerkung Platz finden.

Die meisten Meeresalgen der beiden soeben genannten Küstenländer sind von den Temperaturveränderungen während verschiedener Jahreszeiten weniger als die Mehrzahl der Landpflanzen abhängig. Bekanntlich gedeiht die Algenvegetation, insb. die der tieferen Regionen in allen Jahreszeiten ununterbrochen, so dass man auch im Winter am adriatischen Meere noch viele Algen sammeln kann, da auch in der litoralen Region eine grössere Anzahl von Algen (dar-

[1]) Mehr darüber siehe in *Dodel-Port's* „Pflanzenleben" [im *Hauck's* Verzeichnisse adriatischer Meeresalgen] und in „Physikal. Verhältnissen und Vertheilung der Organismen im quarnerischen Golfe" von *Lorenz*. 1863.

[2]) Schon an der Südspitze von Istrien kommen einige Meeresalgenarten vor, welche im uördlichen Theile dieses Küstenlandes (in Quarnero etc.) fehlen. Nach *Zanardini* (Synopsis algarum, 1841, p. 229) soll in Dalmatien auch Caulerpa prolifera Lmx., verbreitet sein, welche Alge jedoch nach *Rabenhorst* (Algae exs. Nro. 10) im adriatischen Meere nicht so weit nördlich reicht und im mittelländischen Meere nur bis gegen Spezzia und Toulon verbreitet ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

unter auch einige einjährige) den Winter überdauern und im Frühling fructificiren oder weiter sich entwickeln.

Doch hängt die ungleiche Entwickelung der Algen- und Bacterienvegetation zu verschiedener Jahreszeit in verschiedenen Theilen Istriens und Dalmatiens sicher auch von Temperaturverhältnissen ab; eine genaue Feststellung dieser Abhängigkeitsverhältnisse für einzelne Arten war jedoch zur Zeit noch nicht möglich.

Dass im adriatischen Meere die Entwickelung der Algen und Bacterien auch dann noch ihren Fortgang ununterbrochen nimmt, wenn das Wasser bis auf 0° sich abkühlt, habe ich im Winter 1891, wo im Januar das Wasser im Hafen von Fiume einigemal an der Oberfläche mit einer schwachen Eiskruste bedeckt war, konstatirt. Selbst solche Algen, welche an der oberen Fluthgrenze vorkommen und beim Emergiren zur Zeit der Ebbe den grössten Extremen der Lufttemperatur ausgesetzt waren, (viele Myxophyceen, einige Chlorophyceen und Rhodophyceen, z. B. Hormiscia-, Enteromorpha-, Ulva-, Bangia-, Porphyra-Arten u. ä.) gingen, wie Verf. im Januar 1891, wo das Wasser nach mehrtägigen Frösten bis auf 0° oder 1°C sich abgekühlt hat und die Temperatur der Luft mehrere Grade unter 0°C betrug, konstatirte, nicht zu Grunde, sondern entwickelten sich weiter, so dass die ganze litorale Algenvegetation durch die Fröste im Januar 1891 nicht viel gelitten hat und die Entwickelung der Frühlingsformen, soviel der Verf. bei seinem zweimaligen Aufenthalte an der Küste von Istrien im Frühjahre beobachtet hat, keine merkliche Verzögerung erfuhr.

Im Systeme hat der Verf. blos die nöthigsten Veränderungen durchgeführt, sonst aber dem jetzt üblichen System der Meeresalgen und Bacterien gefolgt.

Einige von den in folgender specieller Aufzählung beschriebenen neuen Varietäten, welche der Verf. für konstante Formen hält, dürften sich als gute Arten herausstellen.

I. Klasse. **Bacteriaceae.** (Schizomycetaceae).

Crenothrix foetida (Fior. Mazz.) Hansg[1]). [Crenothrix marina Hansgirg in diesen Sitz.-Ber. 1890 p. 20., Phragmidiothrix (Beggiatoa) multiseptata Engl.] Kommt auch im Hafen von Triest, bei Fiume, Pola, Zengg und Sebenico vor.

[1]) Siehe des Verf.'s Abhandlung in der Botan. Ztg. 1891.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Leptothrix subtilissima Hansgirg „Uiber neue Süsswasser- und Meeresalgen u. Bacterien" 1890, p. 21. Die Fäden dieser Bacteriaceen-Art, mit welcher Lepthothrix tenuissima (Winogr.) Trev. Thiotrix tenuissima Winogr., als deren Varietät [var. tenuissima (Winogr.) nob.] zu vereinigen ist, werden öfters 5 bis 10 μ lang und sind auch, wenn sie nicht vereinzelt, sondern haufenweise neben einander wachsen, zu dünnen Häutchen verflochten.

Kommt auch im Hafen von Triest, bei Fiume, Porto-Ré, Pola, Zengg, Cannosa, Gravosa und Ragusa mehrfach, meist an Lyngbya-Scheiden, Muscheln, Molosteinen festsitzend, vor.

L. parasitica Ktz. nov. var. *marina* nob. Fäden gekrümmt, meist 1 bis 1·5 μ breit, farblos, undeutlich gegliedert, mit eng anliegenden, farblosen Scheiden, zu haarartigen, schmutzig oder gelblich grauen Uiberzügen unter einander verflochten. Zellen 1 bis 2mal so lang, als breit, mit farblosem, oder blassbläulich schimmerndem Inhalte [1]).

In unreinem Brack- und Meer-Wasser an verschiedenen Meeresalgen, Muscheln etc. festsitzend, so im Hafen von Triest und Fiume mehrfach, bei Porto-Ré, Pola, Isola, Pirano, Strogniano, Rovigno, Parenzo, Orsera, Fasana, Lussinpiccolo, Zengg, Sebenico, Spalato, Salona, Stagno, Ragusa, Gravosa, Cannosa, Ragusa Vecchia und auf der Insel Lacroma.

Beggiatoa alba (Vauch.) Trev. var. *marina* Cohn. [incl. Beggiatoa Cohnii Trev. Gen. p. 10 und B. alba var. marina Warming, Om nogle ved Danmarks Kyster levende Bacterier, 1876 p. 355, excl. B. alba Winogr. l. c. p. 25]. In unreinem Meerwasser bei Capo d'Istria und Fiume.

B. pellucida Cohn [incl. B. alba ex. p. in *Winogradsky* „Beitr. z. Morphol. u. Physiologie der Bacterien," 1888, p. 25]. In der litoralen Region bei St. Andrea und im Hafen von Triest.

B. leptomitiformis (Menegh.) Trev. var. *marina* nob. [incl. B. minima Warming l. c. p. 356 und B. minima Winogr. l. c. p. 25.]. Fäden 1·5 bis 2 μ breit, oft sehr kurz. Im Hafen von Fiume.

Spirillum Rosenbergii Warm. In Salinen bei Capo d'Istria.

---

[1]) Die in der Kieler Föhrde von *Reinbold* [Schriften des natur. Vereins f. Schleswig-Holstein, Band VIII., 2 p. 176] häufig beobachtete Leptothrix rigidula Ktz., dann Leptotrichia tenuis (Winogr.) Trev. [Thiotrix tenuis Winogr.] und die an Ectocarpus und anderen Meeresalgen von *Farlow* [Marine algae of New England, 1881, p. 32] beobachtete Leptothrix rigidula Ktz. sind wohl mit der oben beschriebenen Varietät zu vereinigen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bacillus litoralis nov. sp.[1]) Fäden blos 0·2 bis 0·5 μ breit, 2 bis 12 μ lang, farblos, gerade oder leicht gekrümmt, beweglich oder unbeweglich, zu schleimigem Lager vereinigt oder im Gallertlager anderer Spaltpilze auch einiger Lyngbya-Arten zerstreut. An Molosteinen in Fiume mehrfach, öfters im Lager von Lyngbya litorea Hauck.

Bacterium termo Duj. var. *marinum* nob. Zellen blos $^1/_2$ μ breit und meist 4 bis 6mal so lang. In unreinem Hafenwasser so bei Triest, Isola, Monfalcone, Capodistria, Stagno und Ragusa.

Bacterium sulfuratum Warm. Diese polymorphe Bacterien-Art, mit welcher *Warming* (l. c. p. 6 texte franc.) Monas vinosa Ehrb., M. erubescens Ehrb., M. Warmingii Cohn und Mantegazaea rosea (Cohn.) Trev. (Rhabdomonas rosea Cohn) vereinigt hat, habe ich in den Salinen bei Capo d'Istria gesammelt.

Sarcina norvegica nob. [S. litoralis (Oerst.) Poul ? f. norvegica Hansgirg in *Foslie*, Contribut. to knowledge of the marine Algae of Norway p. 172 cum icone]. Zellfamilien werden öfters bis 60 μ breit und 90 μ lang.

Kommt in der oberen litoralen Region an Felsen, Molosteinen etc. vor, oft mit Lyngbya jadertina u. ä. gesellig. So bei Triest Fiume, Isola, Pirano, Orsera, Rovigno, Parenzo, Pola, Zengg, Cannosa, Ragusa.

S. adriatica nov. sp. Veget. Zellen kugelig oder durch gegenseitigen Druck rundlich-eckig, fast hyalin, 1 bis 2 μ breit, dicht zu rundlichen oder fast knollenförmigen, meist 5 bis 25 μ breiten, farblosen Familien vereinigt.

Auf unreinen Molosteinen etc. oft in Gesellschaft von Lyngbya- (Hypheothrix-) Arten, so bei Triest, Fiume und Pola.

Ascococcus litoralis nov. sp. Veget. Zellen meist nur 0·3 μ breit, fast kugelig, farblos zu rundlichen, etwa 15 μ breiten Familien vereinigt.

Kommt unter anderen marinen Bacteriaceen, insb. mit Sarcina adriatica gesellig vor, so bei Triest und Fiume.

Lamprocystis roseo-persicina (Ktz.) Schröt. [Cohnia roseo-persicina Winter]. Ich habe diese im Süss- und Meerwasser verbreitete Bacteriaceen-Art in verschiedenen Entwickelungsformen [auch in einer ascococcus-artigen Form, deren rosenrothe Zellen meist 3 bis

---

[1]) Diese neue Art unterscheidet sich von anderen marinen Bacillus-Arten [B. subtilis u. ä.] schon durch die äusserst zarten Fäden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

4 μ breit zu rundlichen, eiförmigen oder elliptischen, 24 bis 100 μ breiten, 1 bis 2mal so langen Zellfamilien vereinigt waren] in Salinen bei Strogniano nächst Pirano, im Brackwasser bei Monfalcone und in der Ascococcus-Form auch im Süsswasser bei Bucagnazzo nächst Zara und bei Rudersdorf nächst Graz beobachtet.

Lampropedia litoralis (Oerst.) De Toni. [incl. Merismopedia litoralis (Oerst.) Rbh. in Warming l. c. p. 13 texte franc. et Lampropedia rosea (Winogr.) De Toni Thiopedia rosea Winogr.] In Salinen bei Capodistria.

Micrococcus sordidus Schröt. var. *marinus* nob. Veget. Zellen fast kugelig oder elliptisch, $^1/_2$ bis 1 μ breit, zu 2 bis 4, seltener mehrere genähert und locker in gemeinsamem, formlosem, grauweisslichem Gallertlager vereinigt.

An Enteromorphen u. ä. Meeresalgen, auf unreinen Molosteinen etc. an der oberen Fluthgrenze meist mit anderen marinen Spaltpilzen gesellig, so bei Rovigno, Orsera, Fiume und Triest mehrfach, bei Spalato, Salona und Ragusa.

Staphylococcus flavus nov. sp. Veget. Zellen meist rundlich kaum $^1/_2$ μ breit, fast farblos, dicht zu knollenförmigen oder rundlichen, gelblich bis fast ockergelb gefärbten, 10 bis 20 μ breiten Familien vereinigt.

An unreinen Molosteinen gallertige, schmutzig ockergelbe Uiberzüge bildend, so im Hafen von Fiume.

Staphylococcus griseus, nov. sp. Veget. Zellen $^1/_2$ bis 1 μ breit, farblos, meist rundlich, in knollenförmigen oder fast kugelrunden, 9 bis 24 μ breiten, 1 bis 2 so langen, fast farblosen (grau gefärbten) Familien, welche sich öfters in zwei gleich grosse Tochterfamilien theilen, vereinigt.

Kommt auch in einer Zoogloea-Form an unreinen Molosteinen mit anderen Bacterien gesellig vor, so im Hafen von Fiume, Triest, bei Ragusa, Cannosa und Ragusa Vecchia.

II. Klasse **Myxophyceae** (Cyanophyceae).

Mastigocoleus testarum Lagrh. nov. var. *gracilis*. (Taf. I. Fig. 11). Fäden mit den eng anliegenden Scheiden blos 3 bis 5 μ breit, reichlich verzweigt, stark gekrümmt. Zweige so dick wie die Hauptfäden; veget. Zellen 2 bis 4 μ breit, $^1/_2$ bis 2mal so lang, mit oliven- oder blaugrünem Inhalte; an Seitenzweigen sind die endständigen Heterocysten fast von derselben Grösse wie die veget.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zellen (3 bis 4 μ breit und 1 bis $1^1/_2$mal so lang); Scheiden eng anliegend, farblos, nicht geschichtet, sonst wie die typische Form.

Kommt auch auf Kalksteinfelsen vor. Bisher (var. gracilis) nur bei Cattaro, Ragusa und Cannosa in Dalmatien und (in der typischen Form) auf Kalksteinen bei Castell Vecchio, Lussin, Zengg, Rovigno, Pola, Cannosa, Cherso, Porto-Ré, Gravosa, Spalato und auf Trochus-, Conus-, Patella- etc. Schalen bei Fasano, nächst Pirano, Isola, Zara, Fiume, Pola, Stagno piccolo, Orsera, Parenzo, Fasana nächst Pola, Martinščica nächst Fiume, Salona und Ragusa.

Calothrix scopulorum (Web. et Mohr.) Ag. (incl. C. fasciculata Ag.) Bei Fiume mehrfach, Abbazia, Volosca, Buccari, Porto-Ré, Triest, Isola, Strogniano und Pirano mehrfach, Orsera, Parenzo, Rovigno, Pola nicht selten. Zengg, Lussin piccolo, Scardona, Salona, Spalato, mehrfach, Ombla nächst Ragusa, Ragusa Vecchia spärlich.

C. Contarenii (Zanard.) Bor. et Flah. In der Umgegend von Triest.

C. parasitica (Chauv.) Thr. Bei Orsera, Parenzo, Pola mehrfach, auf Cherso auch in Codium reichlich, bei Cannosa nächst Ragusa.

C. aeruginea Thr. In Salinen bei Strogniano und Fasano nächst Pirano.

C. crustacea Thr. Bei Fiume, Abbazia, Volosca, Isola, Fasano nächst Pirano, Parenzo, Orsera, Cittanova, Pola mehrfach (insb. bei Fort Mussil), Zengg, Salona, Spalato, Ragusa, Lacroma, Gravosa, Cannosa, Ragusa Vecchia, Castellnuovo.

C. parietina (Näg.) Thr. var. *salina* (Ktz.) nob. Bei Strogniano und Fasano nächst Pirano, Isola, Fasana nächst Pola, in der Umgebung von Pola mehrfach, Zengg, Salona, Spalato mehrfach, Ragusa, Ombla, Castellnuovo, Cattaro.

Isactis plana (Harv.) Thur. Bei Spalato mehrfach, Ombla nächst Ragusa reichlich, Isola nächst Triest.

Rivularia polyotis (J. Ag.) Bor. et Flah. [incl. *R. mesenterica* (Ktz.) Thr. et R. hospita (Ktz.) Thr.] Bei Fiume, Abbazia, Volosca, Ika, Triest, Isola, Pirano, Parenzo mehrfach, Orsera, am Cherso, Lussin piccolo, Malinsca, bei Cittanova, Pola mehrfach, Fasana nächst Pola, Zengg, Zara, Spalato, Gravosa, Ragusa, Insel Pago.

R. atra Roth. Bei Abbazia und Volosca mehrfach, Pirano, Isola, Parenzo, Orsera, Pola mehrfach, Fasana, Lussin piccolo, Zengg, Zara, Sebenico spärlich, Spalato, Ragusa, Cannosa, Gravosa, Castellnuovo; var. *hemisphaerica* (Ktz.) Bor. et Flah. (Rivularia hemisphaerica Ktz.) in der Umgebung von Pola mehrfach.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

R. Biasolettiana Menegh. (R. Warreniae Thr.) Bei Monfalcone nächst Triest, Scardona und Ombla nächst Ragusa.

Leptochaete marina Hansg. [1]) Auch bei Isola, Fiume, Zara und Zengg spärlich, Ragusa, Cannosa, Gravosa und Castellnuovo.

Plectonema terebrans Bor. et Flah. Auf Patella-Schalen, seltener auch in Kalksteinfelsen, an Lithophyllum, Melobesien u. ä. so bei Pola, Spalato, Castell Vechio, Cannosa und Ragusa, daselbst meist mit Gomontia polyrrhiza gesellig in einer Form, deren Fäden 0·5 bis 1 μ dick, stark gekrümmt, spärlich verzweigt, mit enganliegenden, dünnen, farblosen, 1 bis 1·5, seltener bis fast 2 μ breiten Scheiden versehen und deren veget. Zellen 2 bis 4mal so lang als breit waren.

Microcoleus polythrix Hansg. [2]) Auch bei Castellnuovo reichlich und bei Ragusa spärlich.

M. lyngbyaceus (Ktz.) An. (incl. M. nigrescens Thr.) Bei Orsera, Servola, Lussin piccolo, Spalato, Zara.

M. chthonoplastes (Fl. dan.) Thr. (incl. M. Chthonoblastus salinus Ktz.) Bei Volosca und Prelucca nächst Fiume, Buccari, in submarinen Sümpfen bei Cittanova reichlich, ebenso zwischen Zaule und Capodistria mehrfach, am Cherso, bei Pola, Fasana, Parenzo, Orsera, Pirano (auch in Salinen bei Strogniano und Fasana reichlich, bei Salona, Spalato, Ombla, nächst Ragusa.

M. hospita Hansg. [3]) Auch bei Monfalcone, Isola, Zengg, Cittanova, Spalato, Gravosa, Ragusa, Cannosa, Castellnuovo, Ombla nächst Ragusa im Gallertlager von marinen Rivularien und Isactis plana.

Lyngbya majuscula (Dillw.) Harv. In Salinen bei Zaule und Servola nächst Triest, bei Salona und Zaule auch in Oscillaria-Form, deren Fäden 27 bis 33 μ breit und die Zellen meist $^1/_6$ bis $^1/_5$ so breit als lang waren [4];) auf Lesina.

L. aestuarii (Jürg.) Liebm. (incl. L. ferruginea Ag.) In Salinen zwischen Capodistria und Zaule mehrfach sehr reichlich, bei Capo d'Istria und Servola, Pola, Zengg, Salona, daselbst in Oscillaria-Form; var. *salina* (Ktz.) nob. (Lyngbya salina Ktz.) In Salinen bei Strog-

---

[1]) In diesen Sitz.-Ber. 1890, p. 13, Tab. I.

[2]) L. c. p. 14, Tab. I.

[3]) In diesen Sitz-Ber. 1890 p. 15.

[4]) Mit dieser Oscillaria-Form ist Oscillaria princeps Vauch. f. marina Hauck in Oesterr. botan. Zeitschrift, 1878, p. 187 zu vereinigen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

niano und Fasano nächst Pirano reichlich, zwischen Capodistria und Zaule mehrfach bei Salona.

L. luteofusca (Ag.) J. Ag. Bei Fiume, Volosca, Abbazia, Triest, Isola, zwischen Capodistria und Zaule mehrfach, Muggia, Rovigno, Fasana nächst Pola, Pola, Parenzo, Orsera, Pirano mehrfach, Lussin piccolo, Cherso mehrfach, Lesina, Zengg, Ragusa, Gravosa, Castellnuovo, Spalato, Salona.

L. livida Ardiss. Bei Fiume, Volosca, Abbazia Porto-Ré zwischen Capodistria und Zaule mehrfach, bei Zara, Spalato, Salona, Ragusa, Gravosa, Zengg.

L. semiplena (Ag.) J. Ag. Bei Fiume, Volosca, Abbazia, Prelucca, Porto-Ré, Triest, St. Andraea, Miramare, Muggia, Capodistria, Zaule, Isola, Pirano mehrfach, Parenzo, Orsera, Pola, Fasana, Rovigno, Cittanova, Lussin piccolo, Cherso, Zengg, Zara, Spalato, Salona, Stagno piccolo, Ragusa, Lacroma, Cannosa, Gravosa, Ragusa Vecchia, Castellnuovo, Cattaro; var. *minor* Hansg. [1]) Auch bei Fiume, Rovigno, Zengg, Ragusa und Castellnuovo;

Var. *chalybea* nob. Lager flockig oder büschelig-filzig, von stahlblauer, bis fast olivengrüner Farbe. Fäden mit den enganliegenden, ziemlich dünnen, farblosen Scheiden meist 4 μ dick; veget. Zellen $^1/_2$ bis 1mal so lang als breit, mit stahlblau gefärbtem Inhalte, sonst wie die typische Form. — Auf Gelidium und anderen Rhodophyceen fest anhaftend, bisher blos bei Ragusa in Dalmatien reichlich.

L. arenaria (Ag.) Hansg. conf. Oesterr. bot. Ztschr. 1889, p. 42. (Phormidium arenarium Rbh.) Auch bei Malinsca, Fasana nächst Pirano, zwischen Capodistria und Zaule mehrfach, bei Scardona, Salona.

L. membranacea Thr. f. Diese auch in der Kieler Föhrde [2]) im Brackwasser beobachtete Lyngbya-Art habe ich in einer Form, deren Fäden mit den enganliegenden, farblosen, dünnen Scheiden meist 4 bis 5, seltener blos 3·5 μ breit, die Zellen $^1/_2$ bis 1mal so lang, mit blau- oder olivengrünem Inhalte, das Lager dünnhäutig, dunkel- bis schwärzlichbraun gefärbt und durch CaCO incrustirt, war auf feuchter, salzhaltiger Erde bei Ombla nächst Ragusa gesammelt. [3])

---

[1]) L. c. p. 17. Zu dieser Varietät gehört höchstwahrscheinlich Lyngbya tenerrima Thr. in *Farlow* „Marine algae of New England, 1884, p. 35."

[2]) Siehe *Reinbold* l. c. p. 173.

[3]) Wenn diese Form als eine neue Art sich erweisen sollte, so könnte sie Lyngbya ragusana benannt werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

L. litorea Hauck. Von dieser Lyngbya-Art habe ich auch die Oscillaria-Form, deren Fäden meist 5 (seltener 3 bis 6) μ breit sind, bei Fiume beobachtet.

L. incrustata (Näg.) nob. (Phormidium incrustatum (Näg.) Gomont, Hypheothrix incrustata Näg.) Auf Muscheln, Kalksteinen etc. bei Parenzo, Pola, Cherso, Salona, Zengg, Zara, Spalato und Ragusa mehrfach, oft mit Gomontia polyrrhiza gesellig.

L. halophila Hansg. In Salinen bei Strogniano und Fasano nächst Pirano auch in der Oscillaria-Form; var. *fuscolutea* nob. conf. Oesterr. bot. Zeitschr. 1888. Nr. 2. auch bei Salona.

L. jadertina (Ktz.) Hansg. conf. Oesterr. bot. Zeitschr. 1889, p. 42. (incl. Leptothrix marina Ktz. Phycologia germanica, p. 165.) Auch bei Abbazia, Fiume, Triest, St. Andrea, Miramare, Isola, Pirano, Parenzo, Orsera, Pola, Fasano, Rovigno, Scardona, Spalato, Gravosa, Ragusa, Castellnuovo. [1])

L. subolivacea Hansg. conf. Oesterr. bot. Zeitschr. 1889, p. 42.[2]) Die Fäden dieser Lyngbya sind mit den enganliegenden Scheiden 2 bis 2·5, seltener bis 3·5 μ breit, gekrümmt; die Zellen $^1/_2$ bis $^1/_3$ so lang als breit. Vermehrung erfolgt durch oscillaria-artige Hormogonien, welche aus den zu dieser Zeit meist erweiterten (bis 4 bis 5 μ breiten Scheiden hervorkriechen. — Kommt meist an unreinen Molosteinen so auch bei Fiume und in Abbazia vor.

Var. *dalmatica* (Ktz.) nob. (Leptothrix dalmatica Ktz.) Am Cherso, bei Gravosa und Ragusa.

L. litoralis Hansg. [3]) Lager schmutzig, dünnhäutig, mehr oder weniger schleimig, Fäden mit den Scheiden 0·5 bis 1·5 μ breit, meist gekrümmt uud unter einander verflochten, mit dünnen, enganliegenden, farblosen Scheiden. Veget. Zellen 1 bis $1^1/_2$mal so lang als breit, mit hellblaugrünem Inhalte.

Auf feuchten Felsen, zwischen Calothrix und anderen Algen, so bei Rovigno, Fasana, Pola, Isola, Pirano in Istrien.

---

[1]) Nach *Frauenfeld* „Verzeichniss", 1854 soll diese Lyngbya-Art auch bei Capocesto vorkommen.

[2]) Mit dieser Lyngbya-Art ist höchstwahrscheinlich die von *Hauck* in Oest. bot. Zeitschr. 1878 als Lyngbya sp. auf. S. 293, Tab. 3, Fig. 17, beschriebene Lyngbya-Form und vielleicht auch Lyngbya intermedia Treub zu vereinigen.

[3]) Conf. *Foslie*, Contribution etc., 1890, p. 167. — Mit dieser Art ist höchstwahrscheinlich die von *Treub* (Ann. and. mag. of nat. hist. 1889, p. 148) blos unvollständig beschriebene Lyngbya (Hypheothrix) minutissima zu vereinigen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

L. brevissima (Ktz.) nob. (Leptothrix brevissima Ktz.) f. *marina* nob. Fäden büschelig gehäuft, seltener einzeln, gekrümmt, mit den enganliegenden, dünnen, farblosen Scheiden 2 bis 3 μ breit; sonst wie bei der typischen Form.

So auf Muscheln und Gastropoden-Schalen auch an Polysiphonien und anderen Algen in Salinen bei Fasano nächst Pirano, bei Zengg und bei Porto-Ré, an Spirorbis-Schalen bei Ragusa.

L. Martensiana (Menegh.) nob. (Leibleinia Martensiana Ktz.) var. *marina* nob. Fäden ohne Scheiden 1 bis 3, mit diesen bis 4 μ breit, gerade oder leicht gekrümmt, oft nur kurz, einzeln oder büschelig gehäuft, veget. Zellen $^1/_3$ bis 1mal so lang als breit, mit oliven- oder bläulichgrünem Inhalte, Scheiden enganliegend, dünn, farblos, die Fäden meist überragend.

An Patella-Schalen, Lithophyllum etc. festsitzend. So bei Fiume mehrfach, Ragusa, Cannosa.

L. Hansgirgii De Toni [1]) [L. (Oscillaria) investiens Hansgirg non L. investiens Hauck]. Auch bei Ragusa mehrfach.

L. melobesiearum nob. (L. (Oscillaria) longeaticulata Hansgirg „Über neue Süsswasser- und Meeres-Algen und Bacterien", 1890, p. 17].[2]) Bei Cannosa und Ragusa in Dalmatien.

L. microscopica (Ktz.) Hansgirg, Prodromus řas českých, II. díl, 1892, p. 80 (Oscillaria subtilissima Ktz.) nov. var. *litoralis* nob. Fäden 1 bis 1·5 μ dick, blass blaugrün, oft ziemlich kurz; veget. Zellen so oder fast so lang wie breit, sonst wie bei der typischen Form.

An unreinen Molosteinen unter Enteromorphen u. ä. im Meer- und Brackwasser etc., so bei Fiume und in Ragusa.

L. tenerrima (Ktz.) nob. (Oscillaria tenerrima Ktz.) var. *marina* Hauck l. c. p. 187. Tab. 3, Fig. 20. Bei Fiume, Pola, Salona, Orsera, Ragusa, Lussin.

L. [*Oscillaria*] *minuta* Hansgirg in diesen Sitz.-Ber. 1890, p. 17 Auch bei Fiume und Ragusa.

L. amoena (Ktz.) nob. [incl. Oscillaria chlorina Ktz.] In Salinen bei Capodistria [3]).

---

[1]) Conf. Ber. d. deutsch. bot. Gesell. 1890, p. (196).

[2]) Schon von *Crouan* (Florule de Finistère, 1867, p. 112) ist eine Lyngbya (Oscillaria) longiarticulata beschrieben worden, weshalb der Verfasser hier eine Veränderung des Speciesnamens vorschlägt.

[3]) Ausser den oben angeführten Oscillaria-Arten hat der Verf. in Salinen bei Strogniano nächst Pirano, bei Fiume, Zara, Cannosa und Ragusa auch eine Oscillaria-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

L. tenuis (Ag.) nob. var. *limosa* (Ag.) Krch. [Oscillaria limosa (Rbh.) Ag.] Bei Triest, Salona, Spalato.

Var. *neapolitana* (Ktz.) nob. [Oscillaria neapolitana Ktz.] Zwischen Capodistria und Zaule mehrfach, bei Montfalcone, Fasano nächst Pirano, Fiume, Zara, Ombla, Gravosa, Ragusa, Spalato, Salona.

L. subsalsa (Ag.) nob. [Oscillaria subsalsa Ag.] Bei Abbazia, Volosca, Monfalcone, zwischen Capodistria und Zaule mehrfach, bei Servola, Pirano, Strogniano und Fasano nächst Pirano, zwischen Orsera und Parenzo, bei Pola, Zara.

L. sciathia (Millis) nob. [Oscillaria sciathia Millis. = O. fuscoatra Hauck].[1]) Im Hafen von Pirano reichlich, bei Orsera.

L. intermedia (Crn.) nob. Aus Prioritätsrücksichten wird Lyngbya intermedia Treub [Notice sur la nouvelle flore de Krakatau, 1888, p. 221] Lyngbya Treubiana nob. benannt werden müssen, wenn sie sich nicht als mit einer von den zahlreichen marinen Lyngbya-Arten identisch erweisen wird. [Oscillaria intermedia Crn. = O. colubrina Thr.] Bei Abbazia, Volosca, Monfalcone, zwischen Capodistria und Zaule mehrfach, bei Servola, Orsera, Pola, Zara, Salona.

Spirulina tenuissima Ktz. Zwischen Capodistria und Zaule, bei Monfalcone, Isola, Pola, Lussin piccolo, am Cherso, bei Zara, Salona, Spalato, Ragusa.

S. Thuretii Crn.[2]) Bei Monfalcone, Orsera, Pola, Fiume, Spalato.

Hyella caespitosa Bor. et Flah. Kommt auch bei St. Andrea nächst Triest, Isola, Parenzo, Orsera, Pirano, Cherso, Lussin, Rovigno, Fasano, Pola und Spalato mehrfach, Salona, Fiume, Martinščica, Porto-Ré, Zengg, Zara, Castell Vecchio, Stagno piccolo auf der Halbinsel Sabbioncello, Cannosa, Gravosa, Ragusa mehrfach, Ragusa Vecchia, Castellnuovo und Cattaro, auf Gastropoden- (Trochus, Halyotis-, Patella- u. ä.) Schalen, seltener auch an Corallinen etc. vor.

Var. *spirorbicola* nob. Lager microscopisch klein, in den Kalkschalen einer kleinen Spirorbis-Art nistend und erst nach Auflösen des Kalksubstrats sichtbar. Veget. Zellen rundlich oder viereckig-länglich, mit graugrünem Inhalte, meist 5 bis 9 μ breit, 1 bis $2^1/_2$-

---

Form beobachtet, deren Fäden meist 2 bis 4 μ dick, die Zellen 1 bis 2mal so lang, mit blaugrünem Inhalte versehen waren und die er mit *Farlow* (Marine algae of New England, 1881, p. 33), welcher diese Oscillaria-Form auch beobachtet hat, für Oscillaria-Form des Microcoleus chthonoplastes (Fl. Dan. Thr.) hält.

[1]) Vergl. in diesen Sitz.-Ber. 1890, p. 16. 1) Anmerk.

[2]) *Ardissone* [Phycologia mediterranea II. 1886, hält diese S.-Art für eine Form von S. tenuissima.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mal so lang; Endzellen der Scheinästchen kurz kegelförmig. Zellen ein-, seltener (stellenweise) zweireihig angeordnet, Zellreihen mehr oder weniger gekrümmt. Zellen öfters auch haufenweise zu sackförmigen grösseren (auch über 100 μ breiten) Familien vereinigt. Gallerthülle dünn, farblos, ziemlich eng anliegend, von $CaCO^3$ incrustirt. Coccogonien rundlich oder fast eiförmig, 15 bis 18 μ breit.

An Spirorbis-Schalen, welche an verschiedenen Rhodophyceen (Gelidium u. ä.) festsitzen. Bisher blos bei Ragusa an einer Stelle reichlich.

Xenococcus Schousboei Thr. Auch bei Volosca, Ika auf Chaetomorpha tortusa (J. Ag.) Ktz., Fasano nächst Pirano, Pola, Fiume, Zengg und Ragusa meist in der vom Verf. in Oesterr. bot. Zeitschr. 1889, p. 5 beschriebenen Form.

Var. *β) pallidus* Hansgirg „Beiträge zur Kenntniss der quarnerischen und dalmatinischen Meeresalgen", p. 5 auch bei St. Andrea nächst Triest und Ragusa auf Florideen und an Lyngbya-Scheiden festsitzend.

X. concharum Hansgirg l. c. p. 5. Auch bei Isola nächst Triest und Fiume. Vermehrung erfolgt durch etwa 2 μ breite kugelige Gonidien, welche meist zu 8 in fast kugeligen Coccogonien entstehen. Kommt auch an Mytilus-Schalen vor.

Wie der Verf. auch an Xenococcus Kerneri Hansg. nachgewiesen hat,[1]) erfolgt die Vermehrung in der Gattung Xenococcus Thr. nicht blos durch vegetative Theilung der Zellen, sondern auch durch Gonidien, welche auf ähnliche Art wie in der Gattung Dermocarpa Crn. und Pleurocapsa Thr. entstehen. Wenn in der Gattung Dermocarpa Crn. (1867) auch eine Vermehrung durch vegetative Theilung der Zellen, wie ich vermuthe, erfolgt, so wird die Gatt. Xenococcus Thr. (1875) mit der ersteren, als deren blos die im Süsswasser lebenden Arten umfassende Section vereinigt werden müssen.

Chamaesiphon roseus (Reinsch) nob. [Sphaenosiphon roseus Reinsch Contrib. ad algol. et fungol. I, p. 18] nov. var. *maior*. Veget. Zellen eiförmig 6 bis 9 μ breit, etwa 9 bis 12 μ lang, mit rosenrothem bis fast violettem Inhalte.

Auf Enteromorpha fucicola und auf Scheiden von Lyngbya bei St. Andrea nächst Triest und bei Ragusa.

Dermocarpa prasina (Reinsch) Bor. Bei Abbazia, Volosca, Fiume,

---

[1]) Siehe des Verf.'s Abhandlung „Algologische u. bacteriologische Mittheilungen," 1891, p. 297.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Cittanova, Pola, Strogniano nächst Pirano, S. Andraea nächst Triest, Spalato, Gravosa, Cannosa, Ragusa, Ragusa Vecchia auf Catenella Opuntia, Polysiphonien, Ceramien u. ä.[1])

D. Leibleiniae (Reinsch) Bor. Bei Fasano nächst Pirano auch an Polysiphonien etc. festsitzend.

Pleurocapsa fuliginosa Hauck. [Microcystis adnata Menegh. Monograph. Nostoch. p. 85. ?] Die veget. Zellen dieser von *Hauck* zu den Chroococcaceen gezählten Chamaesiphonacee sind kugelig, oder eiförmig, ohne Gallerthülle 6 bis 15, mit dieser 5 bis 20 μ im Durchm., mit schmuzig oliven- bis goldgelb oder bräunlichgelb gefärbtem Inhalte. Coccogonien 6 bis 20 μ breit, kugelig oder fast eiförmig, meist 32 kleine, etwa 1 μ breite, kugelige Gonidien enthaltend.

Bei Fiume mehrfach, Porto-Ré, Cittanova, Pirano, Rovigno, Pola, Fasana, Parenzo, St. Andraea nächst Triest, Lussin piccolo, Spalato, Zengg, Stagno piccolo, Ragusa, Gravosa, Cannosa, Ragusa Vecchia, Castellnuovo nicht selten.

P. fluviatilis Lagrh. Var. *subsalsa* Hansgirg in diesen Sitz.-Ber. 1890, p. 18. Auch in Salinen bei Fasano nächst Pirano.

Oncobyrsa adriatica Hauck. Auf Gelidium capillaceum und anderen Floriden bei Ragusa Vecchia.

Var. *micrococca* nob. Veget. Zellen rundlich, meist 2 bis 4 μ breit, 1 bis $2^1/_2$mal so lang, mit im Innern des Lagers farblosen, an der Oberfläche des Thallus gelb bis bräunlichgelb gefärbten Gallerthüllen; sonst wie bei der typischen Form. — An Steinen und Algen an der Fluthgrenze, so bei Zengg und in Salinen bei Fasano nächst Pirano.

Entophysalis granulosa Ktz. Taf. I. Fig. 12. Veget. Zellen kugelig, elliptisch bis eiförmig, meist 2 bis 6 μ (an der Oberfläche des Lagers öfters 8 bis 24 μ) breit, 1 bis 2mal so lang, mit olivengelblich bis fast goldgelb gefärbtem, fein gekörntem Inhalte, einzeln oder zu 2 bis mehrere reihenweise gruppirt (blos stellenweise zweireihig angeordnet) und von einer dünnen, farblosen Specialhülle umgeben. Gemeinsame Gallerthülle meist schlauchförmig, dick, geschichtet, farblos, gelb, goldgelb bis bräunlich gefärbt (so insb. an den blindsackartigen Verzweigungen an der Oberfläche des Lagers).

Bei Abbazia, Volosca, Cittanova, Orsera, Rovigno, Parenzo, Fasano nächst Pirano, Pola mehrfach, Fasana, Lussin piccolo, Zengg,

---

[1]) Bei Pola beobachtete ich diese Spaltalge in verschiedenen Entwickelungsstadien auch an Peyssonnelien.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Isola nächst Triest, Zara, Spalato mehrfach, Cannosa, Ragusa, Castellnuovo.

Allogonium ramosum (Thw.) Hansgirg in Oesterr. bot. Zeitschr. 1889, p. 4. Auch bei Volosca, Abbazia, Malinsca, Strogniano nächst Pirano, St. Andraea nächst Triest, am Cherso, bei Pola, Zara, Ragusa mehrfach auch an Sphacelarien und Polysiphonien.

Glococapsa salina Hansg. In Salinen bei Strogniano nächst Pirano.

G. crepidinum Thr. [incl. Placoma vesiculosa Schousb. ex p., Chroococcus (Protococcus) crepidinum (Thr.) nob.] Bei Fiume und Pola mehrfach, Fasana, Cittanova, Pirano, Parenzo, Orsera, Porto-Ré, Zengg, Stagno piccolo, Zara, Salona, Spalato, Gravosa, Cannosa, Ragusa, Ragusa Vecchia, Castellnuovo, Cattaro; in der *Chroococcus-Form* bei St. Andraea und Miramare nächst Triest, Fiume, Rovigno, Parenzo, Pirano, Pola, Fasana, Strogniano nächst Pirano, Salona, Spalato, Ragusa.

Aphanocapsa Zanardinii (Hauck) nob. [A. smaragdina (Hauck) nob. Hansgirg in Oesterr. bot. Zeitschr. 1889, p. 6.] Dass Aphanocapsa [Gloeocapsa] Zanardinii Hauck mit Aphanocapsa (Chroococcus?) smaragdina Hauck identisch ist, habe ich durch vergleichende microscopische Untersuchungen dieser beiden mir von *Hauck* in Orig.-Exemplaren zugekommenen Algen konstatirt und Dr. *Hauck* hat diese Identität später selbst (in Litt.) anerkannt. — Auch bei S. Andraea nächst Triest, Parenzo, Rovigno.

A. concharum Hansg. „Über neue Süsswasser- und Meeresalgen u. Bacterien", p. 19. (Taf. I. Fig. 14). Auch bei Ragusa.

A. litoralis nob. Lager formlos, schleimig, schmutzig gelbbraun, trocken bis schwarzbraun. Zellen kugelig oder fast kugelig, 4 bis 6 μ breit, mit schmutzig blaugrünem oder gelblichem Inhalte, einzeln oder zu 2 bis 3 genähert und im gemeinschaftlichen Gallertlager ziemlich dicht, jedoch ordnungslos vertheilt.

Var. β) *macrococca* nob. (Taf. I. Fig. 13). Zellen 6 bis 10 μ im Durchm., sonst wie bei der typischen Form.

Auf unreinen Molosteinen etc. zwischen Fluth- und Ebberspiegel bei Pola mehrfach; var. β bei Pirano, in Salinen bei Strogniano nächst Pirano und bei Salona.

A. marina nob. Lager formlos, gallertig, von schmutzig spangrüner, trocken fast schwärzlichgrüner Farbe, oft ziemlich weit ausgebreitet. Vegetative Zellen rundlich, meist 0·4 bis 0·5 seltener bis 1 μ breit, fast ebenso lang, mit blassgrünem Inhalte und dünner,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

farbloser Membran, einzeln oder zu zwei neben einander in gemeinsamem, farblosem Gallertlager eingebettet.

Auf Steinen etc. an der Fluthgrenze, so bei Rovigno in Istrien und bei Ragusa in Dalmatien. [1])

Chroococcus macrococcus (Ktz.) Rbh. var. *salinarum* nob. Zellen kugelig bis fast biscuitförmig. mit gold- bis orangegelbem Inhalte, sonst wie var. aquaticus Hansgirg „Prodromus řas českých, II, 1892, p. 125."

In Salinen bei Strogniano und Fasano nächst Pirano in Istrien.

Ch. turgidus (Ktz.) Näg. var. *submarinus* nob.[2]) Diese vom Verf. in Oesterr. bot. Zeitschr. 1889, p. 6 beschriebene Form, deren Zellen an der bei Strogniano nächst Pirano gesammelten Form, 15 bis 35 μ breit, mit oliven- oder stahlblaugrünem, seltener gelblich oder spangrün gefärbtem Inhalte versehen waren, habe ich auch in Salinen zwischen Capodistria und Zaule und bei Salona gesammelt.

Ch. minutus (Ktz.) Näg. var. *salinus* Hansgirg „Prodromus českých řas," II, 1892, p. 126. In Salinen bei Strogniano nächst Pirano und bei Pola im Brackwasser.

Ch. atrochalybeus nob. Thallus gallertartig bis schwärzlichbraun. Veget. Zellen kugelig oder fast kugelig, meist 2 bis 2·5 μ breit, mit schmutzig stahlblau gefärbtem Inhalte, einzeln oder zu 3 bis 4 in Familien, mit farbloser, ziemlich dicker (jedoch nicht geschichteter) Membran umgeben.

Auf Patella- und ä. Schalen an der Fluthgrenze selten. So bei Orsera in Istrien. [3])

---

[1]) Im Gewebe von Corallinen von Ragusa fand ich kleine (etwa 1 μ breite), kugelige, aphanocapsa-artige Zellen, neben lyngbya-artigen Fäden öfters vor. — Nebenbei bemerkte ich hier, dass mit der von mir in *Foslie's* „Contribution to knowledge of the marine algae of Norway, p. 169," beschriebenen Polycystis litoralis nob. höchstwahrscheinlich die von *Richter* in *Reinbold's* „Die Cyanophyceen der Kieler Föhrde, p. 180" beschriebene Anacystis Reinboldi und die von *Farlow* (Marine algae of New England, p. 28) beschriebene Polycystis elabens Ktz. zu vereinigen sind.

[2]) Zu dieser Form gehört wohl auch der von *Farlow* (Marine algae of New-England, 1889, p. 27. bei Capo Anne gesammelte Chroococcus turgidus Näg.

[3]) Chroococcus-artige, fast kugelige oder durch gegenseitigen Druck eckige 6 bis 18 μ breite Zellen mit oliven- bis spangrünem Inhalte und farbloser Zellhaut, welche meist zu mehreren (haufenweise) genähert waren, habe ich an der Oberfläche von Peyssonnelien bei Pola in Istrien gesammelt. Auch in der Rindenschichte der Corallinen kommen (so bei Fiume) chroococcusartige, meist 4 bis 6 μ breite, blaugrüne Zellen vor.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

III. Klasse **Chlorophyceae** [Chlorophyllophyceae].

Ulva lactuca L. Bei Fiume, Abbazia, Volosca, Porto-Ré, Parenzo, Orsera, Pirano, Fasano, Isola, S. Andraea nächst Triest, Rovigno, Cittanova, Pola, Fasana, Zengg, Cirkvenica, Selac, Novi, Zara, Sebenico, Scardona, Spalato, Ragusa, Gravosa, Cannosa, Ragusa Vecchia, Castellnuovo, Risano, Cattaro.

Enteromorpha intestinalis (L.) Link. Bei Abbazia, Ika, Malinsca, Isola, Monfalcone, zwischen Capodistria und Zaule mehrfach, Orsera, im brackischen Wasser zwischen Parenzo und Orsera bei Pirano und in Salinen bei Strogniano nächst Pirano reichlich in verschiedenen Formen, bei Pola und Fasana mehrfach, Scardona, Salona, Stagno grande, Ombla nächst Ragusa, Castellnuovo, Cattaro.

Var. *crispa* bei der Torpedofabrik nächst Fiume und bei Pirano; var. *maxima* bei Malinsca und Pola; var *ventricosa* bei Zara; var. *attenuata* und *filiformis* bei Volosca.

E. linza (L.) J. Ag. Bei Fiume, Volosca, Abbazia, Porto-Ré, Pola, Zengg, Stagno, Ragusa, Gravosa, Cannosa, Cattaro.

E. compressa (L.) Grev. [incl. E. lingulata J. Ag., E. plumosa Ahln., E. fucicola (Menegh.) Ktz.] Bei Fiume mehrfach, Volosca, Abbazia, Prelucca, Martinščica, Porto-Ré, Isola, Capodistria, Umago, Orsera, Fasano, Pirano, Cittanova, Parenzo, Rovigno, Pola, Fasana, Zengg, Zara, Stagno piccolo, S. grande, Salona, Spalato, Ragusa, Gravosa, Cannosa, Ombla, Ragusa Vecchia, Castellnuovo, Melina, Cattaro.

Var. *lingulata* (Hauck l. c. p. 428). Bei S. Andraea nächst Triest, Miramare, Isola, Pirano, Strogniano, Capodistria, Orsera, Parenzo, Rovigno, Pola, Fasana in einer sehr kleinen Form, Prelucca nächst Volosca und bei der Torpedofabrik nächst Fiume, Martinščica, Zara, Lussin piccolo, Cannosa, Ragusa; var. *fucicola.* Bei S. Andraea und Muggia nächst Triest, Isola, Pirano mehrfach, Capodistria, Parenzo, Orsera, Pola, Fasana, Rovigno, Martinščica nächst Fiume, Porto-Ré, Zengg, Spalato.

E. clathrata (Roth.) J. Ag. Bei Capodistria, Rovigno, Strogniano, Parenzo, Pola, Fasana, Fiume, Zara, Sebenico, Spalato, Lesina.

E. micrococca Ktz. Bei Volosca, Fiume mehrfach, Martinščica, Pola, Zengg, Rovigno, Orsera, Lussin piccolo, Salona, Cattaro.

E. mariginata J. Ag. Bei Pola vermischt mit *Rhizoclonium Kochianum* Ktz.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

E. minima Näg. Bei Fiume, Porto-Ré, Zengg, Pola, Stagno, Castellnuovo, Cattaro.

E. aureola (Ag.) Ktz. [incl. E. quaternata Ahl. et Capsosiphon aureolus (Ag.) Gobi]. Bei Cannosa und Gravosa nächst Ragusa, Cattaro, Zengg, Fiume.

Monostroma latissimum (Ktz.) Wittr. Im brackischen Wasser bei Pola und vor Fasana, dann zwischen Parenzo und Orsera, in Salinen cei Strogniano nächst Pirano, bei Monfalcone, Salona, Stagno grande, Scardona.

Ulvella lens Crn. Auch bei Pola mehrfach, Rovigno, Orsera, Salona, Spalato mehrfach, Ragusa Vecchia, Porto-Ré.

Protoderma? concharum Hansgirg in Oesterr. bot. Ztschr. 1889, p. 43. (Taf. I., Fig. 7). Veget. Zellen 4 bis 10 μ breit, $^3/_4$ bis $1^1/_2$-mal so lang, mit ziemlich dicker, farbloser Membran, Endzellen am Vorderende oft fast kegelförmig oder stumpf abgerundet.

Diese meist an den Schalen von Conus-, Columbella- und Trochus-artigen Gastropoden festgewachsene Chlorophycee habe ich auch bei S. Andraea nächst Triest, Isola, Parenzo, Pola, Fasana, Orsera, bei Cannosa, Lacroma und Ragusa oft mit Hyella caespitosa gesellig gesammelt. [1])

Epicladia Halimedae nov. sp. (Taf. I. Fig. 8). Lager an der Oberfläche von Halimeda tuna festsitzend, punctförmig, etwa $^1/_2$ bis 1 mm breit, lebhaft grün, aus stark unregelmässig strahlenförmig verzweigten Zellfäden gebildet, welche in den älteren Theilen des Thallus zu einer pseudoparenchymatischen Scheibe mit einander verwachsen sind. Die randständigen Zellen sind länglich, meist 5 bis 7 μ breit und 2 bis 5mal so lang, die centralen im mittleren, älteren Theile der Scheibe befindlichen Zellen sind mehr isodiametrisch, vier- bis fünfeckig oder rundlich, 10 bis 15 μ breit und 1 bis 2mal so lang. Die borstenlosen veget. Zellen enthalten einen wandständigen, plattenförmigen Chlorophyllträger, welcher je ein Pyrenoid einschliesst. Zellhaut öfters verdickt, farblos.

Diese der Epicladia Flustrae Rke. nahe stehende Art habe ich bei Parenzo, Pola, Fasano und Ragusa gesammelt.

E. Gelidii nov. sp. Lager fast punctförmig, oft zusammenfliessend, dunkelgrün auf Gelidium capillaceum festsitzend. Randständige Zellen länglich, 5 bis 6 μ breit, 1- bis 3mal so lang, in verzweigten Zell-

[1]) Eine dem Protoderma marinum Reinke l. c. p. 81 ähnliche, wenn nicht mit diesem identische Art hat der Verf. in Istrien und Dalmatien mehrfach beobachtet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

reihen; Endzellen der Aestchen stumpf abgerundet oder kurz kegelförmig. Zellen der parenchymatischen Scheibe eckig und mehr isodiametrisch, 5 bis 10 μ breit, 1- bis 2mal so lang, dünnwandig, mit einem randständigen, plattenförmigen Chlorophore.

An Gelidium capillaceum bisher nur bei Ragusa an einer Stelle reichlich. [1])

Endoclonium? marinum Hansgirg „Über neue Süssw u. Meeres-Algen u. Bacterien, 1890, p. 6 Tab. I." Die veget. Zellen dieser von mir schon im Februar an Patella- u. ä. Schalen gesammelten Chlorophycee sind in der Pringsheimia-artigen Scheibe meist 7 bis 15 μ breit; die Zellen der aufrechten Zweige 5 bis 9 μ breit, 1- bis $4^1/_2$mal so lang, die Endzellen laufen in eine scheidenlose, von der Tragzelle, durch keine Querwand geschiedene, an der Spitze geschlossene, gerade Haarborste aus, welche ungegliedert und an der Basis 1 bis 1·5 μ breit und bis 30mal (bis 300 μ) so lang als die sie tragende Zelle ist. — Die meist kugeligen Zellen des Pamella-artigen Zustandes sind 6 bis 9 μ breit.

Kommt auch bei Zengg, Fiume, Stagno piccolo, Ragusa, Gravosa, Lacroma, Ragusa Vecchia vor, oft in Gesellschaft von Mastigocoleus testarum Lagrh.

Chlorotylium cataractarum Ktz. nov. var. *submarinum*. Lager krustenartig, dünn schmutzig- bis schwärzlichgrün, oft weit ausgebreitet. Veget. Zellen 5 bis 12 μ breit, 3 bis 6mal so lang, dünnwandig, mit dunkelgrün gefärbten Chlorophoren; sonst wie die typische Form.

Bildet in stark angesüsstem Meerwasser auf im Wasser untergetauchten Pflanzenstengeln etc. grüne Krusten, so an der Mündung der „Aqua sorgente" in das adriatische Meer und in den Sümpfen um diese bei Ombla nächst Ragusa massenhaft.

Periplegmatium ceramii Ktz. [incl. Entocladia viridis Rke.] [2]) Veget. Zellen 3 bis 9, seltener bis 12 μ breit, von verschiedener Länge, mit randständigem, plattenförmigem Chlorophyllträger, welcher die ganze Zellwand bedeckt. Zoogonidangien bis 15 μ breit, 1 bis $1^1/_2$mal so lang.

Kommt auch an Polysiphonien, Cladophoren, Laurentien und

---

[1]) Zur Gattung Epicladia gehört vielleicht auch die von *Reinsch* (Contribut. ad algolog. et fungolog. I. p. 101, Tab. IX. Fig. 4.] beschriebene und abgebildete Actinema-Art (A. subtilissimum Reinsch = Epicladia subtilissima?)

[2]) Siehe des Verf.'s Abhandlung in der Flora, 1888, Nr. 33. und 1889.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

anderen Meeresalgen vor, so bei Abbazia, Fiume, Triest, Muggia, Parenzo, Pola, Fasana, Lussin piccolo, Ragusa mehrfach.

Ochlochaete dendroides Crn. Florule Finistère p. 128, T. 8 Alg. marin. du Finistère Nr. 346! incl. Phaeophila floridearum Hauck, Ochlochaete phaeophila Falkenb.] Diese von *Crouan* entdeckte, später auch von *Bornet* und *Flahault* [1]) beobachtete Chlorophycee ist, wie ich durch vergleichende microscopische Untersuchungen des mir von Dr. E. *Bornet* aus Paris gütigst mitgetheilten Original-Exemplares der von *Crouan* in Solieria chordalis bei Brest gesammelten Ochlochaete dendroides mit der im adriatischen Meere in verschiedenen Florideen wachsenden Phaeophila floridearum Hauck konstatirt habe, mit der zuletztgenannten Alge identisch.

Demnach ist die von Dr. *Hauck* 1875 aufgestellte Gattung Phaeophila mit der von *Thwaites* 1849 beschriebenen Gattung Ochlochaete zu vereinigen.

Die veget. Zellen der typischen Form der Ochlochaete dendroides sind, wie ich durch Messungen am *Crouan'schen* Origin.-Exemplare nachgewiesen habe, meist 15 bis 18 μ breit, 1 bis 3mal so lang, die Borsten einzeln (seltener 2 bis 4 an einer Zelle) sind leicht zerbrechlich, 4 bis 6 μ breit, nicht umscheidet, an der Spitze meist abgebrochen und offen, farblos, mit leicht und ziemlich kurz wellenförmiger (spiraler) Drehung, von der Tragzelle durch keine Querwand abgetrennt, so dass ihr plasmatischer Inhalt mit dem der Tragzelle durch eine porenartige Öffnung in der Membran dieser Zelle communicirt. Die Fäden sind stark (fast baumförmig) verzweigt. Veget. Zellen enthalten je einen breiten, plattenförmigen, wandständigen Chlorophyllträger, welcher mehrere Pyrenoide einschliesst. Dauerzellen sind kugelrund, 20 bis 25 μ im Durchm., mit chlorophyllgrünem, dicht gekörntem Inhalte und dicker, farbloser, geschichteter Membran.[2])

Ich habe diese Alge in der typischen Form in verschiedenen Rhodophyceen, (auch in Peyssonnelien, Ceramien, Laurentien etc.) in Enteromorphen, Spacelarien u. ä. bei Volosca, Abbazia, Cittanova, Pola, Fasana, Parenzo, am Cherso, Lussin piccolo, Fiume, Spalato, Ragusa, Gravosa, Castellnuovo beobachtet.

Nov. var. *pachyderma* nob. (Taf. I. Fig. 6.) Veget. Zellen sehr gross, 40 bis 60, seltener bis 75 μ breit, 2 bis 3mal so lang, stark

---

[1]) Vergl. dessen Abhandlung „Sur quelques plantes vivant dans le test calcaire des mollusques, 1789, p. 13.

[2]) An der Membran der *Ochlochaete* Phacophila habe ich öfters knopfartige Verdickungen beobachtet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ausgebuchtet, von sehr unregelmässiger Form, mit bis 10 μ dicker, deutlich geschichteter, farbloser Membran, sonst wie bei der typischen Form. Kommt auf alten Muscheln (Venus-Arten u. ä.) und auf Kalksteinen vor. Bisher nur bei Fasana nächst Pola und bei Ragusa Vecchia.

Nov. var. *calcicola* nob. (Taf. I. Fig. 3.) Veget. Zellen meist nur 12 bis 16, seltener bis 18 μ breit, rundlich oder länglich, 1 bis 4mal so lang, Borstenhaare blos 2 bis 4 μ dick, mit weniger dicker Membran und weniger wellenförmiger (spiraliger) Drehung als bei der typischen Form, sonst dieser ähnlich.

Kommt auf (resp. in) Turbo-, Conus-, Patella- u. ä. Schalen, in Lithophyllum, Corallinen, Lithothamnien etc. vor, so bei Fiume, Parenzo, Rovigno, Stagno piccolo, Fasana, Pola (insb. bei Fort Mussil), Zara, Castell Vecchio, Salona, Spalato, Ragusa, Cannosa, Gravosa, Lacroma, Ragusa Vecchia vor.

Zu dieser Varietät gehört wohl auch die von *Bornet* und *Flahault* (l. c. p. 13) auf alten Schalen von Gastropoden, Crustaceen etc. beobachtete Ochlochaete dendroides, von welcher mir Dr. *Bornet* auch eine Abbildung freundlichst zugesandt hat (Taf. I. Fig. 3b).

Zur Gattung Ochlochaete gehören weiter noch folgende Arten: 1. *O. Engleri* (Rke.) nob. (Phaeophila Engleri Rke. Algenflora der westlichen Ostsee, 1889, p. 86), welche auf Kalkschalen von Spirorbis nautiloides in der Kieler Föhrde häufig vorkommt und sonst mit der vorher beschriebenen Varietät der O. dendroides Crn. übereinstimmt, von ihr und von der typischen Form aber durch die sehr ausgebuchteten Zellen sich wesentlich unterscheiden soll.[1])

2. *O. minor* (Kirchner) nob. (Taf. I. Fig. 2) [Phaeophila minor Krch. im Tageblatt der 54 Versammlung deutscher Naturforscher etc. 1881,] deren veget. Zellen nach *Kirchner's* brieflicher Mittheilung meist 10, seltener 7 bis 17 μ dick, die Borstenhaare 1·3 bis 2 μ breit und fast gar nicht spiralig gedreht sind.

Diese von *Kirchner* bei Genua auf Laurentia obtusa gesammelte Ochlochaete-Art habe ich auch bei Volosca nächst Fiume in Enteromorphen nistend vorgefunden.

3. *O. horrida* Hansgirg. (Taf. I. Fig. 1) [Phaeophila horrida Hansgirg in diesen Sitz.-Ber. 1890, p. 5] welche ich auch bei Zengg und bei Strogniano nächst Pirano beobachtet habe und zwar stets

[1]) Vergl. *Reinke* l. c. p. 86.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nur in der Rindenschichte von Enteromorphen in einzelligen Exemplaren.

4. *O. pygmaea* nov. sp. (Taf. I. Fig. 4) Lager microscopisch klein, blass grün, in Kalkschalen von Gastropoden etc. nistend. Fäden kriechend, meist kurz und wenig verzweigt, seltener lückenlos zu kleinen, scheibenförmigen Zellflächen mit einander verwachsen. Veget. Zellen rundlich, eiförmig oder viereckig auch von unregelmässiger Form, 5 bis 9 μ breit, 1 bis 2 mal so lang, dünnwandig, an der Rückenseite mit einem 100—150 oder mehr μ langem, dünnem ungegliedertem, von der Tragzelle durch keine Scheidewand getrenntem Borstenhaare versehen, welches an der Basis blos 1 bis 1·5 μ breit und gegen die Spitze leicht verjüngt ist, biegsam (nicht wie bei O. dendroides u. ä. leicht zerbrechlich und an der Spitze abgebrochen), farblos, mit dünner Membran, gerade oder schwach gekrümmt, nie wellenförmig (spiralig) gedreht.

Kommt auf Gastropoden-Schalen vor, bisher blos bei Cannosa und Ragusa in Dalmatien.[1])

Pilinia minor nob. Lager dünnhäutig oder fast krustenförmig, gelblich grün, mehr oder weniger ausgebreitet. Fäden meist kurz und wenig verzweigt. Veget. Zellen meist 2 bis 6 μ breit, 1 bis 2mal so lang; Endzellen abgerundet. In jeder Zelle ein wandständiger, scheibenförmiger Chlorophyllträger. Geht auch in einen einzelligen Protococcus-artigen Entwickelungszustand über.

Kommt auf Steinen und Hölzern in der oberen Fluthregion oft in Gesellschaft von Hormiscia- und Lyngbya-Arten vor, so bei Pola.

Cladophora coelothrix Ktz. Bei Volosca, Isola, Zara, Stagno piccolo und S. grande, Gravosa nächst Ragusa.

---

[1]) Ochlochaete hystrix Thwait. [Aphanochaete hystrix (Thw.) Rbh.] soll nach *Pringsheim* (Beitr. z. Morphol. d. Meeresalg. p. 6) zur Gattung Coleochaete gehören; meiner Ansicht nach (wenn die Zeichnung in *Rabenhorst*'s „Flora europ. algarum" III, p. 305. richtig ist) gehört sie jedoch wegen der langen, an der Spitze offenen, cylindrischen Borstenhaare zur Gattung Ochlochaete Crn.-Phaeophila Hauck und ist höchst wahrscheinlich mit einer Form der Ochlochaete dendroides Crn. identisch, in welchem Falle die zuletzt genannte Art mit Ochlochaete hystrix Thwait. 1849 vereinigt werden müsste. Sollte aber Ochlochaete hystrix (wenigstens die *Crouan*'sche) wie Dr. *Bornet* (in Litt.) glaubt, von Ochlochaete dendroides Crn. generisch verschieden sein, dann wäre die Gattung Phaeophila Hauck nicht zu cassiren, sondern müsste, wenn Ochlochaete hystrix als eine gute Art (resp. als Repräsentant einer eigenen Gattung) sich erweisen sollte, die vom Verf. im Vorhergenden zur Gattung Ochlochaete zugezählten Arten umfassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Cl. cornea Ktz. Bei Abbazia, Malinsca, Lussin piccolo, L. grande, Orsera, Zaule nächst Triest, Pola, Zara, Stagno piccolo.

Cl. echinus (Bias.) Ktz. Bei Pola.

Cl. repens (J. Ag.) Harv. Bei Volosca, Malinsca, am Cherso, Lussin, bei Zaule, Zengg, Castellnuovo, Lesina.

Cl. prolifera (Roth) Ktz. Bei Abbazia, Volosca, Fiume, Triest, Pirano, Parenzo, Orsera, Pola, Fasana, Rovigno, am Cherso, bei Zara, Cannosa, Gravosa, Ragusa, Stagno piccolo, Castellnuovo.

Cl. scoparioides Hauck. Bei Abbazia, Volosca, Malinsca, Cherso.

Cl. pellucida (Hud.) Ktz. Bei Ragusa.

Cl. mediterranea Hauck. Bei Abbazia, Volosca, Gravosa.

Cl. Hutchinsiae Ktz. Bei Abbazia, Volosca, Pirano, Lesina.

Cl. utriculosa Ktz. Bei Pirano, Spalato, Lesina.

Cl. albida (Huds.) Ktz. (incl. Cl. pumila Ktz.) Bei Volosca, Abbazia, Fiume, Martinščica, Buccari, Isola, Triest, S. Andraea uächst Lussin piccolo, Parenzo, Orsera, Cittanova, Rovigno, Pola, Fasana, Malinsca, Zengg, Sebenico, Spalato, Salona, Zara, Gravosa, Cannosa, Ragusa, Lacroma, Castell Vecchio.

Cl. crystallina (Roth) Ktz. Bei Ragusa, Gravosa, Castellnuovo, Lissa, Lesina, Triest, Pirano.

Cl. gracilis (Griff.) Ktz. Bei Fiume, Rovigno, Pirano, Lesina.

Cl. Rudolphiana (Ag.) Harv. Bei Triest, Rovigno, Pola, Fasana [1]).

Cl. fracta (Fl. Dan.) Ktz. var. *marina* Hauck. Bei Capodistria, Strogniano und Fasano nächst Pirano, Lussin piccolo, Pola, Ika, Zara, Salona, Stagno grande.

Rhizoclonium riparium (Roth) Harv. Bei Fiume mehrfach, zwischen Parenzo und Orsera, Fasano und Strogniano nächst Pirano, Cherso, Lussin piccolo, Pola, Salona, Ombla nächst Ragusa; in einer Form, deren Zellen meist 30 μ breit, 1 bis $1^1/_2$mal so lang und sehr dickwandig waren in Salinen bei Capodistria mit Conferva-Formen in Salinen bei Strogniano auch mit *Conferva salina* (Ktz.) Rbh.

Hormiscia implexa (Ktz.) De Toni (Ulothrix implexa Ktz.) Bei Abbazia, Volosca, Prelucca, Ika, Cherso, Malinsca, St. Andraea und Muggia, nächst Triest, zwischen Capodistria bis Zaule mehrfach, Pirano, Orsera, Parenzo, in Salinen bei Strogniano, Rovigno, Pola, Fasano, Fiume, Martinščica, zwischen Fiume und Abbazia, Lussin piccolo und L. grande, Porto-Ré, Zengg, Cirkvenica, Selac, Novi, Zara, Salona, Spalato, Stagno piccolo, Ragusa, Cannosa, Gravosa,

[1]) Bei Fasana sammelte ich noch Cl. hamosa Ktz.?

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ragusa Vecchia, Castellnuovo, Cattaro. (Var. *minor* Hansgirg in diesen Sitz.-Ber., 1890, p. 7. Auch bei Fiume und Martinščica mehrfach, Porto-Ré, Zengg, Ragusa, Ragusa Vecchia, Castellnuovo, Cattaro.)

Chaetomorpha aerea (Dillw.) Ktz. Bei Volosca, Abbazia, S. Andraea nächst Triest, Orsera, Pola, Porto-Ré, Cherso, Zengg, Zara, Sebenico, Spalato, Stagno grande, Cattaro.

Ch. linum (Fl. Dan.) Ktz. Bei Abbazia, Volosca, Zaule nächst Triest, Monfalcone, Cittanova, Pirano, Orsera, Parenzo, Pola, Fasana, Malinsca, Cherso, Zara, Scardona, Sebenico, Gravosa, Lesina.

Ch. crassa (Ag.) Ktz. Bei Abbazia, Zaule nächst Triest, Parenzo, Pirano, Pola, Cittanova, Zara, Gravosa.

Ch. tortuosa (J. Ag.) Ktz. Bei Ika in einer Form, deren Zellen 40 bis 60 μ breit und vor der Theilung bis 4mal so lang waren; Orsera, Stagno piccolo, Ragusa, Cannosa.[1])

Anadyomene stellata (Wulf.) Ag. Bei Abbazia, Volosca, Fiume, Malinsca, Pirano, Orsera, Parenzo, Cittanova, Rovigno, Pola, Fasana, Pago, Lesina.

Valonia utricularis (Roth) Ag. (incl. V. aegagropila Ag.) Bei Fiume, Volosca, Abbazia, S. Andraea und Servola nächst Triest, Pirano, Parenzo, Orsera, Rovigno, Pola, Fasana, Cittanova, Ika, Malinsca, Cherso, Lussin piccolo, Zengg, Spalato, Ragusa, Lacroma.

V. macrophysa Ktz. (excl. Dictyosphaeria valonioides Zanard.) Bei Rovigno, Lussin piccolo, Sebenico

Siphonocladus pusillus (Ktz.) Hauck. Bei Malinsca und Gravosa nächst Ragusa.[2])

Gomontia polyrrhiza (Lagrh.) Bor. et Flah. Bei Fiume, Abbazia, Parenzo, Orsera, Rovigno, Pola, Fasana, Porto-Ré, Zengg, Spalato, Cannosa, Gravosa, Ragusa, Lacroma, Ragusa Vecchia, Lussin piccolo, Castell Vecchio, Cattaro, Castellnuovo, an alten Muscheln, Gastropoden- und Crustaceen-Schalen und auf (resp. in) Kalksteinen nistend.

Bryopsis plumosa (Huds.) Ag. Bei Fiume, Zengg, Zaule nächst Triest, Zara, Spalato, Ragusa, Gravosa, Lacroma, Lesina.

B. implexa De Not. Bei Pirano, Spalato, Lissa, Ragusa.

---

[1]) Bei Stagno grande auf der Halbinsel Sabbioncello habe ich auch dünne chaetomorpha- und rhizoclonium-artige Fäden, jedoch nur in einigen unvollständig entwickelten Exemplaren gesammelt.

[2]) Nicht fructificirende marine uud submarine *Vaucheria*-Arten habe ich bei Pirano, in Salinen zwischen Capodistria und Zaule, bei Zara, am Cherso, bei Stagno grande und Ombla nächst Ragusa gesammelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

B. disticha J. Ag. Bei Triest und Lesina.[1])

Derbesia Lamourouxii (J. Ag.) Sol. Bei Lesina.

Codium tomentosum (Huds.) Stackh. Bei Cherso, Zengg, Spalato.

C. bursa (L.) Ag. Bei Fiume, Isola, Pirano, Lussin piccolo, Cherso, Zara, Spalato.

C. adhaerens (Cabr.) Ag. Bei Pirano, Lussin piccolo, Lesina Spalato.

Udotea Desfontainii (Lamour.) Decne. Bei Triest, Orsera, Parenzo, Cittanova, Pirano, Rovigno, Pola, Fasano, Spalato, Lesina,

Halimeda Tuna (Ellis et Sol.) Lamour. Bei Triest, Pirano, Orsera, Parenzo, Cittanova, Pola, Fasana, Zara, Ragusa, Spalato.

Dasycladus clavaeformis (Roth) Ag. Bei Grignano, Pirano, Malinsca, Pola, Fasana, Spalato, Lesina, Castell Vecchio.

Acetabularia mediterranea Lamour. Bei Abbazia, Volosca reichlich, Rovigno, Pola und Fasana spärlich, Parenzo und Orsera selten, Spalato, Macarsca.

Gloeocystis scopulorum nov. sp. Veget. Zellen ohne Hüllen 4 bis 6 μ, mit diesen 5 bis 8 μ breit, einzeln oder meist zu 2 bis 8, seltener mehrere in rundlichen Familien vereinigt, (8-zellige Familien sind etwa 20 μ breit), zu einem gelblichgrünen, gallertigen Lager dicht zusammengehäuft, mit deutlich geschichteten, farblosen Gallerthüllen.

Diese Gleocystis-Form, welche von der Gl. marina Hansgirg, Oesterr. bot. Ztschr. 1889, p. 112 sich hauptsächlich durch die Kleinheit der Zellen unterscheidet, fand ich bei Zengg.

Gl. marina Hansg. Auch bei Orsera in Istrien.

Protococcus marinus Ktz. var. nov. *virens*. Veget. Zellen meist 15 bis 30 μ, kugelig oder eiförmig-elliptisch, mit chlorophyll- oder gelblichgrünem, gekörntem Inhalte und dünner, farbloser Membran, einzeln oder zu 2 bis 8 genähert. Im plasmatischen Inhalte entstehen später ölartig glänzende, olivengelbe, röthliche bis bräunlichgelbe Hämatochromtröpfchen.

Kommt auf Molosteinen etc. an der oberen Fluthgrenze meist in Gesellschaft anderer Palmellaceen vor, so bei Pola, Orsera, Zengg, Cattaro.

Var. *Foslieanus* Hansg. Veget. Zellen kngelig oder fast kugelig, mit der dünnen Membran meist 10 bis 35 μ breit, im fast bluthroth

---

[1]) Kleine Bryopsis-Arten habe ich bei Pirano, Zara und Spalato beobachtet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gefärbtem plasmatischem Zellinhalte rothe Hämatochromtropfen enthaltend.

Wie vor. so bei Fiume, Rovigno, Salona, Spalato, Ragusa.[1])

Palmella mediterranea Ktz. Bei Parenzo, Rovigno, Orsera, Pirano, Strogniano, Isola, Fiume, Martinščica, Gravosa, Ragusa, Ragusa Vecchia, Castellnuovo, Cattaro.[2])

Palmella? tuberculosa nov. sp. (Taf. I. Fig. 9). Lager sehr klein, fast punctförmig, kaum 1 *mm* breit, dunkelgrün, auf der Oberfläche von Rhodophyceen oder an Cladophoren-Aestchen festsitzend, aus reihenweise über einander liegenden Zellen, resp. aus fast parallel verlaufenden, aus bis 20 und mehr Zellen zusammengesetzten Zellreihen bestehend, welche zu einem unregelmässigen, warzen- oder knollenartigen Thallus dicht gehäuft sind. Veget. Zellen kaum 1 μ, seltener bis $1^1/_2$ μ breit und 1 bis 2mal so lang, mit blass chlorophyll- oder gelblich-grünem Inhalte und farbloser, sehr zarter, gemeinsamer Gallerthülle.

Auf Gelidium capillaceum, Ceramien, Polysiphonien, Cladophoren u. ä., seltener auch an Myxophyceen-Scheiden festsitzend, öfters mit Epicladia Gelidii, Dermocarpa u. ä. gesellig, so bei Ragusa an einer Stelle häufig, auch bei Ragusa Vecchia.

IV. Klasse **Phaeophyceae.**

Fucus virsoides J. Ag. Bei Abbazia, Volosca häufig, Fiume selten, S. Andraea nächst Triest, Capodistria, zwischen Capodistria und Zaule, bei Martinščica, Porto-Ré, Pirano, Cittanova, Cherso, Rovigno,[3]) Parenzo, Orsera, Fasana, Pola, Zengg, Novi, Selac, Sebenico, Spalato, Ragusa, Gravosa, Castellnuovo.

Cystosira amentacea Bory. Bei Volosca, Parenzo und Lacroma.

C. corniculata (Wulf.) Zanard. Bei Abbazia, Volosca, Pirano, Parenzo, Cherso, Pola, Fasana, Spalato.

C. crinita (Desfont.) Duby. Bei Volosca, Abbazia, Cittanova, Pirano, Orsera, Parenzo, Rovigno, Fasana, Pola, Cherso, Lussin piccolo, Zengg, Spalato, Ragusa.

---

[1]) Uiber Urococcus Foslieanus Hansg. und andere vom Verf. entdeckte marine einzellige chlorophyllgrüne Algen siehe mehr in dessen Abhandl. in der Oesterr. bot. Ztschr. 1889, No. 2. und in *Foslie*'s „Contribution to knowledge of the marine algae of Norway", 1890, p. 156 u. f.

[2]) Diese Palmella-Art scheint in Dalmatien viel häufiger verbreitet zu sein, als Palmella adriatica Ktz.

[3]) Daselbst meist in einer schmalen und langen Form.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

C. barbata (Good. et Woodw.) Ag. Bei Abbazia, Volosca, Fiume, Porto-Ré, Martinščica, S. Andraea nächst Triest, Pirano, Cittanova, Orsera, Parenzo, Rovigno, Fasana, Pola, Lussin piccolo, L. grande, Malinsca, Cherso, Novi, Zengg, Sebenico, Castell Vecchio, Spalato, Ragusa, Gravosa, Castellnuovo, Melina, Cattaro.

C. discors (L.) Ag. Bei Orsera, Rovigno, Fasana, Pola, Lussin piccolo.

C. abrotanifolia Ag. Bei Triest, Rovigno, Fasana, Pola, Pirano, Prelucca nächst Volosca, Zengg, Zara, Spalato, Ragusa, Lacroma, Ragusa Vecchia, Gravosa, Lesina.

Sargassum linifolium (Turn.) Ag. Bei Abbazia, Volosca, Ika, Pirano, Parenzo, Orsera, Rovigno, Pola, Fasana, Cittanova, Zengg, Spalato, Castell Vecchio, Ragusa, Ragusa Vecchia.

S. Hornschuchii Ag. Bei Pola mehrfach, Parenzo, Lussin piccolo, Zara, Spalato, Ragusa, Ragusa Vecchia.

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour. Bei Abbazia, Volosca, Lovrana, Triest, Pirano, Orsera, Parenzo, Rovigno, Fasana, Pola, Zara, Spalato mehrfach, Castell Vecchio, Lesina, Ragusa; var. *implexa* (Lamour.) Hauck. Bei Pola, Parenzo, Abbazia, Volosca, Pirano, Rovigno, Zara, Ragusa, Ragusa Vecchia, Lacroma.

D. linearis Ag. Bei Triest, Malinsca, Cherso, Lussin piccolo, Spalato.

Taonia atomaria (Woodw.) J. Ag. Bei Pirano, Capocesto, Lesina.

Padina pavonia (L.) Gaill. Bei Abbazia, Volosca, Ika, Fiume, Porto-Ré, S. Andraea nächst Triest, Cittanova, Isola, Lussin, Rovigno und Pola häufig, Parenzo und Orsera selten, Zengg, Spalato, Castell Vecchio, Ragusa, Lacroma, Ragusa Vecchia, Castellnuovo.

Dictyopteris polypodioides (Desf.) Lamour. Bei Spalato, Ragusa, Ragusa Vecchia.

Myrionema vulgare Thr. Bei Pola, Fiume spärlich, Ragusa[1]).

M. orbiculare J. Ag. Bei Abbazia, Volosca, Ika, Orsera, Parenzo, Rovigno, Isola, Cittanova, Pola, Fasana, Pirano, Zengg, Zara, Spalato, Lussin piccolo, Stagno piccolo, Ragusa, Gravosa, Ragusa Vecchia.

In einer Form, deren verticale Fäden 6 bis 8, seltener bis 10 μ breit, die Glieder 1 bis $1^1/_2$mal so lang, die verkehrt eiför-

[1]) Bei Parenzo fand ich an Rivularia polyotis eine Myrionema-Form, deren Zellen 10 bis 12 μ breit, 1 bis 2mal so lang waren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

migen Zoogonidangien etwa 20 μ breit und 2mal so lang waren bei Rovigno, auf Steinen mit Melobesien, kleine bis 2 *mm* breite, meist kreisrunde Flecken bildend.

M.? submarinum nov. sp. (Taf. I. Fig. 10). Lager fleischig-krustenförmige, fast kastanienbraune, meist mehr als 1 *mm* breite und fast $^1/_2$ *mm* dicke, rundliche Flecken an Pflanzenstengeln bildend. Die aufrechten Fäden dicht gedrängt, einfach oder verzweigt, aus 5 bis 8 μ breiten, meist 3 bis 5mal so langen Zellen bestehend, bis 180, seltener mehr μ lang. Veget. Zellen dünnwandig, mit je einem wandständigen, plattenförmigen, oft nur einen Theil der Zellwand bekleidenden Phaeophore. Farblose Haare lang, die Zellen der Haarspitze meist 4 bis 5 μ breit, 4 bis 10mal so lang. Zoogonidangien 18 bis 24, seltener bis 45 μ breit, $2^1/_2$ bis 3mal so lang fast birnförmig oder länglich elliptisch, end-, oder seitenständig; Zoogonidien etwa 5 μ breit.

Im brackischen Wasser in Gesellschaft von Chlorotylium cataractarum var. submarinum auf im Wasser untergetauchten Pflanzenstengeln bei Ombla nächst Ragusa reichlich.

Ectocarpus irregularis Ktz. Bei Zengg auf Fucus virsoides.

E. arctus Ktz. Bei Pirano, Lesina.

E. confervoides (Roth) Le Jol. Bei Fiume, Martinščica, Porto-Ré, Muggia, Capodistria, Rovigno, Pola, Fasana, Spalato, Gravosa, Cannosa, Lissa, Lesina, Parenzo, Pirano, Zengg, Zara.

E. Sandrianus Zanard. Bei Triest, Fiume, Rovigno, Orsera, Pola, Ragusa, Gravosa.

Sphacelaria cirrhosa (Roth) Ag. Zwischen Abbazia und Fiume, bei Triest, Orsera, Parenzo, Pola, Fasana, Cherso, Malinsca, Zengg, Rovigno, Spalato, Salona, Castell Vecchio.

S. tribuloides Menegh. Bei Pirano, Orsera, Cittanova, Pola, Fasana, Cherso, Malinsca, Lussin piccolo, Zara, Spalato, Ragusa, Castell Vecchio, Gravosa, Ragusa Vecchia, Abbazia, Volosca, Isola.

S. scoparia (L.) Lyngb. Bei Volosca, Triest, Pirano, Isola, Cittanova, Rovigno, Pola, Fasana, Zengg, Cherso, Lussin piccolo, Zara, Spalato, Ragusa, Gravosa, Cannosa, Castellnuovo, Lacroma, Lesina, Castell Vecchio.

Cladostephus verticillatus (Lightf.) Ag. Bei Volosca, Abbazia, Lovrana, Lussin, Cherso, bei Pola und Rovigno spärlich, Fasana, Parenzo, Zengg, Ragusa, Castellnuovo, Spalato.

Leathesia umbellata (Ag.) Menegh. Bei Pirano und Triest an Cystosira barbata, bei Pola an Anadyomene flabellata.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Castagnea fistulosa (Zanard.) Derb. et Sol. Bei Orsera auf Zostera.

Mesogloea Leveillei (J. Ag.) Menegh. Bei Pirano, Parenzo, Orsera, Rovigno, Spalato, Lissa.

Stilophora rhizodes (Ehrb.) J. Ag. Bei Parenzo und Pola.

Scytosiphon lomentarius (Lyngb.) J. Ag. Bei Zara, Spalato, Lesina, Ragusa.

Phyllitis fascia (Fl. Dan.) Ktz. (incl. Laminaria debilis J. Ag.) Bei Fiume, Porto-Ré, Zengg, Muggia, Pirano, Parenzo, Orsera, Pola, Fasana, Rovigno, Stagno piccolo, Cannosa, Gravosa, Ragusa, Ragusa Vecchia.

Ralfsia verrucosa (Aresch.) J. Ag. Bei Volosca, Ika, Prelucca, Martinščica nächst Fiume, Malinsca, Lussin piccolo, Isola, Pirano, Orsera, Parenzo, Rovigno, Fasana, Pola, Zengg, Zara, Spalato, Salona, Castell Vecchio, Stagno piccolo, Cannosa, Gravosa, Ragusa, Lacroma, Ragusa Vecchia, Castellnuovo, Cattaro.

Lithoderma adriaticum Hauck. Bei Lussin piccolo, Cattaro.

Cutleria multifida (Engl. Bot.) Grev. Bei Triest, Pirano, Lesina, Spalato. [1])

V. Klasse. **Rhodophyceae.**

Bangia fusco-purpurea (Dillw.) Lyngb. Bei Abbazia, Martinščica, Fiume, Pirano, Parenzo und Orsera spärlich, S. Andraea nächst Triest reichlich, Cittanova, Rovigno, Pola, Fasano, Zengg, Porto-Ré, Novi, Zara, Ragusa, Cannosa, Castellnuovo, Gravosa, Lacroma, Ragusa Vecchia.

B. ceramicola (Lyngb.) Chauv. Zwischen Fiume und Abbazia mehrfach in grosser Menge, bei Zengg, Ragusa, Gravosa, Pirano; var. *investiens* (Zanard.) Hauck. Bei Pirano, Martinščica und Fiume, S. Andrea nächst Triest.

Porphyra leucosticta Thr. Bei Fiume, Porto-Ré, S. Andraea nächst Triest, Orsera, Parenzo, Pola, Fasana, Rovigno, Selac, Novi, Zengg, Spalato, Lesina, Gravosa, Ragusa, Cannosa, Lacroma, Ragusa Vecchia, Castellnuovo.

Peyssonnelia Dubyi Crn. Bei Cherso.

P. squamaria (Gmel.) Decne. Bei Volosca, Abbazia, Ika, Pola, Parenzo, Orsera, Fasana, Zengg, Spalato.

P. adriatica Hauck. Bei Volosca, Abbazia, Fasana nächst Pola, Spalato.

[1]) Braune Peridinien habe ich in Salinen bei Capodistria, Strogniano und Fasano nächst Pirano und bei Spalato beobachtet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rhyzophyllis dentata Mont. Bei Abbazia.

Hildenbrandtia prototypus Nardo. Bei Abbazia, Volosca, Ika. S. Andraea nächst Triest, Isola, Parenzo, Orsera, Pirano, Rovigno, Pola, Martinščica nächst Fiume, Lussin piccolo, Zara, Gravosa, Ragusa.

Chantransia virgatula (Harv.) Thr. Bei Volosca, Rovigno, Pola mehrfach, Zengg.

Ch. minutissima (Zanard.) Hauck? In einer Form, welche auf der Oberfläche von Patella-Schalen einen rosenrothen zarten Anflug (Räschen) bildete und deren spärlich verzweigte Fäden etwa 8 bis 9 μ breit, die Aestchen fast so breit wie die Hauptfäden waren, die veget. Zellen meist 2- bis 4mal so lang als breit, Endzellen abgerundet und nicht in ein dünnes Haar (oder Haarspitze) auslaufend. So bei Fiume und Cannosa nächst Ragusa.

Spermothamnion Turneri (Mert.) Aresch. Bei Makarska, Pirano.

S. flabellatum Bor. Bei Lesina.

Wrangelia penicillata Ag. Bei Malinsca, Muggia nächst Triest, Capodistria, Spalato, Lissa, Lesina, Ragusa, Lacroma, Capocesto.

Nemalion lubricum Duby. Bei Pola mehrfach.

Liagora distenta (Mert.) Ag. Bei Abbazia.

Antithamnion cruciatum (Ag.) Näg. Bei Pirano, Pola mehrfach.

A. plumula (Ellis) Thr. Bei Triest, Spalato, Lesina, Gravosa.

Callithamnion corymbosum (Engl. Bot.) Ag. Bei Fiume, Porto-Ré, Pola, Ragusa, Gravosa.

C. thuyoides (Engl. Bot.) Ag. Bei Fasana nächst Pola, Pirano. Spalato, Gravosa.

Pleonosporium Borreri (Engl. Bot.) Näg. Bei Spalato, Lissa, Lesina, Lacroma.

Griffithsia setacea (Ellis) Ag. Am Cherso.

Crouania attenuata (Bonnem.) J. Ag. Bei Pola insb. vor Fort Mussil mit Amphiroa rigida und Lythophyllum crispatum, Fasana, Orsera, Muggia nächst Triest, Lesina.

Ceramium tenuissimum (Lyngb.) J. Ag. Am Cherso, bei Lussin piccolo.

C. fastigiatum Harv. Bei Volosca und Abbazia.

C. strictum Grev. et Harv. Bei Fiume, Martinščica, Volosca, Abbazia, Ika, S. Andraea und Muggia nächst Triest, Pirano, Parenzo, Orsera, Porte-Ré, Zengg, Rovigno, Pola, Fasana, Zara, Spalato, Cannosa, Gravosa, Ragusa, Castellnuovo.

C. rubrum (Huds.) Ag. Bei Volosca und Fiume spärlich, Lesina.

C. radiculosum Grun. Bei Zara.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gigartina acicularis (Wulf.) Lamour. Bei Rovigno, Pola, Lovrana, Cherso.

Gymnogongrus Griffithsiae (Turn.) Mart. Bei Rovigno.

Kallymenia microphylla J. Ag. Bei Abbazia.

Chrysymenia uvaria (Wulf.) J. Ag. Bei Pola meist auf Cystosiren, Fasana, Lacroma, Cannosa nächst Ragusa.

Rhodymenia palmetta (Esper.) Grev. Bei Ragusa, Spalato.

Plocamium coccineum (Huds.) Lyngb. Bei Lacroma und Ragusa spärlich.

Rhodophyllis bifida (Good. et Woodw.) Ktz. Bei Parenzo, Cittanova, Pirano, Orsera, Castellnuovo.

Nitophyllum punctatum (Stackh.) Harv. Bei Abbazia, Fiume, Ragusa, Ragusa Vecchia, Spalato.

Delesseria hypoglossum (Woodw.) Lamour. Bei Abbazia.

Sphaerococcus coronopifolius (Good. et Woodw.) Stackh. Bei Volosca, Rovigno, Pola, Spalato, Stagno piccolo, Lesina.

Gracilaria armata (Ag.) J. Ag. Bei Isola, Pola, Rovigno, Zara.

Hypnaea musciformis (Wulf.) Lamour. Bei Volosca, Isola, Pola, Orsera, Cherso, Rovigno, Zara, Spalato.

Gelidium capillaceum (Gmel.) Ktz. Bei Grignano nächst Triest, Pirano, Ragusa reichlich, Lissa, Lesina.

G. latifolium Bor. Bei Abbazia, Volosca, Rovigno, Parenzo, Orsera, Pola, Fasana, Isola, Zengg, Spalato, Ragusa, Cannosa, Castellnuovo.

G. crinale (Turn.) J. Ag. Bei Volosca, Pola, Fasana, Rovigno, Orsera, Pirano, Isola, Lussin piccolo, L. grande, Porto-Ré, Zengg, Zara, Spalato, Ragusa, Gravosa, Lacroma.

Catenella Opuntia (Good. et Woodw.) Grev. Bei Abbazia, Volosca, Ika, Prelucca, Fiume, Martinščica, Porto-Ré, Lussin piccolo, L. grande, Pola, Fasana, Rovigno, Parenzo, Orsera, Pirano, S. Andraea nächst Triest, Isola, Zengg, Novi, Selac, Spalato, Castell Vecchio, Ragusa mehrfach, Gravosa, Cannosa, Castellnuovo, Cattaro.

Lomentaria kaliformis (Good. et Woodw.) Gaill. Bei Parenzo, Orsera, Pola mehrfach (insb. vor Fort Mussil), Fasana, Spalato, Lesina.

Laurentia paniculata (Ag.) Ktz. Bei Volosca, Abbazia, Martinščica nächst Fiume, Porto-Ré, Malinsca, Lussin piccolo, Cherso, Pola, Fasana, Rovigno, Parenzo, Orsera, Pirano, Isola, zwischen Zaule und Capodistria, S. Andraea nächst Triest, Zara, Spalato, Castell Vecchio, Ragusa, Gravosa, Castellnuovo, Melina.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

L. obtusa (Huds.) Lamour. In einer Form, welche sich var. *β crucifera* (Hauck l. c. p. 206) nähert bei Pola.

Alsidium helminthochortos (Latour.) Ktz. Bei Abbazia, Zara.

Polysiphonia sertularioides (Grat.) J. Ag. Bei Volosca, Pola, Rovigno, Parenzo, Orsera, Pirano, Isola, Zengg, Porto-Ré, Zara, Spalato, Ragusa, Lesina, Gravosa.

P. sanguinea (Ag.) Zanard. Bei Abbazia, Pirano, Rovigno, Lesina, Isola, Pola, Parenzo.

P. variegata (Ag.) Zanard. Bei Gravo, Lissa, Ragusa.

P. furcellata (Ag.) Harv. Bei Isola, Pirano, Zara, Spalato.

P. subulifera (Ag.) Harv. Bei Fiume, Cittanova, Muggia nächst Triest, Spalato, Pirano.

P. opaca (Ag.) Zanard. Bei Pola, Fasana, Pirano, Muggia und S. Andraea nächst Triest, Lussin piccolo, Spalato, Salona, Lesina, Gravosa.

P. violacea (Roth) Grev. In einer Form, welche der var. *γ tenuissima* (Hauck l. c. p. 227) sich sehr nähert bei Rovigno.

P. tenella (Ag.) J. Ag. Bei Lesina, Ragusa.

P. spinosa (Ag.) J. Ag. Bei Pirano.

Vidalia volubilis (L.) J. Ag. Bei Orsera, Pola, Cherso.

Dasya elegans (Mart.) Ag. Bei Pirano, Spalato, Lesina.

D. ocellata (Grat.) Harv. Bei Pirano, Pola.

Melobesia farinosa Lamour. Bei Abbazia, Volosca, Lussin piccolo, Cherso, Pola, Fasana, Rovigno, Zara, Spalato, Stagno piccolo, Ragusa Vecchia.

M. Lejolisii Rosan. Bei Volosca, Pola, Fasana, Rovigno.

M. membranacea (Esper.) Lamour. Bei Fiume, Porto-Ré, Pola, Malinsca, Zengg, Stagno piccolo, Spalato, Lussin piccolo, Castell Vecchio, Ragusa, Cannosa, Ragusa Vecchia, Castellnuovo.

M. pustulata Lamour. Volosca, Abbazia, Fiume, Martinščica Porto-Ré, Lussin piccolo, S. Andraea nächst Triest, Orsera, Parenzo, Pirano, Rovigno, Pola, Fasana, Cittanova, Zengg, Zara, Castell Vecchio, Spalato, Ragusa, Gravosa, Cannosa, Lacroma, Ragusa Vecchia, Castellnuovo.[1])

M. Corallinae Crn. Bei Abbazia, Volosca, Lussin piccolo, Cherso, Pirano, Orsera, Rovigno, Zengg, Spalato.

M. Lejolisii Rosan. Bei Volosca, Rovigno, Fasana, Pola.[2])

---

[1]) Eine dieser Art ähnliche Melobesia-Form habe ich bei Rovigno auf Arca-Schalen gesammelt.

[2]) Bei Zengg habe ich eine Melobesia, welche wohl mit M. confinis Crn. identisch ist, gesammelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

M. Cystosirae Hauck. Bei Abbazia, Volosca, Ika, Rovigno, Fasana, Pola, Cherso, Pirano, Parenzo, Orsera, Porto-Ré, Zengg, Spalato, Castell Vecchio, Ragusa, Lacroma, Ragusa Vecchia, Castellnuovo.

Lithophyllum Lenormandi (Aresch.) Rosan. Bei Abbazia, Volosca, Fiume, Martinščica nächst Fiume, Malinsca, Porto-Ré, Isola, Pirano, Orsera, Parenzo, Rovigno, Fasana, Pola, Cherso, Zengg, Zara, Spalato, Stagno piccolo, Lussin, Ragusa, Castell Vecchio, Gravosa.

L. cristatum Menegh. Bei Pola (insb. vor Fort Mussil reichlich mit Crouania etc.), Rovigno, Zengg, Ragusa, Cannosa, Gravosa.

L. decussatum Solms. Bei Zengg, Zara.

Lithothamnion polymorphum (L.) Aresch. Am Cherso, bei Fasana nächst Pola, Zengg.

L. dentatum (Ktz.) Aresch. Am Cherso.

L. mamillosum Hauck. Bei Rovigno, Pola, Fasana, Parenzo, Orsera, Porto-Ré, Stagno piccolo.

L. crassum Phil. Bei Fasana nächst Pola,[1]) Cherso, Stagno piccolo.

L. fasciculatum (Lamarck.) Aresch. Bei Orsera, Pola.

Amphiroa rigida Lamour. Bei Pola vor Fort Mussil, Orsera, Zengg, Ragusa, Gravosa, Lacroma, Cannosa.

A. cryptarthrodia Zanard. Bei Zengg.

Corallina rubens L. Bei Abbazia, Volosca, Ika, Parenzo, Orsera, Pirano, Isola, Rovigno, Pola, Fasana, Lussin piccolo, S. Andraea nächst Triest, Fiume, Cherso, Porto-Ré, Zengg, Spalato, Castell Vecchio, Cittanova, Ragusa, Lacroma, Gravosa, Cannosa, Castellnuovo, Ragusa Vecchia.

Var. *corniculata* (Hauck) L. Bei Zengg, Spalato, Ragusa Vecchia, Cannosa.

C. officinalis L. Bei Volosca, Abbazia, Ika, Lovrana, Fiume, Martinščica, Porto-Ré, Pola mehrfach, Fasana, Parenzo, Cherso, Orsera, Pirano, Rovigno, Cittanova, Lussin piccolo, Zengg, Zara, Spalato, Castell Vecchio, Ragusa, Cannosa, Gravosa, Castellnuovo; var. *mediterranea* Hauck bei Spalato.

Plectoderma minus Reinsch Contrib. ad algolog. et fungolog. I, p. 52, Tab. 37, Fig. 2. Bei Ragusa auf Gelidium capillaceum, am Cherso.

---

[1]) Bei Fasana habe ich auch ein dem L. papillosum Zanard. ähnliches Lithothamnium gesammelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VI.

(Alle Figuren sind, wo nicht anders bemerkt, etwa 300mal vergrössert).

Fig. 1. *Ochlochaete* (Phaeophila) *horrida* Hansg. Zwei einzellige Exemplare zwischen den Rindenzellen von Enteromorpha mit ihren Borstenhaaren hervorragend (nach einem Glycerin-Dauerpräparate gezeichnet).

Fig. 2. Drei junge, ungleich verzweigte Exemplare von *Ochlochaete* (Phaeophila) *minor* (Krch.) Hansg. (nach trockenem Materiale gezeichnet).

Fig. 3. Zwei junge, ungleich verzweigte Exemplare von *Ochlochaete dendroides* Crn. var. *calcicola* Hansg. (*b* nach dr. *Bornet's* Zeichnung, etwa 250mal vergr.).

Fig. 4. *Ochlochaete pygmaea* Hansg. Bruchtheile zweier (*a* und *b*) kleiner Exemplare, welche nach Anwendung von Salzsäure aus einer Gastropoden-Kalkschale herauspräparirt wurden.

Fig. 5. *Ochlochaete dendroides* Crn. [Phaeophila floridearum Hauck]. Typische Form. Bei *b* der basale Theil der Haarborste mit der porenartigen Öffnung in der Membran (stark vergr.).

Fig. 6. *Ochlochaete dendroides* Crn. var. *pachyderma* Hansg. Mehrere veget. Zellen, welche nach Anwendung von Salzsäure aus einer alten Muschelschale herauspräparirt wurden.

Fig. 7. *Protoderma concharum* Hansg. Bei *b* Querschnitt duch den Thallus; *a* und *c* Bruchtheile von verticalen Zellreihen.

Fig. 8. *Epicladia Halimedae* Hansg. Kleiner Theil der von der Oberfläche der Halimeda Tuna (Ellis et Sol.) Lamour. abgelösten Thallusscheibe.

Fig. 9. *Palmella? tuberculosa* Hansg. *a* Verticalschnitt durch das Lager (etwa 100mal vergr.); *b* Stück des Lagers (stärker vergr.); *c* Endtheile zweier Zellreihen (sehr stark vergr.).

Fig. 10. *Myrionema? submarinum* Hansg. *a* Stücke zweier aufrechten ungleich verzweigten Assimilationsfäden; *b* Endständiges Sporangium.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 11. *Mastigocladus testarum* Lagrh. var. *gracilis* Hansg. Theil eines verzweigten Thallusfadens mit zwei Heterocysten.

Fig. 12. *Entophysalis granulosa* Ktz. Vier Fragmente von Zellreihen und deren Gallerthüllen aus der Oberfläche des Lagers.

Fig. 13. *Aphanocapsa litoralis* Hansg. var. *macrococca* Hansg. Kleine Zellgruppe von der Oberfläche des Lagers.

Fig. 14. *Aphanocapsa concharum* Hansg. Zellgruppen von der Oberfläche des Lagers.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

18.

Über einige Analogieen zwischen der Ludolfine und der Laisantine.

Von Prof. Dr. **F. J. Studnička** in Prag.

(Vorgelegt den 24. Juni 1892).

Bekanntlich hat der französische Mathematiker *C. A. Laisant* als Analogon der transcendenten Zahl, welche den Namen *Ludolfine* trägt und nach Euler's Vorgange mit π bezeichnet wird, den Zahlenwerth Π eingeführt, jedoch mit der Bestimmung, dass der hyperbolische Sinus dieser Grösse den Werth 1 besitzen solle, dass also zu setzen sei

$$\frac{e^{\Pi} - e^{-\Pi}}{2} \equiv \mathfrak{Sin}\,\Pi = 1,$$

während von der erstgenannten Konstante gilt

$$\frac{e^{\frac{1}{2}\pi i} - e^{-\frac{1}{2}\pi i}}{2i} \equiv \sin \tfrac{1}{2}\pi = 1.$$

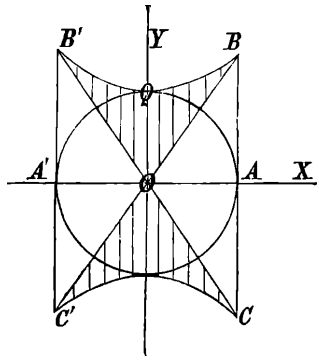
In einer früheren Abhandlung „Sur l'analogie hyperbolique du nombre π" (Mém. d. l. Soc. r. d. sc. de Liège, 1887) habe ich nun nebst einigen Eigenschaften, welche diese neue Konstante, von mir dem Autor zu Ehren *Laisantine* genannt, besonders auszeichnen, auch den nicht unwichtigen Umstand hervorgehoben und geometrisch begründet, dass als Analogon der Ludolfine das einfache Π gelte und daher zu setzen sei

$$\mathfrak{Sin}\,\tfrac{1}{2}\Pi = 1.$$

Die Begründung erfolgte auf geometrischem Wege derart, dass gezeigt wurde, der Halbkreisfläche $\frac{1}{2}\pi$ sei ein entsprechender hyper-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bolischer Sektor vom Flächeninhalte $^1/_2 \Pi$ zugeordnet, wie die bei-



folgende Figur zeigt, wo für den Fall, dass $OA = 1$, gilt

$$AQA' = {}^1/_2\pi, \quad OBQB' = {}^1/_2\Pi.$$

Eine weitere, mehr als ausreichende Stütze findet diese meine Modifikation in Beziehungen, welche durch die Umkehrung der hyperbolischen Funktionen enstehen und sogenannte *hyperbolometrische**) Funktionen als Analoga der kyklometrischen Funktionen liefern und eigentlich durch logarithmische Formeln ausgedrückt werden.

Geht man von der Grundformel

$$ArS(1) = {}^1/_2\Pi = ArK(\sqrt{2}) \qquad (1)$$

aus, so erhält man, wenn in den folgenden Formeln

$$y = 1$$

gesetzt wird, zunächst aus der bekannten Identität

$$ArS(iy) = i \, arc \, sin \, y$$

---

*) Eine einheitliche Bezeichnung derselben hat sich bisher nicht stabilisiren lassen; denn französische Autoren, wie z. B. *Hoüel*, wenden das Symbol *arg* an, während deutsche Schriftsteller, wie z. B. *Günther*, Arc schreiben, und in England wie z. B. bei *Chrystal* die der Kyklometrie analoge Bezeichnungsweise durch den negativen Potenzexponenten 1 üblich ist. Um den areometrischen Charakter dieser Funktionen festzuhalten, fand ich es am vortheihaftesten das Symbol *Ar* zu verwenden, so dass sich darnach parallelisiren lässt z. B.

$$ArS(u) \equiv Arg \, Shu \equiv \mathfrak{Arc} \, \mathfrak{Sin} \, u \equiv Sin^{-1}u.$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die einfache Formel

$$ArS(i) = {}^1/_2\pi i, \tag{2}$$

während umgekehrt aus

$$arc\ sin\ iy = il(y + \sqrt{1+y^2})$$

erhalten wird

$$arc\ sin\ i = {}^1/_2 \Pi i. \tag{3}$$

Ebenso folgt aus

$$ArK(iy) = {}^1/_2\pi i + ArK(\sqrt{1+y^2}) = {}^1/_2\pi i + l(y + \sqrt{1+y^2})$$

unter Verwendung der Formel (1)

$$ArK(i) = {}^1/_2\pi i + {}^1/_2 \Pi, \tag{4}$$

während aus der Formel

$$arc\ cos\ iy = {}^1/_2\pi - il(y + \sqrt{1+y^2})$$

folgt, dass

$$arc\ cos\ i = {}^1/_2\pi - {}^1/_2 \Pi i. \tag{5}$$

Durch Verbindung der Formel (2) mit (4) und (3) mit (5) erhält man daher

$$ArK(i) - ArS(i) = {}^1/_2 \Pi, \tag{6}$$

$$arc\ cos\ i + arc\ sin\ i = {}^1/_2\pi. \tag{7}$$

Schliesslich liefert noch die Formel

$$ArT(iy) = \frac{1}{2}\, arctg\, \frac{2y}{1-y^2}$$

die neue Relation

$$ArT(i) = {}^1/_4\pi i, \tag{8}$$

so dass Formel (2) und (8) Analoga der bekannten Formeln

$$arc\ sin\ 1 = {}^1/_2\pi, \quad arctg\ 1 = {}^1/_4\pi$$

vorstellen, denen sich ausserdem an die Seite stellen einerseits z. B. die bekannten Relationen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$T(^1/_4\Pi) + K(^1/_4\Pi) = 2\sqrt{2},$$
$$tg\,^1/_4\pi + cot\,^1/_4\pi = 2,$$

und anderseits

$$ArKt(u) - ArT(u) = \frac{\pi}{2}\,i,$$

$$arc\,cot\,u + arctg\,u = \frac{\pi}{2}.$$

Hiemit dürfte die Parallelisirung der Ludolfine π mit der Laisantine Π sich abschliessen lassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

19.

Beitrag zur Theorie unendlicher Kettenbrüche.

Von Prof. Dr. **F. J. Studnička** in Prag.

(Vorgetragen am 8. Juli 1892.)

In den exakten Wissenschaften haben bekanntlich direkte Ableitungsmethoden Vorzug vor indirekten, independente Darstellungsformeln vor rekurrenten, so dass ein jedes Problem nur dann einer vollkommenen Lösung sich erfreut, wenn dieselbe auf dem kürzesten direkten Weg erreicht wird. Wo dies noch nicht praestirt erscheint, da ist der Versuch, eine solche Auflösungsmethode zu suchen, nicht zu scheuen, und der Werth derselben, sobald sie gefunden wird, nicht zu unterschätzen, zumal eine jede Wissenschaft nicht nur zu würdigen weiss, *was* gefunden wurde, sondern *wie* man zu dem Funde gelangte.

Ein diesbezügliches Beispiel bietet uns die Begründung des mathematischen Satzes, welcher symbolisch durch die Formel

$$-\underset{k=1}{\overset{\infty}{\boldsymbol{F}}}\left(-\frac{a_k}{a_k+1}\right)=1 \tag{1}$$

ausgedrückt wird und kurz aussagt, dass bei einem solchen unendlichen Kettenbruche, wo jeder Nenner um 1 grösser ist als der zugehörige Zähler, auch jeder Näherungsbruch dieselbe Eigenschaft besitzt, indem auch sein Nennen q_n um 1 grösser ist als der zugehörige Zähler p_n, so dass

$$q_n = p_n + 1\,,\ (n = 1, 2, 3, \ldots). \tag{2}$$

Dass daraus dann unmittelbar Formel (1) folgt, wenn nachgewiesen wird

$$\lim_{n=\infty} p_n = \infty\,, \tag{3}$$

braucht nicht weiter begründet zu werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die bisherigen Ableitungsmethoden, welche die Giltigkeit von Formel (2) und (3) beweisen, verwenden hiezu die rekurrenten Darstellungsformeln des Zählers und Nenners von einem n-ten Näherungswerthe des Kettenbruches (1), während die independenten Darstellungsformeln die betreffenden Resultate direkt liefern, was zu zeigen der Zweck dieser wenigen Zeilen sein soll.

Bekanntlich stellt den Zähler des n-ten Näherungswerthes unseres unendlichen Kettenbruches (1) die Determinante $(n-1)$ten Grades

$$p_n = a_1 \begin{vmatrix} a_2+1, & 1 & 0 & 0 \\ a_3 & , a_3+1, & 1 & 0 \\ 0 & a_4 & , a_4+1, & 0 \\ \vdots & & & \\ 0 & 0 & 0 & , \ldots, a_n+1 \end{vmatrix} \qquad (4)$$

dar, während der zugehörige Nenner durch eine ähnliche Kettenbruch-Determinante n-ten Grades

$$q_n = \begin{vmatrix} a_1+1, & 1 & , & 0 & 0 \\ a_2 & , a_2+1, & 1 & , & 0 \\ 0 & a_3 & , a_3+1, & & 0 \\ & & & & \\ 0 & 0 & 0 & , \ldots, & a_n+1 \end{vmatrix} \qquad (5)$$

ausgedrückt erscheint.

Zerlegt man nun die Determinante (5) nach den Elementen der ersten Kolonne, so erhält man durch Beiziehung der Formel (4) sofort

$$q_n = p_n + \begin{vmatrix} 1 & 1 & , & 0 & 0 \\ a_2 & , a_2+1, & 1 & , & 0 \\ 0 & a_3 & , a_3+1, & ,\ldots, & 0 \\ \vdots & & & & \\ 0 & 0 & 0 & & a_n+1 \end{vmatrix},$$

wobei man unter Verwendung des Satzes, nach welchem der Grad dieser letzteren Determinante nach und nach herabgesetzt wird*), schliesslich zu Determinante zweiten Grades gelangt

*) Sieh Studnička „Über eine neue Determinantentransformation" Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. vom 28. Nov. 1879.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\begin{vmatrix} 1, & 1 \\ a_n, & a_n+1 \end{vmatrix} = 0,$$

wodurch Formel (2) erwiesen erscheint.

Um nun auf dieselbe direkte Weise auch Formel (3) abzuleiten, behandeln wir ebenso die Determinante (4), indem wir schreiben

$$p_n = a_1 \begin{vmatrix} 1+a_2, & 1, & 0, & 0 \\ a_3+0, & a_3+1, & 1, & 0 \\ 0+0, & a_4, & a_4+1, & 0 \\ \vdots & & & \\ 0+0, & 0, & 0, & a_n+1 \end{vmatrix}$$

und daher mit Rücksicht auf die erste Determinantenkomponente, deren Werth, wie eben erwiesen worden, sich auf 1 reducirt, erhalten

$$p_n = a_1(1+a_2 \begin{vmatrix} 1+a_3, & 1, & 0, & 0 \\ a_4+0, & a_4+1, & 1, & 0 \\ 0+0, & a_5, & a_5+1, & 0 \\ \vdots & & & \\ 0+0, & 0, & 0, & a_n+1 \end{vmatrix},$$

woraus durch successive Anwendung desselben Vorgangs folgt

$$p_n = a_1(1+a_2(1+a_3(1+a_4(1+\ldots$$

und daher beim Übergang zur Limite sich ergibt

$$\lim_{n=\infty} p_n = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\Pi a_1 a_2 a_3 a_4 \ldots \text{in inf.}}{\Pi a_{k+1} a_{k+2} a_{k+3} \ldots \text{in inf.}},$$

was offenbar zur Formel (3) führt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

20.

Geometrische Betrachtungen auf Grundlage der Functionentheorie.

Von Prof. **C. Küpper** in Prag.

Vorgelegt den 7. October 1892.

Correspondenzen auf Curven vom Geschlecht $p > 0$.

Durch die Arbeiten der Herren Brill, Hurwitz, Zeuther hat die allgemeine Correspondenzformel, welche man Cayley verdankt, vollständige Begründung erhalten. Es dürfte für das Verständniss und den richtigen Gebrauch dieses wichtigen Princips dienlich sein, wenn wir seine Anwendnng auf einige an sich bemerkenswerthe Fälle erörtern:

1. Die Gleichungen Plückers.

Gegeben sei eine irreducible Curve n^{ter} Ordnung, m^{ter} Klasse C_p^n, p ihr Geschlecht. Eine Gerade L treffe dieselbe in n Puncten Von einem auf L variablen Puncte a ziehe man an C_p^n die m mög lichen Tangenten und bestimme die Anzahl Coinzidenzen zwischen den auftretenden Berührungspuncten: Heisst x ein solcher, xa seine Tangente, so schneidet die erste Polare von a die Grundcurve C_p^n ausser x in $m-1$ Puncten y, welche jenem x entsprechen.

Dabei entspricht ein y ebenfalls $m-1$ verschiedenen x. Wäre demnach $p = 0$, so hätte man $2m-2$ Coincidenzen x, y. Zu dieser Zahl ist aber hier zuzufügen das Product aus $2p$ mit einer Constanten c, welche angibt, für wie viele gemeinschaftliche Puncte der ausschneidenden und Grundcurve der Punct x zu rechnen hat.

Da die erste Polare von a einfach durch x geht, so hat man $c = 1$. Die aufgefundenen $2m - 2 + 2p$ Coincidenzen werden auf C_p^n stattfinden erstens da, wo L die Curve trifft, zweitens in jedem Wendepunct von C_p^n. Ist ω die Anzahl der Wendepuncte, so ergibt sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

I. $$\omega + n = 2m - 2 + 2p.$$

Und durch reciproke Abbildung der C_p^n:

II. $$o + m = 2n - 2 + 2p,$$

wo o die Anzahl der Spitzen von C_p^n bedeutet.

Durch Elimination des p resultirt die brauchbare Gleichung: $\omega - o = 3(m - n)$.

Die Gleichungen I, II nehmen die bekannte Form an, wenn man $2p$ durch die aequivalenten Werthe

$$(n-1)(n-2) - 2\delta - 2o,$$
$$(m-1)(m-2) - 2\tau - 2\omega$$

ersetzt, — unter δ, τ die Zahl der Doppelpuncte und Doppeltangenten von C_p^n verstanden.

Die von uns betrachtete Correspondenz x, y ist die möglichst einfache mit durchweg einwerthigen Puncten, womit ausgesagt wird, dass die ausschneidenden Curven sowohl einfach durch x wie auch durch jeden y gehen. Findet dies nicht statt, so stellt sich die Berechnung der Coincidenzen anders, und die Constante c erhält einen von 1 verschiedenen Werth.

2. Die Weierstrasspuncte auf C_p^n.

Mit C^{n-3} werde irgend eine der C_p^n adjungirte Curven $n-3^{\text{ter}}$ Ordnung bezeichnet. Wir bestimmen die Anzahl der C^{n-3}, welche durch $k < p-1$ feste Puncte der C_p^n gehen, und dieselbe noch in je $p-k$ zusammenfallenden Puncten schneiden ($p-k$ punctig berühren).

Offenbar kann man von einer solchen C^{n-3} immer $p-1-k$ in x auf C_p^n coincidirende Puncte annehmen, sie wird alsdann noch $p-1$ Puncte y aus C_p^n schneiden. Die fragliche Anzahl wird durch die vorkommenden Coincidenzen x, y gegeben werden; sie sei X_k. Die C^{n-3}, welche die Correspondenz ausschneiden, berühren in x: $p-1-k$ punctig, so dass der Factor c von $2p$ wird: $p-1-k$.

Einem angenommenen x entsprechen $p-1$ Puncte y, und es gibt X_{k+1} Lagen von x, welchen derselbe Punct y entspricht. Somit folgt:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$X_k = p - 1 + X_{k+1} + 2p\,(p - 1 - k).$$
$$X_{k+1} = p - 1 + X_{k+2} + 2p\,(p - 1 - \{k + 1\})$$
$$\vdots$$
$$X_{p-2} = p - 1 + p - 1 + 2p \cdot 1$$

Durch Addition erhält man:

$$X_k = (p - 1 - k)\,(p - 1) + p - 1 + 2p\,(1 + \ldots + p - 1 - k)$$

oder

$$X_k = (p - k)\,\{(p - 1)\,(p + 1) - pk\}$$

a) Für $k = 0 : X_0 = p\,(p - 1)\,(p + 1)$.

b) $k = p - 2$ gibt $X_{p-2} = 2\,(2p - 1)$.

a) Auf C_p^n treten $(p - 1)\,p\,(p + 1)$ Puncte auf, wo die Curve von einer C^{n-3} p punctig berührt wird.

b) In einem durch $p - 2$ Puncte der C_p^n bestimmten Büschel von C^{n-3} kommen 2 $(2p - 1)$ die Grundcurve berührende C^{n-3} vor.

Wir wollen die $(p - 1)\,p\,(p + 1)$ Weierstrasspuncte benutzen, um einen von Herrn Hurwitz herrührenden Satz zu beweisen:

Jede eindeutige Transformation der C_p^n $(p > 1)$ in sich, ist nothwendig eine cyclische.

Durch eine derartige Transformation $\mathfrak{T}$ wird bekanntlich eine Punctgruppe der C_p^n, welche zugleich einer C^{n-3} angehört, wieder auf eine C^{n-3} gebracht, woraus hervorgeht, dass durch dieselbe $\mathfrak{T}$ die Weierstrassgruppe in sich selbst übergeführt wird.

Mit anderen Worten, es wird dieser Gruppe irgend eine Permutation ihrer Puncte substituirt. Die fundamentale Eigenschaft einer solchen Substitution besteht aber bekanntlich darin, dass wenn man sie wieder auf die neue Permutation, sodann auf die jetzt hervorgehende u. s. w. anwendet, schliesslich die ursprüngliche Anordnung resultiren muss. Wenn es hiezu einer m- maligen Wiederholung der Operation bedarf, so würde also nach m-maliger Wiederholung von $\mathfrak{T}$ jeder Weierstrasspunct $\mathfrak{w}$ in seine Anfangslage zurückgekehrt sein, oder auch:

Bei der Transformation $\mathfrak{T}^m$ bleiben die Puncte $\mathfrak{w}$ fest. Wie verhält es sich mit einem beliebigen Puncte a von C_p^n?

Wir fassen die ∞^1 C^{n-3} auf, welche in einem $\mathfrak{w}_1$ die Grundcurve $p - 2$ punctig berühren, und werden darthun, dass die Gruppe G_p von p

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Puncten, in welchen eine Büschelcurve C^{n-3} ausser in $\mathfrak{w}_1$ noch schneidet, durch $\mathfrak{T}^m$ in sich übergeht. Jedenfalls wird G_p in eine Gruppe transformirt, welche auf $(C^{n-3})^1$ des nämlichen Büschels fällt, und es wäre einzusehen, dass C^{n-3}, $(C^{n-3})^1$ nicht verschieden sein können.

Nun würden die $(C^{n-3})^1$ den C^{n-3} offenbar projectivisch entsprechen, und es existirten in dieser projektivischen Beziehung des vorliegenden Büschels auf sich selbst gewiss mehr als zwei sich selbst entsprechende Curven, da solche ersichtlich vorliegen in jeder C^{n-3}, die einen von $\mathfrak{w}_1$ verschiedenen Weierstrasspunct aufnimmt. Hieraus erhellt die Identität von C^{n-3} mit $(C^{n-3})^1$. Wird nun G_p durch $\mathfrak{T}^m$, in sich transformirt, so kehrt durch successive Application von $\mathfrak{T}^m$ auf G_p jeder ihrer Puncte in seine Anfangslage zurück.

Um sich die Wirkung zu versinnlichen, welche die Wiederholung von $\mathfrak{T}$ auf irgend einen Punct a der C_p^n ausübt, merke man die Stellen, wohin a durch $\mathfrak{T}$, $\mathfrak{T}^2$, $\mathfrak{T}^3$ etc. gebracht wird, und nenne sie den von a durchlaufenen Cyclus. Sind b, c, d, $e \ldots a$ die Puncte, welche diese Stellen anfangs innehaben, also von a der Reihe nach daraus verdrängt werden, so wird b gleichzeitig mit a denselben Stellencyclus durchwandern in der Ordnung

$$c\,d\,e \ldots a\,b$$

ebenso c in der Ordnung

$$d\,e \ldots a\,b\,c, \text{ u. s. w.}$$

Wenn $p = 1$, findet der Satz nicht statt; überschreitet p eine gewisse Grenze (vergl. II.), so kann eine mögliche $\mathfrak{T}$ nur Collineation sein.

3. Zum Schluss mögen Correspondenzen mit mehrwerthigen Puncten auf C_3^n, C_4^n behandelt werden.

Für C_3^n gibt es $2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$ osculirende C^{n-3}; wie viele C^{n-3} existiren, welche C_3^n in je 2 verschiedenen Puncten berühren? Als Zeichen für eine der gesuchten C^{n-3} diene (2, 2).

Wenn überhaupt von den 4 Schnittpuncten einer C^{n-3} mit C_3^n einige zusammenfallen, so wollen wir dies durch eine analoge Bezeichnung ausdrücken, so dass z. B. (3, 1) für eine der 24 osculirende C^{n-3} geschrieben wird.

Nach 2, *a*) gehört ein beliebiger Punct x von C_3^n zu 10 Curven

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(1, 2, 1) d. h. solchen, die in einem Puncte y_2 die C_3^n berühren, und ferner in einem y schneiden. Es wären daher die Γ Coincidenzen x, y zu ermitteln. Die die Correspondenz liefernden Curven bestehen aus den 10 durch x gehenden C^{n-3}; also wird die Constante c den Werth 10 bekommen.

Ausser den gesuchten Γ Coincidenzen kommen hier die x, y_2 vor, von welchen jede doppelt zählt, und zu einer (3, 1) führt. Somit hat man im Ganzen $\Gamma + 48$ Coincidenzen, und dadurch eine Seite der Cayleyschen Formel. Um die andere Seite zu erhalten, ist zu beachten, dass einem x sowohl $10y$ als $10y_2$ entsprechen, dass aber letztere für 20 einfache y in Anrechnuug zu bringen sind.

Ferner entspricht ein y 10 verschiedenen Lagen des x, ein y_2 dagegen 2 Lagen von x, die ebenfalls doppelt, als $4\,x$ rechnen. Mithin entsteht:

$$\Gamma + 48 = 40 + 4 + 2 \,.\, 10 \,.\, 3, \quad \text{woraus}$$
$$\Gamma = 56.$$

Eine der fraglichen (2, 2) consummirt von diesen Coincidenzen 2, folglich ist 28 die Anzahl der (2, 2).

4. Gegeben C_4^n, wie viele (2, 2, 2) gibt es?

Die Beantwortung erheischt die Entscheidung zweier Vorfragen:

a) Wie vielen (1, 2, 2, 1) ist ein irgendwo auf C_4^n angenommener Punct x_1 gemeinschaftlich?

Zu dem festgehaltenen x_1 fügen wir einen variablen Punct x. Unter dem ∞^1 durch x_1, x möglichen C^{n-3} kommen (2 *b*)

$$2\,(2p - 1) = 14$$

vor, welche die C_4^n berühren (etwa in y_2), und ferner in zwei y schneiden. Es wären hier die Γ Coincidenzen $x\,y$ zu bestimmen. Die ausschneidende Curve setzt sich aus 14 C^{n-3} zusammen, so dass x ein 14facher Punct derselben ist;

$$\text{also } c = 14.$$

Die Anzahl Coincidenzen $x\,y_2$ ist (nach 2) bekannt $= 33$ (für $p = 4$, $k = 1$). Sie zählen doppelt, wodurch sich die Gesammtzahl

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$\Gamma + 66$ ergibt. Zur Aufstellung der zweiten Seite der Cayley-Gleichung hat man:

Einem x entsprechen $14y_2$, die aequivalent 28 einfachen y sind, und $2 \cdot 14y$, total $56y$.

Ein y entspricht 2. 14 Lagen des x, ein y_2 entspricht dreien x, die doppelt anzurechnen sind $= 6$; mithin kommt:

$$\Gamma + 66 = 6 \cdot 14 + 6 + 2 \cdot 4 \cdot 14$$
$$\Gamma = 136.$$

Eine durch x_1 gehende (1, 2, 2, 1) consummirt 2 der gefundenen Γ Coincidenzen, demnach gibt es 68 solcher Curven,

b) Die Anzahl der Curven (3, 2, 1) soll gefunden werden!

In einem Puncte x wird C_4^n von 33 C^{n-3} berührt (siehe *a*), welche ausserdem in y_2 berühren, und in zwei y schneiden. Es handelt sich um die Γ Coincidenzen $x\,y$. Noch treten 60 Coincidenzen $x\,y_2$ auf, denn eine solche würde (4, 1, 1) liefern, deren es $(4-1) \cdot 4 \cdot (4+1) = 60$ gibt. Diese sind doppelt zu rechnen, so dass in Allem $\Gamma + 120$ vorkommen.

Einem x entsprechen $14y_2$, und $2 \cdot 14y$, total $4 \cdot 14$ einfache y.

Ein y_2 entspricht 14 verschiedenen x, wofür $2 \cdot 14$ zu nehmen ist.

Ein y entspricht zufolge *a*) $2 \cdot 68$ Lagen des x; die ausschneidende Curve besteht aus 14 in x die C_4^n berührenden C^{n-3} weshalb $c = 28$.

Dem gemäss wird:

$$\Gamma + 120 = 6 \cdot 14 + 2 \cdot 68 + 2 \cdot 4 \cdot 28, \text{ also}$$
$$\Gamma = 324, \text{ die verlangte Anzahl.}$$

c) Nunmehr sind wir im Stande die Anzahl der (2, 2, 2) zu bestimmen. Ein irgendwo auf C_4^n gewählter Punct x liegt auf 68 Curven (1, 2, 2, 1); y_2 sei einer der beiden Berührungspuncte, y der fehlende Schnittpunct.

Gesetzt es geschehe Γ — mal, dass y auf x fällt, dann wären nur noch die Coincidenzen $x\,y_2$ zu berücksichtigen. Nach *b*) beträgt deren Zahl 324, sie sind doppelt zu rechnen, wonach in Allem

$$\Gamma + 648 \text{ auftreten.}$$

Einem x entsprechen $68y$, sodann $2 \cdot 68y$, die als $4 \cdot 68$ einfache y zählen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ein y entspricht 68 Lagen von x ein y_2, entspricht $2 \cdot 14\,x$, die aber für $4 \cdot 14$ zu rechnen sind.

Für die ausschneidende Curve ist x ein 68 facher Punct, somit $c = 68$. Sonach stellt sich die Correspondenzformel also dar:

$$\Gamma + 648 = 6 \cdot 68 + 4 \cdot 14 + 2 \cdot 4 \cdot 68;$$

woraus $\Gamma = 360$ folgt.

Da nun eine (2, 2, 2) drei der Γ Coincidenzen enthält, so existiren überhaupt 120 Curven (2, 2, 2).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

21.

Ueber das Vorkommen von linearen Schaaren $g_n^{(2)}$ auf Curven n^{ter} Ordnung C_p^n, deren Geschlecht p grösser als p_1, das Maximalgeschlecht einer Raumcurve $R_{p_1}^n$ ist.

Von Prof. **C. Küpper** in Prag.

Vorgelegt den 7. October 1892.

1. Unter $\gamma_n^{(2)}$ verstehen wir die von den ∞^2 Geraden der Ebene auf C^n bestimmte Schaar, unter $g_n^{(2)}$ eine von ihr verschiedene auf C^n befindliche Schaar. Wenn p hinreichend gross ist, so erscheint die Existenz von $g_n^{(2)}$ ausgeschlossen.

Besitzt C^n keinen vielfachen Punct, so tritt dies ein. Denn, damit irgend, welche n Puncte der C^n den hindurchgehenden C^{n-3} nur $n-2$ Bedingungen auferlegen, müssen sie in einer Geraden liegen, weniger als $n-2$ Bedingungen können überhaupt n Puncte für C^{n-3} nicht sein. Hieraus fliessen die Folgerungen: 1) Wenn C^n ohne vielfache Puncte durch eindeutige Transformation in eine Curve gleicher Ordnung (etwa in sich selbst) übergeführt wird, so kann dies nur durch Collineation geschehen. 2) Auf C^n ist $g_n^{(3)}$ undenkbar; also kann auch C^n nie als Projection einer Raumcurve R^n auftreten. 3) Soll auf C^n noch irgend eine $g_n^{(2)}$ möglich sein, so muss C^n Doppelpuncte besitzen.

Betrachten wir z. B. C^4 mit einem Doppelpuncte D. Die vielleicht mögliche $g_4^{(2)}$ müsste durch adjungirte irreducible C^2 aus schneidbar sein, da durch 5 Puncte, wovon 4 eine Gruppe der $g_4^{(2)}$ bilden C^2 gelegt werden kann. Der Restschnitt von 2 Puncten liefert mit D die Grundpuncte des die Schaar ausschneidenden Netzes der C^2.

Mithin: Auf C^4 mit einem D gibt es ∞^2 Schaaren $g_4^{(2)}$.

Aber auf C^5 mit nur einem D ist nur $\gamma_5^{(2)}$ möglich:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Denn jede auf C^5 denkbare $g_5^{(2)}$ wäre Specielschaar ($p = 5$), daher durch adjungirte C^2 ausschneidbar. Dabei würde der Rest von 3 Puncten mit D zusammen die Grundpuncte für $\infty^2 C^2$ liefern; folglich müssen diese 4 Grundpuncte auf einer Geraden L sein, so dass die $\infty^2 C^2$ bestehen aus L und den Geraden der Ebene.

Hat dagegen C^5 zwei Doppelpuncte D_1, D_2 so existiren auf ihr ∞^1 Schaaren $g_6^{(2)}$, von welcher jede erhalten wird mittels der $\infty^2 C^2$, welche durch D_1, D_2 und einen beliebigen andern Punct der C^5 gehen.

2. Wir wollen im Folgenden die Frage beantworten: Wie viel Doppelpuncte D muss eine C^n mindestens haben, damit auf derselben noch $g_n^{(2)}$ möglich sei, so dass, wenn diese Zahl δ_1 festgesetzt ist, man sicher sein kann, dass auf einer C^n mit weniger als δ_1 Doppelpnncten nur die $\gamma_n^{(2)}$ existirt.

Zunächst erkennt man, dass wenn auf C^n ausser $\gamma_n^{(2)}$ keine $g_n^{(2)}$ sein soll, die Curve jedenfalls weniger Doppelpuncte haben muss, als die für eine Raumcurve R^n gleicher Ordnung geltende Minimalzahl. Denn auf der Projection einer solchen R^n kommt eine $g_n^{(3)}$, gewiss also $g_n^{(2)}$ vor.

Demnach hätten wir nur solche C^n in Betracht zu ziehen, deren Geschlecht p das Maximalgeschlecht p_1 der Raumcurve R^n gleicher Ordnung übertrifft. Auf einer solchen C_p^n ($p > p_1$) kann sonach keine $g_n^{(3)}$ auftreten, worraus folgt, dass eine auf ihr vorausgesetzte $g_n^{(2)}$ Vollschaar sein muss.

Da wie bekannt $p_1 \geqq n - 2$, wenn $n > 5$, so ergibt sich weiter, dass diese $g_n^{(2)}$ auf C^n ($n > 5$) Specialschaar wäre. Mithin wäre sie stets ausschneidbar durch ein Netz adjungirter C^{n-3}, dessen bestimmende Grundpuncte erhalten werden als die Restpuncte einer durch eine Gruppe G der Schaar gelegten adjungirten C^{n-3}.

Nun können aber diese $\infty^2 C^{n-3}$ sämmtlich zerfallen in einen constanten Theil und variable Curven C^x, welche ein irreducibles Netz von C^x constituiren werden, das die $g_n^{(2)}$ ausschneidet, und seine bestimmenden Grundpuncte auf C^n hat.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn dann δ Doppelpuncte der C^n zu den Grundpuncten dieses Netzes gehören, so liegen im Ganzen $\delta + xn - n - 2\delta = n(x-1) - \delta$ Puncte der Netzbasis auf C^n. Wir haben früher bewiesen, dass für ein irreducibles Netz von C^x die Maximalzahl der Grundpuncte durch

$$x^2 - x + 1$$

ausgedrückt wird. (Vergl. diese Abh. F. VII. B. 3.).

Wir gewinnen hiemit die Ungleichung:

$$n(x-1) - \delta \lessgtr x^2 - x + 1, \text{ oder}$$
$$\delta \geqq (x-1)(n-x) - 1 \quad \text{(I)}.$$

„Die C^x, welche die Schaar $g_n^{(2)}$ liefern, müssen durch wenigstens $(x-1)(n-x)-1$ Doppelpuncte der C^n gehen."

3. Wäre hier die Ordnung x der ausschneidenden Curve unzweifelhaft festgestellt, so hätte man die untere Grenze $\delta_1 = (x-1)(n-x)-1$ für die Anzahl der Doppelpuncte der C^n zu nehmen. Sind aber verschiedene Annahmen von x zulässig, so müsste man diejenige x_1 auswählen, bei welcher die zugehörige untere Grenze $(x_1-1)(n-x_1)-1$ den kleinsten Werth hat, und in diesem hätte man δ_1. Es stände dann ausser Zweifel, dass auf C^n mit weniger als δ_1 Doppelpuncten eine $g_n^{(2)}$ unmöglich bestehen kann, doch bliebe es fraglich, ob es wirklich eine irreducible C^n mit δ_1 Doppelpuncten gibt, aus welcher die $g_n^{(2)}$ durch adjungirte C^{x_1} ausschneidbar ist? Müsste dies verneint werden, das heisst wäre die untere Grenze δ_1 unerreichbar, so wäre zu schliessen, dass dieselbe höher liegt, wie es sich in dem Verlaufe deutlich zeigen wird. Die Fälle $n = 6$ bis $n = 10$ lassen sich ohne Schwierigkeit erledigen:

a) $n = 6$. Es ist nur $x = 3$, $x = 2$ möglich, die entsprechenden untern Grenzen von δ wären 5, 3; also $\delta_1 = 3$: Auf C^6 mit 3 (nicht in gerader Linie liegenden D) existirt noch $g_6^{(2)}$; bei weniger als 3 Doppelpuncten nur die $\gamma_6^{(2)}$.

b) $n = 7$. Es ist nur $x = 4$, $x = 3$ möglich.

Ein irreducibles Netz von C^2 ist deshalb auszuschliessen, weil auf dessen 3 Grundpuncte von den $2n$ gemeinschaftlichen Puncten der C^2, C^n genau n entfallen müssten, n also höchstens 6 sein kann (wenn nämlich alle Grundpuncte Doppelpuncte der C^n wären). Bei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$x = 3$ erhält man die niedrigste untere Grenze $\delta_1 = 7$. Aus C^7 mit 7 D wird $g_n^{(2)}$ durch ein Netz adjungirter C^3 ausgeschnitten, auf C^7 mit weniger als 7 D ist $g_n^{(2)}$ unmöglich. Wenn $n > 7$, muss $x > \frac{n-1}{2}$ sein:

Denn die $\infty^2 C^x$ müssen wenigstens $(x-1)(n-x)-1$ Doppelpuncte aufnehmen, und da die Gesammtzahl der Grundpuncte des Netzes höchstens $x^2 - x + 1$ beträgt, so hat man

$$x^2 - x + 1 \geqq (x-1)(n-x) - 1, \quad \text{d. h.}$$

$$x\left(x - \frac{n+2}{2}\right) + \frac{n+2}{2} \geqq 0.$$

Ist $n > 7$, so wird der Ausdruck links < 0, falls $x \lessgtr \frac{n-1}{2}$ gesetzt wird, mithin muss $x > \frac{n-1}{2}$ angenommen werden. Für $n = 2\nu$ folgt $x \geqq \nu$, für $n = 2\nu + 1$, $x > \nu$. Ferner würde unser Ausdruck positiv für $x \lessgtr 1$, Werthe, die wir nicht zu berücksichtigen brauchen.

c) $n = 8$: $x = 5$, $x = 4$ wäre zulässig. Beiden Annahmen entspricht derselbe Werth von $\delta_1 = 11$: Auf C^8 mit wenigstens 11 Doppelpuncten könnte noch eine $g_n^{(2)}$ existiren, die dann ausschneidbar wäre durch ein Netz adjungirter C^5, oder auch C^4.

Construction einer solchen C^8:

Nachdem man 11 Puncte D beliebig angenommen hat, kann man auf irgend einer Geraden L wie leicht zu sehen eine Gruppe von 3 Puncten bestimmen, so dass durch diese und die D ein Büschel (C^4) möglich ist. Alsdann bilden die zwei fehlenden Basispuncte des Büschels mit den D zusammen die Grundpuncte eines Netzes C^4. Jetzt wähle man auf L vier Puncte und lege durch diese und die D zwei Curven C^5, die einen Büschel (C^5) bestimmen werden. Mittels der Büschel (C^4), (C^5) lässt sich L projectivisch erzeugen, wobei als ferneres Erzeugniss eine C^8 resultirt, wie sie verlangt wurde.

d) $n = 9$. Die einzigen zulässigen Annahmen sind $x = 6$, $x = 5$, die entsprechenden unteren Grenzen wären 14, 15. Hier zeigt sich aber, dass die erste nicht zu erreichen ist aus dem Grunde, weil

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durch die 14 D und eine Gruppe G der supponirten Schaar eine C^5 legbar wäre, was doch als untere Grenze 15 zur Folge hätte. Dass durch die G eine adjungirte C^5 geht, wird aber folgendermassen erkannt:

Man kann bekanntlich in G zwei Puncte p, q angeben so, dass jede adj. C^6, welche die 7 anderen Puncte enthält, auch p, q aufnimmt. r sei einer dieser 7 Puncte, wir denken durch ihn eine Gerade L, die weder p noch q enthält, dann wird jede adj. C^5, die man durch die 6 nicht bezeichneten Puncte der G legt, p und q aufnehmen müssen. Eine solche C^5 ist hier möglich $(14 + 6 = 20)$; sie muss auch durch r gehen: Denn sie bildet mit irgend einer Geraden der Ebene eine C^6, auf welcher 9—1 Puncte der G fallen, also auch der fehlende wegen der vollen Beweglichkeit der Gruppe.

Wir finden so: Auf C^9 mit wenigstens 15 Doppelpuncten wäre noch $g_n^{(2)}$ möglich, ausschneidbar durch C^6 oder C^5.

Construction einer solchen C^9.

Man nehme beliebig die 15 D an, sodann auf einer Geraden L zwei Gruppen von je 4 Puncten, die mit den D die 19 Grundpuncte zweier Büschel (C^5) liefern. Diese Büschel beziehe man projectivisch so aufeinander, dass durch sie L erzeugt wird; dann wird das Nebenerzeugniss oine C^9 sein, wie sie verlangt wurde. Denn die 6 nicht angenommenen Grundpuncte eines der Büschel (C^5) fallen auf C^9 und bilden mit den D die 21 Grundpuncte eines Netzes von C^5, welches die $g_9^{(2)}$ aus C^9 schneidet.

e) $n = 10$. Als x könnte 7, 6 oder 5 genommen werden. Als entsprechende Minima von δ findet man 17, 19, 19. Die untere Grenze 17 ist offenbar nicht zu erreichen, weil durch 17 D und eine Gruppe G der supponirten Schaar eine C^6 möglich wäre. Man sieht auf leicht, dass δ nicht kleiner als 19 sein kann, weil durch 19 D und eine Gruppe G der Schaar immer noch C^6 möglich ist. Denn eine adjungirte C^6 braucht nur 8 Puncte von G zu enthalten, damit sie durch G gehe. Also $\delta \geqq 19$. C^{10} muss wenigstens 19 Doppelpuncte haben, damit die Möglichkeit der $g_{10}^{(2)}$ vorliege.

Construction einer solchen C^{10}:

Durch 4 Puncte einer Geraden L lege man zwei C^5, die sich in 21 anderen Puncten schneiden, welche die Grundpuncte eines

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Netzes C^5 constituiren. Von diesen nehme man 19 als Puncte D heraus und lege durch 5 auf L gewählten Puncten und die D zwei C^6 Mittels der beiden hier erhaltenen Büschel (C^5), (C^6) lässt sich L projectivisch erzeugen, und als Nebenerzeugniss eine C^{10} gewinnen, wie sie verlangt wurde.

4. Allgemeines.

Aus Vorstehendem erhellt, dass die Ordnung x des ausschneidenden Netzes gemäss: $\frac{n}{2} \leqq x \leqq n-3$ anzunehmen ist. Man sieht ohne Weiteres, dass die zugehörige untere Grenze $\delta = (x-1)(n-x)-1$ um so tiefer liegt, je grösser x ist, da ja die Factorensumme $x-1+n-x$ constant bleibt. Das Maximum von δ tritt ein bei $x = \frac{n}{2}$, $x = \frac{n+1}{2}$ je nachdem n gerade, oder ungerade ist, und beträgt um Eins weniger als die Minimalzahl der Doppelpuncte einer Raumcurve R^n. Deshalb wird auch einer C^n mit nicht mehr als δ_1 Doppelpuncten stets ein höheres Geschlecht als der R^n zukommen.

Hiernach müsste man x möglichst gross wählen, um δ_1 zu finden; aber man sieht sich beschränkt durch die Erreichbarkeit der unteren Grenze. Soll nämlich das Minimum $\delta = (x-1)(n-x)-1$ erreicht werden, sei es durch ausschneidende Curven von der x^{ter} oder höheren Ordnung, so muss vor allem die Unmöglichkeit vorliegen, dass die Schaar durch Curven von niederer als der x^{ten} Ordnung erhalten wird. Mithin darf irgend eine Gruppe G der Schaar nicht auf eine adjungirte C^{x-1} fallen, und hieraus ergibt sich ohne Mühe für x eine nothwendig zu erfüllende Bedingung: Wir werden zunächst zeigen, dass die Forderung an eine adjungirte C^y, die Gruppe G zu enthalten für diese C^y genau $y+1$ Bedingungen ausmacht.

Ist $y = n-3$, so besagt dies der Riemann-Roch'sche Satz; zudem findet statt: Innerhalb G kann man stets zwei Puncte p, q angeben, welche auf jeder adj. C^{n-3} liegen, die durch die übrigen $n-2$ Puncte von G gelegt wird. Wenn $y < n-3$, so nehme man in G noch $n-3-y$ Puncte r_1, r_2 ... an, lege durch sie je eine Gerade L_1, L_2 ..., so dass eine L weder einen zweiten r, noch p, q enthält. Kann man jetzt durch die nicht bezeichneten $y+1$ Puncte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von G eine adjungirte C^ν legen, so muss diese p, q aufnehmen, weil sie mit den Geraden L eine C^{n-3} bildet. Sie muss aber auch durch jeden r (etwa r_1) gehen: Denn, ersetzt man L_1 durch eine beliebige nicht durch r_1 gehende Gerade λ der Ebene, so erhält man eine C^{n-3}, welche von G $n-1$ Puncte, mithin auch r_1 enthält. Da r_1 auf keiner der Geraden λ, L_2 liegt, so muss er auf C^ν fallen.

Also folgt: Sobald

$$(x-1)(n-x)-1+x \gtreqless \frac{(x-1)(x+2)}{2}$$

$$\text{oder } (x-1)\left(x+-\frac{2n}{3}\right) \gtreqless 0,$$

liegt G auf einer adjungirten C^{x-1}. Da dies nicht sein darf, so muss

$$(x-1)\left(x-\frac{2n}{3}\right)<0, \text{ d. h.}$$

$$x<\frac{2n}{3} \text{ gesetzt werden.}$$

Diese Betrachtung führt uns zu folgendem Satze:

Eine C^n, auf welcher $g_n^{(2)}$ vorkommt, kann nicht weniger als $(x_1-1)(n-x_1)-1=\delta_1$ Doppelpuncte haben — wo x_1 die grösste in $\frac{2n}{3}$ enthaltene ganze Zahl bedeutet.

Der Beweis beruht darauf, dass aus der Annahme von δ_1, oder weniger Doppelpuncten die Ausschneidbarkeit der $g_n^{(2)}$ durch Curven x_1^{ten} oder niederer Ordnung folgen würde. Nämlich eine Gruppe G befindet sich nothwendig dann auf einer adjungirten C^{x_1}, wenn

$$(x_1-1)(n-x_1)-1+x_1+1 \gtreqless \frac{x_1(x_1+3)}{2}$$

$$\text{d. i. wenn } x_1^2-\frac{2n+1}{3}x_1+\frac{2n}{3} \gtreqless 0.$$

Diese Bedingung wird aber erfüllt durch jedes x_1, das gleich oder grösser als

$$\frac{2n+1}{6}+\sqrt{\frac{4n^2-20n+1}{36}} \text{ ist.}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beachtet man, dass die Quadratwurzel den Werth $\frac{2n-5}{6}$ nicht erreicht, ferner dass x_1 einen der drei Werthe

$$\frac{2n+1}{6}+\frac{2n-5}{6},\quad \frac{2n+1}{6}+\frac{2n-3}{6},\quad \frac{2n+1}{6}+\frac{2n-1}{6}$$

haben wird, so erkennt man die behauptete Ausschneidbarkeit der $g_n^{(2)}$ durch ∞^2 Curven C^{x_1}. Entweder liegt nun hier ein irreducibles Netz x_1^{ten} Ordnung vor, oder es wird die Schaar durch ein solches von niederer Ordnung bestimmt; jedenfalls müssen nach Obigem die ausschneidenden Curven durch mindestens δ_1 Doppelpuncte der C^n gehen.

Bisher ergab sich: Sollen die Netzcurven C^x, welche auf C_p^n $(p > p_1)$ die Vollschaar $g_n^{(2)}$ liefern, durch möglichst wenige Doppelpuncte der C_p^n gehen, so müssen die Grundpuncte des Netzes in ihrer Maximalzahl x^2-x+1 auf C_p^n fallen, überdies muss x möglichst gross, doch $< \frac{2n}{3}$ sein.

Liegen von den Grundpuncten γ auf C_p^u, so bestimmt sich die Zahl δ der Doppelpuncte, die den C^x gemeinschaftlich sind, durch

$$(x-1)\,n-2\delta+\delta=\gamma.$$

Der kleinste Werth für γ ist:

$$\gamma_0=\frac{x\,(x+3)}{2}-2=\frac{(x-1)\,(x+4)}{2}$$

Nehmen wir an, das Netz der C^x habe γ_0 Grundpuncte, die alsdann normal gegen die C^x liegen werden, und sämmtlich auf C_p^n fallen müssen, wie das aus der Vollschaar hervorgeht, so sind zwei Fälle möglich.

Erstens: Die γ_0 Grundpuncte sind auch zugleich die Doppelpuncte der C_p^n, d. h.

$$(x-1)\,n-\frac{(x-1)\,(x+4)}{2}=\frac{(x-1)\,(x+4)}{2},$$

$$\text{oder } x=n+4.$$

Zweitens: γ_0 ist grösser als die Anzahl der Doppelpuncte,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\gamma_0 > (x-1)\,n - \frac{(x-1)\,(x+4)}{2};$$

$$\text{also} \quad (x-1)\,(x+4) > (x-1)\,n,$$

$$x > n-4.$$

Weil nun die $g_n^{(2)}$ wegen $p > p_1$ Specialschaar ist, muss hier:

$$x = n-3.$$

Berechnet man in beiden Fällen das Geschlecht p, so findet man,

$$\text{für } x = n-4 : p = n+1,$$
$$\text{für } x = n-3 : p = n-1.$$

Wenn aber $n > 7$, so wird

$$p_2 \geqq n+1, \text{ daher } p > n+1.$$

Daraus schliessen wir:

Ist $n > 7$, so kann die auf C_p^n mögliche $g_n^{(2)}$ nicht mehr durch ein Netz von C^x mit der normalen Basis von $\frac{(x-1)\,(x+4)}{2}$ Puncten ausgeschnitten werden; bei $n \leqq 7$ findet das Gegentheil statt.

Somit sehen wir:

Wenu $n > 7$, so umfasst die Netzbasis der C^x nicht allein mehr als γ_0 Puncte, sondern es müssen von ihr noch $\gamma > \gamma_0$ der C_p^n angehören. Da alsdann durch diese γ Puncte eine Mannigfaltigkeit 2 von C^x geht, so stellen dieselben für diese Curven eine anormale Gruppe dar, welcher der Excess $\gamma - \gamma_0$ zukommt. Innerhalb der Gruppe kann man dann immer γ_0 Puncte angeben, die für die C^x normal liegen, (v. diese Abh. F. VII. B. III.) und es werden die durch solche γ_0 Puncte bestimmten C^x die Grundcurve C_p^n in weiteren $\gamma - \gamma_0$ festen Puncten schneiden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

22

Trigonometrische Entwicklungen.

Von Prof. **Franz Rogel** in Brünn.

(Vorgelegt den 7. Oktober 1892.)

Die zu lösende Aufgabe besteht in der Aufsuchung von Beziehungen zwischen den Functionen

$$P_n = \frac{\sin n\varphi}{\cos^n \varphi}, \quad Q_n = \frac{\cos n\varphi}{\cos^n \varphi}, \quad R_n = \frac{\sin n\varphi}{\sin^n \varphi}, \quad S_n = \frac{\cos n\varphi}{\sin^n \varphi}$$ [1])

und der Bedingungen der Darstellbarkeit gegebener Functionen durch dieselben.

I.

Sei $\operatorname{tg} \varphi = x$, $\cot \varphi = y$, so ist bekanntlich

$$P_n = \sum_{h=1,\,3,\,..} (-1)^{\frac{h-1}{2}} \binom{n}{h} x^h \tag{1}$$

$$Q_n = \sum_{h=0,\,2,\,..} (-1)^{\frac{h}{2}} \binom{n}{h} x^h \tag{2}$$

$$R_n = \sum_{h=1,\,3,\,..} (-1)^{\frac{h-1}{2}} \binom{n}{h} y^{n-h} \tag{3}$$

$$S_n = \sum_{h=0,\,2,\,..} (-1)^{\frac{h}{2}} \binom{n}{h} y^{n-h} \tag{4}$$

---

[1]) Reihen, deren Summen diese Functionen enthalten, wurden in des Verfassers „Über die Reihe der reciproken Binomialcoëfficienten“ (Archiv für Math. u. Phys. [2] XI. Seite 412 ff.) angegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nun ist

$$\left(\frac{e^{i\varphi}}{\cos\varphi}\right)^n = (1+ix)^n = Q_n + iP_n$$

ferner

$$(ix)^n = (1+ix)^n - \binom{n}{1}(1+ix)^{n-1} + - \ldots + (-1)^{n-1} \binom{n}{n-1}(1+ix) + (-1)^n,$$

daher

a) n gerade $$\sum_{h=0,\,1\ldots}^{n} (-1)^h \binom{n}{h} Q_{n-h} = (-1)^{\frac{n}{2}} x^n \qquad (5)$$

$$\sum_{k=0,\,1.}^{n-1} (-1)^h \binom{n}{h} P_{n-h} = 0\,, \qquad (6)$$

b) n ungerade $$\sum_{h=0,\,1\ldots}^{n-1} (-1)^n \binom{n}{h} P^{n-h} = (-1)^{\frac{n-1}{2}} x^n \qquad (7)$$

$$\sum_{h=0,\,1\ldots}^{n} (-1)^h \binom{n}{h} Q_{n-h} = 0 \qquad (8)$$

Die Substitution $\varphi = \frac{\pi}{2} - \varphi'$ ergiebt Formeln, in welchen R und S gemeinschaftlich auftreten; endliche, rationale Darstellungen von y^n durch die R oder durch die S allein existiren eben so wenig als Relationen zwischen den R oder solche zwischen den S. Denn gesetzt, es bestünde eine Gleichung $R_n + a R_{n-1} + b R_{n-2} + \ldots = 0$, so liessen sich die R mittelst (3) durch y ausdrücken; die höchste Potenz y^{n-1} erhielte in dem nach Potenzen von y geordneten Polynome aber einen von Null verschiedenen Coefficienten, was bei der linearen Unabhängigkeit der Potenzen widersinnig wäre, dasselbe gilt für die S.

Weitere Darstellungeu sind jene von x^n durch die P_n mit ungeradem Index — abkürzungsweise „ungerade“ P, — dann durch „gerade“ P, ferner solche durch „gerade“ und „ungerade“ Q, Analoges hesteht für y, R und S.

Wird nämlich die Gleichung (1) der Reihe nach für $n = n$, $n-2$, 3, 1 in Anspruch genommen, so lässt sich die ungerade Potenz x^n aus dem Systeme

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\left.\begin{aligned}
\binom{n}{1}x - \binom{n}{3}x^3 + - \ldots + (+1)^{\frac{n-1}{2}} x^2 &= P_n \\
\binom{n-2}{1}x - \binom{n-2}{3}x^3 + - \ldots + (-1)^{\frac{n+1}{2}} x^{n-1} &= P_{n-2} \\
\binom{3}{1}x - \binom{3}{3}x^3 &= P_3 \\
\binom{1}{1}x &= P_1
\end{aligned}\right\} \quad (9)$$

leicht in Determinantenform durch ungerade P ausdrücken. Um hiefür einen Ausdruck in geschlossener Form zu erhalten, dient die Bemerkung, dass dieselbe Matrix wie in (9) durch n-maliges Differenziren von

$$y = z \cos \varphi,$$

wo

$$y = \sin k\varphi, \quad z = \frac{\sin k\varphi}{\cos \varphi}$$

hervorgeht, wenn schliesslich $\varphi = 0$ und der Reihe nach wieder $n = n,\ n-2, \ldots 3,\ 1$ genommen wird.

Es ist

$$\binom{n}{1}z_0' - \binom{n}{3}z_0''' + - \ldots + (-1)^{\frac{n-1}{2}} z_0^{(n)} = (-1)^{\frac{n-1}{2}} y_0^{(n)}, \quad (10)$$

eine Gleichung, welche in jene Nr. 1 übergeht, wenn

$$z_0',\ z_0'' \qquad z_0^{(n)} \quad \text{durch} \quad x^1,\ x^2, \qquad x^n$$

und

$$(-1)^{\frac{n-1}{2}} y_0^{(n)} \quad \text{durch} \quad P_n$$

ersetzt wird.

Nun ist

$$z = \sin k\varphi \,.\, \sec \varphi =$$

$$= \sum_{r=1.3..}^{\infty} (-1)^{\frac{r-1}{2}} \frac{k^r}{r!} \varphi^r \sum_{r=0,\,1,\,2}^{\infty} \frac{1}{(2r)!} E_r \varphi^{2r},$$

mithin

$$z_0^{(n)} = \sum_{r=1.3\ldots}^{n} (-1)^{\frac{r-1}{2}} \binom{n}{r} E_{\frac{n-r}{2}} k^r \quad (11)$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Werden hierin für $z_0^{(n)}$ und k^r dieselben Substitutionen gemacht, für welche (10) in (1) übergeht, das ist x^n und P_r, so kommt

$$x^n = \sum_{r=1.3..}^{n} (-1)^{\frac{r-1}{2}} \binom{n}{r} E_{\frac{n-r}{2}} P_r \qquad (12)$$

n ungerade.

Unter Voraussetzung eines geraden n lautet die Formel (1)

$$\binom{n}{1} x - \binom{n}{3} x^3 + - \ldots + (-1)^{\frac{n-1}{2}} \binom{n}{n-1} x^{n-1} = P_n \qquad (13)$$

und besitzt dieselben Coëfficienten wie

$$D_0^n (z \sin \varphi) = y_0^n ,$$

wo

$$y = \cos k\varphi - 1 , \qquad z = \frac{\cos k\varphi - 1}{\sin \varphi}$$

oder

$$\binom{n}{1} z_0' - \binom{n}{3} z_0''' + - \ldots + (-1)^{\frac{n-2}{2}} \binom{n}{n-1} z_0^{n-1} = -k^n , \qquad (14)$$

daher geht aus beiden Gleichungen für $n = n$, $n-2$, 4, 2 dieselbe Matrix hervor. Es ist aber

$$z_0^{(n-1)} = D^{n-1} \frac{\cos k\varphi - 1}{\varphi} \quad \frac{\varphi}{\sin \varphi} \Big\}_0 =$$

$$= \frac{(-1)^{\frac{n}{2}}}{2n} k^n + 2 \sum_{r=2,\,4\ldots}^{n-2} (-1)^{\frac{r}{2}} \frac{2^{n-r-1} - 1}{n-r} \binom{n-1}{r} B_{\frac{n-r}{2}} k^r ,$$

woraus für jene Substitutionen, welche (14) in (13) verwandeln, d. i. $-k^r \ldots P_r$ und $z_0^{n-1} \ldots x^{n-1}$, wenn noch $n+1$ für n geschrieben wird, die Formel hervorgeht

$$x^n = \frac{(-1)^{\frac{n-1}{2}}}{n+1} P_{n+1} + 2 \sum_{r=2,\,4,..}^{n-1} (-1)^{\frac{r+2}{2}} \frac{2^{n-r} - 1}{n-r+1} \binom{n}{r} B_{\frac{n-r+1}{2}} P_r \qquad (15)$$

n ungerade.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Durch Differenzirung der Resultate (12) und (15) entstehen mit Beachtung von

$$Dx^n = n\frac{x^{n-1}}{\cos^2\varphi} \quad \text{und} \quad DP_r = r\frac{Q_{r-1}}{\cos^2\varphi},$$

wenn mit $n\sec^2\varphi$ abgekürzt, $n+1$ für n und $r+1$ für r gesetzt wird, die neuen Formeln für gerade n

$$x^n = \sum_{r=0,\,2\ldots}^{n} (-1)^{\frac{r}{2}} \binom{n}{r} E_{\frac{n-r}{2}}\, Q_r \tag{16}$$

$$x^n = \frac{(-1)^{\frac{n}{2}}}{n+1} Q_{n+1} + 2\sum_{r=1,3,5\ldots}^{n-1} (-1)^{\frac{r-1}{2}} \frac{2^{n-r}-1}{n-r+1} \binom{n}{r} B_{\frac{n-r+1}{2}}\, Q_r \tag{17}$$

Beide Formeln können übrigens auch unabhängig von (12) und (15) auf ähnlichem Wege mit Benützung der höheren Ableitungen von

$$\cos k\varphi = \frac{\cos k\varphi}{\cos\varphi}\,.\cos\varphi \quad \text{bezhw. von} \quad \sin k\varphi = \frac{\sin k\varphi}{\sin\varphi}\,.\sin\varphi$$

erhalten werden.

Eine andere Ableitungsart dieser Formeln stützt sich auf Modificationen des Taylor'schen Satzes.

Es ist, wenn

$$\frac{1}{2}[f(x+i)+f(x-i)] = \mathrm{X}^0 = \mathrm{X}$$

und

$$D_x^r \mathrm{X} = \mathrm{X}^r$$

gesetzt wird und $f(x)$ sich nach diesem Satze entwickeln lässt

$$\mathrm{X} = f - \frac{1}{2!}f'' - \frac{1}{4!}f'''' - + \ldots + \frac{(-1)^n}{(2n)!}f^{(2n)} \pm \ldots$$

$$\mathrm{X}^2 = f'' - \frac{1}{2!}f'''' + - \ldots + \frac{(-1)^{n+1}}{(2n-2)!}f^{(2n)} \pm \ldots$$

$$\mathrm{X}^4 = f'''' - + \ldots + \frac{(-1)^{n+2}}{(2n-4)!}f^{(2n)} \pm$$

$$\mathrm{X}^{2n} = + f^{(2n)} - .$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wird die zweite Gleichung mit $\frac{1}{2!}E_1$, die dritte mit $\frac{1}{4!}E_2, \ldots$ die $(n+1)$-te mit $\frac{1}{(2n)!}E_n, \ldots$ multipliciert, alles addirt und beachtet, dass

$$\frac{(-1)^n}{(2n)!} + \frac{(-1)^{n+1}}{(2n-2)!}\frac{E_1}{2!} + \frac{(-1)^{n+2}}{(2n-4)!}\frac{E_2}{4!} \pm \ldots + \frac{En}{2n!} = 0,$$

so ergiebt sich

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n)!} E_n X^{2n}, \quad E_0 = 1, \qquad (E_n\text{: Euler'sche Zalen}) \quad . \; (\alpha).$$

Wenn ferner

$$\frac{1}{2i}\left[f(x+i) - f(x-i)\right] = Y, \qquad D_x^r Y = Y^r$$

st, so gilt

$$\begin{aligned}
Y &= f' - \frac{1}{3!}f''' + \frac{1}{5!}f^V - \ldots + \frac{(-1)^n}{(2n+1)!}f^{(2n+1)} \pm \ldots \\
Y^2 &= f''' - \frac{1}{3!}f^V + \ldots + \frac{(-1)^{n+1}}{(2n-1)!}f^{(2n+1)} \mp \\
Y_4 &= f^V - \ldots + \frac{(-1)^{n+2}}{(2n-3)!}f^{(2n+1)} \pm \ldots \\
&\quad \vdots \\
Y^{2n} &= + f^{(2n+1)} - \ldots
\end{aligned}$$

Wird die zweite Gleichung mit $2\frac{2^1-1}{2!}B_1$, die dritte mit $2\frac{2^3-1}{4!}B_2, \ldots$ die $n+1$-te mit $2\frac{2^{2n-1}-1}{(2n)!}B_n, \ldots$ multipliciert, alles addirt und berücksichtigt, dass

$$D_\varphi^{2n+1}\frac{\varphi^2}{\sin\varphi}\cdot\frac{\sin\varphi}{\varphi} = D^{2n+1}\varphi = 0, \quad n > 0,$$

oder

$$\frac{(-1)^n}{(2n+1)!} + (-1)^{n+1}\frac{2}{(2n-1)!}\frac{2^1-1}{2!}B_1 + (-1)^{n+2}\frac{2}{(2n-3)!}\frac{2^3-1}{4!}B_2 \ldots + \frac{1}{1!}2\frac{2^{2n-1}-1}{(2n)!}B_n = 0,$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

se findet sich

$$f'(x) = \mathrm{Y} + \sum_{n=1}^{\infty} 2\,\frac{2^{2n-1}-1}{(2n)!}\,B_n \mathrm{Y}^{2n} \qquad \beta)$$

Wenn nun diese neuen Sätze (α), (β), von welchen, nebenbei bemerkt, sich manche andere schöne Anwendungen machen lassen, für $f(x) = x^m = tg^m\varphi$ in Anspruch genommen werden, so ist

$$\mathrm{X}^{2n} = \frac{1}{2} D_x^{2n}\left[(x+i)^m + (x-i)^m\right] =$$

$$= \frac{1}{2}\, i^{m-2n}\,\frac{m!}{(m-2n)!}\left[(1-ix)^{m-2n} + (-1)^m (1+ix)^{m-2n}\right],$$

also für gerade m $\quad \mathrm{X}^{2n} = (-1)^{\frac{m-2n}{2}}\,\frac{m!}{(m-2n)!}\,Q_{m-2n}$

und für ungerade m $\quad = (-1)^{\frac{m-2n-1}{2}}\,\frac{m!}{(m-2n)!}\,P_{m-2n}.$

Dies in (α) eingesetzt und $m - 2n = r$ genommen, ergiebt die Formeln (12) und (16).

Ferner ist $\quad f'(x) = mx^{m-1},$

$$\mathrm{Y}^{2n} = \frac{1}{2i} D_x^{2n}\left[(x+i)^m - (x-i)^m\right] = (-1)^m i^{m-2n+1}\,\frac{m!}{2\,(m-2n)!}$$
$$\left[(1+ix)^{m-2n} + (-1)^{m+1}(1-ix)^{m-2n}\right],$$

daher bei geradem m

$$\mathrm{Y}^{2n} = (-1)^{\frac{m-2n}{2}}\,\frac{m!}{(m-2n)!}\,P_{m-2n}$$

und bei ungeradem m

$$= (-1)^{\frac{m-2n+1}{2}}\,\frac{m!}{(m-2n)!}\,Q_{m-2n}.$$

Wird dies in (β) substituirt, $m - 2n = r$, $m+1$ für m geschrieben und schliesslich durch $m+1$ dividiert, so entstehen die Formeln (15) und (17).

Da sich zufolge (1) und (2) P nur durch ungerade, und Q nur durch gerade Potenzen von x ausdrücken lässt, so folgt, dass

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine Darstellung von geraden Potenzen von x durch die P, sowie von ungeraden durch die Q unmöglich ist, denn wäre

$$x^{2n} = A_0 + A_2 P_2 + \ldots + A_{2n} P_{2n}$$
$$x^{2n+1} = B_1 Q_1 + \ldots B Q_{2n+1} Q_{2n+1},$$

so liessen sich sämmtliche P durch ungerade und sämmtliche Q durch gerade Potenzen von x ausdrücken. Es stünde aber dann auf einer Seite eine paare, auf der anderen eine unpaare Function von x, was ungereimt wäre. Tritt in den Ergebnissen (12), (15), (16) und (17) $\frac{\pi}{2} - \varphi$ für φ, so kommt

a) n gerade

$$y^n = \sum_{r=0,\,2,\,\ldots}^{n} \binom{n}{r} E_{\frac{n-r}{2}} S_r \tag{18}$$

$$y^n = \frac{1}{n+1} R_{n+1} + 2 \sum_{r=1,\,3,\,\ldots}^{n-1} \frac{2^{n-r}-1}{n-r+1} \binom{n}{r} B_{\frac{n-r+1}{2}} R_r \tag{19}$$

b) n ungerade

$$y^n = \sum_{r=1,\,3\,\ldots}^{n} \binom{n}{r} E_{\frac{n-r}{2}} S_r \tag{20}$$

$$y^n = \frac{1}{n+1} R_{n+1} + 2 \sum_{r=2,\,4\,\ldots}^{n-1} \frac{2^{n-r}-1}{n-r+1} \binom{n}{r} B_{\frac{n-r+1}{2}} R_r . \tag{21}$$

II.

Die Identitäten (6) und (8) ermöglichen die Darstellung gerader P, Q durch ungerade P, Q und umgekehrt.

Werden zu diesem Zwecke in (6) die ungeraden P auf die rechte Seite geschafft, so ist bei geraden n

$$P_n + \binom{n}{2} P_{n-2} + \binom{n}{4} P_{n-4} \ldots + \binom{n}{n-2} P_2 =$$
$$= \binom{n}{1} P_{n-1} + \binom{n}{3} P_{n-3} + \tag{21}$$

Nach einigen Versuchen findet sich die Function

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$y = z \operatorname{cof} \varphi$$

$$y = \operatorname{cof} k\varphi - 1\,, \qquad z = \frac{\operatorname{cof} k\varphi - 1}{\operatorname{cof} \varphi}$$

deren n-te Ableitung

$$y_0^{(n)} = k^n = \binom{n}{0} z_0^{(n)} + \binom{n}{2} z_0^{\overline{n-2}} + \ldots + \binom{n}{n-2} z_0'' \tag{22}$$

durch die Einsetzungen

$$z_0^{(n)} = P_n, \qquad z_0'' = P_2$$

$$k^n = \binom{n}{1} P_{n-1} + \binom{n}{3} P_{n-3} + \ldots + \binom{n}{n-1} P_1$$

mit (21) identisch gemacht werden kann.

Da

$$z = \sum_1 \frac{1}{\overline{2r!}} (k\varphi)^{2r} \quad \sum (-1)^r \frac{\varphi^{2r}}{\overline{2r!}} E_r\,,$$

so ist

$$z_0^{(n)} = \sum_{r=0,\,2\ldots}^{n-2} (-1)^{\frac{r}{2}} \binom{n}{r} E_{\frac{r}{2}} k^{n-r}$$

und mit Benutzung obiger Substitutionen

$$P_n = \sum_{r=0,\,2\ldots}^{n-2} (-1)^{\frac{r}{2}} \binom{n}{r} E_{\frac{r}{2}} \left[\binom{n-r}{1} P_{n-r-1} + \binom{n-r}{3} P_{n-r-3} \quad . + \binom{n-r}{1} P_1 \right] \tag{23}$$

oder, wenn rechter Hand nach P geordnet wird

$$P_n = \sum_{h=1,\,3\ldots}^{n-1} \binom{n}{h} \left[1 - \binom{h}{2} E_1 + \binom{h}{4} E_2 - . \right.$$
$$\left. + (-1)^{\frac{h-1}{2}} \binom{h}{h-1} E_{\frac{h-1}{2}} \right] P_{n-h}\,, \tag{24}$$

wo die Reihe innerhalb der Klammer leicht als Nullwert des h-ten Differentialquotienten von

$$u = e^x \operatorname{sec} \varphi$$

zu erkennen ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wegen

$$u = \frac{2e^x}{e^x + e^{-x}} = 1 + \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} = 1 + \operatorname{tang} \varphi$$

$$= 1 + \sum_{h=1,3\ldots}^{\infty} (-1)^{\frac{h-1}{2}} \frac{T_h}{h!} x^h ,$$

wo T_h der h-te Tangenten-Coëfficient, ist

$$u_0^{(h)} = (-1)^{\frac{h-1}{2}} T_h = (-1)^{\frac{h-1}{2}} \frac{2^{h+1}(2^{h+1}-1)}{h+1} B_{\frac{h+1}{2}} ,$$

somit

$$P_n = \sum_{r=1,3,5\ldots}^{n=1} (-1)^{\frac{r-1}{2}} \frac{2^{r+1}(2^{r+1}-1)}{r+1} \binom{n}{r} B_{\frac{r+1}{2}} P_{n-r} \qquad (25)$$

n gerade.

Um umgekehrt ungerade P durch gerade auszudrücken, kann wieder von (21) ausgegangen werden. Dieselben Coëfficienten der ungeraden P auf der rechten Seite finden sich vor in dem Differentiations-Ergebniss

$$y_0^{(n)} = k^n = \binom{n}{1} z_0^{(n-1)} + \binom{n}{3} z_0^{(n-3)} + \ldots + \binom{n}{n-1} z' , \qquad (26)$$

wo

$$y = \operatorname{fin} \varphi \cdot \frac{\operatorname{cof} k\varphi - 1}{\operatorname{fin} \varphi} = \operatorname{cof} k\varphi - 1$$

$$z = \frac{\operatorname{cof} k\varphi - 1}{\operatorname{fin} \varphi} =$$

$$= \left[1 + 2\sum_{1,2} (-1)^n \frac{2^{2n-1}-1}{(2n)!} B_n \varphi^{2n}\right] \sum \frac{k^{2n}}{2n!} \varphi^{2n-1}$$

daher

$$z_0^{(n-1)} = \frac{k^n}{n} + 2 \sum_{h=2,4\ldots}^{n-2} (-1)^{\frac{h}{2}} \frac{2^{h-1}-1}{h} \binom{n-1}{h-1} B_{\frac{h}{2}} k^{n-h} \qquad (27)$$

Durch die Substitutionen

$$z_0^{n-1} = P_{n-1} , \qquad z_0^{n-3} = P_{n-3} , \qquad z_0' = P_1$$

und

$$k^n = P_n + \binom{n}{2} P_{n-2} + \ldots + \binom{n}{n-2} P_2$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geht (26) ie (21) über, und (27) in

$$P_{n-1} = \frac{1}{n}\left[\binom{n}{0}P_n + \binom{n}{2}P_{n-2} + \ldots + \binom{n}{n-2}P_2 + \right.$$
$$+ 2\sum_{h=2,4\ldots}^{n-2}(-1)^{\frac{h}{2}}\frac{2^{h-1}-1}{h}\binom{n-1}{h-1}B_{\frac{h}{2}}\left[P_{n-h} + \binom{n-h}{2}P_{n-h-2} + \cdot\right.$$
$$\left.\left. + \binom{n-h}{n-h-2}P_2\right)\right].$$

Wird der rechtsseitige Ausdruck nach P geordnet, so kommt

$$P_{n-1} = \frac{1}{n}P_n + \sum_{h=2\,.\,4\,..}^{n-2}\frac{1}{h}\binom{n-1}{n-h}\left(1 - 2\,(2^1-1)\,B_1 + 2\,(2^3-1)\,B_2\right.$$
$$\left. - + \ldots\right)P_{n-h},$$

wo sich die Reihe innerhalb der Klammer vom Nullwerte

$$D^h\varphi\,\operatorname{cosec}\varphi\,.\,\cos\varphi\,\}_0 = D^h\varphi\,\operatorname{cotg}\varphi\,\}_0 = (-1)^{\frac{h+2}{2}}\,2^h B_{\frac{h}{2}}$$

nicht unterscheidet. Dies berücksichtigend und $n+1$ für n, $r+1$ für h gesetzt, entsteht

$$P_n = \frac{1}{n+1}P_{n+1} + \sum_{r=1\,.\,3\,..}^{n-2}(-1)^{\frac{r-1}{2}}\frac{2}{r-1}\binom{n}{r}B_{\frac{r+1}{2}}P_{n-r} \qquad (28)$$

n ungerade.

Durch Differentiation von (25) und (28) gehen mit Beachtung von

$$DP_r = rQ_{r-1}\sec^2\varphi$$

nach Abkürzung mit $n\sec^2\varphi$ und Ersetzung von $n-1$ durch n die weiteren Formeln hervor.

$$Q_n = \sum_{r=1\,.\,3\,.\,5\,..}^{n}(-1)^{\frac{r-1}{2}}\frac{2^{r+1}}{r+1}\,(2^{r+1}-1\binom{n}{r}B_{\frac{r+1}{2}}Q_{n-r} \qquad (29)$$

n ungerade.

$$Q_n = \frac{1}{n+1}Q_{n+1} + \sum_{r=1\,.\,3\,.\,5\,..}^{n-1}(-1)^{\frac{r-1}{2}}\frac{2^{r+1}}{r+1}\binom{n}{r}B_{\frac{r+1}{2}}Q_{n-r} \qquad (30)$$

n gerade.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In (25), (28), (29) und (30) φ mit $\frac{\pi}{2} - \varphi$ vertauscht, ergiebt

a) n gerade

$$R_n = \sum_{r=1.3}^{n-1} \frac{1}{r+1} (2^{r+1} - 1) \binom{n}{r} B_{\frac{r+1}{2}} S_{n-r} \tag{31}$$

$$S_n = \frac{1}{n+1} R_{n+1} - \sum_{r=1.3.5}^{n-1} \frac{1}{r+1} 2^{r+1} \binom{n}{r} B_{\frac{r+1}{2}} R_{n-r} \tag{32}$$

b) n ungerade

$$S_n = \frac{1}{n+1} R_{n+1} - \sum_{r=1.3}^{n-2} \frac{1}{r+1} \binom{n}{r} B_{\frac{r+1}{2}} R_{n-r} \tag{33}$$

$$R_n = \sum_{r=1.3.5}^{n} \frac{1}{r+1} 2^{r+1} (2^{r+1} - 1) \binom{n}{r} B_{\frac{r+1}{2}} S_{n-r} \tag{34}$$

Lineare Relationen zwischen den R und solche zwischen den S sind, wie gleich eingangs bemerkt, nicht vorhanden. Die Formeln (25), (28), (29), (30) bis (34) lassen sich auch mit Hilfe der Sätze (α) und (β) ableiten.

III.

Specielle Fälle.

Da in den bisher gewonnenen Resultaten eine ganz willkürliche Veränderliche auftritt, so können dieselben als ebensoviele Ausgangspunkte für die mannigfachsten Ableitungen specieller Relationen zwischen Bernoullische und zwischen Euler'sche Zalen betrachtet werden.

Insbesonders kann der einfache Zusammenhang dieser Zalen mit den Sinus bezhw. Cosinus der Vielfachen des Bogens zur Ausscheidung aller jener B bezhw. E, deren Zeiger einer gegebenen Zal in Bezug auf einen gewissen Modul congruent sind, verwertet werden.

So macht die Substitution $\varphi = \frac{\pi}{p}$, $1 < p \leqq n$, p ungerade, in (12) alle Glieder mit $E_{\frac{n-r}{2}}$, wo $r \equiv 0 \bmod p$ verschwinden, desgleichen in (25) alle mit $B_{\frac{n-r+1}{2}}$, wo $r \equiv 0 \bmod p$ ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Annahme $\varphi = \frac{\pi}{2p}$, $1 < p \leqq n$ bewirkt in (15) den Ausfall aller $B_{\frac{n-r+1}{2}}$, $r \equiv 0 \bmod 2p$, ebenso in (28); ferner in (17) und (30) aller $B_{\frac{n-r+1}{2}}$, $r \equiv 0, \bmod p$; in (16) aller $E_{\frac{n-r}{2}}$, $r \equiv 0, \bmod p$ und in (29) aller $B_{\frac{n-r+1}{2}}$, $r \equiv 0 \bmod p$, $\equiv 1 \bmod 2$.

Die einfachsten und bemerkenswertesten Fälle liefert die Annahme

$$\varphi = \frac{\pi}{4},$$

wofür aus (15), (16), (28) und (29) der Reihe nach die folgenden Formeln horvorgehen.

$$\sum_{r=2,\,6,\,10} (-1)^{\frac{r-2}{2}} 2^{\frac{r}{2}} \frac{2^{n-r}-1}{n-r+1} \binom{n}{r} B_{\frac{n-r+1}{2}} = \begin{cases} \frac{1}{2}, & n \equiv 3 \bmod 4 \\ \frac{1}{2} - \frac{2^n}{n+1}, & n \equiv 1 \bmod 4 \end{cases} \tag{35}$$

$$\sum_{r=0,\,4,\,8} (-1)^{\frac{r}{4}} 2^{\frac{r}{2}} \binom{n}{r} E_{\frac{n-r}{2}} = 1, \; n \text{ gerade.} \tag{36}$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} \sum_{r=4,\,8,\,12\ldots} (-1)^{\frac{r-4}{4}} 2^{\frac{r+2}{2}} \binom{n}{r} B_{\frac{r}{2}} = n-2, & n \equiv 2 \\ \sum_{r=2,\,6,\,10\ldots} (-1)^{\frac{r-2}{4}} 2^{\frac{r+2}{2}} \binom{n}{r} B_{\frac{r}{2}} = n, & n \equiv 0 \end{array} \right\} \bmod 4 \qquad \begin{array}{l} (37)^1] \\ (38) \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} \sum_{r=2,\,6,\,10,\ldots} (-1)^{\frac{r-2}{4}} 2^{\frac{r+2}{2}} (2^r-1) \binom{n}{r} B_{\frac{r}{2}} = n, & n \equiv 2 \\ \sum_{r=4,\,8,\,12\ldots} (-1)^{\frac{r-4}{4}} 2^{\frac{r+2}{2}} (2^r-1) \binom{n}{r} B_{\frac{r}{2}} = n, & n \equiv 0 \end{array} \right\} \bmod 4 \qquad \begin{array}{l} (39) \\ (40)^1] \end{array}$$

---

[1]) Die Formeln (37) und (40) fand auf anderem Wege bereits J. C. *Kapteyn* und W. *Kapteyn* siehe „Die höheren Sinus", Sitzgber. d. kais. Akad. in Wien XCIII. 1886. pag. 807 ff. Formeln (77) und (78).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Einfache Resultate geben duch die Substitutionen

$$\varphi = \frac{\pi}{3} \text{ und } \varphi = \frac{\pi}{6},$$

während für $\varphi = 0$ und $\varphi = \pi$ nur Bekanntes hervorgeht.

IV.

Aus (6) entsteht für $n = 2n,\ 2n-2,\ \ldots\ 4,\ 2$ das System von n Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} \binom{2n}{0} P_{2n} - \binom{2n}{1} P_{2n-1} + \ldots + \binom{2n}{2n-2} P_2 - \binom{2n}{2n-1} P_1 &= 0 \\ \binom{2n-2}{0} P_{2n-2} - \binom{2n-2}{1} P_{2n-3} + \ldots - \binom{2n-2}{2n-3} P_1 &= 0 \\ \vdots \\ \binom{2}{0} P_2 - \binom{2}{1} P_1 &= 0 \end{aligned}\right\} \quad (6')$$

aus welchem sich $n-1$ Functionen P_r, $r < 2n-1$ eliminiren lassen.

Geschieht dies mit den $n-1$ ersten P, so resultirt eine neue Identität von der Form

$$\sum_{r=n}^{2n} A_{2n-r} P_r = 0, \quad A_0 = 1 \qquad (41)$$

deren Coëfficienten A sich am einfachsten durch die folgenden Betrachtungen ergeben.

Durch die Einsetzung von

$$P_r = \frac{1}{2i}\left[(1+ix)^r - (1-ix)^r\right], \quad x = \operatorname{tg}\varphi$$

in (41) entsteht

$$\sum_{r=n}^{2n} A_{2n-r}\left[(1+u)^r - (1-u)^r\right] = 0, \text{ wo } u = ix,$$

oder

$$\sum_{r=n}^{2n} A_{2n-r} u^r = f(u) \qquad (41')$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gesetzt, auch

$$f(1+u)-f(1-u)=0. \tag{41''}$$

Die wiederholte Differentiation giebt

$$f^r(1+u)+(-1)^{r+1}f^r(1-u)=0,$$

woraus für

$$u=1$$
$$f^r(2)=(-1)^r f^r(0)$$

folgt. Zufolge (41') ist aber $f^r(0)=0$, wenn $r<n$, daher sind $u=0$ und $u=2$ n-fache Wurzeln der Function $f(u)$ vom Grade $2n$, somit hat sie die Form

$$f(u)=cu^n(u-2)^n.$$

Der Vergleich mit (41') ergiebt nun

$$A_{2n-r}=(-1)^r 2^{2n-r}\binom{n}{r-2}$$

dies in (41) eingesetzt, liefert die gesuchte Beziehung zwischen $n+1$ aufeinanderfolgenden P mit dem geraden Index-Maximum $2n$

$$\sum_{n=u}^{2n}(-1)^r 2^{2n-r}\binom{n}{r-n}P_r=0 \tag{42}$$

und die Derivation, $r+1$ für r und $n+1$ für n setzend

$$\sum_{r=n}^{2n+1}(-1)^r 2^{2n-r+1}\binom{n+1}{r-n}Q_r=0 \tag{43}$$

eine analoge Relation zwischen $n+2$ Q mit dem ungeraden Index-Maximum $2n+1$.

Weitere p Differentiationen von (42) geben, wenn nach jeder derselben mit $\sec^2\varphi$ abgekürzt, durch $p!$ dividirt, gehörig reducirt und schliesslich $r+p$ statt r geschrieben wird

$$\sum_{r=n-p}^{2n-p}(-1)^r 2^{2n-r}\binom{n}{p+r-n}\binom{r+p}{p}\begin{Bmatrix}P_r\\Q_r\end{Bmatrix}=0, \tag{44}$$

wo P_r oder Q_r gilt, jeuachdem p gerade oder ungerade ist, und alle P, Q mit negativem Zeiger zu entfallen haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei ungeradem Index-Maximum bestehen keine derartigen Relationen zwischen den P, desgleichen nicht bei geradem zwischen den Q; denn aus den aus (1) und (2) für $n = 2n+1, 2n, \ldots$ bezhw. $2n \,.\, 2n-1, \ldots$ hervorgehenden Systemen lassen sich nicht sämmtliche Potenzen von x eliminiren, weil die höchste, x^{2n+1} resp. x^{2n}, nur in je einer Gleichung des betreffenden Systemes enthalten ist.

In diesem Falle kann x^{2n+1} resp. x^{2n} durch $P_{2n+1}, \ldots, P_n$ resp. $Q_{2n}, \ldots Q_{n-1}$ ausgedrückt werden.

Die determinatorische Bestimmung ergibt ein Resultat von der Form

$$(-1)^n x^{2n+1} = \sum_0^n \mathfrak{A}_r^{2n+1} P_{2n-r+1} \tag{45}$$

Um jedoch die Coëfficienten in geschlossener Form zu erhalten, dient folgendes einfachere Verfahren.

In (45) wird P durch das gleichwertige

$$\frac{1}{2i}\Big[(1+u)^{2n-r+1} - (1-u)^{2n-r+1}\Big]$$

ersetzt, dann ist für

$$\sum_0^n \mathfrak{A}_r \, u^{2n-2r+1} = f(u)$$

$$f(1+u) - f(1-u) = 2u^{2n+1} \tag{45'}$$

Wird ferner

$$\sum_0^n \mathfrak{A}\, u^{n-r} = \varphi(u) \tag{45''}$$

gesetzt, so ist

$$f(u) = u^{n+1}\varphi(u)$$

und zufolge (45')

$$(1+u)^{n+1}\varphi(1+u) - (1-u)^{n+1}\varphi(1-u) = 2u^{2n+1}$$

$$\equiv 2^{-2n}[(1+u) - (1-u)]^{2n+1} =$$

$$= 2^{-2n}\Big\{\binom{2n+1}{0}[(1+u)^{2n+1} - (1-u)^{2n+1}]$$

$$- \binom{2n-1}{1}[(1+u)^{2n}(1-u) - (1-u)^{2n}(1+u)]$$

$$+ \binom{2n+1}{2}[(1+u)^{2n-1}(1-u)^2 - (1-u)^{2n-1}(1+u^2)]$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$+(-1)^n \binom{2n+1}{n}[(1+u)^{n+1}(1-u)^n - (1-u)^{n+1}(1+u)^n]$$

Dieser Functionalgleichung genügt die Annahme

$$u^{n+1}\varphi(u) = 2^{-2n}\Big[\binom{2n+1}{0}u^{2n+1} - \binom{2n+1}{1}u^{2n}(2-u) + \ldots + (-1)^n\binom{2n+1}{n}u^{n+1}(2-u)^n\Big];$$

hieraus folgt

$$\begin{aligned}\varphi(n) = 2^{-2n}\Big\{&\Big[\binom{2n+1}{0} + \binom{2n+1}{1} + \ldots + \binom{2n+1}{n}\Big]u^n\\ &- 2\Big[\binom{1}{1}\binom{2n+1}{1} + \binom{2}{1}\binom{2n+1}{2} + \ldots + \binom{n}{1}\binom{2n+1}{n}\Big]u^{n-1}\\ &+ 2^2\Big[\binom{2}{2}\binom{2n+1}{2} + \binom{3}{2}\binom{2n+1}{3} + \ldots + \binom{n}{2}\binom{2n+1}{n}\Big]u^{n-2}\\ &\vdots\\ &+ (-1)^{n-1}2^{n-1}\Big[\binom{n-1}{n-1}\binom{2n+1}{n-1} + \binom{n}{n-1}\binom{2n+1}{n}\Big]u\\ &+ (-1)^n 2^n\binom{n}{u}\binom{2n+1}{n}\Big\}; \qquad (46)\end{aligned}$$

dies mit (45″) verglichen ergiebt nun

$$A_r = 2^{-2n+r}\sum_{\mu=r}^{n}\binom{\mu}{r}\binom{2n+1}{\mu};$$

$$A_o = 1,\ A_n = (-1)^n\,2^{-n}\binom{2n+1}{n}$$

Somit ist die verlangte Entwicklung

$$(-1)^n x^{2n+1} = 2^{-2n}\sum_{r=0}^{n}2^r\sum_{\mu=r}^{n}\binom{\mu}{r}\binom{2n+1}{\mu}\cdot P_{2n-r+1} \qquad (47)$$

Nach φ differenzirt und mit $\sec^2\varphi$ abgekürzt, entsteht

$$(-1)^n x^{2n} = 2^{-2n}\sum_{r=0}^{n}\frac{2n-r+1}{2n+1}2^r\sum_{\mu=r}^{n}\binom{\mu}{r}\binom{2n+1}{\mu}Q_{2n-r} \qquad (48)$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wird diese Operation wiederholt, so resultiren Entwicklungen, welche von den eben Gefundenen nicht wesentlich verschieden sind.

Beide Darstellungen (47) und (48) zeichnen sich dadurch aus, dass sie die einzig möglichen dieser Art sind.

Denn gesetzt, es gäbe noch eine zweite, von (47) verschiedene, aber gleichwertige Entwicklung, so wäre die Differenz beider eine P_{2n+1}. P_{2n}, . , P_{n+1} verknüpfende Identität, welche aber, wie unmittelbar nach Ableitung von (44) bemerkt wurde, nicht bestehen kann. In analoger Weise lässt sich die Behauptung bezüglich (48) rechtfertigen.

Aus gleichen Gründen giebt es auch keine Darstellungen von x^{2n+1}, x^{2n} durch weniger als $n+1$ P resp. Q.

Zwischen den Coëfficienten A, welche aufeinanderfolgenden n entsprechen besteht ein einfaches Recursionsgesetz.

Wird nämlich (46) zweimal differenzirt, nach jeder Differentiation mit $\sec^2\varphi$ abgekürzt, in dem Ergebnisse

$$(-1)^{n-1}(2n+1)\,2n\,x^{2n-1} = (2n+1)2n\,P_{2n-1} + \ldots$$
$$\ldots + (n+1)^n\,{}^{2n+1}A_n\,P_{n-1}$$

P_{n-1} sodann mit Hilfe den sich für $n-1$ aus (42) ergebenden Identität

$$P_{2n-2} - 2\binom{n-1}{1}P_{2n-3} + \ldots \ldots + (-1)^{n-1}2^{n-1}\binom{n-1}{n-1}P_{n-1} = 0$$

durch die andern P ausgedrückt und eingesetzt, werden ferner die gleichnamigen Glieder zusammengezogen, schliesslich durch $2n(2n+1)$ dividirt und das Resultat

$$(-1)^{n-1}\,x^{2n-1} = P_{2n-1} + \left[\frac{2n\,.\,2n-1}{2n+1\,.\,2n}\,{}^{2n+1}_{1}A + \right.$$
$$+ (-1)^n\,2^{-n+1}\,\frac{n+1\,.\,n}{2n+1\,.\,2n}\left.\binom{n-1}{0}\,{}^{2n+1}_{n}A\right]P_{2n-2} +$$
$$+ \left[\frac{2n-1\,.\,2n-2}{2n+1\,.\,2n}\,{}^{2n+1}_{2}A + \right.$$
$$+ (-1)^{n+1}\,2^{-n+2}\,\frac{n+1\,.\,n}{2n+1\,.\,2n}\left.\binom{n-1}{1}\,{}^{2n+1}_{n}A\right]P_{2n-3} +$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$+\left[\frac{2n-r+1\,.\,2n-r}{2n+1\,.\,2n}\,\overset{2n+1}{A}_{r}+\right.$$

$$\left.+(-1)^{n-r+1}\,2^{-n+r}\,\frac{n+1\,.\,n}{2n+1\,.\,2n}\binom{n-1}{r-1}\,\overset{2n+1}{A}_{n}\right]P_{2n-r-1}$$

$$+\left[\frac{n+2\,.\,n+1}{2n+1\,.\,2n}\,\overset{2n+1}{A}_{n-1}+\frac{1}{2}\,\frac{n+1\,.\,n}{2n+1\,.\,2n}\binom{n-1}{n-2}\,\overset{2n+1}{A}_{n}\right]P_{n} \quad (49)$$

mit

$$(-1)^{n-1}\,x^{2n-1}=P_{2n-1}+\overset{2n-1}{A}_{1}\,P_{2n-2}+$$

$$+\overset{2n-1}{A}_{r}\,P_{2n-r+1}+\ldots+\overset{2n+1}{A}_{n-1}\,P_{n}$$

verglichen, so müssen, da wie bereits (49′)
bewiesen, zwei verschiedene derartige Entwicklungen nicht bestehen, die Coëfficienten gleichbezeichneter P in (49) und (49′) einander gleich sein.

Wegen

$$\overset{2n+1}{A}_{n}=(-1)^{n}\,2^{-n}\binom{2n+1}{n}$$

ist somit

$$\overset{2n-1}{A}_{r}=\frac{2n-r+1\,.\,2n-r}{2n+1\,.\,2n}\,\overset{2n+1}{A}_{r}+$$

$$+(-1)^{r-1}\,2^{-2n+r}\,\frac{n+1}{n-1}\binom{n-1}{r-1}\binom{2n-1}{n-2},$$

woraus

$$\overset{2n+1}{A}_{r}=\frac{\binom{2n+1}{2}}{\binom{2n-r+1}{2}}\,\overset{2n-1}{A}_{r}+$$

$$+(-1)^{r}\,2^{-2n+r}\,\frac{\binom{n+1}{2}}{\binom{2n-r+1}{2}}\binom{n-1}{r-1}\binom{2n+1}{n} \quad (50)$$

Eine einfache Beziehung wird durch $2n-1$ malige Differenzirung von (45) nach $\operatorname{tg}\varphi=x$ erhalten; es ist, wenn $\varphi=0$ gesetzt und gehörig reduzirt wird

$$2n\,\overset{2n+1}{A}_{1}+\overset{2n+1}{A}_{2}=n\,(2n+1) \quad (51)$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

V.

Entwicklungen nach *P, Q, R* und *S*.

Bezeichnet Z eine der Functionen P, Q, R oder S, und besteht eine Entwicklung

$$f(x) = C_\alpha Z_\alpha + C_\beta Z_\beta + \ldots + C_\varkappa Z_\varkappa,$$

wo die Indices $\alpha, \beta, \ldots \varkappa$ nach einem gewissen Gesetze fortschreiten, so wird sie nur dann die Einzige dieser Art sein, wenn zwischen den

$$Z_\alpha, Z_\beta, \qquad Z_\varkappa$$

keiue lineare Relation existirt.

Unter derselben Bedingung gilt auch der Satz der „unbestimmten Coëfficienten".

Wie die bisher abgeleiteten Identitäten zeigen, hängt die Existenz solcher Beziehungen wesentlich von der Natur der Zeiger-Reihe $\alpha, \beta, \ldots \varkappa$ ab.

Als wichtigste und zugleich einfachste Fälle dürften die nachfolgenden in Betracht zu ziehen sein.

a) Die Zeigerreihe ist die natürliche Zalenreihe von 1 bis zu einer endlichen Zal n.

Hiefür bestehen die Relationen (6) und (8) für P und Q; für R und S sind keine vorhanden.

b) Sie ist wieder die natürliche Zalenreihe, aber von einer Zal $n > 1$ angefangen.

Hier bestehen die Identitäten (42) nnd (43), in welchen $n+1$ Functionen P von P_n an und $n+2$ Fuuctionen Q von Q_n an mit einander linear verknüpft sind. Ein linearer Zusammenhang zwischen $P_n\ P_{n+1} \ldots P_p$, $p < 2n$ und zwischen $Q_n, Q_{n+1}, \ldots Qq$ $q < 2n+1$ ist nicht vorhanden.

Die einfachsten Beispiele bilden die Darstellungen von x^{2n+1} und x^{2n} durch n Functionen P resp. Q (siehe 47 und 48), welche das Merkmal der „Einzig Möglichen" besitzen.

Die naheliegende Anwendung dieser Formeln auf Polynome in x wird jedoch zu Ergebnissen führen, denen im Allgemeinen die genannte Eigenschaft nicht zukommen wird, da sich hiebei möglicherweise Folgen von P resp. Q bilden können, welche sich dann mit Identitäten von der Form (42) bezw. (43) in beliebiger Weise additiv

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verbinden liessen und so zur Entstehung gleichwertiger und doch verschiedener Entwicklungen Veranlassung geben würden.

Für die R und S bestehen auch In diesem Falle keine Abhängigkeiten.

c) und *d)* Sie ist entweder die Reihe

$$0,\ 2.\ 4,\ .\ .\ .\ .\ 2n$$

oder

$$1,\ 3,\ 5,\ \ .\ .\ .\ 2n+1;$$

Für ein endliches n bestehen für keine der vier Functionen Relationen, wol aber für ein unendliches n.

Denn sei

$$\sum_{r=1.\,3,\,5\ldots} K_r P_r = 0, \tag{52}$$

so können die P mittelst (1) durch x ausgedrückt und das Ergebnis nach aufsteigenden Potenzen von x geordnet werden, wodurch die Reihe

$$x \sum_{1.3..}^{\infty} \binom{r}{1} K_r - x^3 \sum_{1.3}^{\infty} \binom{r}{3} K_r + - \ .$$

entsteht, welche durch die Annahmen

$$\left.\begin{aligned} K_1 + \binom{3}{1} K_3 + \binom{5}{1} K_5 + \ldots &= 0 \\ \binom{3}{3} K_3 + \binom{5}{3} K_5 + \ldots &= 0 \\ \binom{5}{5} K_5 + \ldots &= 0 \end{aligned}\right\} \tag{53}$$

nur dann zum identischen Verschwinden gebracht werden kann, wenn die obere Grenze der Summe in (52) unendiich gross ist; im anderen Falle wird die höchste Potenz von x einen von Null verschiedenen Coëfficienten haben.

Dieselbe Matrix wie (53) besitzt im ersteren Falle das System der Differentialquotienten ungerader Ordnung von

$$\sum_{r=1.3}^{\infty} (-1)^{\frac{r-1}{2}} \frac{1}{r!} \left(\frac{\pi}{2} u\right)^r = \sin \frac{\pi}{2} u$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

für $u = 1$, nämlich

$$\left.\begin{aligned} \frac{\pi}{2} - \binom{3}{1}\frac{1}{3!}\left(\frac{\pi}{2}\right)^3 + \binom{5}{1}\frac{1}{5!}\left(\frac{\pi}{2}\right)^5 - \ldots = 0 \\ - \binom{3}{3}\frac{1}{3!}\left(\frac{\pi}{2}\right)^3 + \binom{5}{3}\frac{1}{5!}\left(\frac{\pi}{2}\right)^5 - \ldots = 0 \\ + \binom{5}{5}\frac{1}{5!}\left(\frac{\pi}{2}\right)^5 - \ldots = 0 \end{aligned}\right\} \qquad (54)$$

woraus durch Vergleich

$$K_r = (-1)^{\frac{r-1}{2}} \frac{1}{r!}\left(\frac{\pi}{2}\right)^r$$

folgt.

Dieselben Dienste wie $\sin\frac{\pi}{2}u$ leistet die endliche Reihe

$$a_1 \sin \alpha_1 \frac{\pi}{2} u + a_2 \sin \alpha_2 \frac{\pi}{2} u + \ldots + a_n \sin \alpha_n \frac{\pi}{2} u,$$

wo $a_1, a_2, \ldots a_n$ beliebige und $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_n$ ungerade Zalen bedeuten; desgleichen unendliche Reihen dieser Form, wenn sie und ihre Ableitungen ungerader Ordnung für $u = 1$ convergent sind.

Dieser Annahme entspricht die allgemeinere Lösung

$$K_r = (-1)^{\frac{r-1}{2}} \frac{1}{r!}\left(\frac{\pi}{2}\right)^r \sum a_n \alpha_n^r,$$

welche die unendliche Mannigfaltigkeit von sämmtliche ungerade P verknüpfenden linearen Gleichungen zur Genüge darthut.

Für gerade P vermittelt in ähnlicher Weise die Function

$$\sum a_n \cos a_n \pi u$$

die Kenntnis einer Identität

$$\sum_{r=0,2,4}^{\infty} L_r P_r = 0, \qquad (55)$$

wo

$$L_r = (-1)^{\frac{r}{2}} \frac{1}{r!}\pi^r \sum a_n \alpha_n^r$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei der völligen Willkürlichkeit der Grössen a_n, α_n einen ganz unbestimmten Wert besitzt.

Analoge Resultate ergeben die Derivationen von (52) und (55) für gerade und ungerade Q, sowie die Einsetzung $\varphi = \frac{\pi}{2} - \varphi'$ für gerade und ungerade R und S.

Bei allen diesen Relationen

$$\sum^{\infty} \mathfrak{Z}_n Z_n = 0$$

werden sich die Glieder, mit unendlich wachsenden n der Nulle nähern.

Nur unter dierer Bedingung entstehen nach Einführung von x resp. y Gleichungen, deren sämmtliche Coëfficienten verschwinden.

Das Gesammtergebniss dieser Untersuchungen ist somit, wenn nur Darstellungen durch eine einzige Art von Functionen Z berücksichtigt werden:

a) Entwicklungen nach entweder geraden oder ungeraden P_r oder Q_r können nur bei endlichen Zeigern r,

b) solche nach beliebigen R_r und S_r ebenfalls nur bei endlichen Zeigern, und

c) Entwicklungen nach aufeinanderfolgenden P_r oder Q_r. $r = m$, $m+1$, $m+2$, ... $n-1, n$ im ersteren Falle nur für $n < 2m$, im letzteren nur für $n < 2m+1$

auf eine einzige Art vollzegon werden.

Zu letzterem Punkte muss bemerkt werden, dass wegen der Unbestimmtheit von $\sin \infty \varphi$, bezhw. $\cos \infty \varphi$ die Annahme eines unendlich grossen n, welche zu einer unendlichen Reihe führt, nur ein unbrauchbares Resultat liefert.

Unendliche Reihen in Z — wegen des unbestimmten Characters ihrer Coëfficienten völlig wertlos — sollen daher fortan unberücksichtigt bleiben.

Um die Form solcher Functionen $f(\varphi)$ zu finden, welche sich in Reihen

$$\sum M_r Z_r$$

mit endlichen Zeigern verwandeln lassen, dient die Bemerkung, dass Z_r hierin durch x resp. y u. zw. nur auf eine einzige Art ausdrückbar ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Einer jeden Reihe in Z mit endlichen Zeigern entspricht daher nur eine einzige endliche Reihe in x resp. y.

Umgekehrt gilt somit der Satz:

Auf eine einzige Art können nur solche Functionen nach Z entwickelt werden, welche sich durch ein endliches Polynom in x resp. y darstellen lassen.

Schliesslich wären noch jene Eigenschaften d. Function $f(\varphi) \equiv F(x)$ bezw. $\equiv F'(y)$ aufzusuchen, welche gleichartige Entwicklungen in Z, d. h. solche nach einer einzigen Art von Z zur Folge haben.

Zufolge der Formeln (12), 15), (16) und (17) entstehen die Functionen P nur aus ungeraden die Functionen Q hingegen nur aus geraden Potenzen x; zufolge (18), (19) (20) und (21) geht jedes R oder S aus beliebigen Potenzen von y hervor; daher gilt

Darstellungen durch die P gehen nur aus **unpaaren**, solche durch die Q nur aus **paaren** Polynomen in x und solche durch die R oder S aus beliebigen Polynomen in y hervor.

Beispiele.

1. Potenzen von P. (56)

$$P_m^n = \left(\frac{(1+u)^m - (1-u)^m}{2i}\right)^n, \; u = ix.$$

a) n ungerade. Die binomische Entwicklung hat kein mittleres Glied, und lassen sich gleich weit von den Enden abstehende Glieder paarweise zu $\frac{n-1}{2}$ Differenzen vereinigen.

$$(-1)^{\frac{n-1}{2}} 2^n \, i \, P_m^n = \binom{n}{0}\left((1+u)^{mn} - (1-u)^{mn}\right)$$

$$- \binom{n}{1}\left((1+u)^{mn-m}(1-u)^m - (1-u)^{mn-m}(1+u)^m\right)$$

$$(-1)^{\frac{n-3}{2}}\binom{n}{\frac{n-3}{2}}\left((1+u)^{m\frac{n+3}{2}}(1-u)^{m\frac{n-1}{2}} - (1-u)^{m\frac{n+1}{2}}(1+u)^{m\frac{n-1}{2}}\right)$$

$$+ (-1)^{\frac{n-1}{2}}\binom{n}{\frac{n-1}{2}}\left((1+u)^{m\frac{n+1}{2}}(1-u)^{m\frac{n-1}{2}} - \right.$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\left. - (1-u)^{m\frac{n+1}{2}} (1+u)^{m^{n-1}} \right)$$

Der Complex der Minuenden erhält für $1-u = 2-v$ die Form

$$v^{mn} - \binom{n}{1} v^{mn-n}(2-v)^m + \ldots + (-1)^{\frac{n-3}{2}} \binom{n}{\frac{n-3}{2}} v^{m\frac{n+3}{2}} (2-v)^{m\frac{n-3}{2}} +$$

$$+ (-1)^{\frac{n-1}{2}} \binom{n}{\frac{n-1}{2}} v^{m\frac{n+1}{2}} (2-v)^{m\frac{n-1}{2}}$$

$$= v^{mn} - \binom{n}{1}\left[2^m v^{mn-n} + \ldots + (-1)^{n-r}\binom{m}{m-r} 2^r v^{mn-r} + (-1)^m \binom{m}{m} v^{mm}\right]$$

$$+ \binom{n}{2}\left[2^{2m} v^{mn-2n} + \ldots + (-1)^{2m-r}\binom{2m}{2m-r} 2^r v^{mn-r} \ldots + + (-1)^{2m}\binom{2m}{2m} v^{mn}\right]$$

$$+ (-1)^{\frac{n-3}{2}} \binom{n}{\frac{n-3}{2}}\left[2^{m\frac{n-3}{2}} v^{m\frac{n-3}{2}} + \ldots + \right.$$

$$\left. + (-1)^{m\frac{n-3}{2}-r}\binom{m\frac{n-3}{2}}{m\frac{n-3}{2}-r} 2^r v^{mn-r} \ldots + (-1)^{m\frac{n-3}{2}}\binom{m\frac{n-3}{2}}{m\frac{n-3}{2}} v^{mn}\right]$$

$$+ (-1)^{\frac{n-1}{2}} \binom{n}{\frac{n-1}{2}}\left[2^{m\frac{n-1}{2}} v^{m\frac{n-1}{3}} + \ldots \right.$$

$$\left. + (-1)^{m\frac{n-1}{2}-r}\binom{m\frac{n-1}{2}}{m\frac{n-1}{2}-r} 2^r v^{mn-r} \ldots + (-1)^{m\frac{n-1}{2}}\binom{m\frac{n-1}{2}}{m\frac{n-1}{2}} v^{mn}\right]$$

$$= \sum_{r=0}^{m\frac{n-1}{2}} \mathfrak{M}_{mn-r}^{\ } v^{mn-r},$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wo

$$\underset{mn-r}{\mathfrak{M}} = (-1)^r 2^r \left[(-1)^{m+1} \binom{n}{1} \binom{m}{r} + (-1)^{2m+2} \binom{n}{2} \binom{2m}{r} + \dots \right.$$
$$+ (-1)^{1/2(m+1)(n-3)} \binom{n}{\frac{n-3}{2}} \binom{m\frac{n-3}{2}}{r} +$$
$$\left. + (-1)^{1/2(m+1)(n-1)} \binom{n}{\frac{n-1}{2}} \binom{m\frac{n-1}{2}}{r} \right]$$

Durch die Vertauschung von v mit $1-n=w$ entsteht die Summe der Subtrahenden, welche von der eben gefundenen abzuziehen ist; nach Vereinigung gleich hoher Potenzen von v und w und schliesslicher Division durch $2i$, ist wegen $\frac{v^r - w^r}{2i} = P_r$ das Ergebnis

$$P_m^n = (-1)^{\frac{n-1}{2}} 2^{-n-1} \sum_{r=0}^{m\frac{n-1}{2}} \underset{mn-r}{\mathfrak{M}} \, P_{mn-r} \tag{57}$$

n ungerade.

Diese der Kathegorie *c*) angehörende Entwickelung leistet der Bedingung $n' < 2m'$ thatsächlich Genüge, da $mn < 2 \cdot m\frac{n+1}{2}$ ist.

b) *n* gerade. Die Entwickelung von (56) besitzt ein mittleres Glied; gleich weit von der Mitte abstehende Glieder sind gleichbezeichnet. Die Scheidung in zwei durch Vertauschung von $+u$ mit $-n$ in einander übergehende Gruppen, welche hier je eine Hälfte des mittleren Gliedes

$$(-1)^{\frac{n}{2}} \binom{n}{\frac{n}{2}} (1+u)^{\frac{mn}{2}} (1-u)^{\frac{mn}{2}}$$

enthalten, wird im übrigen so wie im vorigen Falle vorgenommen; eine derselben ist

$$v^{mn} - \binom{n}{1} v^{mn-m}(2-v)^m + \dots + (-1)^{\frac{v-2}{2}} \binom{n}{\frac{n-2}{2}} v^{m\frac{n+2}{2}} (2-v)^{m\frac{n+2}{2}}$$
$$+ (-1)^{\frac{n}{2}} \frac{1}{2} \binom{n}{\frac{n}{2}} v^{\frac{mn}{2}} (2-v)^{\frac{mn}{2}} = \sum_{r=0}^{r \leqq 1/2 mn} \underset{mn-r}{\mathfrak{N}} \, v^{mn-r}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wo

$$\underset{mn-r}{\mathfrak{N}} = (-1)^r 2^r \left[(-1)^{m+1} \binom{n}{1} \binom{m}{r} + (-1)^{2m+2} \binom{n}{2} \binom{2m}{r} + \dots \right.$$

$$\left. \dots + (-1^{(m+1)\frac{n-2}{2}} \left(\frac{n}{\frac{n-2}{2}}\right) \left(m \frac{n-2}{2}{r}\right) + \frac{(-1)^{1/2(m+1)n}}{2} \binom{n}{\frac{n}{2}} \binom{\frac{mn}{2}}{r} \right]$$

und mit Rücksicht auf $\frac{v^r + w^r}{2} = Qr$

$$\underset{m}{P^n} = (-1)^{\frac{n}{2}} 2^{-n+1} \sum_{r=0}^{1/2 mn} \underset{mn-r}{\mathfrak{N}} \; Q_{mn-r} \tag{58}$$

n gerade.

Derselbe Weg führt zu

$$\underset{m}{Q^n} = 2^{-n+1} \sum_{r=0}^{1/2 mn} \underset{mn-r}{\mathfrak{N}'} \; Q_{mn-r}, \quad n \text{ gerade} \tag{59}$$

$$\underset{mn-r}{\mathfrak{N}'} = (-1)^r 2^r \left[(-1)^m \binom{n}{1} \binom{m}{r} + (-1)^{2m} \binom{n}{2} \binom{2m}{r} + \dots \right.$$

$$\left. + (-1)^{m\frac{n-2}{2}} \left(\frac{n}{n-2}{2}\right) \binom{m^{\frac{n-2}{2}}}{r} + \frac{(-1)^{1/2 mn}}{2} \binom{n}{\frac{n}{2}} \binom{\frac{mn}{2}}{r} \right]$$

$$\underset{m}{Q^n} = 2^{-n+1} \sum_{r=0}^{m\frac{n-1}{2}} \underset{mn-r}{\mathfrak{M}'} \; Q_{mn-r}, \quad n \text{ ungerade} \tag{60}$$

$$\underset{mn-r}{\mathfrak{M}'} = (-1)^r 2^r \left[(-1)^m \binom{n}{1} \binom{m}{r} + (-1)^{2m} \binom{n}{2} \binom{2m}{r} + \right.$$

$$\left. + (-1)^{m\frac{n-3}{2}} \left(\frac{n}{n-3}{2}\right) \binom{m^{\frac{n-3}{2}}}{r} + (-1^{m\frac{n-1}{2}} \left(\frac{n}{n-1}{2}\right) \binom{m^{\frac{n-1}{2}}}{r} \right]$$

2. Gerade Potenzen von sec φ.

Es ist

$$P_n^2 = \frac{1 - \cos 2n\varphi}{2 \cos^{3n}\varphi} = \frac{1}{2} (1 + x^2)^n - \frac{1}{2} Q_{2n}$$

daher

$$(1 + x^2)^n = \sec^{2n}\varphi = 2P_n^2 + Q_{2n}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nun ist zufolge (65)

$$P_n^2 = (-1)^n \frac{1}{2} \sum_{r=0}^{n} (-1)^r 2^r \binom{n}{r} \underset{2n-r}{Q}$$

somit

$$\sec^{2n}\varphi = \underset{2n}{Q} + (-1)^n \sum_{r=0}^{n} (-1)^r 2^r \binom{n}{r} \underset{2n-r}{Q} \tag{61}$$

3. Kugelfunctionen $K^n(x)$ erster Art.

Aus der — wie Hermite festgestellt — nicht von Jacobi, sondern von Rodrigues zuerst gegebenen Formel

$$K^n(x) = \frac{1}{2^n \Pi n} \cdot \frac{d^n (x^2-1)^n}{dx^n} ,$$

wo wieder $x = \operatorname{tg}\varphi$ angenommen wird, folgt wegen

$$x^2 - 1 = -Q_2$$

$$K^n(x) = \frac{(-1)^n}{2^n \Pi n} D^n Q_2^n \tag{62}$$

a) n gerade

Zufolge (59) ist für $m = 2$

$$Q_2^n = 2^{-n+1} \sum_{r=0}^{n} \underset{2n-r}{\mathfrak{N}'} \underset{2n-r}{Q}$$

$$\underset{2n-r}{\mathfrak{N}'} = (-1)^r 2^r \left[\binom{n}{1}\binom{2}{r} + \binom{n}{2}\binom{4}{r} + \cdots \right.$$

$$\left. \cdots + \binom{n}{\frac{n}{2}-1}\binom{n-2}{r} + \frac{1}{2}\binom{n}{\frac{n}{2}}\binom{n}{r} \right]$$

ferner

$$\frac{1}{n!} D_x^n \underset{2n-r}{Q} = (-1)^{\frac{n}{2}} \binom{2n-r}{n} \underset{n-r}{Q}$$

daher

$$K^n(x) = (-1)^{\frac{n}{2}} 2^{-2n+1} n \sum_{r=0}^{n} \binom{2n-r}{n} \underset{2n-r}{\mathfrak{N}'} \underset{n-r}{Q} \tag{63}$$

n gerade.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

b) n ungerade.

Die Formel (60) giebt für $m = 2$

$$Q_2{}^n = 2^{-n+1} \sum_{r=0}^{n-1} \mathfrak{M}'_{2n-r}\, Q_{2n-r}$$

$$\mathfrak{M}'_{2n-r} = (-1)^r\, 2^r \left[\binom{n}{1}\binom{2}{r} + \binom{n}{2}\binom{4}{r} + \ldots + \binom{n}{\frac{n-3}{2}}\binom{n-3}{r} + \binom{n}{\frac{n-1}{2}}\binom{n-1}{r} \right]$$

ferner ist

$$\frac{1}{n!}\, D_x^n\, Q_{2n-r} = (-1)^{\frac{n+1}{2}} \binom{2n-r}{n} P_{n-r}$$

folglich

$$K^n(x) = (-1)^{\frac{n-1}{2}}\, 2^{-n+1}\, n \sum_{r=0}^{n-1} \binom{2n-r}{n}\, \mathfrak{M}'_{2n-r}\, P_{n-r} \qquad (64)$$

4. Die Function $\psi(v, n)$,

definirt durch die Gleichung

$$\psi(v, n) = v^n - \binom{n}{2} E_0\, v^{n-4} + \binom{n}{4} E_2\, v^{n-4} - + \ldots \begin{cases} (-1)^{\frac{n}{2}} \binom{n}{n} E_{\frac{n}{2}} \\ (-1)^{\frac{n-1}{2}} \binom{n}{n-1} E_{\frac{n-1}{2}}\, v, \end{cases} \qquad (65)$$

(E: Eulersche' Zalen)

bildet den hauptsächlichen Bestandtheil der vom Verfasser in seinen, im Archiv f. Math. u. Phys. (2) X, pag. 206 ff. veröffentlichten „Ableitungen von Identitäten" gegebenen Formeln (8 und 13) für die Summe der alternierenden Potenzen ungerader Zalen.

Da sie entweder paar oder unpaar ist, so eignet sie sich zu diesen Transformationen, welche, wenn $v = ix$ oder $= iy$ gesetzt wird, durch die Summirbarkeit der sich als Coefficienten ergebenden Reihen ausgezeichnet sind.

a) $n = 2m, \quad v = iy, \quad y = \cot\varphi;$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\Phi \equiv (-1)^m \psi(iy, 2m) = y^{2m} + \binom{2m}{2} E_1 y^{2m-2} + ..$$
$$.. + \binom{2m}{2m-2} E_{m-1} y^2 + \binom{2m}{2m} E_m \qquad (66)$$

Die Potenzen mittelst (18) durch die S ausgedrückt, kommt

$$\Phi = E_m + \binom{2m}{2} E_{m-1} S_2 + ... + \binom{2m}{2k} E_{m-k} S_{2k} + ... + \binom{2m}{2m} S_{2m}$$
$$+ \binom{2m}{2} E_1 \Big[E_{m-1} + ... + \binom{2m-2}{2k} E_{m-k-1} S_{2k} + ..$$

$$. + \binom{2m-2}{2m-2} S_{2m-2} \Big] + \binom{2m}{2m} E_m$$
$$\equiv \mathfrak{C}_0 + \mathfrak{C}_2 S_2 + ... + \mathfrak{C}_{2k} S_{2k} + ... \mathfrak{C}_{2m} S_{2m}, \qquad (67)$$

worin

$$\mathfrak{C}_{2k} = \binom{2m}{0} \binom{2m}{2k} E_{m-k} + \binom{2m}{2} \binom{2m-2}{2k} E_1 E_{m-k-1} + ..$$
$$.. + \binom{2m}{2m-2k} \binom{2k}{2k} E_{m-k}$$

als der mit $\frac{1}{(2k)!}$ multiplicirte Nullwert des $2m^{ten}$ Differenzialquotienten von

$$\varphi^{2k} \sec\varphi \,.\, \sec\varphi = \Big(1 + \frac{1}{2!}, E_1 \varphi^2 + ..$$
$$.. + \frac{1}{(2m-2k)!} E_{m-k} \varphi^{2m-2k} + ...\Big)$$
$$\Big(\varphi^{2k} + \frac{1}{2!} E_1 \varphi^{2k+2} + ... + \frac{1}{(2m-2k)!} E_{m-k} \varphi^{2m} + ...\Big)$$

erkannt wird.

Nun ist

$$(D^{2m} \varphi^{2k} \sec^2\varphi)_0 = \overline{2k}! \binom{2m}{2k} D^{2m-2k} \sec^2\varphi_0 =$$
$$= \frac{\overline{2m}!}{(2m-2k)!} D^{2m-2k} (1 + \operatorname{tg}^2\varphi)_0$$

und wegen $D_\varphi \operatorname{tg}\varphi = 1 + \operatorname{tg}^2\varphi$ auch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$= \frac{(2m)!}{(2m-2k)!} D^{2m-2k+1} \operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{(2m)!}{(2m-2k)!} \frac{2^{2m-2k}-1}{2m-2k} 2^{2m-2k} B_{m-k}$$

folglich ist

$$\mathfrak{S}_{2k} = \frac{1}{(2k)!} D_{2m} \varphi_{2k} \sec^2 \varphi_0 = \binom{2m}{2k} \frac{2^{2m-2k}-1}{2m-2k} 2^{2m-2k} B_{m-k}$$

daher

$$\psi(iy, 2m) = (-1)^m \overline{2m}! \, 2^{2m-1} \sum_{k=0,1\ldots}^{m} \frac{2^{2m-2k}-1}{(2k)!\,(2m-2k)!\,2^{2k}} \cdot$$

$$\cdot \frac{B_{m-k}}{m-k} S_{2k} \tag{68}$$

und $\frac{\pi}{2} - \varphi$ für φ geschrieben:

$$\psi(ix, 2m) = (-1)^m 2^{2m-k} \sum_{k=0,1\ldots}^{m} (-1)^k \frac{2^{2m-2k}-1}{2^{2k}(m-k)} \binom{2m}{2k} B_{m-k} Q_{2k} \tag{69}$$

Werden in (66) die Potenzen von y mittelst (19) durch die ungeraden R ausgedrückt, so ergiebt sich ein Resultat von der Form

$$\Phi = \sum_{k=0}^{m} \mathfrak{D}_{2k+1} R_{2k+1} + \binom{2m}{2m} E_m \ ,$$

wo

$$\mathfrak{D}_{2k+1} = \frac{1}{(2k+1)!} \left(D_\varphi \varphi^{2k+1} \operatorname{cosec} \varphi \,.\, \sec \varphi\right)_0 =$$

$$= \frac{1}{(2k+1)!} D^{2m} \varphi^{2k} \left(\frac{2\varphi}{\sin 2\varphi}\right)_0 = \frac{1}{(2k+1)!} \binom{2m}{2k} D^{2m-2k} \left(\frac{2\varphi}{\sin 2\varphi}\right)_0$$

$$= 2^{2m-2k+1} \frac{2^{2m-2k-1}-1}{2k+1} \binom{2m}{2k} B_{m-k}$$

mithin

$$\psi(iy, 2m) = E_m + 2^{2m} \sum_{k=0,1}^{m} \frac{2^{2m-2k-1}-1}{(2k+1)\,2^{2k-1}} \binom{2m}{2k} B_{m-k} R_{2k+1} \tag{70}$$

u. $\frac{\pi}{2} - \varphi$ mit φ vertauschend

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\psi(ix, 2m) = E_m + 2^{2m} \sum (-1)^k \frac{2^{2m-2k-1} - 1}{(2k+1)\, 2^{2k-1}} \binom{2m}{2k} B_{m-k}\, Q_{2k+1} \tag{71}$$

b) $n = 2m - 1,\ v = iy.$

Am schnellsten führt. wenn auf eine directe Ableitung verzichtet wird, die Differenziation von (68) und (70) nach y zum Ziele. Da nämlich

$$D\,\psi(v, n) = nv^{n-1} - (n-2)\binom{n}{2} + E_1\, v^{n-3} + (n-4)\binom{n}{4} \cdot E_2\, v^{n-5} - + \ldots, = n\,\psi(v, n-1)$$

ferner

$$D_y{}^2 S_{2k} = 2k\, S_{2k-1}$$
$$D_y\, R_{2k+1} = (2k+1)\, R_{2k}$$

ist, so kommt

$$i\psi(iy, 2m-1) = (-1)^m\, 2^{2m-1} \sum_{k=0,1\ldots}^{m} \frac{2^{2m-2k} - 1}{2^{2k}(m-k)} \cdot \binom{2m-1}{2k-1} B_{m-k}\, S_{2k-1} \tag{72}$$

$$i\psi(iy, 2m-1) = 2^{2m+1} \sum_{k=0,1\ldots}^{m} \frac{2^{2m-2k-1} - 1}{2^{2k}} \binom{2m}{2k} B_{m-k}\, R_{2k} \tag{73}$$

φ mit $\frac{\pi}{2}\,\varphi$ vertauscht, ergiebt

$$i\psi(ix, 2m-1) = (-1)^{m-1}\, 2^{2m-1} \sum_{k=0,1\ldots}^{m} (-1)^k \frac{2^{2m-2k} - 1}{2^{2k}\,(m-k)} \cdot \binom{2m-1}{2k-1} B_{m-k}\, P_{2k-1} \tag{74}$$

$$i\psi(ix, 2m-1) = 2^{2m+1} \sum_{k=0,1\ldots}^{m} (-1)^{k-1}\, \frac{2^{2m-2k-1} - 1}{2^{2k}} \cdot \binom{2m}{2k} B_{m-k}\, P_{2k} \tag{75}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

5. Die Bernoulli'sche Function $\varphi\ (v, n)$.

Zur Darstellung durch die P nnd Q eignet sich nur das nach Absonderung des zweiten Gliedes verbleibende paare oder unpaare Polynom.

$$\varphi(v, n) + \frac{1}{2} n v^{n-1} = v^n + \binom{n}{2} B_1 v^{n-2} - \binom{n}{4} B_2 v^{n-4} + \ldots.$$

a) $n = 2m, \quad v = \frac{1}{2} ix, \quad x = \operatorname{tang} \varphi'$

$$\Psi \equiv (-1)^{m+1} 2^{2m} \varphi\left(\frac{1}{2} ix, 2m\right) + 2imx^{2m-1} =$$

$$= -x^{2m} + \binom{2m}{2} B_1 2^2 x^{2m-2} + \binom{2m}{4} B_2 2^4 x^{2m-4} +$$

$$\ldots + \binom{2m-2}{2m} B_{m-1} 2^{2m-2} x^2 \qquad (76)$$

Nach Einführung der geraden Q mittelst (16) ensteht

$$\Psi = \sum_{k=0,1}^{m} \mathfrak{A}_{2k} Q_{2k} ,$$

wo

$$\mathfrak{A}_{2k} = (-1)^k \left[-\binom{2m}{2k} E_{m-k} + \binom{2m}{2} \binom{2m-2}{2k} 2^2 B_1 E_{m-k-1} + \right.$$

$$\left. \ldots + 2^{2m-2k} \binom{2m}{2m-2k} \binom{2k}{2k} B_{m-k} E_0 \right]$$

vom Vorzeichen abgesehen, nicht verschieden ist vom Nullwerthe der Ableitung

$$\frac{1}{2k!} D_z^{2m} \left(-1 + \frac{1}{2!} B_1 \overline{2z}^2 + \ldots + \frac{1}{(2m-2k)!} B_{m-k} \overline{2z}^{2m-2k} + \ldots\right)$$

$$\left(z^{2k} + \frac{1}{2!} E_1 z^{2k+2} + \ldots + \frac{1}{(2m-2k)!} E_{m-k} z^{2m} + \quad\right)_{z=0}$$

$$= \frac{1}{(2k)!} D^{2m} (-z \cot z \,.\, z^{2k} \sec z)_0 = -\frac{1}{(2k)!} \left(D^{2m} z^{2k} \frac{z}{\sin z}\right)_0 =$$

$$= -2(2^{2m-2k-1}) \binom{2m}{2k} B_{m-k}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

folglich ist

$$(-1)^{m+1}\,2^{2m-1}\,\varphi\left(\frac{1}{2}ix, 2m\right) + imx^{2m-1} =$$

$$= \sum_{k=0,\,1}^{m} (-1)^{k+1}\,(2^{2m-2k-1}-1)\binom{2m}{2k}\,B_{m-k}\,Q_{2k} \qquad (77)$$

Die Einführung ungerader Q mittelst (17) ergiebt

$$\Psi = \sum_{0}^{m} \mathfrak{B}_{2r+1}\,Q_{2r+1}$$

$$\mathfrak{B}_{2r+1} = (-1)^r \left[-2\,\frac{2^{2m-2r-1}-1}{2m-2r}\binom{2m}{0}\binom{2m}{2r+1} B_{m-r} \right.$$

$$+ 2\,\frac{2^{2m-2r-3}-1}{2m-2r-2}\binom{2m}{2}\binom{2m-2}{2r+1} 2^2\,B_1\,B_{m-r-1} +$$

$$\ldots\ldots + 2\,\frac{2^1-1}{2}\binom{2m}{2m-2r-2}\binom{2r+2}{2r+1}\,2^{2m-2r-2}\,B_{m-r-1}\,B_1$$

$$\left. + \frac{1}{2r+1}\right] = \frac{(-1)^{r+1}}{2r+1}\left(D^{2m}\,z^{2r}\,z\cot z\,.\,\frac{z}{\sin z}\right)_0$$

$$= \frac{(-1)^r}{2r+1}\,\frac{(2m)!}{(2m-2r)!}\,D^{2m-2r}\left(-\frac{z^2}{\sin^2 z}\cos z\right)_0$$

Der Differentialquotient ist weiters

$$= D^{2m-2r}\left(z^2 D\,\frac{1}{\sin z}\right)_0 = D^{2m-2r}\Big(\quad 1 + .\quad .\; + 2\,\frac{2^{2m-2r-1}-1}{(2m-2r)!}$$

$$.\,(2m-2r-1)\,B_{m-r}\,z^{2m-2r} + \ldots.\Big)_0$$

$$= 2(2^{2m-2r-1}-1)\,(2m-2r-1)\,B_{m-r}$$

daher ist

$$\mathfrak{B}_{2r+1} = (-1)^r\,2\,\frac{2m-2r-1}{2r+1}\,(2m)!\,(2^{2m-2r-1}-1)\,B_{m-r}$$

folglich

$$(-1)^{m+1}\,2^{2m-1}\,\varphi\left(\frac{1}{2}ix, 2m\right) + imx^{2m-1} =$$

$$= (2m)!\sum_{r=0,\,1\ldots}^{m} (-1)^r\,\frac{2m-2r-1}{2r+1}\,(2^{2m-2r-1}-1)\,B_{m-r}\,Q_{2r+1} \qquad (78)$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Um Entwicklungen nach P zu erhalten, genügt es (83) und (84) nach x zu differenziren, wobei

$$D\varphi(z, 2m) = 2m\,\varphi(z, 2m-1), \quad m > 1$$

und $D_x\, Q_p = -p\, P_{p-1}$ ist.

Nach leichter Reduction findet sich

$$(-1)^{m+1} i\, 2^{2m-2}\, \varphi\left(\frac{1}{2} ix, 2m \quad 1\right) + i\frac{2m-1}{2} x^{2m-2} =$$

$$= \sum_{r=0}^{m} (-1)^r \frac{2^{2m} \quad ^{2r-1} - 1}{2r} \binom{2m-1}{2r-1} B_{m-r}\, P_{2r-1}, \quad m > 1 \qquad (79)$$

$$(-1)^{m+1} i\, 2^{2m-2}\, \varphi\left(\frac{1}{2} ix, 2m-1\right) + i\frac{2m-1}{2} x^{2m-2} =$$

$$= (2m - 1)! \sum_{r=0,1}^{m} (-1)\, r + (2m - 2r - 1)\,(2^{2m-2r-1} - 1)\, B_{m-r}\, P_{2r}\,;$$

$$m > 1 \qquad (80)$$

6. Darstellungen der Bernoulli'schen und Euler'schen Zalen durch P und Q.

In den Formeln (25), (28), (29), (30) dann (12), (15), (16) und (16) können die Zalen B und E als Unbekannte angesehen und aus den für $n = n$, $n = 1, \ldots$ hervorgehenden Systemen berechnet werden. Resultate in geschlossener Form fliessen aus dem Vergleich genannter Formeln mit dem Ergebnisse $n - 1$ maliger Differenziation von

$$\varphi = F \cdot f,$$

wo $$\varphi = \varphi(u),\ f = f(u),\ F = F(u) = \frac{\varphi(u)}{f(u)}.$$

Sei

$$\frac{1}{r!}\varphi^{(r)}(u) = \varphi_r,\ \frac{1}{r!} f^{(r)}(u) = f_r \text{ und } \frac{1}{r!} F^{(r)}(u) = F_r,$$

ferner

$$\varphi_0 = \varphi,\ f_0 = f,\ F_0 = F,$$

so ist

$$\varphi_{n-1} = f_0 F_{n-1} + f_1 F_{n-2} + \ldots + f_{n-2} F_1 + f_{n-1} F_0 \qquad (81)$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine Formel, welche mit einer der obigen dadurch identisch gemacht werden kann, dass für φ_{n-1}, f_0, f_1 bezhw. P, Q oder x und für $F_{n-1}, F_{n-2} \ldots F$ die entsprechenden B oder E enthaltenden Coefficienten gesetzt werden.

Zur Bestimmung von F_{n-1} dient dann die von Hrn. Prof. Franz Meyer in Clausthal i. H. in seiner Abhandlung „Uiber die höheren Ableitnngen eines Quotienten zweier Functionen" (Monatshefte f. Math. u. Phys I. 1890, 33 ff.) gegebene Formel (7)

$$f_0^{n} F_{n-1} = \varphi_0 \mathfrak{E}_{n-1} + \varphi_1 f_0 \mathfrak{E}_{n-2} + \ldots + \varphi_{n-2} f_0^{n-2} \mathfrak{E}_1 + \varphi_{n-1} f_0^{n-1} \tag{82}$$

$$(-1)^k \mathfrak{E}_k = \sum (-1)^{\alpha_0} \frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_k)!}{\alpha_1!\, \alpha_2! \ldots \alpha_k!} f_0^{\alpha_0} f_1^{\alpha_1} f_2^{\alpha_2} \ldots f_k^{\alpha_k},$$

worin $\alpha_0, \alpha_1, \ldots \alpha_k$ alle ganzzaligen, nicht negativen den Bedingungen

$$\alpha_0 + \alpha_1 + \ldots + \alpha_k = \alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 + \ldots + k\alpha_k = k$$

genügenden Werte durchlaufen.

Wird behufs Erlangung eines Ausdruckes für die Bernoulli'sche Zal B_n die Formel (25) herangezogen, in welcher $2n$ statt n geschrieben wird, so zeigt der Vergleich derselben mit (81), dass in (82)

$$P_1 = p_1, \frac{P_3}{3!} = p_3, \ldots \frac{P_{2r-1}}{(2n-1)!} = p_{2n-1}$$

für $f_0, f_1 \ldots f_{n-1}$, ferner $p_2, p_4 \ldots p_{2n}$ für $\varphi_0, \varphi_1 \ldots \varphi_{n-1}$ und $(-1)^{n-1} \frac{2^{2n}(2^{2n}-1)}{2n} B_n$ für F_{n-1} zu setzen ist, um nach Division mit p_1^{n}

$$(-1)^{n-1} \frac{2^{2n}(2^{2n}-1)}{2n} B_n = \frac{p_2}{p_1^{n}} \mathfrak{E}^{n-1} + \frac{p_4}{p_1^{n-1}} \mathfrak{E}^{n-2} + \ldots + \frac{p_{2n-2}}{p_1^{2}} \mathfrak{E}_1 + \frac{p_{2n}}{p_1}$$

zu erhalten. Hierin ist

$$p_i = \frac{P_i}{i!}, \; i = 1.2 \tag{83}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$(-1)^k \mathfrak{E}_k = \sum (-1)^{\alpha_0} \frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_k)!}{\alpha_1!\,\alpha_2! \ldots \alpha_k!} p_1^{\alpha_0} p_3^{\alpha_1} p_5^{\alpha_2} \ldots p_{2k+1}^{\alpha_k},\ k = 1, 2 \ldots n-1,$$

und haben $\alpha_0, \alpha_1 \ldots \alpha_k$ obige Bedeutung.

Für die Bernoulli'schen Zalen ist hiemit ein neuer, eine ganz willkürliche Veränderliche enthaltender Ausdruck gewonnen, von welchem durch Einsetzung geeigneter Werte mannigfache weitere Ausdrrücke abgeleitet werden können.

So ist für $\varpi = \pi$

$$\frac{p_i}{p_1} = \frac{1}{(i-1)!},$$

daher

$$(-1)^{n-1} \frac{1}{2n} 2^{2n}(2^{2n}-1) B_n = \frac{1}{1!} \mathfrak{E}_{n-1} + \frac{1}{3!} \mathfrak{E}_{n-2} + \ldots + \frac{1}{(2n-3)!} \mathfrak{E}_1 + \frac{1}{(2n-1)!}$$

(84)

$$(-1)^k \mathfrak{E}_k = \sum (-1)^{\alpha_0} \frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha^k)!}{\alpha_1!\,\alpha_2! \ldots \alpha_k!\,(2!)^{\alpha_1}(4!)^{\alpha_2} \ldots (2k!)^{\alpha_2}};$$

$$\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 \ldots + \alpha_k = \alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 + \ldots + k\alpha_k = k.$$

Wenn dieselben Substitutionen, durch welche die für $n+1$ gebildete Formel (81) in (16) übergeht, auch in (82) gemacht werden, nämlich $\frac{x^{2r}}{2r!}$ für φ_r, $r = 0, 1, 2 \ldots$, $q_{2r} = \frac{Q_{2r}}{(2r)!}$ für f_n und $\binom{2n}{0} E_n$ für F_n, so kommt:

$$E_n = \mathfrak{E}_n + \frac{x^2}{2!} \mathfrak{E}_{n-1} + \frac{x^4}{4!} \mathfrak{E}_{n-2} + \ldots + \frac{x^{2n-2}}{(2n-2)!} \mathfrak{E}_1 + \frac{x^{2n}}{(2n)!} \quad (85)$$

$$(-1)^k \mathfrak{E}_k = \sum (-1) \frac{\alpha_0(\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_k)!}{\alpha_1!\,\alpha_2! \ldots \alpha_k!} q_2^{\alpha_1} q_4^{\alpha_2} \ldots q_{2k}^{\alpha_k}$$

$$\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_k = \alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 \ldots + k\alpha_k = k$$

Die Annahme $\varphi = \pi$ bewirkt das Verschwinden aller x enthaltenden Glieder in (85), da ferner $q_{2r} = +\frac{1}{(2r)!}$, so ist die n^{te} Euler'sche Zal

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$E_n = (-1)^n \sum (-1)^{\alpha_0} \frac{(\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n)!}{\alpha_1!\,\alpha_2!\,\ldots\,\alpha_n!\,(2!)^{\alpha_1}(4!)^{\alpha_2}\ldots(2n!)^{\alpha_n}} \tag{86}$$

$$\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 \ldots + \alpha_n = \alpha_1 + 2\alpha_2 \ldots + n\alpha_n = n.$$

Brünn im August 1892.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

23.

O nových hlístech řepních, jejich škůdnosti a rozšíření. [1])

(Z habilitačních prací na c. k. vysoké škole zemědělské ve Vídni.)

Podává prof. **Jan J. Vaňha** v Přerově.

S tabulkou VII.

(Předloženo dne 21. října 1892.)

Zabývaje se studiem zvláštní nemoci bramborové a řepové, kterou spůsobují různé druhy roupic (Enchytraeus) a již jsem také jinde [2]) byl popsal, objevil jsem ještě jiné nepřátele jmenovaných rostlin, jež mohou býti mnohem nebezpečnější než jsou samy roupice.

Nalezl jsem je poprve r. 1889 na nemocných řepách cukrových u Vysokého Mýta na statku p. J. Loskota, kde řepy celého okolí po více let hynuly i učinil jsem o tom v „Hospodáři československanském" r. 1890 předběžné oznámení. Dále je sleduje, poznal jsem je blíže a shledal v nich velmi rozšířené nepřátele nejenom *řepy, ale i bramborů, ovsa a travin.*

Jest to druh nematodů rodu ***dorylaimus*** (Dujardin) a patří tudíž do třídy pravých nematodů, jichž pouhé jméno jest pěstitelům řepy postrachem.

Od obyčejného hlístka řepního (*Heterodera Schachtii*) liší se v mnohém ohledu, zvláště pak tím, že jsou mnohem větší, mají dutý a daleko silnější bodec a tím, že *oplozené samičky nenaduří*, což právě konstatování jich přítomnosti na onemocněných rostlinách tak nesnadným činí a to tím více, že tento druh nematodů *nezůstává seděti na kořínkách rostlin, ježto nevniká hluboko do pletiva buněčného, nýbrž*

---

[1]) Práci tuto, která byla sepsána již r. 1890., se zvláštní ochotou zrevidoval a dle nynějších názorů zoologických pečlivě upravil pan prof. Dr. *Vejdovský*, jemuž tuto, milou konaje povinnost, veškeré díky vzdávám.

[2]) Listy cukrovarnické r. 1892.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

je svým mocným bodcem pouze poraní a vyssává. Nejsa upoután na jedno místo snadno se vymaní a stěhuje se dále, tak že jich mnohdy jen po řídku lze nalézti.

Ježto jich pouhým okem v zemi mezi bílými kořínky sotva postřehnouti a tudíž jenom s těží objeviti lze, bylo právě možno, že byli od badatelů jinak výtečných přehlédnuti.

Rod *Dorylaimus* (Duj.) náleží ku nejčetnějším nematodům a nečítá méně než 48 posud známých druhů[1]).

Ze všech těchto, pokud to lze ze spadající sem literatury poznati, stojí *Dorylaimus papillatus* (*Bastian*) druhu ode mne pozorovanému nejblíže. Týž jest však mnohem menší, sotva třetinu jeho délky obnášeje a jeví v mnohém ohledu značné odchylky ve stavbě svých vnitřních ústrojů. Poněkud jiné se zdají býti bradavičky (papilly), jež jsou u *Dorylaimus papillatus* dle nejlepší kresby Bütschli-ho volné a přišpičatělé, u tohoto druhu však široké, tupé a hned na kraji vespolek srostlé v límec. Rovněž bodec jest na svém předním konci jakož i oesophagus poněkud rozdílný. Vajíčka jsou daleko menší. U samečka, jejž několik let později (1876) Bütschli objevil a popsal, jsou spicula a jejich accessorické organy rozdílné a na břišní straně nenese žádné bradavičky.

---

[1]) Všecky tyto druhy lze nalézti popsány a z větší části vyobrazeny v následující literatuře:

Dujardin. Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris 1845.

Bastian Chr. Monograph of the Anguillulidae. Transactions of the Linean Society. Vol. 25. London 1866.

De Man. J. G. Die einheimischen freilebenden Nematoden. Leiden 1880. Tijdschr. d. niederland Dick. Vereendal V.

De Man. Ueber einige neue Arten von freilebenden Nematoden. Leiden 1881.

De Man. Die frei in der Erde und im süssen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna. Monographie mit 34 Tafeln. Leiden 1384.

O. Bütschli. Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden. Mit 11 Tafeln. Nova acta Academ. Leop. Car. Bd. XXXVI. Dresden 1873.

O. Bütschli. Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden insbesondere des Kieler Hafens. 9 Tafeln. Abdruck aus der Abhandlung der Senkenb. naturf. Gesellschaft IX. B. Frankfurt a. M. 1874.

O. Bütschli. Untersuchungen über freilebende Nematoden: Zeitschrift f. wissen. Zoologie XXVI. B. p. 363—413 mit 3 Tafeln 1876.

Von Linstow. Helmintholog. Beobachtungen im Archiv f. Naturgeschichte XLII. 1876.

Von Linstow. Helmintholog. Studien ibid. XLV. J. 1879 p. 165. Berlin.

Grube. Wiegmanns Archiv 1849 I. T. III. f. 15—17.

Carter. Ann. of nat. history 3. ser. vol IV. 1859 pl. II. f. 7—9.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Na rozdíl od druhu Bastianova a vzhledem na škodlivost, kterou způsobuje tento druh, nazval bych ho ***Dorylaimus condamni*** (nova species).

Kdežto jest *Dorylaimus papillatus* (Bast.) jen 2·7 *m/m* dlouhý, dosahuje *Dorylaimus condamni* délky 3—10 *m/m*. Jeho tělo jest tenké, válečkovitě oblé s tupě zakončeným zadečkem, jehož špička jest buď přímá anebo, což nejčastěji u samečků bývá, více na stranu břišní pošinuta. Na celém povrchu jest tělo hladké a nekroužkované, dobře-li se pozoruje, objeví se velice jemně podél rýhované.

Dle některých autorů má rod Dorylaimus na celém těle býti poset bradavičkami (Schneider), nebo docela malými otvory (Bastian). U samiček *Dorylaimus condamni*, jež jsou četnější než samečkové, neobjevil jsem leč v jednom případě více nepravidelně roztroušených bradaviček různé velikosti na břišní straně zadečku. Samečkové jeví z pravidla ve spod zadečku řadu několika (11—14) papill, které jemnými a na zad skřivenými póry se vnitřní dutinou jsou ve spojení (tab. VII. obr. 7. p.). V tom souhlasí i de Man, že samečkové rodu Dorylaimus nesou na zadním konci papilly, jež seřaděny jsou ve prostřední linii strany břišní.

U samečků shledal jsem mimo to, že stěna zadečku na straně spodní daleko za bradavičkami jest *šikmo rýhovaná.*

Tělo jest zvláště silně stavěno, aby vzdorovalo všelikému poranění, jakému jest v půdě vysazeno. Jeho stěna sestává z pevné a mohutné podélné vrstvy svalové a jest na venek silnou pokožkou potažena. Jest tudíž tělo proti zevnějším vlivům velice dobře chráněno.

Přída těla (tab. VII. obr. 1.) jest značně přišpičatělá a nese na svém konci malý otvor ústní, který jest šesti tupě zakulacenými papillami (*lb*) ověnčen. Tyto bradavičky může červ úplně zatáhnouti a opět vychlípiti. Jak svrchu podotknuto, jsou všecky spojeny v jeden límec a mají patrně ten účel, ústa přispůsobiti ssání, pročež mohou právem papilly ssací slouti.

Hlavní charakteristikou, jež celý rod *Dorylaimus* od ostatních nematodů rozlišuje, jest zvláště vytvořený bodec (*st*). Tento jest dutý, velice silný a na způsob psacího péra šikmo přiříznutý — představuje zároveň ssací rourku; neboť není to než přetvořený oesophagus. Jeho dutina přechází do hltanu, s nímž jest v tomto případě takřka kolínkovitě spojen. Sestává ze čtyř částí, z nichž třetí jest rovná a nejdelší; druhá a čtvrtá jest poněkud súžena a první šikmo seříznuta a ostře přišpičatěná. Mnohdy se tyto jednotlivé části od sebe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

valně nerůzní; to se zdá býti stadium, v němž mladý červ nasazuje svůj reservní bodec.

V dutině ústní jest na spodině pošinovatelný kroužek (*k*) často mnohoúhelníkovitý, jenž dle Bütschli-ho jest ztlustlá chitinová pokožka, která dutinu ústní potahuje a odtud jako blána ku bodci přechází. V tomto kroužku pohybuje se bodec trkavě v před a může značně daleko býti vychlípen. K tomu účeli jest na třetím dílci bodce a na oesophagu více vláken svalových — pro- a retractorů — upevněno, jež vybíhají ku stěně těla a mohou silou bodec postrčiti a opět zpět zatáhnouti. Ostatně se zdá, že mocný a trkavý pohyb bodce způsobuje mimo to hlavně oesophagus, ježto se může vlnitě zkrátiti a opět prodloužiti.

Mladí červi chovají docela *dva bodce*, z nichž menší — *bodec reservní* — (tab. VII. obr. 2. st_2) poněkud vzadu a na straně leží a dle Linstowa má za účel, upotřebený bodec hlavní, který červ při svrhování kůže odhazuje, opět nahraditi tím, že tento v před a do prostřed se pošine.

Bodec jest pevně spojen s hltanem (oesophagus) (*oes*), jehož stěny jsou zvláště silně svalovité a pod mikroskopem objeví se z předu šikmo proti světlosti, na zadní části však na příč rýhované. Hltan jest poměrně dlouhý: u samičky 9 *mm* dlouhé zaujímá hltan délku 2 *mm*. Postrádá nádoru (bulbu), čímž se liší od rodu Tylenchus, a jest světlosti vždy velmi malé. Jeho stěny jsou tím silnější, čím dále ku rouře zažívací. Celý oesophagus se může jednak stažením vláken svalových, jednak vlnitým složením celého hltanu značně skrátiti, aniž by se kůže těla, která se při tom rovněž skracuje, znatelně kroužkovala.

Za silnostěnným bezbarvým hltanem následuje poněkud hnědě zbarvený *střevní žaludek* (*i*), jenž celou dutinu těla až ku zadečku téměř vyplňuje, načež se znenáhla v konečník súžuje a při tom svoji hnědou barvu pomalu ztrácí. U červů pohlavně vyvinutých bývá roura zažívací poněkud zatlačena vaječníky nebo varlaty. Přechod mezi hltanem a střevním žaludkem jest ostrý a zbarvením jakož i zevnější structurou posledního zjevně vyznačen. Stěna střevního žaludku skládá se z mnohoúhelných nebo více méně okrouhlých buněk, které jsou buď zcela nebo částečně drobnými žlutavě hnědými zrnky vyplněny.

Samičí pohlavní orgány sestávají z dvou vaječníků, ležících na obou stranách pohlavního otvoru (*ovr*), jsou poměrně malé, uprostřed nejširší a ku oběma koncům značně súžené. U vyvinutých samiček

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

se zpět přehýbají. Vaječníky obsahují dosti veliký počet buněk vaječných, jež jsou uprostřed patrným jádrem opatřeny a jednotlivě za sebou ve vejce (*ov*) se vyvíjí.

Oba vaječníky spojují se ve velkou pochvu ústící na zadní polovině těla nedaleko středu na venek. U samičky 9 *mm* dlouhé leží pohlavní otvor (*vl*) 4·75 *mm* od bradaviček přissavných a 4·25 *mm* od zadního konce vzdálen.

Okraje pochny (vulva) jsou zvláště silně schitinisované a tvoří štěrbinu čtyřrohou.

Vajíčka (*ov*) jsou ve stadiu zralosti uvnitř samičky 0·225 *mm* dlouhá a 0·125 *mm* široká. Vyvíjí se řadou za sebou a jakmile dospějí, *snášeny bývají jednotlivě,* takže se v těle samičky nenahromadují, jako se to děje u *heterodery*; následkem toho *nenaduřují březí samičky rodu Dorylaimus.*

Tato okolnosť zdá se právě býti příčinou, že tento druh t. zv. „vyžilosti půdy" (Rübenmüdigkeit) resp. její spůsobitelé nebyli posud poznáni. Nedosahují totiž v žádném stadiu svého vývoje patrné tlouštky ba ani tlouštky jemného vlasu a vytrhne-li se řepa, nelpí z pravidla na kořínkách — ježto do bunččného pletiva nevnikají — nýbrž zůstávají v půdě.

Vajíček mohou dorylaimi sotva tak značné množství vytvořiti jako *heterodera*, ačkoli s jiné strany se nesmí podceňovati ta okolnost, že se vajíčka zde velmi rychle vyvíjí: tak potřebovala n. př. vajíčka od *Dorylaimus stagnalis* v září jenom 4—5 dní k úplné zralosti.

Zárodky ve vajíčkách úplně vyvinuté jsem nikdy nenalezl, dle čehož by se dalo souditi, že se dále vyvijí až v půdě. Dle pozorování jiných jsou prý zárodky dorylaimů již v obalu vaječném úplně vytvořeným bodcem ozbrojeni, jak to bývá též u jiných bodci opatřených nematodů.

Dle Linstowa prodělávají dorylaimi dvě přeměny kůže: jednu, když přecházejí ze stavu embryonalního do stavu larvového, druhou pak, když mění se larvy v červy pohlavně dospělé, při čemž se bodec obnovuje.

Samičky *Dorylaimů* jsou daleko četnější než *samečkové* (obr. 7.), jež u mnohých druhů zůstali ještě zcela nepoznáni. Samečkové jsou ostatně zcela podobni samičkám, mají však tu zvláštnost, že zadeček na stranu břišní se zálibou v podobu čísla 6 zkřivují (obr. 5. a 7.), dle čehož jich možno již pouhým okem mnohdy rozeznati. Před otvorem řitním mají samečkové, jak svrchu již podotknuto, jistý počet malých bradaviček (*p*), jež velmi jemnými póry s vnitřkem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

těla na vzájem souvisí; mimo to jeví zadeček v této části šikmé rýhování.

Pohlavní ústrojí samčí jest velmi jednoduché a sestává z jednoho velmi dlouhého a dvojdílného varlete ($s_1 s_2$), jež sahá od otvoru pohlavního (obr. 7. *a*) po obou stranách roury zažívací až do poloviční délky těla. Otvor pohlavní jest u samečků zároveň otvorem řitním. Varlata jsou naplněna hustě bezbarvými zrnky — buňkami chámovými (spermatoblasty), z nichž se vyvíjí spermatozoa. — Chám jsem neměl příležitosť spatřiti, jakož i u ostatních dorylaimů vůbec zřídka byl pozorován. U Dorylaimus stagnalis, jenž žije na kořenech vodních rostlin, jsou chámy elipčité a chovají uprostřed větší bílou bublinkou s temnou čárkou uprostřed.

Ku samčím ústrojům patří dále t. zv. *spicula* (*sp*), jež se vyskytají téměř u všech nematodů. Jsou to zvláštní útvary konsistence pevné, tvaru ohnutého se silnými okraji, s jednou nebo více stlustlými rýhami podélnými. Jsou dvojmo založeny při samém otvoru oplozovacím a zbarveny žlutavě. Možno jim přičítati fysiologickou funkci, že pohlavní otvor samičky při oplozování dráždí, po případě naň se přidržují, aby chámům byl přechod umožněn. U druhu *Dorylaimus condamni* vybíhají tyto ústroje na svém předním konci v poměrně ostrou a dlouze vytaženou špičku a jsou v zadu oba na koncích uzlovitě naduřené. Na jejich spodní straně přiléhají dvě krátké a tuhé tyčinky — accessorické organy — jež poněkud přečnívají a mohou se samostatně vyšinouti. Tyto poslední ústroje jsem však ve všech případech neshledal.

Vedle právě popsaného druhu *Dorylaimus condamni*, nalezl jsem mezi nimi často ještě ***jiný druh*** (obr. 8—12.), který rovněž se všemi posud známými druhy nesouhlasí.

Tento druh nematodů má asi stejnou tloušťku těla, týmž spůsobem stavěného jako předešlý, jest však ještě značně delší, vždy větší než 9 *mm* a dosahuje někdy délky až 15 *mm*, kdežto posud vůbec známé dorylaimi na nejvýše 11 *mm* délky měří a mezi 1 až 11 *mm* se pohybují.

Zovu jej ***Dorylaimus incertus*** (*nova species*), ježto nejsem jist úplně, zda-li k rodu tomuto náleží.

Od ostatních dorylaimů má tento druh zcela rozdílnou podobu. Přída těla (obr. 8.) jest úplně okrouhlá a nemá žádných bradaviček přissavných, leč několik sotva znatelných výrostků (obr. 10. *lb*). Vedle velmi malého otvoru ústního vedou do vnitř po obou stranách

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jemné kanálky (obr. 8. *c*), jejichž funkce jako ústrojí hmatového není pravdě nepodobná.

Ve velmi uzounké dutině ústní leží poměrně menší, ale silnější *bodec (st)*, který jest sice též dutý a šikmo seříznutý (obr. 9.), ale nečlánkovaný a má jen velmi malou světlost. Střevní žaludek jest na povrchu velkými žlázkami pokryt, jež vyplňují četné kapky tukové a světlá zrnéčka (obr. 2. a obr. 11. *i*). Zadeček (obr. 11.) není kuželovitý nýbrž tupě zakulacený a jest buď kusý anebo nese malý ocásek. Ačkoli jsem samičky na různých rostlinách častěji nacházel, samečky jsem nikdy nenalezl.

Objevují se společně s druhem *Dorylaimus condamni* rovněž *na řepě a bramborách*, avšak v počtu daleko menším.

Způsob výživy, škůdnost a rozšíření dorylaimů.

Dorylaimi jsou po většině čilá zvířata, jež se velice rádi stěhují. Dle pozorování posud konaných jest nade vši pochybnost jisto, *že se dorylaimi vyživují šťávou rostlinnou*[1]) *a sice především šťávou nejjemnějších kořínků.*

To se děje tím spůsobem, že otvírají svým mohutným dutým bodcem, který jim slouží zároveň jako trubka ssací, pletivo kožní, přísavnými bradavičkami otvoru ústního se pevně připojí a obsah buněčný mladých a něžných kořínků vyssávají.

Nezavrtávají se jako to činí *heterodera* do buněčného pletiva kořínků, nýbrž *sedí volně na kořínkách a mohou se zase snadno na jiné přestěhovati.* Tím spůsobem jsou s to více kořínků napadati a vyssávati a více rostlin zničiti než *heterodera.*

Že nutno *dorylaimy za skutečné škůdce rostlin považovati*, tomu nasvědčuje především tak účelná stavba *a ozbrojení úst, mohutný a pevný to bodec a jejich patrně ku ssání dobře zařízená ústa.* Ba jejich útvar těla jmenovitě nepatrný otvor ústní nepřipouští ani jiné přijímání potravy nežli *ssání tekutých šťáv.*

Tomu nasvědčuje dále jejich *tak časté objevování se na kořínci rostlin.* Nehledě ani k tomu, že já jsem je vždy jenom *na kořínci a u kořínků jak řepy cukrovky, tak bramborů a jiných rostlin* nacházel, ale s tímže tvrzením potkáváme se u všech autorů různých druhů *Dorylaimus, že jich jmenovitě kolem kořenů rozličných rostlin nutno hledati.*

---

[1]) De Man činí též zmínku o jakýchsi zvláštních parasitech živočišných, jež v dutině tělesní jednoho mladého dorylaima nalezl.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bütschli *nalezl na kořenech jisté trávy v půdě zaplavené a mezi kořeny různých rostlin* v okolí Frankfurtu n. M. velmi podobný druh dorylaimů, jenž ve středním Německu prý jest velmi rozšířen. Bastian uvádí 13 druhů dorylaimus a připojuje, *že náleží ku nejrozšířenějším jak v náplavu vodním, tak v půdě kolem kořenů mnoha rostlin.* Bastian nalezl je docela *mezi pochvami listovými travnatých rostlin.*

Na lukách a v naplaveninách jsou dle dosavadních pozorování velmi rozšířeni, nejvíce však zdržují se *ve vlhkých, humusových a písčitých půdách.* Zřídka jich lze nalézti ve vazké půdě jílovité a hlinité, avšak četně v *písčitohlinité a v písčité půdě*, ježto se mohou v těchto kyprých půdách lépe pohybovati a bohatší nalézti potravu; tvoří rostliny v půdě kypré a lehké, jak známo, četnější kořínky.

Jako škůdce hospodářských rostlin nalezl jsem je přede vším *na řepě cukrové, na bramborách, a lučních travinách a ovse. Na řepě nakažené dorylaimy jeví se nemoc* následovně: Řepa zůstává nápadně zpět ve svém vzrůstu a jenom živoří nebo úplně zajde. Jest to tudíž podobný druh „vyžilosti půdy" (Rübenmüdigkeit), jakou způsobuje *heterodera*, od níž se tato nemoc zevnějšími znaky nikterak neliší. Avšak na jemných kořínkách nelze nalézti žádné naduřené samičky, takže rozdíl možno ihned neozbrojeným okem poznati[1]).

U bramborů jsem je osamoceny zřídka kdy nalezl, nýbrž skorem vždy ve spojení s *Enchytraei čili roupicemi*, s nimiž spůsobují jistý druh *kadeřavosti bramborů.* Tato nemoc jeví se rozličně dle toho, ve kterých částech, v jakém stáří a jak silně jest rostlina napadena. Nejčastěji se dostavují následující symptomy: Nať bramborová přestává na svém vrcholi růsti a lístky ještě za zelena počnou se na horů svíjeti. U starších a spodních listů se obyčejně nedostavuje kadeření. Někdy uvolňují se nejspodnější listy na svém úpaždí a poklesávají celé. Od spodu pak listí žloutne a později vadne, konečně pak černají jak listy tak stonek a usychají.

Dříve však, nežli zevně na nati co pozorovati možno, bývá stonek podzemní na nejspodnější své části již poraněn, hnědne, černá a později hnije. Tato hniloba přechází často do jemnobuněčné dřeně, jež pak měkne a vyhnívá někdy značně vysoko. Nějakou plíseň nebo jiné parasity mimo různé druhy bakterií v ní nalézti nelze. Ne však vždycky dojde hniloba dřeva tak vysoko a tudíž nejeví se vždy kle-

[1]) Mimo to zůstává řepa jmenovitě na spodní straně zakrnělá a vytvořuje četné vláskovité kořínky, z nichž mnohé černají a hynou.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sání listů, které s ní úzce souvisí. Obyčejně přechází i podkožní pletivo podzemního stonku jmenovitě na nejdolejším konci ve hnilobu, takže měkne a kůra se již při vytrhávání nati svléká. Tuto hnilobu lze si vysvětliti tím, že *dorylaimi* nabodáním, *roupice* pak vyhlodáním poraňují pletivo buněčné, jež vypouští na venek šťávu buněčnou a udržuje ona otevřená místa vlhká, takže je pak mikrobi, jichž v půdě tak četné množství jest vždy zastoupeno, sami ve hnilobu převádějí. Mimo te nabodávají podobně jako u řepy jemné kořínky, kteréžto slábnou neb dokonce odumírají a nať i hlízy se nedokonale vyživují. Jsou-li napadeny mladé keře, zanikají dříve nežli onemocní-li v pozdějším stadiu.

V místech vlhkých a za vlhkého počasí trpí brambory touto nemocí mnohem více nežli za sucha a v půdě vysýchavé.

Některé druhy bramborů podlehají daleko snáze těmto škůdcům jak dorylaimům tak roupicím nežli jiné. Silně jimi bývají poškozovány brambory *championy a t. zv. „zelené“* jakož i vůbec brambory se slupkou hladkou a jemnou a konsistence měkké. Naproti tomu vzdorují téměř úplně *české červené brambory*, jež se vyznačují zvláště velikou škrobnatostí, drsnou slupkou a tuhou konsistencí.

Na travinách lučních škodí tím, že zadržují jejich vzrůst vyssávajíce jim kořínky. Na různých travinách, jež jsem roku 1890 za příčinou jiných pokusů v botanické zahradě vysoké školy zemědělské ve Vídni v nádobách pěstoval a ve skleníku pak přezimoval, nalezl jsem po roce v některých nádobách na kořenech nápadně mnoho dorylaimů a roupic (enchytraeus), aniž bych infekci prováděl. Ač půda byla jinak dobrá, vyhynuly přece všecky napadené traviny úplně, takže mi nebylo lze ani jejich jména stanoviti.

Na ovse, jehož kořeny vyssávají, jeví se tato nemoc tím, že zůstává ve vzrůstu značně zpět, až konečně zakrní.

Že jsou *dorylaimi* skutečně škůdci hospodářských rostlin a nemoci tuto popsané spůsobují, tomu nasvědčují různé *infekční pokusy*, které jsem s nimi roku 1889 ve skleníku a následujícího roku v zahradě vysoké školy zemědělské ve Vídni podnikl: Nakažené jimi řepy zůstávaly proti nenakaženým daleko pozadu a čím dále tím zakrnělejšího byly vzezření. Jejich listy i kořeny byly malé a nasazovaly mnoho malých kořínků, kdežto jiné odumíraly, ač půda byla zahradní. Tyto pokusy opakoval jsem ještě roku 1890 a 1891. a výsledky byly podobné. Mnohé z nich se však zmařily suchem. S infekčními pokusy na jiných rostlinách se pokračuje i roku 1892. na zkušebním poli hospodářské školy v Přerově.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rozšíření dorylaimů. Co se týče *dorylaimů* vůbec, již beze vší pochyby všichni mohou býti škodni, možno říci, že *jsou velice rozšířeni* po celé téměř Evropě i mimo ni. Nalezeni byli posud v *Anglii, Francii, Německu, Norvéžsku, Švýcarsku a v Rakousku* a sice především *v Čechách, na Moravě, v Uhrách, Dolních Rakousích, v Krajině a Chorvátsku.*

Poprvé jsem měl příležitosť je nalézti r. 1889. *v Čechách u Vys. Mýta na řepě cukrovce*, kde již po více let řepy hynuly, aniž by známa byla jejich příčina. Brzy na to shledal jsem je jako škůdce řepy též *na Teresianském statku v Cistersdorfu v Horních Rakousích* a na *rozsáhlých lukách statku Miljana u Landsberku* v severním *Chorvátsku.*

Na svých cestách po Německu a Francii (r. 1890) nalezl jsem je i tam rozšířeny a sice především *v provincii Saské* (u Alslebenu) *na bramborách*, kde značné škody působily, rovně jako na řepě po různých místech *severní Francie.* V nesčetných případech jsem měl příležitosť sledovati jejich působení, škůdnosť a rozšíření v okolí města *Pelhřimova a Humpolce* v Čechách po různých dědinách a na každém téměř poli bramborovém, kde jsem nemoci jimi způsobené po více let zvláštní pozornost věnoval a na polích mnohé infekce s dorylaimy i roupicemi prováděl.

Též u *Peček* v Čechách jsem se s nimi setkal na zakrnělých řepách Jejich další rozšíření v Rakousku poznati mi bylo umožněno u příležitosti studia rozšíření *heterodery*, kteroužto otázku si položil *„spolek pro povznesení výzkumnictví v Rakousku“* pod vedením professora *z Liebenbergů* a *r. z Proskovců.*

Z četných případů, jež jsem zkoušel (r. 1891.), shledal jsem, *že jsou roupice* (*Enchytraeus*) *a dorylaimi mnohem více v Rakousku rozšíření než heterodera.*

Vedle výše jmenovaných míst nalezl jsem dorylaimy ještě v následujících krajinách:

U *Kolína* (na velkostatku *Pečky*) byly jimi ve spojení s roupicemi postiženy *řepy a oves.*

Ve *Vrchlabí* na třech různých stranách shledal jsem v nich poprvé škůdce *řepy krmné* a sice na *žlutém buráku*, který následoval po jarní pšenici hnojené hnojem chlévským, a *červeném buráku*, pěstovaném na půdě IIItí třídy po zelí mrvou chlévskou silně hnojeném. V obou případech byli zastoupeni *dorylaimi i roupice.* Řepy zůstaly krátké; ač byly nahoře dosti vyvinuty, dole zakrněly, nasazovaly mnoho kořínků, z nichž mnohé již černaly a odumřely.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

U *Plzně* na velkostatku *Plasy* knížete Metternicha: U dvora *Plasy* napadeny byly *řepy cukrovky dorylaimy i roupicmi.* Dvůr *Loman* měl oběma škůdci nakažené *řepy cukrovky*, jež silně trpěly a *oves zcela zakrnělý.* Dvůr *Lohutice* byl nimi rovněž postížen silně *na ovse a řepě cukrové.*

Na Moravě jsou dorylaimi místy velmi rozšířeni tak zvláště:

U *Bočovic* na statcích cukrovaru *Ždánického* jsem shledal ze 75 případů jenom na 8 nakažených polích heteroderu, na 35 honech nebylo možno žádné škůdce konstatovati, kdežto na ostatních *33 honech různých dvorů byli roupice a dorylaimi* jedinými ničiteli rozsáhlých polí řepných a ovesných.

Na dvoře „*Želetice*," honu „*roviny*" s dobrou půdou naplavenou, na níž r. 1889. stála řepa a vydala ještě po hektaru 247 *q*, tudíž průměrnou žeň, r. 1890. pšenice rovněž s pěkným výnosem 20·69 *Hl* à 79 *kg*, byla *řepa silně postižena toliko dorylaimy.*

Rovněž tak nebezpečně poškozovali *dorylaimi řepy* u dvoru *Vicomělice* hon I. „divoká tabulka" na výšině v půdě dobré, kde r. 1889. byl jetel, r. 1890. pšenice.

Dvůr *Uhřice*, hon „velká louka" v půdě nížinné, jež nesla r. 1888 pšenici, r. 1889 kukuřici na zeleno a r. 1890. ječmen, byla *řepa velice silně jenom dorylaimy* napadena.

Tak i *řepa* dvoru *Zarošice*, hon „loučky" v dobré půdě naplavené, jež vynesla roku 1889. po *Ha* 433 *q* řepy, r. 1890. 26·5 *Hl* ječmene.

U dvora *Stražovice*, hon „hačky" s půdou prostřední byl *oves*, jenž následoval po žitě, které vydalo r. 1890. po *Ha* 28 *Hl*, před ním r. 1889. ječmen 20 *Hl* a r. 1888 řepa toliko 200 *q*, byl dorylaimy značně postížen.

Vedle toho shledáni byli na těchže statcích *dorylaimi a roupci pospolu*: Dvůr *Vicomělice* hon „vicomělický rybník", půda naplavená, jež byla ještě r. 1889. loukou a následujícího roku nesla oves, měla *řepu* dorylaimy a enchytraey silně poškozenou. Tamtéž trpěl jimi i *oves* na novince.

U dvora *Ždánice* na honu „hrachovský rybník" nalezeni byli na *řepě* ve velmi dobré naplavenině, kde následovala řepa více let po sobě a vynesla ještě r. 1889. po *Ha* 418·99 *q*, r. 1890. již jenom 266·7 *q* a r. 1891. zakrněla.

Dvůr *Bučovice* hon č. VI. „nade dvorem" onemocněla těmito škůdci *řepa* na výšině v půdě prostřední jakosti, jež nesla r. 1889. jetel, r. 1890. jarní pšenici s 22·16 *Hl* po 80 *kg.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

U téhož dvoru na honu „velká louka" trpěl nimi *oves* v půdě úrodné a naplavené, jež byla až do r. 1890. loukou již velmi neplodnou (25 *q* sena po *Ha).*

Ani *oves černý* tamtéž na honu „hájek" na poloze vyvýšené v půdě prostřední, na níž byla r. 1889. směska, r. 1890 žito s 15·65 *Hl* à 72 *kg*, jimi nebyl uchráněn.

V *Kvasicích* jsem nalezl *dorylaimy i roupice* velmi četné na *řepě semenici.*

Na c. k. statku *Hodonín* rovněž oba škůdcové ničili *řepy.*

Na panství hraběte *Vrbny*, dvůr „Řimnice-Količín" shledal jsem *pouze dorylaimy.*

V *Uhrách* (poblíž Bieske) poškozovali velice *řepy cukrové*, jež zůstávaly proti nepokaženým avšak na témže pozemku pěstovaným řepám velmi pozadu. Škodili zde *dorylaimi i roupice.*

V *Somodor* na panství knížete Metternicha nalezl jsem na *řepě cukrovce jenom dorylaimy.*

Dle pozorování právě uvedených jest patrno, *že tento nový druh nematodů jest u nás již velice rozšířen a že ohrožuje nejenom řepy jak cukrové tak krmné, nýbrž i brambory, obilí a traviny.* Není pochybnosti, že asi mnohé spousty polí řepných, jichž příčina nebyla poznána, anebo se obyčejnému druhu nematodů řepových (heterodera) připisovala, těmito nepřátely byly podmíněny.

Z jejich zhoubnosti a rozšíření plyne dále, že jest záhodno, abychom si těchto mikroskopicky malých nepřátel, jež vzdor tomu mohou mocně zasahovati ve zdar nebo nezdar naší práce, pilněji všímali a jejich fysiologii a biologii bedlivěji sledovali, nemají-li se nám státi postrachem, jakým byla kdysi v době největšího rozkvětu řepaření heterodera Schachtii v provincii Saské.

Dokud nepoznáme zevrubně jejich zvláštnosti biologické a slabé jejich stránky, nebude nám možno s prospěchem proti nim vystoupiti.

Boj proti těmto nepřátelům bude asi těžký, jak souditi lze z jejich biologických zvláštností, že nesedí pevně na kořínkách rostlin, nýbrž se stěhují a že se mohou vyživovati z kořínků mnoha a různých rostlin. Vedle toho jest jejich tělo velmi otužilé a mnohem pevněji stavěno než tělo obyčejných nematodů. I sucho rovněž jako velké vlhko zdá se, že mohou dlouho snášeti. Nalezl jsem je ve velmi tvrdých hrudkách ještě živé. Voda jest jim spíše příjemná nežli obtížna. Některé z jejich příbuzných druhů žijí docela ve vodě našich řek, rybníků a příkopů. Dujardin popisuje jistý druh pravých dorylaimů, kteří žijí v moři.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

I střídání rostlin, jakožto ochranný prostředek, jenž se jinak často osvědčuje, nebude zde míti asi velkého výsledku, pokud nebude pokusy na jisto stanoveno, které rostliny napadají a kterým se vyhýbají.

Jedině potěšující okolnost by zbývala, že nejsou tak přílišné reprodukce schopni jako heterodera. Avšak jest menší počet dorylaimů s to, větší škodu spůsobiti než heterodera, ježto jsou mnohem větší a mohou po celý svůj život od jednoho kořínku ku druhému se stěhovati.

Jest velmi pravdě podobno, že nejenom tyto zde popsané druhy, nýbrž *všechny dorylaimi*, jelikož mají vesměs více nebo méně vyvinutý bodec a vždy u kořínků rostlin jich nalézti lze, objeví-li se u větším množství, mohou jakožto nebezpeční škůdcové rostlinstva státi se soužením.

Vysvětlení vyobrazení. Tab. VII.

Obr. 1—7. *Dorylaimus condamni* (nova species).

Obr. 1. Přída těla silně zvětšená. *o* otvor ústní. *lb* šest přísavných bradavek srostlých. *k* stlustlý kroužek dutiny ústní, v němž se pohybuje bodec. *st* bodec na předním konci šikmo přiříznutý. *oes* požerák (oesophagus).

Obr. 2. Přída těla mladého, pohlavně ještě nedospělého hlísta (larva) se dvěmi bodci. st_1 první bodec činný, st_2 bodec reservní.

Obr. 3. Samička oplozená. *O* otvor ústní. *st* vychlípený bodec. *oes* požerák. *i* střevní žaludek. *ov* dospělá vajíčka. *ovr* vaječníky na koncích pře·ɘuəʒoɪ*vl* samičí otvor pohlavní. *a* řiť.

Obr. 4. Dospělé vajíčko silně zvětšené ($^1/_{500}$).

Obr. 5. Dorylaimi v přirozené velikosti.

Obr. 6. Povrch roury zažívací.

Obr. 7. Sameček. *o* otvor ústní. *lb* přísavné bradavičky. *st* bodec. *oes* požerák. *i* střevní žaludek. *a* kloaka. *ss* varlata. *sp* spicula, *p* bradavky pohlavní.

Obr. 8—12. *Dorylaimus incertus* (nova species).

Obr. 8. Přída těla zvětšená. *o* otvor ústní. *c* pory. *st* bodec.

Obr. 9. Dutý bodec se strany, šikmo přiříznutý.

Obr. 10. Poněkud odchylný tvar. Přída těla s několika bradavičkami *lb* kolem malého otvoru ústního.

Obr. 11. Zadeček. *i* žlázy žaludeční.

Obr. 12. Střední část těla. *i* roura zažívací po praeparování glycerinem a kyselinou octovou.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

24.

Rhynchodesmus terrestris (O. F. Müller) v Čechách.

Podávají **K. Pisařovic** a **J. Babor** v Praze.

(Předloženo dne 21. října 1892.)

Již po několik let pátráno v celých Čechách po tomto zajímavém červu i pokládán zejména Jarov nedaleko Závisti za stanovisko pro zemní planarie zvláště příznivé. Výsledkem tohoto hledání byl nález nepopsaného dosud druhu z rodu Prorhynchus, jejž objevil tam roku 1890 p. dr. Antonín Štolc; ale Rhynchodesma nebylo lze najíti, ač přítomnost jeho byla nejvýš pravděpodobna, jak výslovně podotčeno jest v prof. Vejdovského pojednání „O novém rodu zemských planárií" ve Věstníku král. české spol. nauk, II., z r. 1889 a v „Zoografii české" v Živě z r. 1891.

Teprve 12. září 1892 podařilo se nám na Jarově při sbírání různých Lumbricidů a hlemýžďů nalézti tuto znamenitou formu v jediném dospělém exempláři. Na dalších dvou vycházkách dne 14. a 19. září nalezeny byly ještě dva kusy nedospělé.

Prvý exemplář, dospělý, při největší extensi až 4 cm. dlouhý, jest tvaru válcovitého, jen na břišní straně nápadně plochý a jeví po celé délce těla jemné pravidelné kroužkování; přída význačně jest zúžena v pohyblivý stažitelný lalůček. Barva jest černá, jen na břišní straně, v nohu ne nepodobnou noze slimáků přetvořené, bílá; mladší exempláře, z dělí 1 cm. a 1·5 cm. nejsou tak tmavé, nýbrž popelavé ano i zafialovělé. Na těchto snáze jest pozorovati při slabém zvětšen na terminalním konci rypáčku dvé temných bodů očních, jež na červu dospělém, hustě pigmentovaném, nejsou tak zřetelny. Jak patrno tedy již ze zevních znaků, jest oddělení specie této od Planarie v samostatný rod Rhynchodesmus dostatečně odůvodněno.

V zajetí vydržela nám tato ploštěnka po více dní v úplné čilosti i bez potravy. Mírné vlhkosti má ovšem zapotřebí, ale voda jest jí, jak jsme se přesvědčili, živel docela nepříznivý; před světlem se skrývá.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Naleziště Jarovské jest příčné údolí pod Homolí u Vraného chráněné vysokými stráněmi před úpalem slunečním a protékané malým potokem, jejž vroubí staré husté olšiny; tyto přispívají podstatně k udržení vlhka a stínu, tak že lokalita tato i se svými obyvateli přestála bez pohromy letošní úmorná vedra. Po březích uloženy jsou místy hluboké vrstvy spadaného listí, které poskytuje vydatnou ochranu přemnohým hygrofilním živočichům; malé tůňky, jež se tam dříve vyskytovaly, jsou letos proměněny v nádržky mokřejšího bahna. Místy jsou trávníky pokryté rozházenými kameny a konečně na úpatí jižního svahu, jemuž polohou přímo proti straně severní namířenou chlad i stín bezpečně jest zajištěn, nachází se nahromaděno sypké drobné kamení, promíchané kyprým humusem; a právě toto místo jest bydlištěm naší planarie, vedle které zde žije též Daudebardia rufa Fér. i odjinud za společníka Rhynchodesmova uváděná.

Za podobných poměrů objevil totiž tento druh též dr. J. v. Kennel [1]) v okolí Würzburga; dle udání téhož autora sbíral tuto vzácnou formu prof. Semper na ostrovech Balearských ve vlhkém údolí Barranco d'Argendal a prof. Barrois poblíže Lillu. Mimo zmíněná naleziště známa jest naše specie toliko z Anglie, Dánska, Hollandska a pobřeží středomořského. Z tohoto rozšíření jest zřejmo, že Rhynchodesmus patří sice k živočichům vzácným, ale po značné prostoře rozšířeným, tak že mezi pozemními planariemi v Evropě nalezenými jest — mimo Microplanu — dosud jediným zjištěným druhem domácím, neboť ostatní (Geodesmus bilineatus a Bipalium Kewense) nalézají se jen ve výhřevnách botanických zahrad. Mají tedy Čechy nejvíce známých zemských turbellarií v celé Evropě, totiž tři: Rhynchodesmus terrestris O. F. Müller, Microplana humicola Vejd. a Prorhynchus sp.

Dr. Kennel udává dále, že Rhynchodesmus miluje temperaturu studenou spíše než teplou; sbíral jej časně z jara, na podzim ba i v zimě, sejde-li sníh; v létě ji marně hledal i po značných deštích. Tím pozoruhodnější je tedy nález náš v teplém a suchém létě a to ještě po letošních abnormalně velikých parnech. Pro naleziště Jarovské jest to zajisté symptomem velmi příznivým a k novému hledání slibně povzbuzujícím.

---

[1]) „Die in Deutschland gefundenen Landplanarien Rhynchodesmus terrestris O. F. Müller und Geodesmus bilineatus Mecznikoff". Würzburg. 1879.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

25.

Předběžná zpráva o stratigrafických a faunistických poměrech nejzazší části miocaenů západní Moravy.

Sepsal **Vlad. Jos. Procházka** ve Vídni.

(Předloženo dne 4. listopadu 1892.)

V předloženém pojednání obral jsem sobě za úkol vytknouti povšechný ráz miocaenních usazenin západomoravských, veledůležitých jak po stránce stratigrafické tak i čistě palaeontologické.

Předesílám předloženou, kratičkou zprávu své obsáhlé práci o výsledcích dlouholetého zkoumání v miocaenní oblasti západní a severozápadní Moravy, jednak abych poukázal na důležitosť oblasti západomoravské vzhledem ku správnému porozumění poměrů mezi miocaenem českým a dolnorakouským a mezi tímto a moravským, jednak abych doložil důkazy nezvratnými, nastíniv krátkými črty zvířenný ráz tamních sedimentů, jejich cenu a skutečný význam.

Ve zmíněné práci zevrubně bude pojednáno o veškeré miocaenní oblasti, jež rozprostírá se širokým pruhem z kotliny brněnské do údolí poříčí *Švarcavy* a *Svitavy* a proniknuvši těmito dere se údolím *Malé Hany* do úzkých údolí severně od *Trnávky*, kotlinou mor. třebovskou do horských údolí, jež táhnou se téměř kolmo na údolí *Sázavy*, dosahujíc v údolí *Sázavy* hranic českých.

Lituji, že nebudu moci pojednati z mnoha příčin v oné práci i o zajímavé oblasti českého miocaenu mořského, který jsem seznal, sleduje miocaen moravský do okolí landškrounského a česk. třebovského. Doufám však, že v brzku sdělím i výsledky svých pozorování v této části a doplním obraz o rázu rozsáhlého miocaenu oblasti západo- a severozápado-moravského a českého.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Miocaenní oblasť českomoravská poskytuje dvojí obraz své rozlohy. Jeden sdělaný na soustavě znalostí rozšíření její sedimentů, jak se jeví po přestálé erosi a pokryty jsouce na rozsáhlých plochách mladšími vrstvami, druhý nastíněný na základě nejenom rozlohy sedimentů ale i znalosti jejích zvířen. Onen předvádí zraku našemu úzký, dlouhý mořský chobot s postranními malými výběžky, zálivy, který táhl se ze střední Moravy na severozápad a překročiv východní svah českomoravské vysočiny, šířil se v záliv, jehož východní hranice sahala až asi po *Česk. Třebovou.*

V tomto vidíme moře rozsáhlé, zaplavující netoliko střední, ale i západní a severozápadní Moravu. Hranici západní obepíná naše vysočina, do níž choboty a chobůtky se derou, v níž zálivy a zálivky se rozšiřují. Četné ostrovy vroubí pobřeží toto, v jehož sousedství a v tišinách jeho zálivů a chobotů, chráněných proti říční vodě, otevřených však moři — zvířena nacházela hojnosť příznivých bydlišť příhodných svému vývoji a rozvoji.

Toť jediné správná představa o rozloze moře miocaenního v západní a severozápadní Moravě. Pruhem se netáhlo, ani dlouhé zálivy ze střední Moravy na západ nevysílalo. Šířilo se z krajiny Brněnské, zaplavujíc území syenitové, permokarbon, juru a devon, přes *Boskovice, Jevíčko* k *Mor. Třebové* pruhem, jenž souvisel s miocaenem rozprostírajícím se mezi *Prostějovem* a *Olomúcí.* Byla by bezúčelna, namáha, vynajíti životních prostředků pro zvířenu tak typickou jakou je boračská, v nejzazším konci mořského chobotu zdélí zvící 30 km a zšíří toliko $^1/_2$ až 1 km. Nenašli bychom jich, právě jako bezúčelno by bylo hledati je pro zvířeny drnovické, lažánské, jaroměřické atd. v chobotu severozápadomoravském.

Uspokojuji se nyní těmito několika uvedenými poznámkami a odkazuji ku zmíněné své práci, kde zevrubně projednána a doklady doložena je správnosť tohoto názoru. Tuto se uskrovním toliko rozlohou jak ji osnova miocaenních depôts pro oblasť západní předpisuje.

Jestliže jsme na této osnově rozšíření oblasti západomoravské byli sobě stanovili, objeví se nám ve způsobu úzkého asi 36 km. dlouhého pruhu, kterýž, odvětviv se od miocaenu středomoravského, vyplniv částečně mělká údolí jižních výběžků českomoravské vysočiny a prodrav se syenitem, pokrývá u osad *Čebína* a *Maloštovic* střední devon, táhne se permem až po *Tišňov,* kde rozštěpiv se ve dvě ramena sahá údolím *Švarcavy* až po *Doubravník,* horským údolím, s oním rovnoběžným, až po *Ochoz.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

U *Lomnice*, *Řepky*, *Lomničky*, *Tišňova* a *Borače* byly sledovány tyto sedimenty poprvé F. Pluskalem[1]), později A. E. Reussem[2]), F. Foetterlem[3]) a sice již v letech padesátých. A podivno, zpráv těchto odborníků nebylo si téměř povšimnuto! Proč, zůstává holou hádankou, již rozřešiti sotva komu se povede. A přec vychází téměř z každého jich řádku, ne-li důležitosť, tož jistě interes, jaký zajisté vzbuzuje v mysli odborníkově nedotknutý miocaenní terrain rozlohy naší. Od roku padesátého až po rok čtyřiaosmdesátý marně pátráme v literatuře po zevrubnějších zprávách o západomoravském miocaenu. Avšak i v práci roku 1884 vydané professory A Makowským a A. Rzehakem[4]) hledáme marně detailní popis jeho. Porovnavše stať o miocaenu spisu tohoto se zprávičkami dříve vzpomenutými neshledáváme valného rozdílu, valného pokroku. Po některé stránce jest nám konstatovati úbyt — což patrným je důkazem, že zpráv Pluskalových, A. E. Reussových, Foetterlových a H. Wolfových nebylo dbáno.

Pokud se zvířeny týče, bylo sbíráno na různých místech v naší oblasti; v různých palaeontologických spisech jako M. Hoernesově[5]), M. Auingrově[6]), A. S. Reussově[7]) a R. Hoernesově et M Auingrově[8]) uveden je dosti značný počet mollusků, taky i korálů atd., avšak všeho toho materiálu nelze upotřebiti ani k nastínění palaeontologického rázu tamních sedimentů ani ho nelze s prospěchem upotřebiti k sestrojení obrazu stratigrafickýeh poměrů. Jest proto bezcenným, poněvač nebylo bráno zřetele při sbírání v tamnějších vrstvách k usazenině, k její poloze a rázu. Neví se, byla-li sebrána ta která skamenělina ve slínu, anebo nebyla-li nalezena v jílu, ve vložkách litavského vápence atd. Po této stránce ubývá na váze i seznamu páně Rzehakovu[7]), ve kterémž týž uveřejňuje z miocaenního depôt lomnického slušný počet druhů.

---

[1]) Dr. V. J. Melion. Bericht über das Vorkommen foss. tert. Mollusken bei Littenschitz, Lomnička und Rossitz. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. IV. Bnd. 1853., pag. 703. Obsahuje zprávu Pluskalovu o miocaenu Lomničsko-lomnickém.

[2]) A. E. Reuss. V. Jahresbericht des Werner-Vereines zu Brünn. pag. 42.

[3]) F. Foetterle, tamtéž pag. 79.

[4]) Makowsky a A. Rzehak. D. geolog. Verhältn. der Umgebung von Brünn als Erläuterung zu der geolog. Karte. Verhandl. des nat. forsch. Vereines in Brünn 1884.

[5]) M. Hoernes. D. foss. Mollusken des Tertiaerbeckens von Wien II. 1870.

[6]) M. Auinger. Tabellar. Verzeichn. des aus der Markgrafschaft Mähren bekannt gewordenen foss. Conchyl. Verhandl. d. nat. Vereines in Brünn 1870.

[7]) A. Makovský a Ržehak loc. cit. pag.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Příčinu zanedbáni naší miocaenní oblasti není nesnadno nalézti. Spočívát v tom, že její usazeniny přikryty jsou místy mocnými mladšími sedimenty alluviálními a diluvialními. Toliko tam jsou její vrstvy přístupny, kde jíl tvoří ornici úrodnou, pečlivě obdělanou na celé své ploše a tudíž jen po kratičkou roční dobu, po žních, odhalenou. Tam kde uchoval se jíl anebo slín na úpatí stráni ve způsobu malých vyvýšeninek, jest pravidelně zastaven staveními a přístupen jen tehdy, kopou-li se jámy anebo studně.

Důkladně chceme-li seznati jeho stratigrafické a palaeontologické poměry, musíme se obeznámiti s místními okolnostmi a sledovati v jeho obvodu po dlouhou dobu na četných místech kopání jam, studní, po případě sklepů atd.

Pakli že jsme sobě takto po léta byli vedli, přesvědčili jsme se zajisté, že v nízko položených, hlavních údolích, na př. v údolí Švarcavy, spodní jíl rozprostírá se široko daleko pod mladšími sedimenty, že písčité a vápenité slíny leží vysoko v horských údolích, dostupujíce povždy stejné výše a že hledati jest oblast litavského vápence v těchto údolích, spodního jílu pak v oněch.

Při této příležitosti seznali jsme zároveň i rozlohu pravého lössu uloženého vysoko na údolních bocích, kde dosahuje největší své mohutnosti a odkud sestupuje do údolních koryt, pokrývaje tato těžko prostupnou vrstvou. Přeměněný löss, žlutnice cihlářská, jež se k němu druží a v nižších polohách jemnými vložkami písku říčného proložena bývá, druhdy se štěrkem tvoří tam, kde vystupuje v sousedství lössu obyčejně mocnou pokrývku, jež přikrývá údolí od svahu po svah, poskytujíc hrázi nepřestupnou. Toliko kde denudace pokrov tento prorvala, vyniká miocaenní podklad na povrch na obvodu tu větším, tu malým.

Mluvíme-li tudíž o pruhu miocaenu západomoravského jsme oprávněni k tomu jediné na osnově dlouhého řetězu miocaenních obvodů rozprostřených v údolích vysočiny českomoravské, které vybíhají z polokotliny brněnské na SSZ přes *Kuřim*, *Mor. Kynice*, *Chudčice*, *Sentice Čebín*, *Drásov*, *Malostovice* k *Tišňovu*, přes *Lomnici* k *Ochozi* a od *Tišňova* údolím *Švarcavy k Doubravníku*. I není pak nesnadno sestrojiti sobě obraz stratigrafické jeho polohy, když byly přibrány i slíny okolí evanovického a kuřimského, jíly, písčité slíny a písky okolí *M. Kynic*, vápenité slíny čebínské, světlopopelavé písčité slíny chudčické, žluté písky a žlutavě zelené slíny sentické, slíny drásovské a malostovické, nulliporové vápence nořízovické, písky, jíly a litavské vápence tiš-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ňovské, lomničské, šerkovické, řepské a ochožské, zelenavé slíny březinské a herotické a vahaniccké, zelenavé, písčité slíny údolí závistského — mezi Závistí a Žernůvkou — slíny předklášterské, slíny a písky loučské a střemchovské, mezi Žďárcem a cihelnou na silnici oujezdské se rozprostírající písčité slíny a konečně pro svou bohatou zvířenu veledůležitý jíl boračský.

Sledujíce usazeniny vyjmenovaných obvodů a berouce hlavní zřetel k jich nadmořskému niveau, přesvědčíme se velmi záhy, že ejich petrografický ráz je těsně spojen s jich nad mořskou výškou.

Tento názor upevňoval se v naší mysli tím více, čím důkladněji poznali jsme tamní stratigrafické poměry a upevnil se, když přesvědčili jsme se, že s tím těsně souvisí i zvířenný ráz oněch usazenin.

Jak z uvedeného pochodí, účastní se na složení miocaenu západomoravského jíl, slín, písek, písčitý slín a litavský vápenec.

Bylo již dříve podotknuto, že přihlédneme-li ku niveau těchto usazenin, shledáme, jak jemný jíl se zvířenou badenskou, tudíž hlubokého moře, omezuje se na koryta hlavních údolí, jak do údolí horských nevniká a jestli, toliko do jich nízko položené části. Dostupuje 300 m. nadmořské výšky. Ve vyšších polohách nikde dosud konstatován nebyl.

V horských údolích potkáváme toliko slíny; v níže položených údolních korytech vloženy jsou do těchto zoogenní litavské vápence, kdežto ve vyšších nastupuje phythogenní vápenec.

Ve výši zvící 400 m. přicházejí toliko písčité slíny, zhusta jemné slíny. Tu lze krok za krokem pozorovati, že písek písčitých slínů se mění stávaje se v polohách vyšších hrubším.

Kde tyto usazeniny, jak právě vyjmenovány byly, odhaleny a přístupny jsou, pozorujeme vždy, že usazeniny, které v horských údolích dosahují největšího rozšíření a značné mohutnosti, pokládají v údolích níže položených spodní jíl. Ani jedenkráte nebylo pozorováno, že by podstýlal slín jíl, anebo že by byl uložen tento na litavský vápenec. Rovněž nikde nebylo shledáno, že by byl písčitý slín základnou spodnímu jílu.

Kdekoliv spodní jíl se vyskytuje se slíny a s litavským vápencem, podstýlá je a uložen je toliko, jak již bylo připomenuto a jak tu s důrazem budiž opětováno, do koryt hlavních nižších údolí, nikoliv v polohách vyšších, v oblasti vápenitých slínů, písčitých slínů, písku a litavského vápence.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mezi těmito usazeninami nelze vypozorovati ustáleného poměru v uložení. Tu slín pokládá slín písčitý a uzavírá vápenec litavský (okolí lomnické), tu skládá slín slabé vložky v litavském vápenci (žleb řepský), onde zase je vložen vápenec do slínů (*Lomnička*, *Tišňov*) atd. Přes to však není nesnadno vypozorovati i v naší poměrně malé miocaenní oblasti i za stávajících, dosti nepříznivých okolností, že i zde rozestupuje se facies písková a slínová, jenom že ne do té míry a tak přesně jako na př. v jižní Moravě a v sousedních dolních Rakousích.

Souhlasné poměry shledal baron C. z Camerlandrů[1]) v miocaenu východní Moravy v krajině *kravařské*.

Pro miocaen západní Moravy mají vyjmenované okolnosti tím větší důležitosť, že souvisí, jak dříve bylo připomenuto, s charakterem zvířen tamních usazenin.

Jest-li že ku dřívějšímu přičiníme i to, že uložení miocaenních vrstev v naší veškeré oblasti jest všude neporušeno, že leží jak mořem uloženy byly, přimykajíce se ku místním poměrům svého podkladu, jest patrno, že údolí českomoravské vysočiny vyplněna sedimenty miocaenními, byla vybrázděna před dobou miocaenní a že jich poloha se neproměnila ani za diluvia ani za doby nynější. Povaha údolních koryt, jich mírné stoupání ve směru ku hřbetu vysočiny, jich rozmanitosť a značná nerovnosť podmínily, že miocaenní moře, nalezši tu různé fysikální podmínky, uložilo na poměrně malé ploše petrograficky rozdílné usazeniny a že jeho zvířena, přispůsobivši se místním různorodým okolnostem, nabyla na různých místech různého rázu.

Zde uvedená fakta rozhodně odporují názoru, že polohu jednotlivých poměrně vysoko uložených miocaenních depôts nejinak lze vysvětliti, než že byla vyzdvižena do své nynější výše. Nikoliv partietálnímu zdvihu, nýbrž toliko nerovnému dnu, rozbrázděnému četnými k tehdejším břehům táhnoucími se podmořskými koryty, nynějším to údolím, přičísti sluší tuto okolnosť.

Vzhledem k mořské hloubce seskupují se usazeniny naší oblasti do dvou řad. Jedné z nich přináleží spodní jíl, jako představitel sedimentů hlubokého moře, druhé slíny, písčité slíny, písek a litavský vápenec, jako zástupcové mělčího moře a mělkého pobřeží. Do dvou

[1]) C. v. Camerlander. Geologische Aufnahmen in den mährisch-schlesischen Sudeten. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 40 svaz. 1890, pag. 194—208.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

horizontů, jak níže v rozmluvě o rázu zvířeny bude dokázáno, jest zařaditi tyto usazeniny a sice do horizontů, jejichž aequivalenty dosáhly v severozápadní Moravě značného horizontálního rozšíření a nemalé mohutnosti. Tu i tam je uložení vrstevní, sled zde vyjmenovaných hornin týž. Jíl v nizu, na něm buď mohutné lavice slínu anebo litavský vápenec s vložkami slínu zaujímá tam veliká prostranství. Mnohdy nastupuje na místo slínu písek, mnohdy přechází vápenec v pískovcový vápenec (*Světlí* na západním svahu údolí *Malé Hany*) atd. I v severozápadomoravské miocaenní oblasti není zářezu, rokle, nebo stráně, kde by bylo možno viděti, že slín podstýlá pravý jíl, anebo kde litavský vápenec vložen je do jílu. Takovýchto zářezů nestává. I co do zvířenného rázu panuje úplná shoda mezi naším jílem a slínem, a jílem a slínem oné oblasti. Byl tudíž A. E. Reuss[1]) docela oprávněn vysloviti na osnově své nevalně bohaté zvířeny domněnku, pro niž se mu nedostávalo přímých důkazů — že totiž v severo-západním miocaenu Moravy zdají se býti zastoupeny dva různé horizonty.

Dle uložení nelze nikterak pochybovati, že jíl je starší slínu, anebo písčitého slínu a litavského vápence. Leč to platí toliko pro sedimenty, jíl, slín a litavský vápenec oněch nalezišť, kde tomu skutečně tak jest, nemá to však platnosť všeobecnou. Kdyby tomu opravdu tak bylo a kdyby náležely jíly staršímu, slíny, písky, písčité slíny a litavský vápenec pak mladšímu horizontu, tu by musily rozhodně souhlasiti s tím i faunistické znaky. Avšak těchto právě nelze nikde konstatovati. Není po nich ani potuchy. Rozdíly, kterými se liší zvířena jílů od zvířeny slínů, byly vyvolány, jak budiž s důrazem podotknuto, změnou fysikálních okolností. Že tomu opravdu tak je, o tom svědčí i poměr oněch usazenin ku podkladu starších útvarů. Aby uvedeno bylo alespoň několik dokladů, budiž připomento, že za *Lomnicí* v zářezu potoka naproti židovskému hřbitovu leží žluté, písčité slíny bezprostředně na svoru. Jdeme-li údolím na sever ku starým opuštěným, vápenným pecem, spatříme spočívati litavský vápenec (nulliporový) na písčitých slínech. V okolí *ochozském* pak najdeme hrubozrnný písčitý slín na rule. Za *Borači* pokrývá tmavý jíl bezprostředně rulu. V okolí *evanovickém* je uložen slín na syenitu, v okolí *tišňovském* na permu atd. Tudíž za *Lomnicí* písčitý slín, u *Borače* jíl, u *Evanovic* vápenitý slín spočívá tu na prahorách, tu na syenitu, tu na perum atd. Toť důkaz věru dosti hodnověrný, že zmíněné sedimenty vespolně se zastupují, představujíce členy téhož horizontu.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Petrografický ráz usazenin naší miocaenní oblasti *je shodný* s oním usazenin severozápadní a jižní Moravy a Dolních Rakous.

Pokud se *spodního jílu* dotýče, jest jemný, plastický, barvy buď tmavomodré až černé, buď světle namodralé; chudý na vápno, místem bohatý na měkkýše a korály, obyčejně přebohatý na mikrofaunu. Plaven, nezanechává kromě velikého množství krásných skořápek ničeho. Toliko jíl z vrstvy uložené na podklad starých útvarů skytá mimo ulity, misky a schránky i buď jemno- buď hrubozrnný detritus hornin svého podkladu a sousedních vrstev, tak že zhusta stanoviti lze již po vyplaveném detritu povahu miocaenního podkladu. On souhlasí tak nápadně s jíly badenskými, vösslavskými, sooskými a möllersdorfskými, že není od nich k rozeznání. Zvířena jeho nese ráz hlubokého moře.

Bohaty na vápno, chudší zvířenou je *slín* obyčejně barvy žluté anebo světlopopelavé. Jest snadno hnětný, mastný, rovněž jemný, toliko ve vyšších polohách uzavírá vápenné konkrece. Plaven, zanechává zhusta jemný detritus prahorních, permských hornin anebo syenitový. Tolikéž jeho mikrofauna je bohata, nikoliv makrofauna, tato nehonosí se rozmanitostí a bohatstvím druhů a individuí jílu, jevíc se jednotvárnější.

Velezajímavý jest *litavský vápenec* naší oblasti a to netoliko po stránce faunistické ale i stratigrafické. Doufám, že nebude od místa, promluvím-li kromě o jeho povšechném rázu i o některých jeho detailech.

Jak již bylo zmíněno, leží litavské vápence výše spodního jílu Nikde neviděti jich úroveň zároveň se spodním jílem. Omezují se v naší oblasti toliko na horské dlouhé údolí, v němž rozprostírají se dědiny *Lomnička*, *Šerkovice*, *Řepka*, městys *Lomnice* a vesnice *Ochoz*. Netvoří souvislý celek, nýbrž, jak se zdá, tři malé ostrůvky: *lomnický*, *řepský* a *lomničsko-tišňovský*. Dle svého organického obsahu rozpadají se na zonu zoogenního a zonu phytogenního vápence. Tato omezuje se pouze na obvod severně od *Lomnice*, onano vyskytuje se ve všech třech komplexech a dosahuje v okolí řepském své největší mohutnosti. Na jih sahá až do polí kukýrnských poblíž *Tišňova*, kde její vápenec vloženy jsouce do žlutého vápenitého slínu, tvoří poměrně slabou lavici složenou z menších a větších desek.

Zevrubně-li byl prozkoumán vápenec této zony v zářezu řepském, kde odhalen je až na svůj podklad, slabou to vrstvu šedého slínu podestlaného tmavým jílem, nelze nepozorovati a nepřesvědčiti

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

se, že jeho dolní mohutná část uzavírá sypkou, nestmelenou lavici, na níž spočívá lavice plná otisků a jader zřídka do ulit a misek obyčejně rozpukaných zaobalena.

Množství misek lamellibranchiatů a ulit gasteropodů ubývá velmi nápadně do hloubky, tak že v sypké vložce je jich velice poskrovnu. V dolních lavicích pevného vápence sotva lze jaké nalézti. Alespoň nepoštěstilo se mi spatřiti v nich dosud jedinou větší mísku, ačkoliv jsem po těchto pilně pátral. Oprávněného významu pro poznání rázu tohoto vápence má jeho nestmelená lavice, která objevena byla netoliko v zářezu řepském, ale i na levém břehu potoka *Besénka*. A věru, kdyby nebylo právě těchto nestmelených lavic, neměli bychom ani potuchy o rázu interessantní zvířeny našich litavských vápenců, byť bychom se úsilovně vynasnažili seznati jí na osnově výbrusů sebe lepších a pečlivě vybroušenýeh.

O charakteru této zvířeny promlouvám níže, tuto připomenu, že je bohatá na druhy a obzvlášť bohatá na individua, nikoliv rozmanitá.

Je-li již zajímavou okolností, že u *Lomnice* a u *Řepky* hořejší vrstva zoogenního vápence jeví různou tloušťku, že tato lavice s tlustostěnnými lamellibranchiaty u *Lomničky* úplně schází a že u *Tišňova* rovněž nepřichází, stává se ještě zajímavější, přihlédneme-li k tomu, v jakém vztahu je poloha nulliporového vápence za *Lomnicí* k poloze zoogenního vápence ostrůvka *řepského* a *lomničsko-tišňovského*.

Za *Lomnicí* u starých vápenných pecí obnáší nadmořská výška tamního lithothammniového vápence asi 400 m. Jak J. Pluskal ve své dříve uvedené zprávě sděluje, podstýlal onen vápenec v tamním lomu, otevřeném v letech padesátých, nyní však zasypaném, jemnozrnný, na jadra a otisky mollusků dosti bohatý vápenec, jehož pokračování jsem objevil v poněkud nižší poloze lithothamniového vápence — jižně za Lomnicí v lesíku *Smrčku* a za jehož jižní výběžek považuji zoogenní vrstvu v zářezu řepském. Nadmořská výška zoogenního vápence lomničského a tišňovského páčí se asi na 300—320 m. Vápenec tento označuji jménem vápence ostrakodového, jelikož na jeho složení béřou podíl ostrakodi, zastoupení velkým počtem druhů a ještě větším množstvím individuí, kdežto ostatní třídy živočišné spoře se vyskytují.

Zvířena pak slínu, do něhož je vložen mollusková vápenec v lesíku *Smrčku*, jest shodná se zvířenou slínu, v němž spočívá ostrakodový vápenec lomničsko-tišňovský a řepský. Z toho přirozeně po-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

chodí, že lomnický, řepský a lomničsko-tišňovský slín byl uložen ve stejné hloubce, v níž fysikální poměry valně se poměnily, do jaké míry, udávají zvířeny oněch sedimentů.

Nesčetněkráte bylo dokazováno a doklady doloženo, že lithothamniový vápenec jest produktem mělkého moře, uložen byv poblíž mořského břehu. I náš případ jest toho nezvratným dokladem. Vidíme, že poloha našeho lithothamniového vápence nasvědčuje tomu, avšak netoliko tato i uložení a podklad jeho poskytuje dostatečných důkazů. Zároveň vysvítá z našeho líčení důležitosť všimati sobě i nadmořské výšky třetihorních usazenin, když jsme stanovili, že zachovaly svou původní polohu. Pak jistě předejdeme rozmanitým výkladům záhad, zrodivších se tou čistě theoretickou, zhusta podkladu přirozeného postrádající.

Čistých křemenných písků je v oblasti západomoravského miocaenu poskrovnu. Znám toliko na úpatí *šibeničního* vrchu, jižně od *Lomnice*, jediné jeho poněkud silnější lože, složené ze stejně velikých zrnéček křemene. Zkamenělin jsem v něm žádných nenašel. Na několika místech jako na př. v obvodu města *Tišňova* a v polích mezi *Hradčany* a *Čebinem* byl zjištěn ve způsobu tenkých vložek v jílu. Pro bezprostřední obvod tišňovský má tu nemalou důležitosť do sebe, že jest vodonosný.

Mnohem většímu rozšíření těší se *písčité slíny*. Ony vyplňují údolí od lesíka *Smrčku* až za *Ochoz*. Mezi *Smrčkem* a starými vápennými pecemi za *Lomnicí* leží v základně tamního miocaenu, kde uloženy jsou, jak jsem dříve podotkl, bezprostředně na svoru a rule. Západně od *Předklášteří* u *Tišňova* táhnou se až za *Střemchoví* a vystupují severozápadně od *Oujezda* jako osamělý vysoko uložený ostrůvek. S nimi setkáváme se kromě toho i v okolí sentickém, chudčickém a mor. kynickém. Barva jejich je různá. V okolí lomnickém jsou žluté a světlepopelavé, u Střemchoví světlopopelavé, u Sentic a Chudčic jako u Mor. Kynic žlutě zbarvené. Jejich písek jest v nižších polohách jemnozrnný, ve vyšších hrubozrnný. Zkamenělin neobsahují. Vyskytují-li se v údolních korytech, pokrývají jíl, na úbočích údolních ovrubují hranice hlubších usazenin.

Pokud se mohutnosti spodního jílu týče, nelze mi okamžitě sděliti přesných zpráv. Nebylť dosud prokopán v údolích. V Tišňově byla prohloubena do něho studně 10° hluboká, v Borači 5 m hluboký zářez.

Slíny, písčité slíny, písky a litavský vápenec jest silně denudován. Na četných místech je odplaven až na nepatrné zbytky, v čet-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ných zářezech až na podklad buď jílový, anebo prahorní, permský anebo syenitový prohlouben. Nejmohutnějšími z nich shledány ostrakodové vápence zářezu řepského. Zejmena písčité slíny v horských údolích podléhaly a dosud podléhají silné denudaci, jsouce snadno rozpustitelny ve vodě. Denudace těchto usazenin sahá do doby, kdy ještě nebyly uloženy v údolích vysočiny českomoravské diluviální hlíny a löss. Účinek tehdejší denudace byl velmi silný, silnější než nynější, jak se možno o tom přesvědčiti v četných hlinicích, kde odhaleny jsou diluviální a třetihorní sedimenty. Na některých lokalitách, jako na př. v sedle ochozském měří mohutnosť tamních písčitých slínů toliko několik centimetrů. Největší odpor klade denudaci slín, avšak i on doznal za dob značného umenšení.

Z polohy, z uložení a z nadmořské výšky členů naší miocaenní oblasti usuzováno zde již dříve na dva nikoliv různorodé horizonty ve smysln zvířenném, nýbrž na horizonty vrstevné, uložené v rozličných mořských hloubkách.

Jest nyní dokázati správnosť toho, že zvířena jílu nese ráz hlubšího, zvířena pak slínu a litavského vápence mělčího moře.

Než pojednám o této, jak patrno, důležité otázce, předešlu několik slov o následujícím seznamu.

Tentokráte jedná se mi o vystížení rázu zvířeny jílu a slínu, nejde mi o vylíčení změny, jíž tyto zvířeny za vlivu různých fysikálních okolností, jež byly na různých místech rozličné, podčiněny byly; proto shrnul jsem zvířenu tří na sobě uložených lavic boračského jílu a uvedl toliko zvířenu slínu nejtypičtější lokality, nebera k jiným zřetele. Volil jsem proto lomničskou slínovou zvířenu, abych zamezil veškerým pochybnostem vzhledem k příbuznosti zvířeny jílu a slínu a i litavského vápence. Neboť právě *Lomnička* se svým pěkným zářezem na levém břehu *Besénka* jest v tomto ohledu naleziště velmi důležitým, jelikož tam, jako dosud nikde jinde, viděti boračský jíl pokrytý slínem, do něhož vložen jest ostrakodový vápenec. Usazeniny tamějšího břehu poučují i o vztahu slínu netoliko ku vápenci ale i ku písčitému slínu, jenž skládá vložku v nestmeleném vápenci.

Do předloženého seznamu jsou vepsány zvířeny těchto tří důležitých členů naší západomoravské miocaenní oblasti, bohaté na druhy i na rody a také rozmanité, obsahujíce z četných tříd živočišných množství zástupců.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		borač-ského	lomničského	
		jílu	nestmeleného vápence	slínu
	Foraminifera.			
1	Biloculina cf. depressa d'Orb.	.	1	.
2	Spiroloculina limbata d'Orb.	1	.	
3	„ excavata d'Orb.	3	1	.
4	„ canaliculata d'Orb.	1	.	.
5	„ tenuis Rss. sp.	2	.	.
6	Miliolina seminulum Linn.	1	.	.
7	„ Hauerina d'Orb.	.	.	1
8	„ Mayeriana d'Orb.	.	2	
9	„ Akneriana d'Orb.	.	.	3
10	„ cf. ovula Karr.	1	.	.
11	„ Broniana d'Orb.	.	2	.
12	„ anglutissima Rss.	1	.	.
13	„ auberiana d'Orb.	1	.	6
14	„ pygmea Rss.	.	1	.
15	„ secans d'Orb.	4	.	2
16	„ Boravicensis nov. form.	3	.	.
17	„ lenticularis Rss.	.	.	2
18	„ Buchiana d'Orb.	29	1	2
19	„ Bouëana d'Orb.	1	3	1
20	„ Nussdorfensis d'Orb.	3	1	1
21	„ bicornis Walker and Jac.	.	.	1
22	„ pulchella d'Orb.	2	.	1
23	„ Ferussacii d'Orb.	2	.	.
24	„ Partschii d'Orb.	6	2	2
25	„ Badensis d'Orb.	.	1	2
26	„ contorta d'Orb.	.	.	1
27	„ peregrina d'Orb.	.	.	1
28	„ saturalis Rss.	1	1	1
29	„ foeda Rss.	4	5	4
30	„ sp. ind.	2	.	.
31	„ sp. ind.	3	.	.
32	„ (T) bipartita d'Orb.	.	.	1
33	„ (T) consobrina d'Orb.	1	2	.
34	„ (T) inflata d'Orb.	.	4	1
35	„ (T) microdon Rss.	.	.	1
36	„ (T) tricarinata d'Orb.	.	52	5
37	„ (T) trigonula Lam.	.	4	1
38	„ (T) exilis Rss.	1	.	.
39	„ sp. ind.	.	2	.
40	Articulina sulcata Rss.	1	.	.
41	Cornuspira angygira Rss.	.	.	1
42	„ involvens Rss.	1	.	.
43	Alveolina melo d'Orb.	1	.	.
44	Textularia sagittula d'Orb.	.	1	.
45	„ acuta Rss.	6	.	3
46	„ carinata d'Orb.	19	3	18
47	„ abbreviata d'Orb.	.	8	.
48	„ lanceolata Karr.	1	.	.
49	„ cf. articulata d'Orb.	.	.	1

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		boračského	lomničského	
		jílu	nestmeleného vápence	slínu
50	Textularia agglutinans d'Orb.	.	.	1
51	„ pectinata Rss.	.	.	2
52	„ sp. ind.	.	.	3
53	Verneuilina spinulosa Rss.	3	25	.
54	Clavulina communis d'Orb.	33	.	5
55	Bulimina pyrula d'Orb.	2	.	19
56	„ elongata d'Orb.	.	1	.
57	„ Boucheana d'Orb.	.	.	3
58	Virgulina Schreibersiana Cžiž.	2	1	.
59	Bolivina punctata d'Orb.	12	3	.
60	„ cf. robusta Brady	1	.	.
61	„ sp. ind.	2	.	.
62	„ sp. ind.	1	.	.
63	Nodosaria (Gl) laevigata d'Orb.	.	.	1
64	„ (Gl) ovula d'Orb.	.	.	1
65	„ (Gl) clavata d'Orb.	.	1	.
66	„ (Gl) elliptica d'Orb.	.	.	1
67	„ (Gl) sp. ind.	1	.	.
68	„ incerta Neug.	5	.	.
69	„ globuligera Neug.	1	.	.
70	„ Knihniciana Karr.	.	.	1
71	„ consobrina d'Orb.	1	.	.
72	„ spinicosta d'Orb.	1	.	2
73	„ bacillum d'Orb.	.	1	.
74	„ sp. ind.	2	.	.
75	„ compressiuscula Neug.	.	.	1
76	„ (D) filiformis d'Orb.	41	.	2
77	„ (D) Verneuilii d'Orb.	24	.	.
78	„ (D) pauperata d'Orb.	7	.	1
79	„ (D) acuticauda Rss.	5	.	.
80	„ (D) conferta Neug.	3	.	.
81	„ (D) communis d'Orb.	1	1	2
82	„ (D) Böttcheri Rss.	1	.	.
83	„ (D) aff. grandis Rss.	4	.	.
84	„ (D) cingulata Cžiž.	.	1	.
85	„ (D) inermis Cžiž.	.	2	.
86	„ (D) Roemeri Neug.	.	1	.
87	„ (D) Bouèana d'Orb.	1	.	.
88	„ (D) scabra d'Orb.	5	.	2
89	„ (D) aequalis Karr.	.	.	1
90	„ (D) Adolphina d'Orb.	2	.	.
91	„ (D) pungens Rss.	12	.	1
92	„ sp.	.	.	2
93	„ sp.	.	.	1
94	Amphimorphina Hauerina Neug.	1	1	3
95	Lingulina costata d'Orb.	10	2	.
96	Frondicularia tricostata Rss.	.	1	3
97	„ semicostata Karr.	.	.	1
98	Marginulina hirsuta d'Orb.	9	.	.
99	„ crystellaroides Cžiž.	5	.	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		boračského	lomničského	
		jílu	nestmelenéhovápence	slínu
100	Marginulina regularis d'Orb.	2	.	.
101	„ variabilis Neug.	3	1	.
102	„ glabra d'Orb.	1	.	.
103	„ aff. simplex d'Orb.	1	.	.
104	„ abbreviata Karr.	.	.	1
105	„ costata Batsch. sp.	.	1	.
106	Vaginulina Badensis d'Orb.	31	.	.
107	Cristellaria compressa d'Orb.	3	3	.
108	„ Josephina d'Orb.	1	.	.
109	„ cassis d'Orb.	2	.	.
110	„ costata Ficht. u. Mont. sp.	1	.	.
111	„ cultrata d'Orb.	8	6	22
112	„ similis d'Orb.	2	.	.
113	„ calcar d'Orb.	.	.	3
114	„ echinata d'Orb.	3	.	.
115	„ clypeiformis d'Orb.	6	.	2
116	„ orbicularis d'Orb. sp.	4	1	.
117	„ rotata Lam. sp.	1	.	1
118	„ depauperata Rss.	2	.	.
119	„ Moravica Karr.	1	.	.
120	„ Rudiciana Karr.	1	.	.
121	„ striolata Cžiž.	1	.	.
122	„ sp. ind.	1	.	.
123	„ sp. ind.	1	.	.
124	Polymorphina Austriaca d'Orb.	3	.	1
125	„ inequalis Rss.	1	2	2
126	„ problema d'Orb.	.	3	1
127	„ communis d'Orb.	.	38	1
128	„ sp. ind.	.	.	8
129	„ aequalis d'Orb.	.	1	.
130	„ gibba d'Orb.	2	32	4
131	„ punctata d'Orb.	.	8	1
132	„ oblonga d'Orb.	.	3	.
133	„ guttula Rss.	.	5	.
134	„ digitalis d'Orb.	.	5	.
135	„ tenera Karr.	.	2	.
136	„ cf. dilatata Rss.	5	.	.
137	„ cf. myristiformis Will.	4	15	2
138	„ amygdaloides Rss.	3	.	.
139	Uvigerina canariensis d'Orb.	1	.	.
140	„ pygmaea d'Orb	42	.	.
141	„ semiornata d'Orb.	36	.	25
142	„ asperula Cžiž.	.	1	
143	Globigerina regularis d'Orb.	6	.	25
144	„ bulloides d'Orb.	.	.	18
145	„ bulloides var. triloba Rss.	4	3	17
146	„ quadrilobata d'Orb.	.	.	2
147	Orbulina universa d'Orb.	2	.	1
148	Pullenia sphaeroides d'Orb. sp.	9		22
149	Sphaeroidena bulloides d'Orb.	7		8

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		boračského	lomničského	
		jílu	nestmelného vápence	slínu
150	Discorbina rosacea d'Orb. sp.	15	100	5
151	Truncatulina lobatula Walk. and Jac.	2	50	5
152	„ Haidingeri d'Orb.	.	.	2
153	„ Akneriana d'Orb.	.	2	2
154	„ Ungeriana d'Orb.	11	.	2
155	„ Dutemplei d'Orb.	20	10	2
156	„ Bouèana d'Orb.	5	5	1
157	„ praecincta Karr.	44	2	2
158	Anomalina Badensis d'Orb.	4	.	.
159	„ sp. ind.	.	.	2
160	Pulvinulina Haueri d'Orb.	24	.	4
161	„ Schreibersii d'Orb.	4	.	6
162	„ Brogniarti d'Orb.	2	1	1
163	Epistomina nana Rss.	4	.	9
164	„ Partschiana d'Orb.	17	.	8
165	Rotalia Soldanii d'Orb.	12	3	9
166	„ becarii d'Orb.	4	20	.
167	Nonionina communis d'Orb.	4	3	9
168	„ umbilicatula Mont. sp.	6	3	.
169	„ depressula Walk. a. Jac. sp.	.	15	.
170	Polystomella striatopunctata Ficht. a Molt.	5	.	2
171	„ crispa d'Orb.	7	300	63
172	„ macella Ficht. et Molt.	3	8	.
173	Amphistegina Hauerina d'Orb.	76	20	22
174	Heterostegina simplex d'Orb.	1	.	.
175	„ costata d'Orb.	2	.	.
	Anthozoa.			
176	Isis melitensis Goldf.	5	.	.
177	Caryophyllia crispata Rss.	1	.	.
178	„ subtilis nov. form.	1	.	.
179	„ grandiformis nov. form.	5	.	
180	„ gemmata nov. form.	2	.	.
181	„ Krejčii nov. form.	20	.	.
182	„ gradata nov. form.	1	.	.
183	„ amicta nov. form.	1	.	.
184	„ ampullacea nov. form.	1	.	.
185	„ aligera nov. form.	1	.	.
186	„ gracilis nov. form.	1	.	.
187	„ pusilla nov. form.	1	.	.
188	„ decora nov. form.	75	.	.
189	„ ornata nov. form.	1	.	.
190	„ granulosa nov. form.	6	.	.
191	Coenocyathus depauperatus Rss.	1	.	.
192	Acanthocyathus Vindobonensis Rss.	250	.	.
193	„ transsilvanicus Rss.	2	.	1
194	Trochocyathus coniformis nov. form.	1	.	.
195	„ multispinosus nov. form.	2	.	.
196	„ fasciculus nov. form.	17	.	.
197	„ Moravicus nov. form.	20	.	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		boračského	lomničského	
		jílu	nestmeleného vápence	slínu
198	Trochocyathus pilosus nov. form.	1	.	.
199	„ nov. form.	2	.	.
200	„ nov. form.	1	.	.
201	„ nov. form.	1	.	.
202	Deltocyathus affinis Rss.	1	.	.
203	„ crassus Rss.	.	.	1
204	„ ventriosus nov. form.	7	.	.
205	„ epithecatus nov. form.	7	.	.
206	„ costatus nov. form.	7	.	1
207	„ conoides nov. form.	3	.	.
208	„ sinuosus nov. form.	2	.	.
209	„ impar nov. form.	4	.	.
210	„ aequalis nov. form.	1	.	.
211	„ Boravicensis nov. form.	3	.	.
212	„ Italicus M. Edw. et H.	66	.	.
213	Stephanocyathus hexapus nov. form.	2	.	.
214	Paracyathus capulus Rss.	1	.	.
215	„ granulatus nov. form.	1	.	.
216	„ Lindströmeri nov. form.	2	.	.
217	„ Fuchsi nov. form.	2	.	.
218	„ cylindratus nov. form.	1	.	.
219	„ amictus nov. form.	1	.	.
220	„ conicus nov. form.	1	.	.
221	„ velatus Rss.	21	.	.
222	„ microphyllus Rss.	14	.	.
223	„ rugulosus nov. form.	2	.	.
224	„ fuscatus nov. form.	1	.	.
225	„ longus nov. form.	8	.	.
226	„ ceratoformis nov. form.	1	.	.
227	„ simplex nov. form.	2	.	.
228	„ nov. form.	1	.	.
229	Stephanotrochus Moravicus nov. form.	26	.	.
230	Ecmesus fungiaeformis Rss.	1	.	.
231	Ceratotrochus duodecim costatus Goldfs. sp.	27	.	1
232	„ multiserialis Michli sp.	59	.	1
233	„ multispinosus M. Edw. et H.	200	.	.
234	„ papillosus nov. form.	1	.	.
235	„ compressus nov. form.	1	.	.
236	„ Moravicus nov. form.	1	.	.
237	„ venustus nov. form.	1	.	.
238	Pseudocyathus discrepans Rss.	1	.	.
239	„ coronatus nov. form.	1	.	.
240	Paracadus Reussii nov. form.	21	.	.
241	„ sulcatus nov. form.	1	.	.
242	„ Tietzei nov. form.	4	.	.
243	„ splendens nov. form.	1	.	.
244	Discotrochus Duncani Rss.	83	.	.
245	„ Nováki nov. form.	2	.	.
246	Flabellum Suessi Rss.	1	.	.
247	„ Roissyanum M. Edw.	79	.	1

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		boračského	lomničského	
		jílu	nestmeleného vápence	slínu
248	Flabellum multicristatum Rss.	2	.	.
249	„ pulchellum nov. form.	31	.	.
250	„ singulare nov. form.	1	.	.
251	„ conjunctum nov. form.	2	.	.
252	„ compressum nov. form.	20	.	.
253	„ apertum nov. form.	1	.	.
254	„ Boravicensis nov. form.	1	.	.
255	„ nov. forma	8	.	.
256	Plagophyllia mixa nov. form.	1	.	.
257	Lithophyllia ampla Rss.	1	.	.
258	Stylocora exilis Rss.	62	.	1
259	„ Reussi nov. form.	2	.	.
260	Steroculina tubulata nov. form.	3	.	.
261	„ pseudospiralis nov. form.	3	.	.
262	Calamophyllia Moravica nov. form.	1	.	.
263	„ rotunda nov. form.	1	.	.
264	Heliastraeca Reussana M. Edw.	4	.	.
265	„ conoidea Rss.	1	.	.
266	Solenastraea distans Rss.	1	.	.
267	„ tenera Rss.	5	.	.
268	„ Sturi nov. form.	1	.	.
269	Diplohelia gemans nov. form.	2	.	.
270	„ tenera nov. form.	8	.	.
271	Balanophyllia varians Rss.	42	.	.
272	„ concinna Rss.	1	.	.
273	„ imarginata nov. form.	3	.	.
274	„ longirostris nov. form.	40	.	.
275	„ falcata nov. form.	4	.	.
276	„ granulifera nov. form.	50	.	.
277	„ nuda nov. form.	1	.	.
278	„ costata nov. form.	1	.	.
279	„ cornuformis nov. form.	1	.	.
280	„ Moravica nov. form.	4	.	.
281	„ Bittneri nov. form.	5	.	.
282	„ dichotoma nov. form.	2	.	.
283	„ distans nov. form.	1	.	.
284	Stephanophyllia imperialis Michti	1	.	.
285	„ elegans Br. sp.	3	.	.
286	Dendrophyllia Moravica nov. form.	7	.	.
287	„ Popelaki Rss.	44	.	.
288	„ ramosa nov. form.	2	.	.
289	„ orthoclada Rss.	1	.	.
290	Porites leptoclada Rss.	81	.	.
291	„ incrustans Defr.	3	.	.
292	„ orbiculatus nov. form.	1	.	.
293	„ enormis nov. form.	2	.	.
294	Coenopsammia Boravicensis nov. form.	2	.	.
295	„ Moravica nov. form.	3	.	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		boračského	lomničského	
		jílu	stmeleného vápence	slínu
	Vermes.			
296	Serpula quinquesignata Rss.	2	.	.
297	„ manicata Rss.	4	2	.
298	„ contortoplicata Rss.	1	.	.
299	„ lacera Rss.	.	1	.
300	„ sp. ind.	3	.	.
	Echinodermata.			
301	Diadema Desori Rss. ostny	2	10	.
302	ostny, ambulakrální deštičky	3	4	1
	Bryozooa.			
303	Crisia eburnea Linn.	.	7	2
304	„ Edwardsi Rss.	1	11	.
305	„ Hoernesi Rss.	.	7	2
306	Idmonea carinata Röm.	1	1	1
307	„ disticha Goldfs.	.	1	.
308	„ vibricata Manz.	.	3	.
309	„ pertusa Rss.	.	1	.
310	„ seriotopora Rss.	.	7	.
311	„ cancellata Goldfs.	2	.	.
312	„ foraminosa Rss.	.	1	.
313	„ sp. ind.	.	1	.
314	Hornera striata M. Edw.	1	.	.
315	„ frondiculata Lam.	2	.	.
316	„ hippolythus Defr.	1	10	7
317	„ sp. ind.	2	.	.
318	„ sp. „	.	1	.
319	„ sp. „	1	.	.
320	Pustulopora rugulosa Manz.	.	2	.
321	„ clavula Rss.	.	1	.
322	Diastophora flabellum Rss.	.	1	.
323	Defraucia prolifera Rss.	.	1	.
324	Ceriopora clavula Rss.	.	1	.
325	Salicornaria farciminoides Johnst.	2	10	4
326	Cellaria celleroides Soll. et Elb.	.	2	.
327	Scrupocellaria elliptica Rss.	.	5	.
328	„ sp.	.	1	.
329	Eschara undulata Rss.	.	1	.
330	„ imbricata Rss.	1	1	.
331	„ varians Rss.	2	.	.
332	„ tessulata Rss.	1	.	.
333	„ costata Rss:	.	9	.
334	„ sp. ind.	.	1	.
335	Retepora globulus Rss.	1	.	.
336	Lunulites Haidingeri Rss.	1	.	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		boračského	lomničského	
		jílu	stmeleného vápence	slínu
	Brachiopoda.			
337	Cistella squamosa	1	.	.
338	Platidia anomioides Scar.	3	1	.
	Lamellibrachiata.			
339	Corbula gibba Olivi.	59	.	20
340	Venus multilamella Lam.	3	.	2
341	„ scalaris Bronn.	.	1	.
342	„ sp.	2	.	.
343	Circe minima Mont.	.	1	.
344	Cardium papillosum Olivi.	.	3	.
345	Chama Austriaca M. Hoern.	1	.	.
346	Lucina Sismondae Desh.	2	.	.
347	„ incrassata Dubois.	1	.	.
348	„ miocenica Michti.	1	.	.
349	„ spinifera Mont.	1	1	2
350	Solenomya aff. Doderleini Mayer	1	.	.
351	Cardita Jouanneti Bast.	.	.	1
352	„ scalaris Sow.	3	.	.
353	„ sp.	.	.	1
354	Astarti triangularis Mont.	1	.	.
355	Nucula Mayeri M. Hoern.	.	1	.
356	„ nucleus Linn.	1	.	
357	Leda pusio Phil.	1	.	1
358	„ fragilis Chemn.	5	.	1
359	„ nitida Brocc.	10	.	.
360	Limopsis anomala Eichw.	40	.	6
361	Arca diluvii Lam.	3	.	8
362	„ lactea Linn.	7	.	.
363	„ clathrata Defr.	5	.	.
364	„ sp.	1	.	.
365	„ sp.	.	.	1
366	„ barbata Linn.	15	.	.
367	Spondylus sp. ind.	1	.	.
368	Limea strigilata Brocc.	.	1	.
369	Pecten Malvinae Dubois	5	2	.
370	„ trigonocosta	6	.	.
371	„ duodecim lamellatus Bronn.	4	.	.
372	„ sp.	5	.	.
373	Ostrea cochlear Poli.	50	.	5
374	„ digitalina Duj.	1	.	.
	Gasteropoda.			
375	Conus (Leptoconus) antediluvianus Brug.	27	.	1
376	„ „ Dujardini Desh.	67	.	2
377	Ancillaria glandiformis Lamk.	21	.	1
378	„ (Anaulax) obsoleta Brocc.	234	.	2
379	„ „ pusilla Fuchs	41	.	12
380	Erato laevis Donovan	5	.	.
381	Marginulina (Gibberula) minuta Pfeiff.	.	2	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		borač-ského	lomničského	
		jílu	nestme-leného vápence	slínu
382	Ringicula buccinea Desh.	324	.	21
383	Voluta Haueri M. Hoern.	1	.	.
384	Mitra fusiformis Brocc.	4	.	3
385	„ Hilberi Hoern. u. A.	2	.	.
386	„ Bellardii R. Hoern. u. A.	27	.	.
387	„ incognita Bast.	3	.	.
388	„ Bouéi R. Hoern. u. A.	3	.	.
389	„ (Nebularia) scrobiculata Brocc.	6	.	.
390	„ (Volutomitra) ebenus Lamk.	9	.	.
391	„ (Costellaria) intermittens R. Hoern. u. A.	2	.	5
392	„ „ reticosta Bell.	2	1	.
393	„ (Callithea) Michelotti M. Hoern.	2	.	.
394	„ „ Fuchsi R. Hoern. u. A.	51	.	4
395	„ „ Partschi M. Hoern.	3	.	.
396	„ sp.	1	.	.
397	„ sp.	2	.	.
398	Columbella cf. curta Duj.	1	.	.
399	„ Mayeri M. Hoern.	1	.	.
400	„ tiara Brocc.	3450	.	1
401	„ (Mitrella) scripta Linn.	42	.	2
402	„ „ subulata Brocc.	203	.	7
403	„ „ Petersi R. Hoern. u. A.	4	.	1
404	„ „ Bittneri R. Hoern. u. A.	2	.	.
405	„ (Anachis) Bellardii M. Hoern.	4	.	2
406	„ „ Austriaca R. Hoern. u. A.	8	.	.
407	„ „ Moravica R. Hoern. u. A.	40	.	1
408	„ „ Gümbeli R. Hoern. u. A.	6	.	.
409	„ „ corrugata Brocc.	12	.	.
410	„ (Eugina) Wimmeri R. Hoern. u. A.	4	.	.
411	„ sp.	2	.	.
412	Terebra Basteroti Nyst.	2	.	1
413	„ bistriata Grat.	1	.	1
414	„ (Acus) fuscata Brocc.	1	.	.
415	Buccinum (Eburnea) Burgadium Grat.	1	.	.
416	„ (Nassa) Auingeri M. Hoern.	10	.	2
417	„ „ Karreri R. Hoern. u. A.	1	.	.
418	„ „ Laevissimum Brus.	72	.	5
419	„ (Niotha) signatum Partsch.	74	.	36
420	„ „ Ilovenses	5	.	.
421	„ (Zeuxis) restitutianum Font.	550	.	60
422	„ „ Hoernesi Mayer	1	.	4
423	„ „ Badensis Partsch.	89	.	44
424	„ (Caesia) limatum Chemn.	.	.	18
425	„ „ subprismatica R. Hoern. u. A.	2	.	.
426	„ (Hima) serraticostatum Bronn.	6	.	1
427	„ „ granulare Bors.	86	.	6
428	„ (Tritia) Rosthorni Partsch.	10	.	1
429	„ „ Vindobonensis May.	1	.	.
430	„ „ papillaeformis R. Hoern. u. A.	2	.	.
431	„ „ turbinellum Brocc.	150	.	14

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		boračského	lomničského	
		jílu	nestmeleného vápence	slínu
432	Cassis (Semicasis) Saburon Lamk.	2	.	.
433	Cassidaria (Galeodea) echinophora Lamk.	17	.	.
434	Chenopus (Aporrhais) alatus Eichw.	1	.	.
435	„ „ pespelecani Phil.	240	.	80
436	Triton (Simpulum) Tarbellianum Grat.	1	.	.
437	„ „ affine Desh.	2	.	.
438	„ (Sassia) Apenninicum Sassi	2	.	3
439	„ (Hilda) transsilvanicum R. Hoern. u. A.	1	.	.
440	„ sp.	3	.	.
441	Ranella (Apollon) gigantea Lamk.	7	.	1
442	„ (Aspa) marginata Mart.	1	.	.
443	Murex spinicosta Bronn.	11	.	9
444	„ (Haustellum) Partschi M. Hoern.	.	.	1
445	„ (Pteronotus) Swainsoni Michti.	31	.	3
446	„ „ trinodotus Bell.	5	.	.
447	„ (Muricidea) absonus San.	1	.	.
448	„ „ Cžižeki M. Hoern.	10	.	.
449	„ „ scalarioides Blainv.	8	.	.
450	„ (Chicoreus) Aquitanicus Grat.	3	.	.
451	„ „ Galicianus Hilber.	11	.	.
452	„ (Phyllonotus) Hoernesi d'Anc.	1	.	.
453	„ „ Vindobonensis M. Hoern.	30	.	.
454	„ (Trophon) vaginatus Jan.	1	.	2
455	„ (Occembra) sublavatus Bast.	14	.	.
456	„ „ caelatus Grat.	3	.	.
457	„ „ scalaris Brocc.	3	.	.
458	„ „ imbricatus Brocc.	2	.	.
459	„ „ ventricosus M. Hoern.	.	.	1
460	„ „ sp.	41	.	.
461	„ „ sp.	1	.	.
462	Pyrula (Ficula) geometra Bast.	.	1	.
463	Typhis horridus Brocc.	1	.	.
464	„ fistulosus Brocc.	9	.	7
465	Pollia cheilostoma Partsch. sp.	65	.	1
466	„ Barrandei M. Hoern. sp.	2	.	.
467	„ Moravica R. Hoern. u. A.	26	.	.
468	„ Badensis R. Hoern. u. A.	.	.	1
469	„ exculpta Duj.	5	.	.
470	„ sp.	1	.	.
471	Pyrula (Rapana) granifera Michti.	2	.	.
472	Fusus Austriacus R. Hoern. u. A.	2	.	1
473	„ crispoides R. Hoern u. A.	2	.	.
474	„ crispus Bors.	5	1	.
475	„ Vindobonensis R. Hoern u. A.	5	.	1
476	„ Hössi Partsch.	3	.	.
477	„ Valenciennesi Grat.	.	.	5
478	„ Prevosti Partsch.	2	.	.
479	„ Virgineus Grat.	3	.	.
480	„ (Enthria) Puschi Andrz.	2	.	.
481	„ sp.	2	.	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		borač-ského	lomničského	
		jílu	nestme-leného vápence	slínu
482	Fasciolaria Tarbelliana Grat.	2	.	.
483	„ bilineata Partsch.	8	.	.
484	Turbinella (Latirus) labellum Bronn.	124	.	4
485	„ (Leucozonia) Dujardini M. Hoern.	1	.	.
486	Cancellaria subcancellata d'Orb.	3	.	.
487	„ Bonellii Bell.	3	.	8
488	„ Saccoi R. Hoern.	6	.	1
489	„ callosa Partsch.	2	.	.
490	„ (Trigonostoma) lyrata Brocc.	13	.	15
491	„ (Narona) varicosa Brocc.	2	.	.
492	„ „ Dregeri R. Hoern. u. A.	29	.	.
493	„ „ bicarinata R. Hoern. u. A.	3	.	.
494	„ (Merica) Dufouri Grat.	7	.	1
495	Pleurotoma rotata Brocc.	13	.	5
496	„ Carolinae R. Hoern. u. A.	13	.	.
497	„ Antoniae R. Hoern. u. A.	26	.	.
498	„ Badensis R. Hoern.	4	.	22
499	„ Neugeboreni M. Hoern.	2	.	.
500	„ trifasciata M. Hoern.	41	.	28
501	„ coronata Mst.	60	.	34
502	„ Annae R. Hoern. u. A.	28	.	14
503	„ Eugeniae R. Hoern. u. A.	11	.	.
504	„ (Surcula) dimidiata Brocc.	31	.	6
505	„ „ serrata M. Hoern.	8	.	.
506	„ „ Berthae R. Hoern. u. A.	11	.	2
507	„ „ cf. Coquandi Bell. var.	2	.	.
508	„ „ Lamarcki Bell.	86	.	.
509	„ „ consobrina Bell. ver.	6	.	.
510	„ (Genota) ramosa Bast.	26	.	1
511	„ (Drillia) Allionii Bell.	152	.	28
512	„ „ obtusangula Brocc.	9	.	2
513	„ „ Zehneri M. Hoern.	.	.	2
514	„ „ spinescens Partsch.	106	.	43
515	„ „ crispata Jan.	11	.	.
516	„ „ Herminae R. Hoern. u. A.	4	.	.
517	„ „ incrassata Duj.	7	.	1
518	„ „ Suessi M. Hoern.	5	.	.
519	„ „ Adelae R. Hoern. u. A.	67	.	.
520	„ „ sp.	9	.	.
521	„ „ sp.	40	.	.
522	„ „ sp.	2	.	.
523	„ (Clavatula) cf. Olgae R. Hoern. u. A.	2	.	.
524	„ „ asperrulata Lamck.	2	.	.
525	„ „ fc. styriaca Aning.	1	.	.
526	„ „ Schreibersi R. Hoern. u. A.	1	.	.
527	„ „ semimarginata Lamk.	1	.	.
528	„ (Pseudotoma) praecedens Bell. var.	1	.	.
529	„ „ Theresiae R. Hoern. u. A.	3	.	.
530	„ „ Idae R. Hoern. u. A.	1	.	.
531	„ (Rouaultia) Marthae Hoern. u. A.	57	.	8

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		boračského	lomničského	
		jílu	nestmeleného vápence	slínu
532	Pleurotoma (Dolichotoma) cataphracta Brocc.	9	.	5
533	„ (Homotoma) cf. Leufroi Michti.	2	.	.
534	„ (Raphitoma) Sandleri Partsch.	1	.	10
535	„ „ plicatulla Jan.	1	.	3
536	„ „ submarginata Bon.	1	.	1
537	„ „ harpula Brocc.	1	.	2
538	„ (Mangelia) Vauquelini Payr.	1	.	.
539	„ (Clathurella) strombilus Duj.	1	.	.
540	„ „ subtilis Partsch.	7	.	.
541	Cerithium vulgatum Brug. var.	1	.	.
542	„ Zeuschneri Pusch.	12	.	1
543	„ spina Partsch.	18	.	12
544	„ scabrum Olivi.	24	8	.
545	„ perversum Lin.	2	.	.
546	„ capillacaeum Desh.	2	26	.
547	„ bilineatum M. Hoern.	.	1	.
548	„ sp.	1	.	.
549	„ sp.	1	.	.
550	Turritella Riepeli Partsch.	1	.	.
551	„ turris Bast.	16	1	7
552	„ bicarinata Eichw.	1	.	2
553	„ subangulata Bronn.	2046	.	200
554	„ sp.	1	.	.
555	Mathilda quadricarinata Brocc. sp.	110	.	.
556	„ Raincourti de Bourq.	3	.	.
557	„ sp.	2	2	.
558	Phasianella Eichwaldi M. Hoern.	3	.	.
559	Turbo rugosus Linn.	11	.	1
560	Monodonta Araonis Bast.	.	.	1
561	„ mamilla Andrz.	81	.	.
562	„ augulata Eichw.	1	1	.
563	Litorina sulcata Pilk.	1	.	.
564	Adcorbis Woodi M. Hoern.	6	.	.
565	„ Lomnicki Hilber.	1	.	.
566	Xenophora Deshayesi Michti.	.	.	1
567	„ testigera Bronn.	4	.	.
568	Trochus turricula Eichw.	1	.	.
569	„ miliaris Brocc.	.	1	.
570	„ biangulatus Eichw.	1	.	.
571	Solarium simplex Bronn.	26	.	.
572	„ millegranum Lam.	4	.	1
573	„ moniliferum Bronn.	5	.	.
574	„ sp.	11	.	.
575	„ sp.	2	.	.
576	„ sp.	2	.	.
577	„ sp.	3	.	.
578	Fossarus costatus Brocc.	9	1	.
579	Delphinula rotilaeformis Grat.	4	.	.
580	„ sp.	1	.	.
581	Scalaria lamellosa Brocc.	1	.	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		borač-ského	lomničského	
		jílu	nestme-leného vápence	slínu
582	Scalaria clathratula Turt.	1	1	.
583	„ scaberrima Michti.	6	.	.
584	„ pumiacea Brocc.	2	.	.
585	„ amoena Phil.	8	.	.
586	„ Scacchii M. Hoern.	2	.	.
587	„ torulosa Brocc.	3	.	.
588	„ lanceolata Brocc.	1	.	.
589	Vermetus arenarius Linn.	8	.	1
590	„ intortus Lam.	37	.	1
591	Caecum trachea Mont.	14	5	1
592	Pyramidella plicosa Bronn.	13	.	.
593	Odontostoma plicatum Mont.	3	.	.
594	Turbonilla costata Grat.	1	.	.
595	„ gracilis Brocc.	5	.	1
596	„ subumbilicatus Grat.	9	.	.
597	„ pusilla Phil.	2	.	.
598	„ pygmaea Grat.	2	.	.
599	„ plicatula Bronn.	.	.	2
600	„ sp.	2	.	.
601	„ sp.	3	.	.
602	Natica millepunctata Lamck.	129	.	40
603	„ redempta Michti.	1	.	.
604	„ Josephina Risso.	1	.	1
605	„ helicina Brocc.	1027	2	20
606	Nerita picta Fér.	3	.	.
607	„ expansa Rss.	5	1	.
608	Chemnitzia perpusilla Grat.	6	.	1
609	„ Reussi M. Hoern.	16	4	2
610	Eulima polita Eichw.	15	.	.
611	„ lactea d'Orb.	4	.	.
612	„ Eichwaldi M. Hoern.	1	.	.
613	„ subulata Donov.	6	7	.
614	Rissoina obsoleta Partsch.	6	.	.
615	„ pusilla Brocc.	11	.	1
616	„ Burgnierei Payr.	1	.	.
617	„ Moravica M. Hoern.	1	.	.
618	Rissoa Mariae d'Orb.	3	3	1
619	„ Venus d'Orb.	44	.	.
620	„ Zetlandica Mont.	42	1	.
621	„ Montagni Payr.	2	5	.
622	„ cf. Moulinsi d'Orb.	1	.	.
623	„ curta Duj.	4	.	2
624	„ Lachesis Bast.	5	6	1
625	„ Partschi M. Hoern.	2	.	.
626	„ sp.	2	.	.
627	Bulla utricula Brocc.	6	1	2
628	„ miliaris Brocc.	1	3	1
629	„ conulus Desh.	1	.	.
630	„ sp.	5	.	.
631	„ sp.	4	.	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		borač-ského	lomničského	
		jílu	nestme-leného vápence	slínu
632	Capulus Hungaricus Linn.	2	.	.
633	„ Barrandei M. Hoern.	4	.	2
634	Fissurella Italica Defr.	1	.	.
635	Dentalium Badense Partsch.	21	.	6
636	„ mutabile Dod.	15	.	30
637	„ tetragonum Brocc.	13	.	14
638	„ Michelotii M. Hoern.	8	.	3
639	„ Jani M. Hoern.	9	.	.
640	„ entalis Linn.	1	.	17
641	„ incurvum Renn.	.	.	1
	Lepadidae.			
642	Scalpellum sp. (lateralní štít)	1	.	.
643	Scutellum cf. Pfeifferi Weithof. (Carinolaterale)	4	.	
	Balanidae.			
644	Balanus cf. concavus Bronn.	1	.	.
645	„ sp. ind.	1	.	.
	Ostracoda.			
646	Candona strigulosa Rss.	1	1	.
647	„ semicircularis Rss.	.	4	.
648	„ tumida Rss.	1	4	.
649	„ papillosa Rss.	1	5	.
650	„ sp. ind.	1	.	2
651	„ sp. ind.	.	1	.
652	„ difficilis Rss.	.	10	4
653	„ arcuata Rss.	.	.	1
654	Bairdia subdeltoidea Münst.	7	30	27
655	„ lucida Rss.	.	1	.
656	Cythere Philippi Rss.	4	.	.
657	„ trigonella Rss.	7	20	10
658	„ Kostelensis Rss.	.	2	.
659	„ Angulata Rss.	.	2	.
660	„ sp.	.	2	.
661	„ punctata Münst.	6	120	2
662	„ deformis Rss.	7	20	15
663	„ hastata Rss.	3	15	8
664	„ cf. opaca Rss.	1	.	2
665	„ similis Rss.	3	.	.
666	„ cf. hystrix Rss.	.	5	.
667	„ erinaceus Born.	5	.	.
668	„ asperrima Rss.	4	.	.
669	„ Haidingeri Rss.	3	15	8
670	„ transsilvanica Rss.	4	3	.
671	„ Ungeri Rss.	.	21	.
672	„ cf. truncata Rss.	5	6	.
673	„ cassidea Rss.	5	7	2

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Zvířena		
		boračského	lomničského	
		jílu	nestmeleného vápence	slínu
674	Cythere verrucosa Rss.	.	19	7
675	„ coronata Röm.	.	4	.
676	„ cornuta Röm.	.	1	.
677	„ nitida nov. form.	1	.	1
678	„ polyptycha Rss.	.	3	.
679	„ Moravica nov. form.	3	17	9
680	„ sp.	.	2	.
681	„ plicatula Rss.	4	15	1
682	„ Edwardsi Röm.	4	7	.
683	„ reticulata Rss.	1	4	.
684	„ sp.	1	.	.
685	„ sp.	1	.	.
686	„ sp.	.	5	.
687	Cytheridea Mülleri Münst.	4	41	1
688	„ nov. form.	.	1	.
689	Laxoconcha nov. form.	1	2	.
690	„ nov. form.	1	2	.
691	„ nov. form.	.	1	.
692	Cytherella auriculata Rss.	3	.	.
693	„ compressa Münst.	2	1	1
694	„ nov. form.	2	3	.
	Pisces.			
695	Otolithus (Merlucius) magnificus nov. spec.	1	.	.
696	„ „ similis nov. spec.	1	.	.
697	„ (Gadus) nitidus nov. spec.	1	1	.
698	„ „ clarus nov. spec.	.	2	.
699	„ „ insignis nov. spec.	.	1	.
700	„ „ singularis nov. spec.	1		.
701	„ „ nudus nov. spec.	.	1	.
702	„ „ molestus nov. spec.	1	.	.
703	„ (Apogoninarum) Austriacus nov. sp.	11	.	.
704	„ „ Moravicus nov. sp.	2	.	.
705	„ (Ophiidarum) amplus nov. spec.	1	.	.
706	„ (Berycidarum) Moravicus nov. spec.	4	20	.
707	„ „ lepidus nov. spec.	2	.	.
708	„ „ insoletus nov. spec.	2	.	.
709	„ „ splendidus nov. spec.	4	.	.
710	„ „ pulcher nov. spec.	3	20	.
711	„ „ simplex nov. spec.	.	1	.
712	„ „ venustus nov. spec.	1	.	.
713	„ (Serranus) Boravičinensis nov. spec.	1	.	.
714	„ (Percidarum) sp.	.	1	.
715	„ (Gobius) Moravicus nov. spec.	.	1	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ještě před nedávnem byla proslovena domněnka, ničím neodůvodněná, že totiž sedimenty západní Moravy jsou nevalně bohaté na zkameněliny.

Jsou-li a jak případným je onen názor, dovozují zajisté dostatečně zvířeny uvedeného seznamu. Ony ji nejenom vyvracejí, ale i odporují jinému, tolikéž před nedávnem vyslovenému názoru, že totiž v západní Moravě není sedimentů, jež by odpovídaly tak zvaným pleurotomovým jílům miocaenní pánve vídeňské. Že tyto tak zvané pleurotomové jíly i na Moravě nacházejí se skutečně uloženy, o tom svědčí ovšem i ta okolnosť, že nalezeno 46 různých druhů z veliké skupiny Pleurotoma v boračském jílu.

Již z těchto několika ukázek seznati lze hodnotu dosavadních názorů o zvířeně naší miocaenní oblasti, a je patrno, že mají svůj podklad jediné v nedostatečných známostech materiálu, jenž odtud byl dosud znám.

Trvám na tom, že názory podobné a jiné nebyly by bývaly vůbec nikdy prosloveny, kdyby bylo dbáno starých zpráv, byť i kratičkých, tož přec jen důležitých, jež zanechali F. Pluskal, A. E. Reuss, F. Foetterle a H. Wolf. Kdyby jích jen povšimnuto si bývalo, jsem skálopevně přesvědčen, že kdokoliv, spatřiv pak toliko jediný malinký zbytek vyplaveného tamního jílu, ať již od *Řepky*, *Lomničky*, *Tišňova* anebo od *Borače*, nebyl by býval pochyboval ani okamžik, je-li mu co činiti se sedimenty zvířenou bohatými anebo chudými.

Pvavda, nejsou jíly a slíny všude stejně bohaté, tu jsou chudé, tu bohatší, tu neobsahují vůbec žádných zkamenělin, anebo jen spoře. Právě tak jako fysikální poměry v miocaenním moři nebyly všude stejně příznivé živočišnému rozvoji.

Avšak kdo vyslovuje se o všeobecném rázu většího komplexu miocaenního, o tom zajisté předpokládáme, že dříve důkladně seznal svůj obvod, že prozkoumal všechny jeho součásti a že poznal jeho nejbohatší a také i nejchudší naleziště zvířenná. Vždyť toliko na základě těchto, nikoliv na základě té neb oné ze vzpomenutých skupin je možný správný soud. A kdo dospěl k názoru dříve uvedenému, měl důkladně se obeznámiti se zvířennými poměry nejbohatších lokalit, jakými jsou rozhodně v této oblasti *Borač* a *Lomnička*. A když byl tak učinil, měl uvážiti, zdali souhlasí to, co tam byl spozoroval, s názvy, k nimž dospěl za studia v jižní části moravského miocaenního obvodu.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

K vůli snažšímu přehledu bohaté zvířeny uvedených dvou nalezišť, *Borače* a *Lomničky* a k vůli rychlejšímu porozumění vztahu zvířeny jílu ku zvířeně slínu a ostrakodového vápence budiž mi dovoleno vměstnati tuto malý přehledný seznam, v němž číslice označují počet druhů nalezených na té které lokalitě.

	Počet druhů			
	společných	jílu boračského	nestmeleného vápence lomničského	slínu lomničského
Foraminifera . . .	175	115	66	86
Anthozoa	120	119	—	7
Vermes	5	4	2	—
Echinodermata . .	2	2	2	1
Bryozoa	34	14	27	6
Brachiopoda . . .	2	2	1	
Lamellibranchiata .	36	28	7	
Gasteropoda	267	253	23	98
Lepadida	2	2	—	—
Balanidae	2	2	—	—
Ostracoda	49	31	38	17
Rybí otolithi . . .	21	15	—	11
Souhrn . . .	715	587	166	237

Jak patrno, oprávňuje počet dosud známých druhů (732) z oněch dvou nalezišť k označení jejich usazenin za bohaté zvířenou. Jíl pak boračský se svými 587 druhy představuje se kromě toho jako nejbohatší z moravských miocaenních jílů vůbec, a nabývá velké důležitosti nejenom pro rakouský miocaen, nýbrž pro veškeru miocaenní oblasť svou velikou bohatostí korálů, jelikož poskytl zvířenu korálovou, která předčí svým množstvím druhů nejbohatší fauny ze sicilského pliocaenu popsané G. Seguenzou[1]) a poskytuje dokonalý obraz korálové zvířeny hlubokého moře miocaenního, po níž bylo dosud marně pátráno v oblastech miocaenu rakouského.

Nerozmýšlím se přisouditi boračské zvířeně vzhledem k poměrům moravským takovou důležitosť, jaké dostává se po léta zvířenám jílu badenského, vöslavského, sooského a möllersdorfského.

[1]) G. Seguenza. Disquisizioni palaeontolog. interno ai Corallarii fossili della rocce tertiarie del distreto di Messina. Dispensa prima ed secunda. Torino 1863—64.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Činím tak po zralé úvaze jejích vlastností a příbuznostních vztahů ku zvířenám slínů a slínových vložek litavských vápenců. A jsem přesvědčen, že kdybychom neznali tuto zvířenu, že sotva bychom sobě vysvětlili, alespoň ne správně — a na tom trvám — souvislosť jen na př. moravských tak zv. zvířen přechodních, anebo jak i pojmenovány byly smíšených, s tak zv. typy zvířennými. Pomocí boračské zvířeny arci jeví se pak tato souvislosť přirozenou a snadno pochopitelnou.

Povšechný ráz, povaha jednotlivých její tříd a její vlastností jakož i nejjemnější odstíny jejího charakteru, pokud jest v naší moci je sledovati, vydávají svědectví, že boračská zvířena je zvířenou hlubokého moře a že žila v tichém, uzavřeném, říčním přítokům nepřístupném mořském chobotu nedaleko pobřeží.

Že tomu skutečně tak, vysvitne z následujícího:

Foraminifery jílu, hojné v jeho vyplaveninách a zachovalé obyčejně velmi krásně, z nichž dosud 115 druhů je známo — jsou zastoupeny rody a druhy obyčejnými v jílu badenské facies vídeňské pánve. Největší bohatství druhového dosáhly rody: *Miliolina*, *Nodosaria*, *Cristellaria*, skupina *Rotalina*, *Marginulina*, *Bolivina* a *Spiroloculina*, toliko dva nebo tři druhy vykazují rody: *Textularia*, *Polystomella*, *Cornuspira*, *Frondicularia*, *Uvigerina*, *Globigerina*, *Nonionina* a *Heterostegina*; ostatní čítají pouze po jednom druhu. Jako vůbec všude v jílech badenské facies, pozorovati lze i v boračském druhy ve slínech a vápencích litavských (usazeninách to, jak známo, bathymetricky vyšších niveaux) hojné, tuto velice sporé.

To platí především o druzích rodu: *Heterostegina*, *Polystomella*, *Amphistegina* a *Alveolina*. S tím těsně souvisí pak individuelní množství následujících druhů:

Miliolina Buchiana,
Textularia curinata,
Clavulina communis,
Bolivina punctata,
Nodosaria filiformis,
" Verneuilii,
" pungens,
Lingulina costata,
Vaginulina badensis,
Uvigerina pygmaea,
Uvigerina semiornata,
Discorbina rosacea,
Truncatulina lobatula,
" Dutemplii,
" praecincta,
Pulvinulina Haueri,
" Partschiana.
Rotalia Soldanii,
" bicarinata,
Polystomella crispa,
Amphistegina Hauerina.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Těžiště *korálové zvířeny* jílu boračského spočívá v poměru ojedinělých polyparií ku složitým, trsovým. Tyto jsou zastoupeny toliko nepatrným počtem druhů, jichž trsy zdají se zakrslými proti trsům známým ze slínů na př. litavského vápence, anebo z písků forchtenavských, grundských a hornského zálivu. Proti tomu jest rozvoj skupin ojedinělých koralů veliký. Především padá tu na váhu čeleď *Turbinolidae* se 74 druhy, pak čeleď *Eupsamidae* s 19 druhy. Zejmena onano určuje ráz netoliko svým množstvím druhovým ale i hojností individuelní. Jak sluší podotkuouti, boračská zvířena představuje nejtypičtější korálovou zvířenu, jež byla dosud nalezena ve vrstvách uložených miocaenním mořem. Její povšechný charakter naznačil A. E. Reuss[1]) ve své monografii o fossilních horálech rakouského miocaenu na osnově 80 na 58 různých nalezištích nasbíraných druzích, z nichž lapugský jíl poskytnul největší počet druhů (17).

Rourky červů obyčejně polámané jsou v jílu boračském poměrně dosti četné, avšak tak hojně jako na př. ve slínu drnovském se nevyskytují.

Po mořských ježcích nacházejí se toliko ostny, zřídka destičky ambulakrální. Ještě nejhustěji přicházejí schodkovité, jemné ostny, označené Reussem jménem *Diadema Desori.*

Poměrně četné jsou *mechovky*, leč nedosahují množství oněch jílu lažánského, odkud jsem dosud 26 rozličných druhů určil. Zastoupeny jsou druhy, s nimiž setkáváme se zhusta v jílech bathymetricky vyšších niveaux, facies badenské a které, přešedše do sedimentů horizontu litavského vápence, dosáhly na některých místech za příznivých okolností velikého rozvoje, tak že vyplňují mohutné vrstevní lavice, nazvané vrstvami bryozovými.

Velice zřídci jsou *brachiopodi*, zjištění dosud ve dvou druzích.

Z *břichonožců* vykazují druhy: *Corbula gibba*, *Limopsis anomala*, *Arca*, *Arca barbata*, *A. lactea*, *Leda nitida* a *Ostrea cochlear* větší počet individuí.

Povšechný ráz *lamellibranchiatů* souhlasí úplně s povahou tříd vyjmenovaných a následujících a nejeví známek bathymetricky vyšších niveaux.

Jak z předchozího malého seznamu vysvítá, předstihují gasteropodi počtem svých druhů ostatní třídy a vyznačují se i bohatstvím individuí. Veledůležité pak jest seskupení rodů a druhů ga-

[1]) A. E. Reuss. Die fossilen Korallen des oester. ungar. Miocaens. Denkschrift der k. Akadem. der Wissensch. Wien. 1872.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

steropodových boračského jílu, zejmena v obvodu rodů: *Mitra, Columbella, Terebra, Buccinum, Triton, Murex, Pollia, Fusus, Cancellaria, Pleurotoma, Cerithium, Turritella, Solarium, Scalaris, Turbonilla* a *Dentalium*, bohatosť *Pleurotom* na druhy, poměr, v jakém se jeví individuelní hojnosť druhu *Ancillaria obsoleta* ku *A. glandiformis* atd. a konečně vyskytování se druhů: *Pleurotoma dimidiata, Pleur. coronata, Pleurot. spiralis, Pleurot. Coquandi, Fasciolaria bilineata* atd., jež vyskytují se po většině jenom v bathymetricky nižších jílech. Již těchto několik zběžně vyjmenovaných vlastností boračské gasteropodové zvířeny potvrzuje domněnku svrchu vyslovenou o příbuznosti boračské zvířeny s badenskou.

Jasnou představu nabudeme o tom, věnujeme-li následujícím seznamům zevrubnou pozornosť. První z nich jest sestaven dle seznamu předchozího. Obsahuje nejbohatší druhy jílu boračského na individua, jež jsou uspořádány do řady dle jich individuelního množství a vyjádřeny číslicemi. V kolonnách dolnorakouských lokalit vepsané číslice jsem vyňal ze známé práce dvorního rady D. Stura[1]), v níž pojednává o stratigrafických poměrech mořského stupně vídeňské pánve. Konečně připojil jsem k onomu seznamu i gastropody lomnického slínu.

Druhý seznam budiž považován toliko za doplněk a za kontrolu onoho. Jest opsán doslovně ze zmíněné práce D. Sturovy a uzavírá úplný počet druhů jílů badenských, vöslavských, sooských a möllersdorfských na individua nejbohatších.

Z těchto dvou seznamů jest vidno, že až na některé, patrně místními fysikálními podmínkami způsobené odchylky, podmínivši lokální ráz boračského jílu, gasteropodová zvířena shoduje se s onou naznačených dříve jílů dolnorakouských a že ji tudíž třeba považovati za příslušnou jílům facies badenské.

Lokální ráz pak boračských gasteropodů záleží zejmena ve velikém rozvoji druhů, které nebyly konstatovány dosud nikde jinde v témže individuelním množství, mimo to i v rozvoji rodů *Scalaria* a *Solarium*, zastoupených četnými druhy. K oněm druhům přísluší: *Columbella tiara, Turritella subangulata, Buccinum turbinillum, Mathilda quadricarinata* a *Buccinum signatum.*

Zachovalosť ulit a misek mollusků boračských jest znamenita. Jejich velikosť a tloušťka stěn odpovídá oněm boračského jílu. Ve

[1]) D. Stur. Beiträge zur Kenntniss der stratigraph. Verhältnisse der marinen Stufe des Wiener Beckens. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 1870, 20. Band. pag. 308.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Seznam prvý.

	Borač.	Soos.	Vöslau.	Möllersdorf.	Baden.	Lomnička.
Columbella tiara Brocc. .	3450	—	—	—	—	1
Turritella subangulata Bronn. .	2046	—	—	—	—	200
Natica helicina Brocc.	1027	2120	2574	11	7	20
Buccinum (Zeuxi) restitutianum Font. .	500	425	83	2	81	60
Ringicula buccinea Desh	324	720	145	2	791	21
Chenopus (Aporrhais) pes pelecani Phil .	240	280	435	16	1	80
Ancillaria (Anaulax) obsoleta Brocc. .	234	276	690	1	1	2
Columbella (Mitrella) subulata Brocc. .	203	682	135	17	6	7
Pleurotoma (Drillia) Allionii Bell. .	152	2801	2736	38	49	28
Buccinum (Trilia) turbinellum Brocc. . .	150	—	—	—	—	14
Natica millepunctata Lam.	129	630	662	47	99	40
Turbinella (Latirus) labellum Bonn. .	124	—	—	—	—	4
Mathilda quadricarinata Broc. sp. . . .	110	—	—	—	—	—
Pleurotoma (Drillia) spinescens Partsch.	106	—	1	—	—	43
Buccinum (Zeuxis) Badense Partsch. .	89	39	59	—	—	44
„ (Ilima) granulare Bors. . .	86	—	—	—	—	6
Pleurotoma (Surcula) Lamarcki Bell. . .	86	1450	120	1	40	—
Buccinum (Niotha) signatum Partef. .	74	—	—	—	—	36
„ (Nassa) Laevissimum Brus. .	72	—	—	—	—	5
Conus (Leptoconus) Dujardini Desh. . .	67	632	566	3	2	2
Pleurotoma (Drillia) Adelae R. Hoern. et A.	67	8	—	—	—	—
Pollia cheilostoma Partsch. sp. .	65	—	—	—	—	1
Pleurotoma coronata Münst. . .	60	1136	916	13	33	34
Corbula gibba Olivi	59	220	90	4	131	20
Pleurotoma (Rouxaltia) Marthae R. Hoern. et A.	57	919	1550	1	24	8
Mitra (Calithaea) Fuchsi R. Hoern. et A.	51	—	—	—	—	4
Ostrea cochlear Poli	50	3	—	—	—	5
Columbella (Anachis) Moravica R. H. et A.	40	—	—	—	—	1
Pleurotoma trifasciata M. Hoern. . .	41	—	—	—	—	28
Limopsis anomala Eichw.	40	—	—	—	—	6
Pleurotoma (Surcula) dimidiata Brocc. .	31	1715	230	11	7	6
„ Annae R. Hoern. et A. . . .	28	4140	5235	6	10	14
Conus (Leptoconus) antediluvianus Brug.	27	7	16	—	—	1
Mitra (Bellardii) R. Hoern. et A. . .	27	—	—	—	—	—
Pleurotoma Antoniae R. Hoern et A. . .	26	—	—	—	—	—
„ (Genota) ramosa Bast. .	26	—	—	—	—	1
Polia Moravica R. Hoern. et A. .	26	—	—	—	—	—
Cerithium scabrum Olivi. .	24	1	—	—	—	—
„ spina Partsch.	18	2	—	—	—	12
Cassidaria (Galeodea) echinophora Lamk.	17	2	6	—	—	—
Turritella turris Bart. . .	14	35	100	33	—	7
Pleurotoma rotata Brocc.	13	118	28	2	—	5
„ Carolinae R. Hoern. et A. .	13	—	—	—	—	—
Cerithium Zeuschneri Pusch. .	12	1	—	—	—	1

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Seznam druhý.

	Soos.	Vöslau.	Möllersdorf.	Baden.	Boračí.	Lomnička.
Pleurotoma turricula	4140	5235	6	10	34	14
„ obeliscus	2801	2736	38	49	152	28
Natica helicina	2120	2574	11	7	1027	20
Pleurotoma dimidiata	1715	230	23	105	31	6
„ spiralis	919	1553	1	24	57	8
„ Coquandi et Lamarcki	1450	120	1	40	12	—
„ monilis	1393	414	4	8	4	22
„ coronata	1100	916	13	33	60	34
Ringicula buccinea	720	145	2	791	324	21
Ancillaria obsoleta	276	690	1	1	234	2
Natica millepunctata	630	662	47	99	129	40
Fusus bilineatus	651	73	40	112	8	6
Columbella nassoides	642	135	17	6	200	7
Conus Dujardini	632	566	3	2	67	2
Chenopus pes pelecani	280	435	16	1	240	80
Buccinum costulatum	425	33	2	81	500	60
Turritella Archimedis	264	69	2	—	—	—
Mitra striatula	260	238	—	130	5	—
„ scrobiculata	130	234	—	11	6	—
Buccinum serraticostum	136	227	1	—	9	—
Pleurotoma cataphracta	220	90	4	131	9	8
Corbula gibba	169	123	6	—	—	—
Fusus semirugosus	95	100	—	—	6	1
Pleurotoma inermis	155	133	1	—	1	—
„ bracteata	135	29	—	4	—	—
Cassis Saburon	70	134	1	1	2	—
Fusus longirostris	120	45	2	—	3	—
Terebra acuminata	105	80	2	2	—	—
Turritella bicarinata	12	103	2	1	1	2
„ turris	35	100	33	—	16	7
Conus antediluvianus	46	35	—	—	27	1

vrstvě jílu, jenž proměněn je v ornici, vysazenou po léta okysličování, jsou skořápky bílé jako křída. Ve vrstvě tři stopy pod ornicí uchovaly fossilie své původní, od jílu pošlé zbarvení; jsou hnědé. Tmavohnědé, od badenských k nerozeznání jsou pak ulity a misky tamního tmavého až černého jílu. Z toho pochodí, že zbarvení ulit a misek boračských se mění, vysazeny-li byly atmosferiliím, a že na povrchu ponenáhlu nabývají bílé barvy.

Po *cirripedech* nacházejí se toliko nepatrné zbytky. *Lepadidi* zjištěni dosud ve dvou druzích; *balanidi* jsou vůbec spoří a náležejí druhům malým, obyčejně přirostlým na mísky anebo na ulity.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Za to rozmanita jest zvířena *ostrakodová*, zastoupená rody *Candona*, *Bairdia*, *Cythere* a *Cytherella*, z nichž dostalo se rodu *Cythere* největšího rozvoje. Individuelní hojnosť veškerých ostrakodových druhů jest nepatrna.

Poměrně bohatý je boračský jíl rybími otolithy. Zvláště hojné jsou v jeho vyplaveninách okrasné otolithy rodů: *Berycidarum*, *Gadidarum*,, zhusta přicházejí zástupci rodů: *Merclucii*, *Ophidarum* a *Carangidarum*. Tu budiž podotknuto, že i ráz otolithů těsně spojen je s oním dřívějších skupin a nejeví, jak jest mi dosud ukázati, nijakých odchylek.

Ačkoliv odpovídá povšechný ráz zvířeny slínu lomničského, do něhož, jak již připomenuto, litavský vápenec ostrakodový jest vložen, jílu boračskému, přece ho s ním nelze úplně ztotožňovati. Proč, poznáme z úvahy o jednotlivých třídách, zejmena oněch skupin, které velmi snadno podléhají vlivům fysikálním a mění se s petrografickým habitem horniny. K těmto přináležejí především korály, z lamellibranchiátů a gasteropodů jisté skupiny, jichž jednotlivé elementy těsně souvisí, jak dokázáno bylo nesčíslněkráte v oblasti miocaenu dolnorakouského, netoliko s povahou sedimentů, ale i s místními poměry lokalit.

K poměrně resistenčním elementům miocaenní zvířeny a sice jílové facies, slínové a litavského vápence přísluší zařaditi foraminifery, ostrakody, do jisté míry i mechovky a ony skupiny mollusků, které bývají téměř neporušeny konstatovány netoliko v oněch faciích ale i ve facies pískové.

Přirovnáme-li foraminifery hořejšího lomnického seznamu s boračskými, zajisté shledáme, že nelíší se téměř od těchto. Neboť nejenom že jsou ve slínu zastoupeny těmitéž rody jako v jílu, i druhy vidíme honositi se téměř touže individuelní hojností.

Avšak není ani shoda mezi korály slínu a jílu. Nepatrný počet korálových druhů lomnických slínů a jejich řídkosť utvrzuje mínění, že korálová zvířena tohoto slínu nenalézala za sedimentace příznivých podmínek. Podotýkám, že tato okolnosť není nahodilá, důkazy pádné nasvědčují tomu, že spočívá v povaze příčin samých. Neboť nikde dosud nebyly nalezeny bohaté zvířeny ve slínech, uložených bezprostředně na jílu se zvířenou hlubokého moře. Toho důkazem jsou zvířeny slínů drnovických, lysických, sudických, lomnických, jaroměřických, steinabrunnenských atd. Jednak řídkosť trsových korálů ve slínu západomoravském vůbec a v lomnickém zvlášť, jednak převaha ojedinělých polyparií, staví tuto korálovou zvířenu po bok boračské.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Okolnosť pak, že druhy tohoto slínu jsou obyčejné ve slínech litavského vápence vůbec, o nichž se určitě ví, že náležejí bathymetricky vyšším usazeninám než jíl, jest přirozeným důkazem, že nepatří do obvodu zvířen boračských.

Trubky červů nepoštěstilo se dosud stanoviti ve slínu lomničském.

Pozůstatky po *ježcích mořských* jsou nepatrny, toliko ostny byly zjištěny.

Rovněž *mechovky* vyskytují se *spoře*; jejich druhy patří skupině, již rozšířena je jak v jílech tak i ve slínu.

Lamellibranchiati jsou poměrně četní. Na váhu padá přítomnosť elementů zvířeny steinabrunnenské, jako na př. *Cardila Jouanneti*, kterýž druh tak jako ostatní této skupiny, jest řídký.

Četnější jsou *gasteropodi*, avšak ani tito nedosahují takového rozvoje jako v boračském jílu. Toliko 98 druhů povedlo se tuto zjistiti. I seskupení jejich rodů a druhů neliší se od boračského. Vůbec nelze konstatovati rozdílů, až na některé místní difference, jež by dokazovaly správnosť názoru, že zvířena lomničského slínu je různá od boračského jílu toliko znaky vyvolanými místními fysikálními okolnostmi.

Z *cirripedů* nebyl dosud nalezen ve slínu lomničském ani jeden druh.

Ostrakodi jsou poněkud chudší na druhy než v jílu. Zastoupeni jsou druhy obyčejnými a těší se témuž individuelnímu množství jako v jílu.

Tolikéž platí o rybích otolithech.

Zvířena lomničského nestmeleného ostrakodového vápence zdá se býti při prvním pohledu velmi rozdílná od zvířeny jak jílu tak i slínu. Avšak přirovnavše ji k těmto dvěma zvířenám, neshledáme rozdíly tak velice veliké, jak zprvu býti se jeví. Pravda, seskupení její druhů, zejmena jich individuelní hojnosť jest nepopíratelně odchylna od zvířen jílu a slínu, avšak naproti tomu jest míti na paměti, že převážná většina její druhů jest společná zvířenám jílu a slínu. Rozdíly a souhlasnosť této zvířeny pak nesou všechny její skupiny. Onyno záleží jednak ve značné redukci, jednak v náhlém rozvoji jednotlivých tříd. Charakteristickým pro tuto zvířenu jest předně veliký rozvoj a individuelní bohatství ostrakodů, za druhé hojnosť foraminifer bohatých ne tak druhy jako na individua, za třetí hojnosť mechovek, za čtvrté nepatrné množství mollusků a za páté úplné vymizení rybích otolithů.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pokud *foraminifer* tohoto vápence se týče, jest bráti v úvahu rody: *Nodosaria, Cristellaria, Marginulina* a skupinu *Rotalina,* které toliko nepatrným počtem druhů na individua chudých jsou zastoupeny. Tím nápadnější jest pak rozvoj druhů zejmena rodů: *Polymorphina* a *Polystomella.* Nejhojnější jsou druhy: *Polystomella crispa, Discorbina rosacea, Truncatulina lobatula, Polymorphina communis, Pol. gibba, Miliolina tricarinata* a *Verneuilina spinulosa.* Druh *Amphimorphina Hauerina*, jak povědomo, velice hojný v pravých litavských vápencích a v jich slínových vložkách, jest tuto poměrně řídký. *Clavulina communis* atd. schází úplně.

Mechovky, ačkoliv poskytly 27 druhů a jsou poměrně dosti hojné, ale nedosahují rozmanitosti a individuelního množství, jakému se těší v pravých bryozoových lavicích, na př. v kralické atd., kde jsou podstatou zvířeny.

Naprosto odchylný obraz skytají *měkkýši* našeho vápence od zvířeny mlužnatkové jílu a slínu. Jak lamellibranchiati tak i gasteropodi jsou zastoupeni druhy malými, na individua hojnými. Po druzích jak v jílu tak i ve slínu hojných není tuto ani potuchy. Úplně scházejí druhy rodů: *Pleurotoma, Conus, Columbella, Terebra, Buccinum, Cassio, Cassidaria, Chenopus, Triton, Ranella, Murex, Typhis, Fasciolaria, Turbinella, Cancellaria, Turbo, Xenophora, Solarium, Dentalium* a j.; zastoupeny jsou toliko rody: *Erato* 1, *Mitra* 1, *Pyrula* 1, *Fusus* 1, *Cerithium* 3, *Turritella* 1, *Mathilda* 1, *Monodonta* 1, *Trochus* 1, *Fossarus* 1, *Scalaria* 1, *Caecum* 1, *Natica* 1, *Nerita* 1, *Chemnitzia* 1, *Eulima* 1, *Rissoa* 4 a *Bulla* 2 druhy, z nichž, jak tu budiž podotknuto, pouze *Marginulina minuta* a *Pyrula geometra* nebyla dosud nalezena ani v boračském jílu, ani v lomničském slínu, známy mně jsou ale ze slínů severozápadní Moravy. Druhy rodů *Rissoa* a *Rissoina*, o nichž se ví, že nacházejí se ve slínu steinabrunnenském v ohromném individuelním množství, nejsou příliš četné.

Valná většina ostrakodových druhů přešla z jílu do slínu a odtud do vápence, kde dosáhla rozvoje, jaký mi není dosud znám ze žádné lokality rakouského miocaenu.

Jak povědomo, závisí rozvoj ostrakodů od množství hnilobě propadlých živočišných látek. Kde těchto je dosti, jsou dány příznivé podmínky ostrakodů a jak četné důkazy dosvědčují, rozmnoží se úžasně rychle, trvají-li tyto okolnosti déle.

Jednak poloha, jednak různá mocnosť tohoto vápence na rozličných místech, jednak i okolnost, že téměř všechny jeho druhy v jílu a ve slínu přicházejí, nasvědčuje tomu, že v oblasti jeho na-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stoupily rázem a trvaly tu déle, tu jen krátkou dobu okolnosti ostrakodům příznivé, nepříznivé však ohromné většině ostatního živočišstva. Okolnosti tyto měly za přirozený následek úplné vymření koralů, částečný přerod foraminifer, rozvoj bryozoů a velikou redukci mollusků.

Názor tento podpírán je pak i tím, že na všech nalezištích tohoto vápence, když přestaly působiti onyno okolnosti, nastoupila zvířena velice příbuzná jílové a totožná se zvířenou slínů vápence podstýlajících.

Zmínil jsem se dříve, že slín a jeho aequivalenty uloženy jsou na jílu, že jsou tudíž na místech, kde tomu tak skutečně je, mladšími tohoto, že však nelze je i přes to považovati za sedimenty dvou různě starých horizontů a to z toho důvodu, protože na různých a četných místech přímo uloženy jsou na starý podklad. Upozorněno bylo pak i jednak na výšku nadmořskou a na rozšíření jílu, slínu, písčitých slínů, písků a litavského vápence, jednak na neporušenost těchto sedimentů a usuzováno z toho, že poloha údolí naší miocaenní oblasti od dob pomiocaenních se nepoměnila a že petrografický ráz zdejších sedimentů podmíněn byl poměrně velikou nerovností tehdejšího mořského dna.

Toho nejpádnějším důkazem je charakter zvířen jílů a slínů. Zvířena jílu jest velice příbuzna zvířeně jílu badenského. Liší se od zvířeny lomničského slínu hlavně tím, že pohřešuje elementy mělčího moře, což jest nezvratným dokladem pro správnosť názoru, že jíl uložen byl v moři hlubším než slín. Lomničská lokalita dokazuje mimo jiné i to, že v naší miocaenní oblasti za trvání tohoto moře poměry ponenáhle se měnily a sice, jak z daných poměrů lze usuzovati, hloubka mořská se pozvolna umenšovala.

Resumé.

Vorläufiger Bericht über die stratigraphischen und faunistischen Verhältnisse des westlichen Miocaengebietes von Mähren.

Von **Vlad. Jos. Procházka** in Wien.

Dieser vorläufige kleine Bericht hat zur Aufgabe, ein mit flüchtigen Zügen gekennzeichnetes Bild über die stratigraphischen und palaeontologischen Verhältnisse eines der interessantesten Theile des mährischen Miocaengebietes zu entwerfen, eines Miocaengebietes,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

über das bis zum Augenblicke nur sehr dürftige Nachrichten vorliegen, obwohl dasselbe ziemlich leicht erreichbar, theilweise sogar gut aufgeschlossen und ausserordentlich reich an Fossilien ist und obwohl es seit mehr als 20 Jahren als fossilreich bekannt ist.

Die Gebilde dieses Gebietes breiten sich in den aus der Brünner Thalweite nach Nordwest ausgreifenden Thälern aus, setzen bei *Hradčan* in das Thal der *Schwarzawa* über, ziehen sich über *Tischnowic* einerseits durch das schmale, dem Schwarzawa-Thale parallele, von Neben- und Querthälern unterbrochene Gebirgsthal in der Nordrichtung bis zu *Ochoz* hinauf, andererseits reichen sie durch das Schwarzawa-Thal bis über *Borač* hinaus. Ferner begegnet man denselben an mehreren Stellen in der Umgebung von *Drasov*, *Malostovic*, nächst *Nořizov*, dann in dem Bereiche der Dörfer: *Březina*, *Herotic*, *Vohančic*, ferner stösst man auf sie in der Umgebung von *Sentic*, *Čebín*, *Chudčic*, *Mähr. Kynic*, *Eichorn-Bytýška* und *Gurein;* schliesslich begegnet man diesen Sendimenten sowohl im Dorfe *Ejwanowic*, als auch an vielen Stellen längs der Eisenbahnstrecke zwischen der *Zinsendorfer Eisenbahnstation* und *Gurein.*

Man macht in diesem Terrain allzubald die Erfahrung, dass die hiesigen marinen Sedimente heute noch mancherorts ziemlich grosse Flächen bedecken, dass sie demnach ausgedehnte Depôts bilden anderorts überzeugt man sich wieder, dass dieselben sich nur mehr in der Form von kleinen Fletzen, oft von kaum einigen Centimeter Mächtigkeit erhalten haben. Ueberall gewahrt man diese Gebilde bald mehr, bald weniger stark vom Löss, Lehm, — wozu auch manchmal diluvialer Schotter hinzutritt — und von Alluvionen überlagert, auf grossen Strecken von diesen vollkommen verdeckt, so zwar, dass sie nur in Einrissen, Gräben etc. zugänglich sind. Tritt zu jenen, den Einblick in die Lagerungsverhältnisse behindernden Umständen auch noch die Cultur hinzu, dann sind die Miocaengebilde unseres Gebietes fast unzugänglich und nur während einiger Tage des Jahres im Frühjahr und Herbst blossgelegt und dem Studium erschlossen.

An der Bildung dieses Miocaenterrains nehmen Tegel, Mergel, Leithakalke, sandige Mergel und Sand Antheil.

Der Tegel beschränkt sich bloss auf die verhältnismässig niedrig gelegenen Thalböden. In die relativ höher liegenden Gebirgsthäler dringt derselbe nicht vor, wird er daselbst dennoch angetroffen, so kann man sich jedesmal überzeugen, dass seine Seehöhe die des im Hauptthale abgelagerten Thones nicht übersteigt. Wo der Tegel mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mergeln, Leithakalken oder sandigen Mergeln zusammen auftritt, bilden diese sein Hangendes.

In den höher liegenden Gebirgsthälern findet sich das Ausbreitungsgebiet der Mergel, der Leithakalke, der sandigen Mergel und des Sandes. Der sandige Mergel dringt in die Gebirgsthäler hoch hinauf; der demselben beigemengte Sand ist in der Regel in den höher gelegenen Gebirgsthälern grobkörniger als in den niedrig liegenden.

Ein über den Zusammenhang des Sediments mit der jeweiligen Seehöhe des Thalbodens instructives Beispiel liefern die Ablagerungen, welche das bei *Tischnowic* beginnende, über *Lomnička*, *Šerkowice*, *Lomnic* sich ziehende und bis gegen *Ochoz* zu vordringende Gebirgsthal ausfüllen. Man gewahrt daselbst, dass in dem Bereiche der Stadt *Tischnowic* feiner Tegel unter einer stellenweise sehr mächtigen Bank gelblichen Mergels lagert, welch letzterer nördlich von *Tischnowic* eine dünne Bank von Leithakalk einschliesst. Die nördliche Fortsetzung des Tischnowicer Tegels erreicht man am linken *Besének*-Ufer westlich von *Lomnička*, woselbst denselben eine ziemlich dicke Mergellage mit eingelagertem Leithakalke überlagert.

In dem tiefen, östlich von *Řepka* gelegenen Graben kommt ein dunkler, im trockenen Zustande ziemlich harter Tegel zum Vorschein, dessen Hangendes von einer über 4 Meter mächtigen Leithakalkbank gebildet wird. Südlich von *Lomnic* wird der Thon nirgends angetroffen, hier sind nur lichtaschgraue Mergel mit eingelagertem Leithakalk, Quarzsand und sandige Mergel vorhanden. So begegnet man am westlichen Fusse der *Šibeniční*-Horka, in einer Grube feinen Quarzsand aufgeschlossen, dem ein lichtaschgrauer Mergel aufliegt. Im Bereiche des Städtchens *Lomnic* wird sandiger Mergel bald von weisser, bald von gelblicher Farbe angefahren. Nördlich des Städtchens unweit des jüdischen Friedhofes ist dieser Mergel von dem dortigen Bächlein bis auf das Grundgebirge blossgelegt, und man kann sich dortselbst überzeugen, dass das Grundgebirge vom Glimmerschiefer gebildet wird. Nicht weit davon entfernt, östlich des Ochozer Weges, tritt ein lichter sandiger Mergel zu Tage, dem eine nicht besonders mächtige Bank von Lithothamnienkalk aufliegt.

Berücksichtigt man die Seehöhe dieser Gebilde an ihrer jeweiligen Lagerstätte, über die die Specialkarte Aufschluss gibt, so überzeugt man sich, dass der dunkle Tegel auch hier 300 m Seehöhe nicht übersteigt, dass auch in diesen höher gelegenen Theilen des Gebirgsthales sandiger Mergel, Mergel und Sand in Begleitung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Leithakalkes auftritt, schliesslich dass auch in diesem Terrain dem echten Nulliporenkalke eine Seehöhe zukömmt, die mit jener dieses Kalkes sowohl in dem nordwest- als auch mittelmährischen Miocaengebiete identisch ist.

Was nun den petrographischen Charakter der in Rede stehenden Gebilde anlangt, so ist vor allem der Tegel von besonderem Interesse, und zwar insoferne als derselbe mit dem Thone von *Baden, Möllersdorf, Vöslau* etc. so sehr übereinstimmt, dass man ihn von den niederösterreichischen Thonen kaum unterscheiden kann. Dies gilt in erster Linie von dem *Boračer* Thone und dem unteren von *Lomnička*. Der Tegel von Tischnowic ist in der Farbe, nicht aber in den übrigen Eigenschaften von den niederösterreichischen Thonen ein wenig verschieden.

In dem Leithakalke der drei Complexe: *Tišnowic - Lomnička, Řepka* und *Lomnic* lassen sich zwei scharf begrenzte Zonen unterscheiden und zwar die Zone des phythogenen oder Lithothamnienkalkes und die des zoogenen Leithakalkes.

Der Kalk der hier zuerst genannten Zone beschränkt sich in der Umgebung von Tischnowic bloss auf das nördlich von *Lomnic* gelegene Gebirgsthal, in dem übrigen Theile unseres Miocaengebietes wurde derselbe nur noch nächst *Nořizov* festgestellt.

Der zoogene Leithakalk gehört eigentlich dem Mergel an, er ist demselben südlich von *Lomnic*, in der Umgebung von *Lomnička* und nördlich von *Tischnowic* in Form einer dünnen bald aus kleinen, bald aus grösseren Platten zusammengesetzten Bank eingelagert und besitzt nur in dem Thälchen südöstlich von *Řepka* eine etwas grössere Ausbildung.

Von diesen zwei durch ihre organischen Einschlüsse wesentlich von einander verschiedenen Kalken verdient der zoogene ein weitaus grösseres Interesse als der phythogene, um so mehr als seine Thierwelt leicht erforscht werden kann, was bekannter Weise der Leithakalk nur in seltenen Fällen zulässt und zwar nur dann, wenn derselbe allmälig in lose Bänke übergeht. In dem bereits erwähnten *Řepka*-Thale sind lose Lagen im Leithakalke leicht anzutreffen, man gewahrt dieselben fast in der Mitte der dortigen Leithakalkschicht. Dieser mürbe Kalk geht nach auf- und abwärts in ein hartes feinkörniges Gestein über. Auf diesem feinkörnigen Kalke lagert im erwähnten Einschnitte eine verhältnissmässig dünne Bank eines durch den Einschluss von grossen Zweischalern ausgezeichneten Kalkes, welche ich in Folge ihres Einschlusses von Mollusken als die *Mollusken-*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bank bezeichnen möchte und dies zum Unterschiede von der dieselbe unterteufenden Schichte, die ich des enormen Reichthumes an Ostracodenschalen zu Folge, mit dem Namen *Ostracodenbank* belege. Die nördliche Fortsetzung dieser Molluskenbank ist im *Smrčiny*-Wäldchen, etwa 10 Minuten südlich von Lomnic gelegen, zu finden. Höchst wahrscheinlich dürfte, wie darüber der von *Pluskal* stammende Bericht über die Lagerungsverhältnisse der, in Miocaengebilden nördlich von *Lomnic* aufgeschlossen gewesenen Steinbrüche Einiges mittheilt, ihre Ausdehnung in der N.-Richtung bis zu den verlassenen Kalköfen an dem *Ochozer* Wege gereicht haben. Südlich von *Řepka* ist von diesem Molluskenkalke nicht eine Spur zu entdecken.

Die Molluskenkalklage des *Smrčiny*-Wäldchens ist einem lichtaschgrauen Mergel eingelagert, dessen Fauna jener des Mergels vollkommen entspricht, welcher am linken *Besének*-Ufer und in den Feldern der *Kukyrna* nördlich von *Tischnowic* den Ostracodenkalk einschliesst. Es ist daraus ersichtlich, dass sowohl der Ostracodenkalk als auch die Molluskenkalkbank dem Mergel zufällt, was übrigens auch aus den in dem Verzeichnisse auf pag. 337—351 angeführten Faunen zweifellos hervorgeht.

Dieser Mergel ist stellenweisse lichtaschgrau, stellenweise gelblich, stets fein, kalkhältig und hinterlässt im Schlämmrückstande eine ziemlich artenreiche Microfauna, selten feinen Detritus älterer Gebilde. Nicht überall ist der Mergel fossilführend. Es konnten in demselben nur in den niedrigliegenden Thälern Petrefacten entdeckt werden. In den höher gelegenen Gebirgsthälern scheint er keine Fossilien einzuschliessen, wenigstens lieferten Rückstände seiner von *Herotic*, *Wohančic*, *Loučky*, *Vorkloster*, geschlämmten Probestücke von ziemlich grossem Gewichte nicht eine einzige Schale.

Allenfalls fossilleer erwies sich der hiesige sandige Mergel und der Sand. Ersterer ist entweder gelblich, weisslich oder aschgrau von Farbe. Der demselben beigemengte Sand ist bald feinkörnig, bald grobkörnig. Der Sand ist aus kleinen Quarzkörnchen zusammengesetzt.

Ueber die Mächtigkeit des bläulichen Tegels vermag ich in Folge des vollständigen Mangels tieferer Einschnitte eine sichere Nachricht nicht zu geben.

Der Mergel, der Leithakalk und der sandige Mergel sind stellenweise sehr stark erodirt, und zwar so, dass ihre Mächtigkeit häufig als eine recht geringe erscheint. Eine noch verhältnissmässig gute Erhaltung bewahren diese Gebilde westlich von *Řepka*, wo z. B. der Leithakalk an einer Stelle über 4 Meter mächtig ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wie bereits oben bemerkt wurde, ist die Fauna des bläulichen Tegels wegen ihres bedeutenden Fossilienreichthumes von hohem Interesse, dieselbe macht das Verhältniss des faunistischen Charakters des westmährischen Miocaens einerseits zu den Faunentypen Nieder-Österreich's, andererseits zu den sogenannten mährischen Misch- oder wie sie auch benannt wurden, Übergangsfaunen recht deutlich und verständlich und schliesslich trägt dieselbe viel dazu bei, den Zusammenhang, welcher zwischen dem Faunentypus des Badener Tegels und jenem des Mergels von Steinabrunn besteht, klar zu legen.

Um die palaeontologische Wichtigkeit dieses Tegels daher recht würdigen zu können, habe ich für diesmal die Thierwelt einer seiner fossilreichsten Localitäten (die von Borač) gewählt. Aus dem pag. 337—351 angeführten Verzeichnisse geht hervor, dass die Thierwelt dieses Tegels bis auf den localen Unterschied der des Badener Tegels gleich ist. Für diese Uebereinstimmung spricht nicht nur der Gesammtcharakter der Boračer Fauna, sondern auch der Charakter der einzelnen Thiergruppen derselben und nicht allein dies, sondern auch die feinsten faunistichen Details derselben. Diese Übereinstimmung ist sowohl in dem Charakter der Foraminiferen, Bryozoen, Ostracoden, als auch in dem der Anthozoen, Mollusken, Cirripedier deutlich und klar ausgeprägt.

Was den Unterschied anlangt, so ist derselbe localer Natur und besteht in der grossen Häufigkeit einiger Arten (siehe pag. 387), die man bis jetzt an den übrigen miocaenen Localitäten nur vereinzelnt anzutreffen gewohnt war.

Diese Fauna des Tegels von *Borač* ist der des aschgrauen Mergels von *Lomnička* ausserordentlich nahe verwandt und zwar nur desjenigen Mergels, von dem oben gesagt wurde, dass sich in ihm der Ostracodenkalk eingelagert findet. Der Unterschied, den man nach der vorgenommenen Vergleichung der Fauna des Tegels mit jener des Mergels erhält, besteht in erster Linie in einer gewissen Verarmung der Mollusken des Mergels gegenüber jenen des Tegels. Dieselben lassen zwar den allgemeinen, den Mollusken des Tegels eigenthümlichen Charakter deutlich hervortreten, allein man vermisst die Fülle an Formen des Thones. Andererseits liegen die Differenzen dieser Faunen in dem bedeutenden Zurücktreten der Anthozoen, von welchen man in dem Mergel nur wenige Arten in einer recht geringen Individuenzahl constatirt. Es sind dies zumeist solche Arten, welche in der Leithakalkfacies eine bedeutende horizontale Verbreitung erlangt haben. Schliesslich unterscheidet sich die Fauna des *Lomničkaer* Mergels von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jener des *Boračer* Tegels durch den Einschluss von Formen des bathymetrisch höheren Niveau.

Wegen dieser Unterschiede und wegen des Auftretens von Formen eines bathymetrisch höheren Niveaus könnte man sich veranlasst sehen, diesen Mergel von *Lomnička* in das Gebiet des Leithakalkes zu ziehen, oder wenn nicht, so doch demselben eine Zwischenstellung einzuräumen, beides wäre billig.

Aus dem, was über die Faunen des Tegels von *Borač* und jene des Mergels von *Lomnička* bekannt ist, kann zuverlässig geschlossen werden, dass die Fauna des Mergels von *Lomnička* die Thierwelt eines etwas seichteren Meereswassers ist, als die des Thones von *Borač*, in welch letzterer wir eine der typischesten Fauna des tiefen Meeres haben, eine Fauna, welcher für die mährischen Verhältnisse die Stellung und die Wichtigkeit der Fauna des Badener Tegels zukommt. Sie ist eine typische Tiefseefauna in dem herkömmlichen Sinne des Wortes, wogegen die Fauna des Mergels von Lomnička zu Folge des Einschlusses von Steinabrunnerformen als eine Misch- oder Zwischenfauna aufgefasst werden könnte. Es ist daher die bereits vor vielen Jahren ausgesprochene Ansicht, dass es im mährischen Miocaen Misch- oder Zwischenfaunen des Badener und Steinabrunner Typus gibt, vollkommen richtig, da dieselbe ihre Erhärtung durch das Auftreten der Lomnitzer Fauna findet. Allein es muss, was schon hier bereits gethan wurde, diese Ansicht ergänzt werden durch die Bemerkung, dass diese Fauna im westlichen und nordwestlichen Mähren neben einer typischen Tiefseefaune gelebt hat, und dass beide diese Typen einen gemeinsamen Grundtypus theilen.

Nicht minder interessant als die vorerwähnten Faunen, ist die Thierwelt des mürben Leithakalkes von *Lomnička*. Ueber das Verhältniss derselben zu der Thierwelt des Mergels und der des Boračer Tegels gibt das grosse Verzeichniss hinreichenden Aufschluss. Hier möge nur kurz erwähnt werden, dass diese Fauna ihres Gesammtcharakters zu Folge als eine durch physikalische Einflüsse umgeänderte Thierwelt des Mergels vorstellt. Welcher Natur diese physikalischen Verhältnisse sein konnten, darüber scheint die ungeheuere Masse der, in dem Kalke vorkommenden, prächtig erhaltenen Ostracodenschalen einige Aufklärung zu geben, um so mehr, als die Ursache der rapiden Vermehrung dieser Thiergruppe die grosse Reduction der Mollusken, das vollkommene Aussterben der Anthozoen, das Nichtvorkommen der, in dem Tegel und Mergel ziemlich häufigen Fisch-Otolithen etc. naturgemäss erklärt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

26.

Neue Nachträge zur Flora von Bulgarien.

Prof. Dr. **J. Velenovský** in Prag.

(Vorgelegt den 4. November 1892.)

Auch in diesem Jahre kann ich eine ziemliche Reihe neuer und interessanter Pflanzenarten für das bulgarische Gebiet verzeichnen. Als Grundlage zu diesen Studien diente mir zunächst eine zwar nicht umfassende, aber um so mehr ausgiebige Collection, welche Herr O. Reiser, Custos am Landes-Museum in Sarajevo, auf seiner Forschungsreise in Bulgarien eingesammelt hat und mir zur Bestimmung freundlichst überschickte. Die Pflanzen aus dieser Collection stammen zum Haupttheile aus der Umgebung von Aitos und Burgas.

Die zweite Pflanzensendung verdanke ich meinem lieben Freunde, dem H. Stříbrný in Sadovo, welcher in der Umgebung von Sadovo, Philippopel und Stanimaka in allen Monaten des frühesten Frühlings und des Sommers fleissig botanisirte und recht viele, schöne Arten wiederum entdeckte. Eine Excursion Stříbrný's in die Gebirgen der Sredna Gora lieferte desgleichen einige Beiträge zur Flora von Bulgarien.

Eine kleine Pflanzencollection meines Freundes, des H. Škorpil jun., bereicherte die floristischen Kenntnisse der gebirgigen Umgebung von Trnovo. Es ist hier vornehmlich das schöne *Cyclamen neapolitanum* zu nennen.

In der nachstehenden Abhandlung behielt ich dieselbe Anordnung bei, wie in meinem Werke „Flora bulgarica", zu dessen Inhalte überall hingewiesen wird. Wie in den vorjährigen Nachträgen (Oester. Bot. Zeit. Wien, 1891), so werden auch diesmal einige Correctionen verwechselter oder wenig geachteter Arten beigefügt. Es ist hier vor Allem die Nelkengruppe *Carthusiani*, die ich der strengsten Prüfung und abermaligen Vergleichung unterwarf. Einige Arten, welche ich schon in vorigen Jahren publicirt habe, vermochte ich durch neue

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beobachtungen und genauere Diagnosen in's Klare zu stellen, so z. B. den *Evonymus bulgaricus*, *Tragopogon rumelicum*, *T. elatius*, *Inula bifrons, Achillea Vandasii* u. s. w.

Die von mir aus Bulgarien bisher nicht gesehenen oder die für Bulgarien neuen Arten sind fett gedruckt.

Anemone ranunculoides L. Prope Stanimaka (Stř.).

Thalictrum angustifolium Jcq. (L). In planitie Sadovo-Philippopolis (Stř.) Forma elata, inflorescentia magis congesta, foliis valde difformibus: inferiorum nempe laciniis latis, superiorum tenuissime linearibus, omnibus unacum vaginis et petiolis utrinque glabris.

T. minus L. Ad Sadovo (Stř).

T. simplex L. (T. Leyi Löhr.). 4 Rhizomate longe repenti, foliorum laciniis latis cuneatis et cuneato-oblongis, trilobis, sessilibus. Ad Sadovo (Stř).

Paeonia decora Anders. Ad Stanimaka (Stř).

Glaucium flavum Cr. ⊙ Ad Sozopolin et Burgas (Rs).

G. leiocarpum Boiss. Vel. Fl. bulg. p. 639. Die bulgarische Pflanze ist identisch mit dem griechischen *G. Serpierii* Hldr. Gartenflora 1873, welches ich aus den mir gütigst vom H. v. Heldreich zugeschickten Individuen kenne. Ich zweifle sehr, dass diese zwei Arten verschieden sind, ich versuche vergebens ein haltbares unterscheidendes Merkmal zwischen den beiden zu entdecken.

Corydalis slivenensis Vel. Prope Stanimaka (Stř). Diese Art und die *C. bicalcara* Vel. scheinen in Bulgarien allgemein verbreitet zu sein. Abgesehen von der Blatttheilung, welche bei der *C. bicalcara* durchgehends stärker ist, sowie von den anderen Merkmalen, ist das untere gespornte Petalum der *C. bicalcara* überall das zuverlässigste Unterscheidungsmerkmal.

Cakile maritima Scp. Ad Anchialos (Rs).

Arabis saxatilis All. Ad Stanimaka (Stř).

A. hirsuta Scp. Ad Stanimaka (Stř).

A. Turrita L. Ad Sadovo (Stř).

Cardamine hirsuta L. Prope Sadovo-Stanimaka (Stř).

Vesicaria utriculata Poir. Supra Stanimaka in rupibus frequens. — Die Blätter sind bald kahl, bald reichlich behaart. Die behaarte Form hielt ich zuerst für *V. graeca*, alles aber, was ich von Stanimaka bisher erhielt, ist nur *V. utriculata*. Die Pflanze von Rilo ist hingegen die echte *V. graeca* Reut., welche sich neben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

anderen Merkmalen schon durch die Behaarung kennzeichnet. Die Haare sind hier angedrückt zweitheilig, wenigarmig-sternförmig und zugleich einfach, wobei die schmäleren Blätter beiderseits gleich grünlich sind. Die Behaarung der *V. utriculata* besteht nur aus weniger angedrückten, überall vielarmig-sternförmigen Haaren, wobei die breiteren Blätter unterseits weisslicher sind.

Alyssum montanum L. Prope Stanimaka (Stř).

A. calycinum L. Ad Sadovo (Stř).

Thlaspi praecox Wulf. Ad Stanimaka, Sadovo (Stř).

Viola declinata WK. Sredna Gora (Stř.)

Viscaria atropurpurea Grsb. Sredna Gora (Stř).

Silene supina MB. Ad Sozopolin (Rs).

Gypsophila trichotoma Wend. (G. sabulosa Stev.). 4 Prope Sozopolin (Rs). Planta elata, supra glabra divaricatim paniculata, inferne glanduloso-pubescens, foliis basi breviter connatis subcordatis late oblongis 5nerviis, pedicellis calyce 4plo longioribus, petalis roseis calyce sublongioribus vel ei aequilongis. — Die bulgarische Pflanze stimmt gut mit den südrussischen Individuen überein.

Dianthus pelviformis Heuff. Flora 1853. (= D. bulgaricus Vel. Fl. bulg. p. 78).

Die Pflanze, welche Petrovič unter der Bestimmung des *D. pelviformis* herausgegeben hat, ist in jeder Beziehung identisch mit dem bulgarischen *D. bulgaricus* l. c. Obwohl die Diagnose Heuffel's (l. c.) ziemlich undeutlich ist, so zweifle ich doch nicht, dass Petrovič die echte Art besass. Dagegen ist der *Dianthus*, welchen Herr Bornmüller auf der Suva Planina in Serbien als *D. pelviformis* einsammelte, eine vom *D. pelviformis* Heuff. weit verschiedene Art und vielmehr dem *D. capitatus* DC. näher verwandt. Unter dem *D. diutinus* meiner Fl. bulg. p. 79 wird *D. sabuletorum* Heuff. und unter dem *D. pelviformis* p. 81 *D. capitatus* var. verstanden. Der *D. pelviformis* Heuff. unterscheidet sich von allen seiner Verwandtschaft durch niedlichen, gracilen Bau aller Theile.

D. moesiacus Vis. Panč. Pl. Serb. r. III. 4. 2. Vel. Fl. bulg. p. 83 ex parte. 4 Radice verticali crassa simplici caespitem rosularum caulesque strictos 1—4nos edente, foliis radicalibus *tenuissime linearibus rigide setaceis convolutis* margine (praesertim parte inferiore) *ciliato-dentatis*, caulinis anguste linearibus radicalibus evidenter latioribus erectis internodio brevioribus, vaginis caulis

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

diametro 4—5plo longioribus, caule glabro viridi *inferne obtusangulo superne tereti gracili tenui* elato, floribus in capitulum terminale a foliis remotum *versus basin angustatum* dense congestis, phyllis externis *oblongis* et *oblongo-lanceolatis* in aristam herbaceam capitulum haud aequantem attenuatis, internis *inaequaliter longis oblongo-linearibus* vel *lineari-oblongo-cuneatis rubris margine anguste scariosis* vix aliquando undulatis arista brevi calyce multo breviore praeditis, calycem atropurpureum striatum dimidium attingentibus, dentibus calycinis longe *tenuiter lanceolatis* sensim tenuiter acuminatis, petalorum lamina atropurpurea minuta lineari-oblonga in unguem sensim abeunti *integra glabra* tubi vix trientem aequanti. Floret julio.

Caules 30—50 *cm* alti, folia radicalia 5—10 *cm* × $^1/_2$—1 *mm*, caulina 4—6 *cm* × 1—1$^1/_2$ *mm*, vaginae mediae 1—1$^1/_2$ *cm*, capitulum 1—1$^1/_2$ *cm* diam., phylla interna 3$^1/_2$—4$^1/_2$ *mm* × 2 *mm*, calyx 11—12 *mm* × 2 *mm*.

In saxosis collis Vrška Čuka (Pč), supra Kneževo (Vel. Vs), in graminosis siccis prope Begler Čiflik (Vel).

D. quadrangulus sp. n. (D. moesiacus Vel. Fl. bulg. p. 83 ex parte). ♃ Radice verticali crassa simplici caespitem rosularum caulesque strictos 1—10 nos edente, foliis radicalibus anguste linearibus *vix rigidis complicatis et canaliculatis* totis minute denticulato-asperulis, caulinis parum latioribus erectis internodio brevioribus, vaginis caulis diametro 4—5plo longioribus, caule *glaucescenti* crassiusculo *tota longitudine acute quadrangulo*, floribus in capitulum terminale densum a foliis remotum *basi late ovatum* vel *truncatum* dense congestis, phyllis externis *obovato-oblongis* arista saepe herbacea capitulum vix aequanti instructis, phyllis internis *aequilongis totis albo-membranaceis* vel parum *rubro-tinctis* margine fere semper *undulatis late obovatis* et *obovato-cuneatis* calyce dimidio brevioribus arista brevi calyce breviore praeditis, calycis striati atropurpurei dentibus *lanceolatis* tenuiter acuminatis, petalorum lamina *oblongo-cuneata profunde dentata barbellata* calycis trientem aequanti. Floret junio, julio.

Caules 20—40 *cm* alti, folia omnia 1—2 *mm* lata, vaginae mediae 1—1$^1/_2$ *cm*, capitulum 1$^1/_2$—2$^1/_2$ *cm* diam., phylla interna 3$^1/_2$—5 *mm* × 3—4 *mm*, calyx 11—13 *mm* × 2 *mm*.

In graminosis prope Sadovo et Stanimaka frequens (Stř), Philippopol. (Stř), Sliven (Šk).

Die zwei vorstehenden Nelkenarten confundirte ich in meiner

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Flora bulgarica l. c. unter einziger Art, dem *D. moesiacus.* Es sind aber zwei höchst charakteristisch verschiedene Arten, wie es schon aus den beigefügten Diagnosen leicht ersichtlich ist. Der *D. quadrangulus* ist mehrstengelig und blau-grau-grün, der Stengel unter allen Nelken am schärfsten vierkantig. Der Stengel des *D. moesiacus* ist schlanker, dünner, länger und am Grunde kaum auffallend vierkantig. Diese zwei Arten verwechselte wahrscheinlich auch Pančič, denn die Diagnose des *D. moesiacus* in Vis. Panč. Pl. Serb. l. c. weicht ziemlich von der Diagnose in Panč. Pl. Serb. ab. Die Pflanze in Vis. Panč. Pl. Serb. l. c. entspricht aber vollkommen unserer so aufgefassten Art, so dass der *D. quadrangulus* neu zu beschreiben ist.

Beide Nelken sind von allen bulgarischen Arten schon durch die starke Pfahlwurzel, auf welcher ohne etliche Verzweigungen dichte Blattbüschel und senkrechte Stengel sitzen, ausgezeichnet. In dieser Hinsicht ist auch der *D. pelviformis* Heuff. vom *D. quadrangulus* verschieden. *D. pelviformis* ist überdiess noch durch graciläre Gestalt, kürzere, breitere, derbe Blätter, kleinere Köpfe, kleinere Kelche, dünne scariöse Hüllblättchen, kaum auffallend vierkantige grüne Stengel u. s. w. hinlänglich abweichend.

D. turcicus sp. n. ♃ Pereanis *glauco-virens* glaber caespitosus, caulibus solitariis vel paucis *crassis* strictis *ad nodos pro more incrassatis* vix perspicue quadrangulis (potius teretibus) foliosis elatis simplicibus, foliis radicalibus paulisper angustioribus omnibus *latiuscule linearibus* non rigidis inferioribus internodia excedentibus, vaginis diametro caulis 6—8plo longioribus, capitulis terminalibus densis multifloris, involucri phyllis binis externis e basi latiuscula lanceolata in *cuspidem longam anguste linearem* saepissime viridem sensim angustatis, caeteris omnibus *membranaceo-albo-hyalinis laevibus dimidio calyce multo brevioribus*, interioribus *oblongo-cuneatis rotundatis non undulatis aristula brevi tenuissima calycem dimidium vix superanti* praeditis, calycis rubelli striati a basi latiore sensim angustati dentibus anguste lanceolatis *tenuiter acuminatis,* corollae laminis *roseo-purpureis* basi pallidioribus denticulatis *ovato-cuneatis* supra *valde barbellatis.* Floret julio, augusto.

Caules 60—100 *cm* alti basi interdum 5—7 *mm* diam. (!), folia plurima 3—5 *mm* lata, capitulum circa 4 *cm* diam., calyx 2 *cm* longus basi 4—5 *mm* latus, lamina corollina 5—6 *mm* longa, phylla plurima 6—7 × 3—4 *mm.*

In graminosis ad Stanimaka detexit a. 1891 amicus Stříbrný.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Species certe optima, statura gigantea *D. calocephalum* Boiss. revocans. Tota planta est glabra, excellit tamen glaucedine. Caulis infra ad nodos semper incrassatus praestat. Folia plurinervia, nervis haud prominulis, margine albo-cartilagineo. Flores e maximis sed phylla e minimis, eximie hyalino-scariosa, parum inaequalia, calycis saepius tertiam vel quartam partem tantum tegentia. Color corollae non est atropurpureus sed potius laete purpureus. — Affinis est, ut censeo, *D. ambiguo*, et quidem formae, quae in Bulgaria et Serbia crescit. *D. ambiguus* autem ab eo dignoscitur: caule graciliore, foliis brevioribus angustroribus non glaucis, floribus paulisper minoribus, dentibus calycinis longioribus et acutioribus, phyllis *asperulis fuscis duplo* vel *triplo majoribus* margine undulatis calycem dimidium tegentibus longe aristatis binis externis nunquam viridi-cuspidatis, petalis atropurpureis paucidentatis minus barbellatis oblongis multo minoribus.

Den *D. cruentus* Grsb. und den *D. ambiguus* Panč. halte ich für identisch. Die Individuen, welche ich aus Macedonien und der Hercegovina besitze, unterscheiden sich vom *D. ambiguus* aus Bulgarien und Serbien nur durch schwächeren Wuchs und kürzere Grannen auf den ungefähr glatten Hüllblättchen. Ganz mit Unrecht verbindet Beck (Fl. von Südbosn. 1891 pag. 332) den *D. cruentus* Grsb. mit dem *D. sanguineus* Vis. Diese zwei Arten sind überhaupt nicht verwandt. Auch die Diagnose Grisebach's widerspricht dem *D. sanguineus* Vis.

D. sanguineus Vis. Eine ausgezeichnete, zierliche Art, welche sich durch die in meiner Fl. bulg. p. 82 hervorgehobenen Charaktere in allen Fällen leicht erkennen lässt.

D. Pančičii Vel. Bleibt als typisch alpine Art, welche überhaupt mit keiner europaeischen Nelke zu verwechseln ist.

D. tristis Vel. Steht dem vorhergehenden am nächsten, kann aber mit demselben nicht verbunden werden. Ich erhielt auch Exemplare von der serbischen Stara Planina.

D. capitatus DC. Die bulgarische Pflanze stimmt gut mit Pflanzen aus Serbien, Rumänien, Russland und Galizien.

D. pinifolius S. S. und *D. rumelicus* Vel. bilden in verschiedenen Formen deutliche Übergänge, so dass sie wohl nur eine einzige Art darstellen.

D. giganteus Urv. Eine, was die Grösse vegetativer Theile anbelangt, sehr polymorphe Art. Schwächere Formen kommen dem *D. san-*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

guineus Vis. nahe. Sie ist durch das ganze serbische und bulgarische Gebiet weit verbreitet.

D. Pontederae Kerner. 4 Diese für Bulgarien neue Art sammelte ich auf den dürren Felsenhügeln bei Kostinbrod. Sie ist vollkommen gleich mit den Individuen von Budapest in Kerner's Herb. Austr.-Hung. N. 539. Ich bin auch überzeugt, dass diese Art vom *D. Carthusianorum* L. verschieden ist. Schon durch die kleineren Blüthen, kürzer zugespitzten Hüllblättchen, schwächere Gestalt u. s. w. weicht sie vom letzteren ab.

D. polymorphus MB. (D. diutinus Kit.). 4 Prope Sadovo (Stř). Hiemit revidirte ich zu wiederholten Malen alle bulgarischen Nelken aus der Gruppe *Carthusiani*. Es ist wohl beachtenswerth, wie diese Nelkengruppe in der südöstlichen Richtung formenreich ist. Sie enthält hier nicht nur eine Reihe guter Arten, sondern auch in einzelnen Arten mannichfaltige Variationen. Je nach dem, wie man sich den Speciesbegriff bildet, ist die Anzahl der südöstlichen Carthusianen ärmer oder reicher, meiner Ansicht nach können folgende Arten als Hauptarten aufgefasst werden: *D. Carthusianorum* L. (dazu Varietäten: *D. croaticus* Borb., *D. velebiticus* Borb., *D. puberulus* Simk. = *D. australis* Panč., *D. tenuifolius* Schur., *D. banaticus* Heuff.), *D. Pontederae* Kern., *D. giganteus* Urv., *D. polymorphus* MB., *D. cruentus* Grsb. (*D. ambiguus* Pč.), *D. turcicus* Vel., *D. atrorubens* All., *D. sanguineus* Vis., *D. capitatus* DC., *D. pelviformis* Heuff., *D. sabuletorum* Heuff., *D. intermedius* Boiss., *D. cinnabarinus* Sprun., *D. pinifolius* S. S. (dazu *D. lilacinus* B. H.), *D. Pančičii* Vel., *D. tristis* Vel., *D. liburnicus* Bartl (dazu *D. Knappii* Asch. Kan.), *D. membranaceus* Borb. (dazu *D. Borbasii* Vand.), *D. moesiacus* Vis. Pč., *D. quadrangulus* Vel. — *D. stenopetalus* Grsb. und *D. Holzmannianus* Hldr. Hsskn. sind mir unbekannt.

D. Grisebachii Boiss. var. *caulescens* m. Caulibus ascendentibus elatioribus, floribus magis fasciculatis. Ad Sadovo, Stanimaka (Stř). Diese Varietät kommt dem *D. tenuiflorus* Grsb. nahe, hat aber perennirende Wurzel, breitere Petala, stärkeren Kelch u. s. w.

Cerastium arvense L. Ad Stanimaka (Stř).

Alsine bulgarica Vel. Sredna Gora (Stř). Forma undique crebre glandulosa.

A. viscosa Schreb. ⊙ Prope Sadovo detexit am. *Stříbrný*. Bohemicam apprime quadrat.

A. Bauhinorum Gay. (= A. Škorpili Vel.!) Ad Stanimaka (Stř).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aus dem gut gesammelten Materiale, welches ich jetzt erhielt, ist es nun festgestellt, dass die *A. Škorpili* nur zur *A. Bauhinorum* angehört.

A. bosniaca Beck, Fl. Bosn. p. 317, Fig. VIII. (A. rostrata Vel. Fl. bulg. p. 94. non Koch). 4 Die bulgarische Pflanze entspricht in jeder Beziehung den diagnostischen Bemerkungen *Beck's*. Von der *A. rostrata* Koch unterscheidet sie sich vorzugsweise durch hornartige Drüsen zwischen den Staubfäden (die gekochten Blüthen der Herbarspflanzen zeigen diese Drüsen recht gut), dann durch breitere und kürzer zugespitzte Kelchblätter. Die Petala, welche den Kelch nicht überragen, charakterisiren sie schon genüglich gegenüber die *A. setacea* MK. Die Pflanze möchte im frischen Zustande noch andere Merkmale in der Blüthenconstitution aufweisen, da der Drüsenkranz auch die Lage der Blüthentheile bedingt.

A. velutina Boiss. et Orph. 4 In rupestribus prope Novo selo (Pichler), ad Stanimaka (Stříbrný, Pichler). Conf. *Beck* l. c. Diese Art, wenn sie überhaupt als Art angesehen werden soll, ist von der *A. glomerata* Fnzl nur durch den perennirenden Wurzelstock verschieden. Es werden auch als Merkmale angegeben: folia falcata patentia, petalorum et sepalorum proportiones diversae . . . ., gleichwohl diese Charaktere nicht in Anbetracht kommen, weil auch an der einjährigen *A. glomerata* Fnzl die Blätter nicht selten sichelförmig abstehend sind und die Proportionen der Blüthentheile unendlich variiren. Ich besitze eine Form von Varna, welche ungefähr zweimal kleinere Blüthen hat als die grossblüthige Form von Razgrad. Bald sind die Sepala kürzer bald länger zugespitzt und die Petala sehr ungleich lang.

Linum corymbulosum Rchb. (L. liburnicum Scp.) ⊙ Ad Sadovo (Stř). Von der typischen Art gar nicht abweichend.

L. flavum L. Sredna Gora (Stř).

Alcea pontica Jka. Ist in meiner Flora bulgarica p. 100 zu streichen, weil sie ausserhalb der bulgarischen Grenze auf dem türkischen Boden vorkommt.

Lavatera thuringiaca L. subsp. b) *bulgarica* m. Floribus dimidio minoribus, petalis calyce duplo longioribus basi valde hirtis, calycis lobis lanceolato-acuminatis, foliorum superiorum lobo medio caeteris vix majore. — Ad Sadovo (Stř). Eine interessante, durch die Kleinheit der Blüthen sofort auffallende Pflanze.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Evonymus bulgaricus Vel. Fl. bulg. p. 116. Auf meine besondere Bitte schickte mir diesmal H. *Stříbrný* eine ganze Collection blühender und fruchtender Zweige dieses interessanten Strauches, so dass ich nun im Stande bin, über dessen Verhältniss zum *E. vulgaris* Scp. definitives Urtheil zu fällen.

Was die Blätter anbelangt, so kommen diese regelmässig grösser und fester vor, wie ich sie schon in meiner Flora beschrieben habe. Nur stellenweise sah ich auch Zweige, wo sie etwas kleiner, etwa wie am *E. vulgaris* erscheinen. Die Blüthen sind überall der ursprünglichen Beschreibung wohl entsprechend, nur stellenweise sind sie länger gestielt und zahlreicher, die Proportionen der Staubfäden und des Stylus verbleiben aber constant. Die reifen Kapseln sind im höchsten Grade beachtenswerth. Sie sind beinahe nur halb so gross wie die des *E. vulgaris*, nicht roth und geneigt, sondern aschgrau oder braungrau auf den Stielen aufgerichtet, gegen die Basis hin scharf verschmälert, scharf vierkantig mit den oben ungefähr geflügelten und zugespitzten Kanten! Die Fruchtklappen sind vorne tief herzförmig ausgerandet. Die Früchte des *E. vulgaris* sind hingegen am Grunde kaum deutlich verschmälert, die Kanten stumpf, nicht geflügelt und vorne nicht zugespitzt, sondern nur abgerundet. Die Fruchtklappen sind vorne nur seicht ausgerandet.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass der *E. bulgaricus*, wenn schon nicht eine gute Art im Sinne des *E. verrucosus* Scp. oder des *E. latifolius* Scp., immerhin eine merkwürdige Subspecies des *E. vulgaris* darstellt. Die Blüthen möchten noch im lebenden Zustande einige Anhaltspunkte darbieten.

Rhamnus alpinus L. ♄ In declivibus m. Rhodope versus Philippopolin (Stř). Für Bulgarien neu. Von dem Typus nicht abweichend.

Genista involucrata Spach. Vel. Fl. bulg. p. 121. Die bulgarische Pflanze ist identisch mit der serbischen, die *Pančič* als *G. subcapitata* benannte.

Trifolium medium L. b) *balcanicum* Vel. Sredna Gora (Stř).

T. trichopterum Pč. Sredna Gora (Stř).

T. patens Schreb. Sredna Gora (Stř).

Lotus strictus F. M. (L. albus Jka) ♃ In uliginosis planitiei ad Sadovo (Stř). Endlich kommt mir diese bisher wenig bekannte Pflanze in die Hände. Mit aller Bestimmtheit kann ich erklären, dass sie mit der asiatischen Art vollkommen identisch ist, wie es schon Boissier richtig hervorgehoben hat.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Colutea melanocalyx Boiss. Supra Stanimaka (Stř).

Astragalus Wulfenii Koch. Prope Stanimaka (Stř). Bei Stanimaka wächst auch eine andere Form, welche von dem *A. macedonicus* Hldr. Ch. gar nicht abweicht. Diesen *A. macedonicus* sowie den *A. atticus* kann ich nur für eine kleinliche Varietät des polymorphen *A. Wulfenii* halten.

Vicia narbonnensis L. Ad Sadovo (Stř).

V. Gerardi Vill. Ad Sadovo (Stř).

V. stenophylla Boiss. (V. laxiflora Boiss., V. elegans Guss.). Prope Sadovo, Stanimaka (Stř). Diese charakteristische Pflanze bekomme ich jedes Jahr aus verschiedenen Standorten, sie erweist sich aber überall als ständige Rasse ohne Variationen zur Hauptart, so dass sie endlich auch als selbstständige Art aufgefasst werden kann.

Mespilus germanica L. ♄ In silvis Salihlar Turciae conterminis frequens et vere spontanea (Rs). Ramuli sunt valde spinescentes. Civis Bulgariae nova, in Oriente tamen et in Tauria late indigena.

Geum coccineum Sibt. Sredna Gora (Stř).

Spiraea ulmifolia Scp. ♄ Sredna Gora (Stř). Rami diffusi, ramulis foliosis corymbo simplici terminatis crebre obsiti, folia ovata et elliptica duplicatim serrata subtus ad nervos puberula. — Von Pančič wird sie auch auf der Vitoša angegeben, ich fand dort aber überall nur die *S. oblongifolia* WK.

Umbilicus erectus DC. Supra Stanimaka (Stř).

Sedum Grisebachii Hldr. Ad Stanimaka (Stř).

Saxifraga rotundifolia L. Supra Stanimaka (Stř).

Ferulago meoides L. (= Lophosciadium meifolium DC., Lophosciadium Barrelieri Grsb. Spicil., Chlevax athous Ces., Ferulago monticola Vel. Fl. bulg. p. 202 ex parte). Supra Stanimaka et Dermendere Jka, Vel). — Diese Ferulugo-Art von der Gattung *Ferulago* zu trennen ist ganz ungerechtfertigt, denn die flügelartigen Juga sind bei dieser Gattung in verschiedenem Grade entwickelt und können demnach zur Bildung einer neuen Gattung keinen Anhaltspunkt gewähren.

F. confusa Vel. Zu dieser Art muss ich auch die Bemerkung beifügen, dass sie wegen der Beschaffenheit der Früchte nicht der vorhergehenden Art sondern der *F. silvatica* Bess. verwandt ist. Ganz befremdend ist mir daher die Bestimmung einer *Ferulago*, die H. v. Degen „in agri Bizantini collibus supra Yenikeni ad Bosphorum" sammelte, als *Lophosciadium meoides* L. bezeichnete

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und in der Synonymik auch *Ferulago confusa* Vel. hinzufügte. Wahrscheinlich las H. v. Degen die Diagnose meiner *F. confusa* nicht, bevor er mich corrigiren wollte. H. v. Degen's Pflanze ist zwar nach den Blättern und der Gestalt der *F. confusa* ähnlich, besitzt aber keine Früchte, so dass ich selber nicht sagen kann, ob sie zu meiner Art angehört.

F. monticola Boiss. Díagn. II. 2. p. 91, Fl. Or., Neilr. Diagn. p. 56. In saxosis aridis prope Ruščuk-Bjela, supra Kolofer, Karlova, Burgas (Jka). Mir ist diese Umbellifere aus Bulgarien bisher unbekannt.

Peucedanum arenarium WK. Ad Stanimaka (Stř).

P. thracicum sp. n. (P. vittijugum Vel. Fl. bulg. pag. 206, non Boiss. Fl. Or.) ☉ Caule sat valido *folioso* elato stricte pauciramoso striato infra *dense puberulo*, ramis infra umbellas *acute sulcatis*, foliis inferioribus longe petiolatis, superioribus vaginis insidentibus, lamina oblongo-lineari bipinnatisecta segmentis ovatis in lacinias bisulcas tenuiter lineares apiculo calcareo terminatas pinnatipartitis, vaginis lineari-oblongis coriaceo-herbaceis, umbellis 12—20radiatis, radiis tandem strictis, involucro nullo, involucelli phyllis 6—7nis *herbaceis* tenuissime vel vix marginatis, petalis aureis, mericarpiis *elliptico-obovatis* (antice latioribus) utrinque obtusis margine albo dimidio semini aequilato, jugis filiformibus vittis tenuibus, commissura papillosa.

Caules 35—80 cm alti, foliorum inferiorum lamina 12 cm × 20—25 mm, mericarpia 5—6 mm × 4 mm.

In collibus graminosis supra Stanimaka (Jka, Vel, Stř), ad Sliven (Šk).

Diese Art ist zwar aus Bulgarien längst bekannt, bisher aber mit dem *P. vittijugum* Boiss. confundirt worden. Janka hat eine Umbellifere von Stanimaka, Sliven und Karnabad zuerst als *Bunium minutifolium* Jka Oest. Bot. Z. 1872 veröffentlicht, dieselbe aber nachher für *P. vittijugum* Boiss. selbst erklärt. Ich sammelte auch bei Stanimaka ein *Peucedanum* aus dieser Verwandtschaft und weil ich keine Früchte an meinen Individuen vorfand, so folgte ich Janka's Bestimmung und reihte es in meiner Flora bulg. unter dem *P. vittijugum* ein. Dieses und voriges Jahr schickte mir aber H. Stříbrný reichlich gesammelte blühende und schön fruchtende Pflanzen der vorstehenden Art, aus welchen ich ganz entschieden erklären muss, dass das Stanimaker *Peucedanum* mit dem *P. vittijugum* gar nichts zu thun hat. Das echte *P. vittijugum* Boiss., welches auch H. v. Halácsy in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

m. Parnes prope Dekeleiam gesammelt hat, hat kahle, grau bereifte Stengel, glatte, nicht gefurchte Äste, dünnere, sehr ungleich lange Doldenstrahlen, haardünne 2—3 Unvolucellenblättchen, lineal-längliche, sehr schmal berandete Früchte, grünlich-gelbe Blüthen. Die ganze Pflanze ist schwächer, mit feinen Ästen.

Man muss nun fragen, was für eine Pflanze Janka hatte. Hatte er das echte *P. vittijugum* Boiss., oder war es unsere Pflanze von Stanimaka? Im letzteren Falle wäre unsere neue Benennung ungerechtfertigt, denn es gehört dann die Priorität dem Namen *P. minutifolium* Jka.

Das bulgarische *P. thracicum* steht auch dem orientalischen *P. chrysanthum* Boiss. nahe, die Diagnose aber ergiebt schon die Unterschiede der beiden Arten. Das *P. thracicum* hat schön goldgelbe Doldenstrahlen und Blüthen und ist habituell einer *Johrenia* sehr ähnlich. Aus den Zweigen schwitzt ein gelbes Harz.

Pastinaca vaginans sp. n. ☉ *Molliter pubescens*, caule *crasso* elato *simplici* parce folioso *profunde multistriato* sed non angulato, foliis utrinque pubescentibus, inferioribus longe petiolatis lamina pinnatisecta segmentis 3—5jugis late ovatis *profunde pinnatifidis et lobato-dentatis*, mediis sessilibus pinnatisectis *segmentis 3jugis grosse crenato-dentatis* et lobatis ambitu late ovatis obtusis terminali caeteris multo majori et similiter ut jujum proximum *ad axin alato-decurrenti*, vaginis mediis *magnis inflato-lanceolatis*, caeteris diminutis aphyllis, umbella terminali *magna 20—30 radia* lateraliter tantum ramulis 3nis *tenuibus simplicibus* umbellis valde minutis terminatis aucta, radiis tenuibus glabris, *involucro nullo*, *involucello nullo* vel phyllis linearibus minutis 1—2nis constante, floribus (?), fructibus glabris 15—25nis pedicellis valde tenuibus fere duplo longioribus suffultis ellipticis, vittis crassis sed *saepissime valde inaequalibus*.

Caules 50—100 *cm*, foliorum mediorum segmenta 6—7 *cm* × 4—5 *cm*, vaginae eorum 8—10 *cm* × 3—4 *cm*, radii umbellae centralis 5—6 *cm*, fructus 5—6 *mm* × 4*mm*.

In planitie thracica ad Sadovo a. 1892 collegit amicus Stříbrný.

Eine ausgezeichnete Art, welche höchstens mit der *P. hirsuta* Panč. verglichen werden kann. Wie diese hat die *P. vaginans* eine auffallend grosse endständige Dolde, während die seitlichen Dolden sehr klein sind und dünne einfache Seitenästchen beendigen. Die Bekleidung ist sehr weich, nicht grobhaarig, der Stengel stark von tiefen, zahlreichen Furchen gerillt, nicht aber scharfkantig. Die Blatt-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

theilung der grundständigen Blätter ist sehr stark und von allen europäischen (die *P. hirsuta* ausgenommen) verschieden. Die mittleren Blätter besitzen dagegen grosse Abschnitte, welche oben in ein endständiges grosses Segment zusammenfliessen. Die Doldenstrahlen sind sehr dünn, strohgelb, kahl und im Vergleiche mit den übrigen Pastinaca-Arten sehr zahlreich. Die Blattscheiden der mittleren Blätter sind auffallend gross. Die Vitten sind auf den Früchten sehr ungleich entwickelt. Häufig laufen nur 1—3 Vitten durch die ganze Frucht hoch oberhalb der Basis aufhörend, während die übrigen sehr kurz verbleiben oder überhaupt verkümmern.

Seseli tortuosum L. Ad Burgas (Rs).

Pimpinella peregrina L. Ad Sadovo (Stř).

Bupleurum thracicum sp. n. ⊙ (B. glumaceum Vel. Fl. bulg. p. 225. non S. S.). Annuum, *sat elatum*, a medio *stricte ramosum*, foliosum, foliis anguste linearibus *inferioribus et mediis 3—5nerviis* superioribus uninerviis, umbellis *longe et stricte* pedunculatis, involucri *phyllis 4—5nis oblongo-lanceolatis* breviter setaceo-acuminatis pallide virentibus late hyalino-marginatis inter nervos tres semper *transverse nervillosis*, *radiis 5—7nis longioribus involucrum parum excedentibus*, involucelli *phyllis ellipticis brevissime setaceo-attenuatis summo apice minute serrulatis totis albo-virenti-membranaceis*, nerviseorum a basi divergentibus marginalibus sat arcuatis et *omnibus tribus saepius ad apicem nervillis transversis instructis flores duplo superantibus*, floribus breviter pedicellatis, petalis denticulatis pallide luteis.

Caulis 30—60 *cm*, folia media et inferiora 2—3 *mm* lata, radii 1—$1^1/_2$ *cm* longi, involucelli phylla 5 *mm* × 3 *mm*, phylla involucri 1 *cm* × $2^1/_2$—3 *mm*.

In graminosis ad Sliven legit amicus Škorpil.

Diese Pflanze hielt ich lange für das *B. glumaceum* S. S., welchem sie allerdings am nächsten steht. Das echte, attische *B. glumaceum*, welches ich bereits vergleiche, ist eine specifisch gänzlich verschiedene Art. Es hat im Ganzen eine gracilere Gestalt, viel feinere, dünnere, kürzere, einnervige Blätter, mehr abstehende Äste, bedeutend kürzere und bogenförmig gekrümmte Doldenstiele. Die Hüllblättchen sind auch auf den stärksten Dolden nur 3, kleiner und kürzer, die Doldenstrahlen 2—5 (zumeist 3—4), die grösseren Doldenstrahlen sind 2—3mal länger als das Involucrum, die Hüllblättchen länglich-lanzettlich, durchscheinend, scariös, nicht gezähnt, die Nerven

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ohne Nervillen. Die Hüllblättchen des *B. thracicum* sind fester, blassgrünlich, kaum durchscheinend, obwohl auch häutig.

Vom *B. apiculatum* Friv. unterscheidet sich die neue Art durch kurz zugespitzte nur oben am Rande feingezähnte, weisslich-grünliche, häutige Hüllblättchen, kürzere, breitere, breit häutig berandete quernervige Involucrumsblättchen, viel breitere, mehrnervige Blätter, kürzere Doldenstrahlen und kürzere Blüthen.

Das bulgarische *B. thracicum* ist identisch mit den Individuen, welche H. v. Degen in Thracien bei Rodosto-Köpekli gesammelt und als *B. glumaceum* S. S. bestimmt hat.

B. apiculatum Friv. var. *albicans* m. Planta typo elatior, involucelli phyllis (pro more majoribus) late ellipticis et late elliptico-obovatis secus nervos saturate viridibus, nervillis transversis numerosis non solum e nervis marginalibus sed etiam e nervo medio excedentibus anastomosantibus. — Ad Stanimaka (Stř).

Eine in extremen Formen eigenthümliche Varietät, welche mir schon im vorigen Jahre H. Adamovič aus Pirot in Serbien schickte. Ich hielt sie anfänglich für das *B. flavicans* Boiss. Hldr., das mir leider in Originalexemplaren unbekannt ist.

B. laxum Vel. Ad Sadovo (Stř).

Colladonia triquetra DC. Secundum Frivaldsky etiam in Bulgaria, sed ubi? Ommisi eam in mea Flora bulgarica.

Eryngium maritimum L. Ad Anchialos (Rs).

Loranthus europaeus L. In declivibus m. Emineh Balkan (Rs).

Asperula odorata L. Ad Stanimaka (Stř).

Valerianella microcarpa Lois. Ad Stanimaka (Stř).

Knautia drymeja Heuff. Sredna Gora (Stř). Planta bulgarica cum banaticis optime convenit.

K. ambigua Boiss. et Orph. (Scab. ambigua Friv.). 4 Prope Sadovo et Stanimaka (Stř), Sofia (Šk), Karlova (Friv), Kalofer, Belova (Stř). Divisio foliorum (folia ergo inferiora integra, media lyrata, superiora pinnatipartita), statura et dimensiones omnino K. arvensis L., sed indumentum magis cano-puberulum, caulis supra subglaber, capitula minora, ochroleuca, non radiantia.

Diese Pflanze ist die echte, welche Boissier und Frivaldsky meinte. Sie ist zwar gut charakterisirt, specifisch lässt sie sich aber vom Haupttypus (*K. arvensis*), wie viele andere, nicht trennen.

K. collina G. G. var. *rumelica* m. 4 Hispida, ad caulem setoso-hispida et glandulosa-hirta, foliis inferioribus pinnatipartitis laciniis linearibus inciso lobatis, caulinis mediis pinnatipartitis laci-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

niis longis linearibus, summis linearibus simplicibus, caule jam in parte inferiori longe diviso, capitulis minoribus, ochroleucis non radiantibus. — Ad Sliven (Šk), Sadovo (Stř), Sredna Gora (Stř).

Diese Art confundirte ich früher mit den vorstehenden, sie ist aber durch die Bekleidung, die Verzweigung und die Blatttheilung weit verschieden. Von der französischen K. *collina* G. G., welche ich vergleiche, kann ich keinen wesentlichen Unterschied entdecken. Nur die Köpfe der letzteren sind roth.

Achillea Vandasii Velen. Diese interessante Art scheint in Bulgarien weit verbreitet zu sein. Ich erhielt sie wiederum von Belogradčik (Škorpil) und sogar in Serbien bei Pirot sammelte sie H. Adamovič in schönen Exemplaren. Die Pflanze ist nicht so klein, wie ich ursprünglich meinte, sondern von derselben Grösse und demselben Habitus wie die *A. clypeolata* Sm., welcher sie sich am nächsten anschliesst. Von der *A. clypeolata* unterscheidet sie sich durch überall tiefer und ungefähr zweimal so viel getheilte Blätter, insbesondere die unteren Blätter sind sehr getheilt. Die Zähne der oberen Blätter sind knorpelig bespitzt und eigenthümlich eingebogen. Die Bekleidung ist zwar auch weisslich, aber dünner, so dass die Blätter nicht selten grünlich werden, nebenbei ist das Indument nicht seidigglänzend, obwohl es auf den jungen Wurzelblättern ein wenig glänzt. Die Köpfchen sind durchwegs schmäler, kleiner und sammt den Stielen weniger wollig. Die Köpfchenstiele sind überall dünner und länger, die Strahlblüthen blass schwefelgelb, die ganze Inflorescenz zwar reichlicher aber weniger gedrungen. *A. compacta* S. S. hat dagegen sämtlich mehr getheilte und seidenhaarige Blätter, mehr compacte Inflorescenz u. s. w.

Doronicum austriacum Jcq. Supra Belova (Stř).

D. caucasicum MB. ♃ Rhizomate *carnoso nodoso-incrassato squamato-lanato*, foliis inferioribus obtuse crenato-repandis minus cordatis, phyllis involucri angustioribus hirtis a *D. cordifolio* Sternb. dignoscitur. — Ad Sadovo (Stř).

Artemisia maritima L. ♃ Ad Pontum prope Burgas (Rs).

Gnaphalium dioicum L. Ad Stanimaka, Sredna Gora (Stř).

Linosyris vulgaris Cass. In m. Emineh Balkan (Rs).

Aster Amellus L. Ad Sadovo, Stanimaka (Stř).

A. Tripolium L. ☉ In maritimis ad Burgas et Anchialos (Rs).

Bellis silvestris Cyr. Prope Činger (Rs).

Inula bifrons L. Prope Sadovo, Stanimaka (Stř). Auch diese Inula-Art

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

erfährt verschiedene Variationen. Die Pflanze von Stanimaka hat weniger lederartige, schmälere, nur auf den Hauptästen herablaufende Blätter; auf den dünneren Ästen sind sie nur stengelumfassend oder sehr kurz herablaufend. Die Köpfe sind länger gestielt und demgemäss weniger dicht gehäuft, die unter den Köpfen sitzenden Bracteen sind schmäler und die Köpfe nicht umhüllend, die Hüllblättchen sind schmäler und länger zugespitzt. Die Pflanze von Varna und Razgrad hat breitere, derbere, überall breit herablaufende Blätter. Die unter den Köpfen sitzenden Bracteen sind breit und zum Haupttheile die Köpfe umhüllend. Die Hüllblättchen sind breiter und kürzer zugespitzt. *Echinops microcephalus* S. S. Ad Burgas (Rs).

Carlina thracica sp. n. '⊙ Biennis, caule erecte simplici apice subcorymbose 2—4cephalo, foliis araneosis tandem fere glabratis coriaceis *elevatim dense reticulato-nervosis,* caulinis densis *late ovato-triangularibus* haud arcuatis acutis *auriculis magnis spinuloso-pinnatifidis profunde amplexicaulibus* margine *spinuloso-dentatis spinis vix divergentibus* praetereaque toto margine *spinulis debilibus ad apicem usque crebre obsitis*, capitulis mediocribus, involucri phyllis externis foliaceis spinoso-dentatis apice breviter et tenuiter spinosis radium stramineum non superantibus, phyllis mediis lanatis *margine integro brevissime ciliatulis*, phyllis radii stramineis anguste linearibus infra ciliatis vel nudis acutis, palearum receptaculi fibris majoribus evidenter clavato-incrassatis acutissimis, pappo achenio duplo longiore.

In declivibus m. Emineh Balkan ad Erker octob. a. 1891 collegit cl. O. Reiser.

Diese *Carlina* kann weder mit der *C. longifolia* Rchb. noch mit der *C. corymbosa* L., zu welchen sie verwandtschaftlich angehört, zusammengezogen werden. Die Blätter der neuen Art sind sehr charakteristisch. Sie sind am Grunde am breitesten und hier durch grannenartig zerschlitzte, sehr grosse Öhrchen tief umfassend, sie sind nicht gelappt oder eingeschnitten-gefiedert, sondern nur stacheliggezähnelt. Die Zähne sind überdies nur dünnstachelig, nicht hart und rigid. Die Nervation ist zweimal so dicht als die der genannten Arten. Die äusseren, kurzen Hüllblättchen enden mit keinem starken Dorne und die inneren tragen keinen langen Stachel wie die *C. vulgaris* L. Die strohgelben Strahlblättchen sind denjenigen der *C. corymbosa* ähnlich, kürzer und breiter als bei *C. vulgaris*. Die Köpfe sind etwa von der Grösse der *C. vulgaris*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Onorpodon tauricum Wlld. Sredna Gora (Stř).

Jurinea arachnoidea Bge. Ad Anchialos (Rs).

Centaurea gracilenta Vel. Ad Anchialos (Rs).

Mulgedium tataricum DC. Ad. Anchialos (Rs).

Crepis foetida L. Ad Mesembriam (Rs).

Cr. tectorum L. ⊙ Ad Stanimaka (Stř). Diese in Europa so weit verbreitete Art kommt mir zum ersten Male aus Bulgarien in die Hände. Von der böhmischen Pflanze z. B. ist sie gar nicht verschieden.

Cephalorhynchus hispidus Boiss. Ad Stanimaka (Stř).

Tragopogon balcanicum Vel. Ad. Stanimaka (Stř).

T. elatius Stev. Ad Sadovo, Stanimaka (Stř). Kommt auch in schwächeren Formen vor, welche nur 20—40 *cm* hohe Stengel haben und deren untere Blätter 2—3 *cm* breit, am Rande wellig und kurz zugespitzt sind.

T. rumelicum Vel. Oest. Bot. Z. 1891. In der diesjährigen Pflanzensendung Stříbrný's befindet sich eine Menge Individuen dieser schönen Art in allen Entwickelungsstadien. Um die Diagnose zu vervollständigen, können wir noch hinzufügen, dass die Wurzel zweijährig, spindelförmig, einfach ist und die wurzelständigen Blätter auch am Grunde kahl, sehr fein und lang gegen die Spitze hin vorgezogen, an der Basis sehr verschmälert, 20—30 *cm* lang und in der Mitte 15—25 *mm* breit sind.

Scorzonera mollis MB. Ad Sadovo (Stř). Diese Form hat schmälere Köpfe mit wenigen Hüllblättchen und mehr gelben Blüthen, mit schmäleren, am Rande nicht welligen Blättern. Die Form von Sliven hat hingegen breitere Köpfe mit mehreren Hüllblättchen und röthlichen Blüthen, mit breiteren am Rande welligen Blättern.

Lapsana grandiflora MB. Ad Stanimaka (Stř).

Campanula moesiaca sp. n. ⊙ *Biennis, radice simplici verticali medio saepe incrassata,* caule patule hirto elato folioso simplici raro paulisper ramuloso, foliis praesertim supra *aspero-hirtis duplicato-dentatis* viridibus, inferioribus oblongis subobtusis, *basi abrupte attenuatis* vel saepius valde *inaequaliter truncatis petiolum alatum aequantibus, mediis oblongo-lanceolatis acutis in petiolum late alatum sensim attenuatis,* floralibus e basi late ovata flores amplectenti acuminatis, summis tandem bracteantibus, floribus sessilibus in capitulum terminale et 2—4 lateralia sessilia *inter se valde remota* dispositis foliis superatis, calycis laciniis triangulari-oblongis setulosis exappendiculatis, tubum adaequan-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tibus, corolla coerulea anguste tubulosa limbo infundibuliformi parce setulosa laciniis oblongo-lanceolatis acutatis vel fere obtusis calyce 4—5plo longiore, capsula pyriformi.

Caules 30—50 *cm* alti, folia inferiora 10—15 *cm* × 4—6 *cm*, media sensim decrescentia, flores paulo majores ac in *C. thyrsoidea*.

In declivibus m. Rhodope supra Stanimaka (Stř).

Diese Campanula ist mir bereits schon aus Serbien bekannt, wo sie H. Adamovič bei Pirot aufgefunden hat. Die serbischen Individuen waren aber ziemlich mangelhaft eingesammelt, insbesondere die Wurzel war abgerissen, so dass ich sie für die wenig bekannte *C. foliosa* Ten. approximativ halten wollte. Die Pflanzen Stříbrný's sind nun ganz vollständig auch sammt ganzen Wurzeln mitgenommen. Aus den letzteren ergiebt sich aber, dass die Pflanze zweijährig ist und sich dicht an die *C. thyrsoidea* L. anschliesst. Habituell ist sie immerhin einer stattlichen *C. glomerata* nicht unähnlich.

Von der *C. thyrsoidea* unterscheidet sich unsere neue Art folgender Weise: Der Stengel ist stets schwächer, oben mit einem mehrblüthigen Blüthenköpfchen beendet. Die seitlichen mehrblüthigen Köpfchen sind nur 2—4 und untereinander weit entfernt, die unteren von blattartigen Bracteen weit überragt. Die Blätter sind grösser, schärfer und tiefer zweimal gezähnt, die unteren viel breiter und am Grunde plötzlich eingeengt oder sehr ungleichseitig beinahe abgestutzt, mit einem sehr langen schmal geflügelten Stiele. Die mittleren sind breit flügelartig gestielt. Nur die obersten Blätter sind bracteenartig. Die Behaarung der Blätter ist grob- und scharfhaarig. Die Blüthen grösser.

C. thyrsoidea dagegen: Der Stengel stark, dick, oben mit endständigen Blüthenköpfchen und mehreren seitlichen, welche eine Ähre bilden. Alle Blüthenblätter sind bracteenartig. Die Blätter sind kleiner, fein gezähnelt, weich behaart, die grundständigen länglich-lineal in kurzen Stiel allmälich verschmälert, die oberen kleiner lineal-länglich oder länglich-lanzetlich sitzend, die Blüthen kleiner.

C. expansa Friv. Supra Stanimaka (Stř).

Vaccinium Myrtillus L. Sredna Gora (Stř).

Jasminum fruticans L. Ad Ajan Skela (Rs).

Cynanchum acutum L. Ad Anchialos (Rs).

Marsdenia erecta R. Br. 4 (Cionura er. Grsb.) Ad Sozopolin detexit cl. Reiser.

Anchusa Gmelini Ldb. Ad Anchialos (Rs).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

A. ochroleuca MB. Bei Trnovo (Šk. jun.). In gelbblühender Form, welche mir bisher aus Bulgarien unbekannt war.

Verbascum phoeniceum L. Kommt bei Sadovo und Stanimaka (Stř) häufig mit schön gelben Korollen vor, wodurch die Pflanze ein fremdartiges Aussehen bekommt. An eine Hybridation kann man hier nicht denken, weil die Pflanze in allen übrigen Merkmalen dem Typus gleich ist. Im Oriente ist übrigens diese gelbblühende Form weiter verbreitet.

Linaria spuria Mill. Ad Sadovo (Stř).

Veronica orchidea Cr. Ad Sadovo (Stř), Trnovo (Šk. jun.). Provenit quoque forma foliis omnino glabratis.

Ajuga rhodopea sp. n. 4 Perennis, *canescenti-pilosa*, caulibus erectis vel ascendentibus non crassis crebre foliosis, foliis caulinis *omnibus integris elliptico-lanceolatis* obtusis *in petiolum tenuem breviter attenuatis*, verticillastris bifloris foliis longe superatis, calyce subsessili *adpresse canescenti* laciniis lineari-oblongis obtusis tubum calycinum subaequantibus, *corollae roseae canescenti-puberulae* calyce duplo longioris labio superiore bipartito.

Caulis 15 *cm* altus, folia media 4 *cm* × 2 *cm*, calyx 5—8 *mm*.

In declivibus m. Rhodope supra Stanimaka a. 1892 detexit am. Stříbrný.

Nur ein einziges Exemplar, wahrscheinlich nur zufällig mit anderen Pflanzen mitgenommen, befand sich zwischen den Pflanzen, welche H. Stříbrný auf einer Excursion nach Stanimaka heimgebracht hatte. Eine höchst interessante Art, weil sie in Europa die zweite bekannte aus der Section *Phleboanthe* Tausch ist. Sie ist wohl ein endemischer Balkanstypus wie viele andere in den Centralgebirgen der Balkanshalbinsel. Habituell erinnert sie an die *A. Laxmanni* L., ist aber viel kleiner, graciler, nicht zottig-langhaarig wie diese. Die Blüthen sind nur halb so gross und hell-rosenroth. Alle Blätter auf dem ganzen Stengel sind ganzrandig und besonders die unteren in kurzen Stiel verschmälert. Die Blätter der *A. Laxmanni* sind unten nicht selten grob gezähnt und alle sitzend. Bezüglich der Blattbildung ändert übrigens die *A. Laxmanni* in Bulgarien nicht wenig ab. Es giebt Formen, die nur ganzrandige, breit eiförmige Blätter besitzen, andere wiederum, die im unteren Stengeltheile keilförmige, vorne grob gezähnte Blätter aufweisen. Andererseits vermag ich aber nichts massgebendes zu ergründen, um hier die Hauptart in schlechte Species zu zersplittern. Die Korolle der *A. Laxmanni* ist kahl, der Stengel stark, aufrecht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Salvia nutans L. Ad Stanimaka (Stř).

S. rhodopea sp. n. (S. frigida Vel. Fl. bulg. p. 648, non Boiss.) 4 Caule crasso erecto folioso jam in parte inferiore in ramos strictos longos diviso, tota planta praeter lanam in foliis detersilem pilis articulatis et glanduliferis glandulisque citrinis viscosissima, foliis herbaceis parum rugosis inferioribus late ovatis basi interdum subcordatis longe petiolatis profunde obtuse lobatis et inaequaliter dentatis, mediis profunde et acute lobatis ovato-oblongis in petiolum longiusculum breviter attenuatis, floralibus latissime ovatis brevissime acutatis viridibus herbaceis verticillastros aequantibus, verticillastris 6floris in spicam continuam vel saepius interruptam longam dispositis, calycis breviter pedicellati viridis lanato-viscosi antice latissime bilabiati labio superiore breviter tridentato dentibus lateralibus spinulosi medio mutico paulo longioribus, labio inferiore bidentato dentibus triangulari-lanceolatis rigide spinulosis, corollae albae parvae e calyce tubo vix exsertae glandulis magnis obsitae labio superiore apice angustato falcato.

Caulis 20—50 *cm*, folia inferiora 10—18 *cm* × 8—16 *cm*, media 12 *cm* × 8 *cm*, corolla cum calyce 15 *mm* longa, calyx defloratus 6—7 *mm* longus antice 6 *mm* latus.

In calidis ad Sadovo a. 1891 legit am. Stříbrný.

Diese Salvia ist mit keiner europäischen Art der Gruppe *Aethiopis* Bnth., wohin sie zählt, vergleichbar und kann zunächst in die Verwandtschaft der *S. frigida* Boiss. gestellt werden. Ich habe sie vorher mit dieser identificiren wollen, jetzt finde ich aber auf Grundlage des reichen Materiales, welches mir H. Stříbrný schickte, sehr gewichtige Merkmale, welche der orientalischen *S. frigida* nicht entsprechen. Unsere Pflanze ist stattlich, gross, die Blätter, zumal die unteren, sehr gross, der Stengel verzweigt, die Korolle weiss (oder gelblich?). Die Blüthenverhältnisse der *S. frigida* nach den verglichenen Individuen sind zwar auffallend ähnlich, gleichwohl wird die Korolle in der Diagnose blau, die Blätter (auch die unteren) klein, rugos, stumpf lappig-gezähnt, der Stengel nur 4—6 Zoll lang angegeben. Nebenbei soll die *S. frigida* nur in der Alpenzone vorkommen, während die *S. rhodopea* am Fusse der Rhodope in der wärmsten Lage gedeiht.

Nepeta Cataria L. var. ***rhodopea*** m. Supra Stanimaka (Stř). Foliis minoribus lamina paulisper elongata subtus valde albido-tomen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tosa, floribus confertioribus minoribus, corolla ochroleuca, calycis dentibus brevioribus latioribusque.

Satureja coerulea Jka. Supra Stanimaka (Stř). Var. *brachyphylla* m. Supra Stanimaka (Stř). Foliis floralibus brevioribus ovato-ellipticis brevissime acutatis vel obtusis, foliis rosularum sterilium latioribus obtusis, spicis floralibus pro more interruptis. Transit in typum.

Cyclamen neapolitanum Ten. ♃ (C. hederaefolium W., K., Gaud., Rchb., non Ait.) Folia profunde caudata quinque-angulato-lobata, lobo medio pro more protracto, lamina pulchre picta, corollae faux corniculatim dentata, laciniae pallidae basi purpureo-notatae. Specimina bulgarica a typo nullo modo recedunt. — In montanis prope Trnovo detexit amicus Škorpil jun.

Armeria rumelica Boiss. Sredna Gora (Stř).

A. majellensis Boiss. Sredna Gora (Stř).

Beta trigyna WK. Sredna Gora (Stř).

B. maritima L. Ad Pontum prope Burgas (Rs).

Suaeda heterophylla Kar. et Kir. ☉ Annua, elata, stricte ramosa, glabra, glauca, foliis semitereti-filiformibus, florum glomerulis exillaribus sessilibus folio florali modice superatis, perigonii semiquinquefidi globosi laciniis ovatis concavis obtusis basi transverse gibbo magno compresso alaeformi conico auctis. — Ad lacum Athanas prope Burgas octob. a. 1891 detexit cl. Reiser. Civis europaea nova.

Euphorbia Peplis L. Ad Činger (Rs).

Orchis tridentata Scp. Ad Stanimaka (Stř).

O. Simia Lam. Ad Stanimaka (Stř).

O. militaris L. Ad Sadovo (Stř).

O. purpurea Huds. Ad Stanimaka (Stř).

Anacamptis pyramidalis Rich. Ad Stanimaka (Stř).

Crocus Pallasii MB. Trnovo (Šk. jun.).

Iris graminea L. Stanimaka (Stř).

I. bosniaca Beck. Supra Stanimaka (Stř).

Gladiolus segetum Ker. Prope Sadovo (Stř).

Sternbergia colchiciflora WK. In declivibus m. Emineh Balkan ad Ajan Skela (Rs). Autumno pulchre florens. — Trnovo (Šk. jun.).

Pancratium maritimum L. In maritimis ad Sozopolin (Rs).

Galanthus maximus Vel. Supra Stanimaka (Stř). Auch in Serbien.

Asphodeline lutea Rchb. Ad Stanimaka (Stř).

Fritillaria pontica Whlnb. Supra Stanimaka frequens (Stř).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erythronium dens canis L. Supra Stanimaka (Stř).
Muscari comosum Mill. Ad Stanimaka (Stř).
Ornithogalum oligophyllum Clar. Trnovo (Šk. jun.).
Ruscus Hypoglossum L. Ad Stanimaka (Stř).
Colchicum bulbocodioides MB. Ad Sadovo, Stanimaka (Stř).
Merendera attica Boiss. 2ɬ Supra Stanimaka (Stř). A *M. sobolifera* CAM., quae ad Philippop. et Stanimaka frequens provenit, dignoscitur cormo non sobolifero sed simplici squamis nigris vestito, praetereaque perigonii laciniis perfecte edentulis. Folia sunt margine ciliato-asperula. Caeterum specimina attica cum bulgaricis bene conveniunt.
Stipa Grafiana Ster. Ad Stanimaka (Stř).
Sesleria phleoides Stev. var. *orbelica* Vel. In graminosis alpinis m. Rilo copiose (Vel), in m. Vitoša rarius (Šk). Haec planta non plane congruit cum specimine, quod ab amico Bornmüller in Ponto Galatico lectum comparo. Aristae nempe bractearum glumarum glumellarumque in nostra planta sunt pro more valde longae strictae e spica excedentes, glumellae oblongo-lanceolatae validius nervosae firmiores totaeque (aristis exceptis) villosae, dum in *S. phleoide* galatica aristae omnes multo breviores praestant, glumellae ovato-lanceolatae minores hyalinae debilius nervosae et margine tantum minuto puberulae sunt. Praeterea videntur folia hujus rigida haud plana, in bulgarica planta autem plana vel plano-complicata haud dura vel rigida proveniunt.

Tertia cum hisce comparanda est a me a. 1886 descripta *S. comosa* Vel., quae certe typum longe diversum exhibet. Dignoscitur praeter alia spica compacta, flosculis et eorum partibus duplo minoribus omnibus unacum aristis longe patule albo-villosis, aristis pra-e longis flexuosis mollibus, iis bractearum minutarum brevibus in spica primo aspectu non manifestis, glumis glumellisque hyalinis parvis ovatis etc. *S. comosa* spectat revera ad typos vetustos Balkani centralis.
Pholiurus pannonicus Trin. In graminosis ad Sadovo (Stř).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

27.

Uiber das Verhältniss des Rumex acetoselloides Balansa zum Rumex angiocarpus Murbeck.

Von Prof. Dr. **Lad. Čelakovský** in Prag.

(Vorgelegt den 18. November 1892.)

Im J. 1854 stellte Balansa im Bulletin de la Société botan. de France I. eine neue, dem *Rumex acetosella* sehr ähnliche orientalische Art auf, welche er *R. acetoselloides* benannte. Als unterscheidendes Merkmal führte der Autor an, dass bei dem *R. acetoselloides* die Achenen von den inneren Perigonblättern vollkommen frei sind, wobei letztere ein wenig länger sind als die Achenen. Beim *R. acetosella* seien dagegen die inneren Perigonblätter der Frucht, deren Seiten sie in der Grösse genau entsprechen, innigst angewachsen (intimement soudées). Diese Verwachsung sei den Botanikern bis dahin entgangen, nur Campdera habe sie bemerkt, da er in seiner „Monographie des *Rumex*" (1819) von *R. acetosella* sagt, die inneren Perigonblätter seien den Seitenflächen der Caryopse anliegend und oft anhaftend (contigua, saepeque adhaerentia); doch habe er damit die innige Verwachsung derselben mit der Achene nicht hinreichend scharf und klar ausgedrückt. Balansa hielt sogar dafür, es sei der *R. acetosella* L., der gemeiniglich mit *R. acetosa* in eine Section *Acetosa* gestellt wird, wegen der Verwachsung seiner Frucht mit den Perigonklappen in eine eigene Section *Acetosella* zu setzen, wogegen *R. acetoselloides* Bal. in der Section *Acetosa* (mit freien Früchten) verbleiben würde, trotzdem dass die habituelle Übereinstimmung des *R. acetoselloides* mit dem *R. acetosella* so gross ist, dass es „schwer, um nicht zu sagen, unmöglich ist, diese beiden ohne Untersuchung der Frucht zu unterscheiden." Der *R. acetoselloides* scheine im Orient, speciell in Kleinasien sehr verbreitet zu sein; doch wäre es nicht zu verwundern, wenn er auch in westlicheren Gegenden und vielleicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

selbst in Frankreich noch gefunden würde. Noch ist zu bemerken, dass der orientalische *R. acetoselloides* nach Balansa meist mit gespaltenen Öhrchen vorkommt, ebenso wie der *R. multifidus* L., welchen Balansa jedoch für eine Varietät des *R. acetosella* L. erklärte.

Wie es gewöhnlich zu geschehen pflegt, fand der Nachweis der Verwachsung der Frucht mit den Perigonklappen beim *R. acetosella* und die Unterscheidung der beiden einander so ähnlichen und doch in einem Punkte so erheblich verschiedenen Arten lange Zeit keine weitere Beachtung. Erst Boissier nahm von dieser Unterscheidung Notiz, da es sich doch um eine zur Zeit orientalische Art handelte. Er acceptirte die beiden Arten in seiner Flora orientalis IV. (1879); er bemerkte, das unterscheidende Merkmal, welches überdies von der verschiedenen geographischen Verbreitung unterstützt werde, sei gewichtig, doch müsse es — fügt er vorsichtig hinzu — noch weiter auf seine Constanz geprüft werden. Was die geographische Verbreitung betrifft, so bestätigte auch Boissier die weite Verbreitung des *R. acetoselloides* im Gebiete seiner Flora orientalis, aus welchem ihm aber kein sicherer Standort des verwachsenfrüchtigen *R. acetosella* bekannt geworden war. Letzterer schien hiernach dem grössten Theile Europa's eigenthümlich zu sein, wogegen der orientalische *R. acetoselloides* nur noch in Südeuropa (Königreich Neapel) nachgewiesen erschien.

Nyman hielt sich im Conspectus, was die geographische Verbreitung der beiden Arten betrifft, im Allgemeinen an die Angaben von Boissier und Balansa, denn er sagt, *R. acetosella* L. sei in ganz Europa, mit Ausnahme von Sicilien, Griechenland und der südl. Türkei verbreitet, in welchen Ländern die andere, orientalische und süditalienische (freifrüchtige) Art ihre Stelle vertritt. Für letztere werden also in Europa Süditalien, Sicilien, Creta, Griechenland, Macedonien, Ostthracien, im Supplem. II. auch Bosnien (Beck) angegeben, und als minder sicher noch die Hercegovina u. Montenegro angemerkt.

Allein Nyman stellt für die orientalische Art den Namen *R. multifidus* (dazu *R. acetoselloides* Bal. als Var. citirt) voran, offenbar in der Erwägung, dass Linné für seinen *R. multifidus* „Alpes Calabriae, Hetruriae, Orientis" angiebt. Da nun der verwachsenfrüchtige *R. acetosella* L. (nach Balansa) im Orient nicht vorkommt, wohl aber häufig der *R. acetoselloides*, so kann *R. multifidus* L. nicht als Varietät zum *R. acetosella*, sondern muss zum *acetoselloides* gehören.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Deutung, dass die verwachsenfrüchtige Art den *R. acetosella* L., die freifrüchtige *R. acetoselloides* Bal. den *R. multifidus* L. darstellt, beruht lediglich auf der von Balansa, Boissier und Nyman im Ganzen übereinstimmend für wahr gehaltenen geographischen Verbreitung, nicht aber auf dem Wortlaut der Linné'schen Diagnosen. Linné giebt für *R. acetosella* das Merkmal „foliis lanceolato-hastatis", für *R. multifidus* aber „foliis hastatis, auriculis palmatis" an. Er unterschied also seine beiden Arten lediglich durch ganze und durch handförmig gespaltene Grundlappen oder Öhrchen. Von dem Unterschied der freien oder angewachsenen Achenen wusste Linné und auch viel spätere Botaniker nichts, darauf ist erst Balansa (wenn man von Campdera absieht) aufmerksam geworden. Da man nun später den specifischen Unwerth des die Blattöhrchen betreffenden Merkmals erkannte, so wurde (z. B. von Koch und seinen Nachfolgern) der *R. multifidus* L. als blosse Varietät zum *R. acetosella* gezogen.

Mit der Unterscheidung des *R. acetoselloides*, der im Orient ebenfalls oft, ja sogar vorherrschend gespaltene Blattohren besitzt, wurde die Stellung des *R. multifidus* L. wieder zweifelhaft, und man kann Nyman nicht tadeln, dass er, wie die Verbreitungsangaben vorlagen, den *R. multifidus* nicht zum *R. acetosella* brachte, sondern der Art nach mit *R. acetoselloides* Bal. identifizirte.

Genauere Untersuchungen über die Verbreitung der beiden Arten oder „Typen" hat neuestens Sv. Murbeck angestellt und in seinen werthvollen „Beiträgen zur Kenntnis der Flora von Südbosnien und der Hercegovina" (Lund 1891) mitgetheilt. Er kam dabei zu einem ganz anderen Resultate als die früher erwähnten Autoren. Murbeck fand, dass der freifrüchtige *R. acetoselloides* Bal. nicht auf den Orient und etwa Süditalien beschränkt, sondern dass gerade dieser „über ganz Europa verbreitet und daselbst im Süden sowie speciell auch im Norden sogar sehr gemein ist." — „In Scandinavien — sagt Murbeck weiter — ist er nach Exemplaren von etwa 20 verschiedenen Standorten von den beiden Typen der allein herrschende, und zu ihm gehört auch, was ich aus Dänemark, Deutschland, Russland und den nördlichen Provinzen Oesterreichs bisher gesehen habe."

Dagegen ist nach Murbeck die Art mit angewachsenen Früchten (der *R. acetosella* Balansa) keineswegs über ganz Europa verbreitet, sondern scheine in Nord- und Mitteleuropa gänzlich zu fehlen. „In Südeuropa scheint sie allerdings ziemlich verbreitet zu sein, ist mir aber bis jetzt nicht aus Gegenden bekannt geworden,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welche nördlich von einer durch Irland, Südfrankreich, Niederösterreich und Siebenbürgen gezogenen Linie gelegen sind."

Auf Grund des geographischen Bildes, welches Murbeck von den beiden Arten entworfen hatte, hielt er sich für berechtigt, die von Balansa vorgeschlagene Nomenclatur umzustürzen; denn da der freifrüchtige Rumex in Europa, insbesondere auch in Schweden und Lappland, wo Linné den *R. acetosella* speciell angiebt, verbreitet ist, so muss dieser als *R. acetosella* L. bezeichnet werden und die südlichere Art ist neu zu benennen (als *R. angiocarpus* Murbeck). Was aber den *R. multifidus* L. betrifft, so kann er nach Murbeck nicht etwa als zerschlitztöhrige Varietät des *R. angiocarpus* angesehen werden, weil letzterer im Orient nicht wächst; er gehört, wie Nyman bereits richtig geschlossen hat, zum *R. acetoselloides*, d. h. also zum richtigen *R. acetosella* L.

Sowohl Balansa als Murbeck sahen sich also nach pflanzengeographischen Gründen um, in der Absicht, die Linné'schen Namen den zwei von ihnen unterschiedenen Arten anzupassen. Balansa kannte zufällig den *R. angiocarpus* aus seinem Vaterlande, hielt ihn für identisch mit dem im übrigen Europa verbreiteten *R. acetosella*, beliess ihm daher auch diesen Linné'schen Namen und benannte die freifrüchtige Pflanze, die er zufällig nur im Orient gesehen hatte, neu. Murbeck berichtigte die pflanzengeographischen Voraussetzungen und änderte daraufhin die Nomenclatur ins Gegentheil.

Mir scheint aber das ganze Vorgehen, mittelst dessen die Meinung eines alten Autors, wie Linné's, falls die Diagnose werthlos ist, aus den geographischen Angaben abgeleitet wird, nicht genug berechtigt zu sein. Dort, wo es sich um zwei augenfällig verschiedene Arten handelt, die auch ein verschiedenes Vaterland haben, wird die Angabe des letzteren allerdings entscheiden können, wenn die Diagnosen nicht deutlich und eingehend genug sind. Gesetzt, es wären die Diagnosen von *Asarum europaeum* und *A. canadense* bei Linné so mangelhaft, dass man die beiden Arten darnach nicht bestimmt unterscheiden könnte, so würden die Angaben Europa und America borealis die Mängel der Diagnose ersetzen können, nachdem die eine Art nur in Europa (und Westasien), die andere nur in Amerika wächst. Wenn aber diese Arten habituell kaum, sondern nur durch ein verstecktes, dem alten Autor ganz unbekannt gebliebenes Merkmal verschieden sind, dann können die pflanzengeogra-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

phischen Angaben, besonders wenn sie einander nicht ganz positiv ausschliessen, nicht stark in die Wagschale fallen.

Mit *Rumex acetosella* L. steht die Sache ganz anders. Linné richtete sein Augenmerk bei der Unterscheidung dieser Art und des *R. multifidus* nur auf die einfachen oder zertheilteu Blattohren.

Formen mit zertheilten Basalloben (gleichgiltig ob zu *R. acetoselloides* oder *R. angiocarpus* der neueren Autoren gehörig) sind in der That im Orient und im südlichen Europa am häufigsten, und Linné waren sie nur von dort bekannt, während die Form mit ganzen Öhrchen in Nord- und Mitteleuropa (wo sie Linné theils aus Autopsie, theils aus Abbildungen der Patres kannte) vorzugsweise herrschend ist und auch in Südeuropa nicht fehlt. Daher gab Linné den *R. multifidus* für Italien nnd den Orient, den *R. acetosella* aber für Europa überhaupt an, beides im Allgemeinen ganz richtig. Zufälliger Weise ist nun *R. acetoselloides* nach Murbeck's Untersuchungen in Europa, zumal auch in Scandinavien, verbreitet und in letzterem allein herrschend. Daraus folgt aber keineswegs, dass der *R. acetosella* L. gerade nur der freifrüchtige *R. acetoselloides* sein müsse. Den *Rumex angiocarpus* würde Linné, wenn ihm die Form mit ganzen Blattohren vorgelegt worden wäre, ganz gewiss für *R. acetosella*, und die geschlitztöhrige Form desselben sicher für *R. multifidus* anerkannt haben. Die Vorstellung und der davon abgeleitete Begriff, den Linné vom *R. acetosella* hatte, war eben weit verschieden von jenem, den Balansa und Murbeck in Folge der Unterscheidung der freifrüchtigen und der angiocarpen Form sich gebildet haben. Ob man nun *R. acetosella* L. im Gegensatz zum *R. acetoselloides* oder zum *R. angiocarpus* gelten lässt, in beiden Fällen interpretirt man in die Linné'sche Art eine Auffassung, die dem Autor derselben völlig fern lag. Die Bezeichnung *R. acetosella* Linné ist somit in einem solchen Falle unrichtig. Wenn die von Balansa zuerst unterschiedenen zwei Arten wirklich Bestand haben, so wäre entweder der Name *R. acetosella* ganz aufzugeben (sowie man z. B. *Quercus robur* L. in *Qu. pedunculata* und *Qu. sessiliflora* aufgelöst hat), oder man hätte zwischen *R. acetosella* Balansa und *R. acetosella* Murbeck (oder *R. acetosella* (L.) Balansa und *R. acetosella* (L.) Murbeck) zu wählen, wobei Balansa offenbar den Vorrang der Priorität hat.

Was den systematischen Werth und die unterscheidenden Charaktere beider Typen betrifft, so betont auch Murbeck wieder, dass sich diese Typen nur durch die Früchte unterscheiden lassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Alle anderen Merkmale, die man bisweilen noch bemerkt (Grösse der Früchte und Perigonklappen, Dichtigkeit der sogen. Fruchtwirtel) sind nicht zuverlässig, d. h. nicht beständig; ihr Werth sei aber noch in der Natur weiter zu prüfen.

Zu bemerken ist noch, dass die geographischen Angaben von Nyman und Murbeck nicht durchwegs übereinstimmen. Nyman citirt zweimal schwedische Exsiccata (Maille n. 1629 und 1630) zu seinem *R. acetosella* (also *R. angiocarpus* Murb.), während Murbeck behauptet, dass in Schweden nur der *R. acetoselloides* wächst. Nyman citirt ferner die sicilische Pflanze (Huet n. 169) unter *R. acetoselloides* (*R. multifidus*), wogegen Murbeck dieselbe Exsiccaten-Nummer für *R. angiocarpus* anzieht. Die bosnische Pflanze (leg. Beck) und die des Pindus (Heldreich) soll nach Nyman ebenfalls zum *R. acetoselloides*, nach Murbeck aber zum *R. angiocarpus* gehören. Diese Widersprüche lassen sich am ehesten so erklären, dass entweder Nyman bei seinen Bestimmungen mehr auf die Blattöhrchen als auf die Früchte geachtet hat, oder, was mir noch wahrscheinlicher ist, dass unter den citirten Exsiccaten z. Th. die freifrüchtige, z. Th. die angiocarpe Form vorlag. Dies dürfte z. B. für die sicilische Pflanze zutreffen; Exemplare vom Aetna (Strobl) im böhm. Museumsherbar, der Blattform nach zum *R. multifidus* L. gehörig, haben die freien Früchte des *R. acetoselloides* Bal.

Murbeck constatirte den *R. angiocarpus* im Bereiche der österreichischen Monarchie nur für Dalmatien, Hercegovina und Bosnien, Siebenbürgen, Kärnten und Niederösterreich. In Niederösterreich und zwar bei Wien lag also der nördlichste continentaleuropäische Standort, der im J. 1891 für den *R. angiocarpus* bekannt war. Um so überraschender war mir daher die Mittheilung G. Beck's in der „Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina" VI. (1891), dass der Verfasser den *R. angiocarpus* auch in Böhmen, und zwar am Mittagsberge bei Stubenbach (Aug. 1877) gesammelt habe. Dieses Vorkommen erschien seltsam für eine südliche Art, die bisher nicht weiter nördlich als bis Wien bekannt war. Eine solche Art würde ich im warmen Elbe- und unteren Moldauthal etwa erwartet haben, aber nicht bei 4000 Fuss im hohen, rauhen Böhmerwalde. H. Dr. G. Beck sendete mir bereitwilligst die Pflanze des Böhmerwaldes zur Ansicht und ich konnte mich überzeugen, dass sie in der That das dem *R. angiocarpus* eigenthümliche, schon im Namen gut ausgedrückte Merkmal besitzt. Auch G. Beck bemerkt a. a. Orte, dass der *R. angiocarpus* durch die mit der Frucht verwachsenen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

inneren Perigonblätter gut vom *R. acetoselloides* Bal. unterschieden sei; ob jedoch nicht Balansa's Bezeichnungen vorzuziehen seien, müssten weitere Forschungen festsetzen.

Ich revidirte nun alsbald die Sammlungen des böhmischen Museums und fand, dass im böhmischen Herbarium ein guter Theil der bestimmbaren weiblichen Exemplare des „*R. acetosella*" eigentlich zum *R. angiocarpus* gehört. Der letztere war hiernach bereits von folgenden böhmischen Standorten gesammelt: Michler Wald bei Prag (Opiz), Pürglitz (Zachystal), Tetschen (Malinský), Franzensbad (Bracht), Aussergefild im Böhmerwalde (Malinský 1858). Diese Standorte sind nun in ihren klimatischen Verhältnissen und in der Höhenlage so verschieden, dass sich durchaus kein Gesetz der Verbreitung des *R. angiocarpus* in Böhmen daraus ableiten lässt. Welcher Contrast besteht zwischen Aussergefild im Böhmerwalde (oder dem Mittagsberge bei Stubenbach t. Beck) und der warmen Prager Gegend!

Im Allgemeinen Herbar des Museums findet sich der *R. angiocarpus* von folgenden Standorten. Ausserhalb Europa aus Nordamerika: Chicago (Scammon); Tafelberg im Capland (Ecklon). (Murbeck bemerkte bereits, dass Alles, was er von extraeuropäischen Fundorten gesehen habe, zum *R. angiocarpus* gehört.) — Südeuropa: Gèdre in den Pyrenaeen 1050 m. (Bordère),[1]) Corsica (Reverchon). Deutschland: in Thüringen, ohne bestimmte Standortsangabe (Wallroth). Hiermit ist das Vorkommen dieser Form über Böhmen hinaus in nordwestlicher Richtung nachgewiesen, und ich zweifle nicht, dass man sie bei gehöriger Aufmerksamkeit auch anderwärts in Deutschland, namentlich auch in Süddeutschland nachweisen wird.

Der freifrüchtige *R. acetoselloides* Bal. liegt in der Normalform mit ungetheilten Blattohren aus Böhmen (soweit eben bestimmbare weibliche Exemplare vorhanden sind) nur von Čelakovic (Polák) vor; Früchte auch von Tetschen (Malinský).

In der selteneren Form mit gespaltenen Blattohren (*R. multifidus* L. p.) haben wir ihn von den Standorten: Lieben (Opiz), Baum-

---

[1]) Die pyrenäische Pflanze Bordère's, die bereits Murbeck als seinen *R. angiocarpus* anerkannt hat, ist als *R. pyrenaicus* Pourr. ausgegeben, und in der That citirt Nyman den letzteren als Varietät des verwachsenfrüchtigen *R. acetosella* (L.) Bal. Somit wäre *R. pyrenaicus* Pourr. ein älterer Name für *R. angiocarpus*, obwohl Pourret, den ich jetzt nicht einsehen kann, ebenso wenig wie Linné auf die Vereinigung der Frucht mit dem inneren Perigon geachtet haben wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

garten (Gbr.) und Michler Wald (Opiz) bei Prag, sodann von Kolín (Veselský) und vom Schafferberge bei Bilin (Bubák). Dass die seltenere Form *multifidus* öfter gesammelt vorliegt, als die gemeine ganzöhrige Form, ist begreiflich. Hervorzuheben ist jedoch, dass der *R. multifidus* des böhmischen Herbars (soweit in weiblichen Exemplaren gesammelt) durchwegs zum *R. acetoselloides* gehört und kein *angiocarpus* darunter vorkommt; sodann auch, dass die hiernach constatirten Standorte des *R. acetoselloides* nebst der Var. *multifidus* sämmtlich dem wärmeren Nordböhmen angehören.

Die Untersuchung der getrockneten Exemplare reichte aber nicht hin, um manche Zweifel in Betreff der beiden Typen zu lösen; daher habe ich in den letzten Universitätsferien auch in freier Natur auf *R. acetosella* alter Façon geachtet. Es galt vor allem, die beiden Typen im lebenden Zustand recht genau zu vergleichen; denn wenn es gute Arten waren (wofür das Verhalten der Fruchtklappen nachdrücklich zu sprechen schien), so mussten doch auch sonst noch welche, wenn auch nur in zweiter Reihe stehende und nur an der lebenden Pflanze deutliche, Merkmale aufzufinden sein. Die männlichen Pflanzen der beiden Typen waren ja nach dem bisherigen Stande unserer Kenntniss derselben absolut nicht unterscheidbar, — gewiss ein sehr bedenklicher und unleidlicher Umstand. Eine ungelöste und doch für die Beurtheilung der beiden Typen wichtige Frage war ferner die, ob die Verwachsung beim *R. angiocarpus* erst im Fruchtstadium oder schon zur Blüthezeit stattfindet und ob sie im letzteren Falle mechanischer oder wohl gar congenitaler Natur ist. Das letztere schien freilich bei der grossen Ähnlichkeit beider Formen a priori wenig wahrscheinlich, denn eine congenitale Verwachsung wäre ein so bedeutsamer Vorgang, dass er gewiss eine eigene Section, wenn nicht gar eine eigene Gattung begründen würde, wogegen aber die jedenfalls grosse habituelle Übereinstimmung des *R. angiocarpus* mit dem *R. acetoselloides* ein Veto einlegen würde.

In meinem Ferialsitze Chudenic angelangt, suchte ich Ende Juli alsbald nach *R. acetosella* und fand auf einem Wiesencomposthaufen, dann auch in einem Waldschlage gute Fruchtexemplare von *R. angiocarpus*, untermischt mit den zugehörigen männlichen Exemplaren. Da ich bald darauf wieder einen kurzen Aufenthalt in Prag nehmen musste, so begab ich mich nach der Trojainsel, wo ich mir Vergleichsmaterial vom *R. acetoselloides* holen wollte; ich fand dort aber in weiblichen Exemplaren wieder nur den *R. angiocarpus*, von dem ich nicht nur Früchte, sondern auch weibliche Blüthen lebend unter-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

suchte.[1]) Bei Neuhaus, wo ich demnächst weilte, sah ich in einem Dorfe (Stříbrec, Silberlos) *R. acetosella*, der sich nach näherer Untersuchung mehrerer Exemplare ebenfalls als *R. angiocarpus* herausstellte. Nach diesen Erfahrungen bildete ich mir bereits die Ansicht, dass der *R. angiocarpus* in Böhmen ziemlich allgemein verbreitet und *R. acetoselloides* die seltenere Form sein wird. Auf einen Vergleich beider Formen im lebenden Zustand hätte ich bald verzichten müssen, wenn mir nicht Freund K. Polák auf meine Bitte lebende Exemplare des *R. acetoselloides* von Čelakovic im Elbthale[2]) zugeschickt hätte.

Das Ergebniss meiner Untersuchungen war nun folgendes:

1. Die vegetative Pflanze und der männliche Blüthenstand sind bei *R. angiocarpus* und *R. acetoselloides* gar nicht unterschieden.

2. Die inneren Perigonblätter haften beim *R. angiocarpus* schon in der Blüthe dem Fruchtknoten an, zu einer Zeit also, wo die Narben noch ganz frisch sind. Jüngste Zustände fand ich im Juli nicht mehr, kann also über den Zeitpunkt, wo die Vereinigung der Perigonblätter mit dem Germen eintritt, nichts Bestimmtes aussagen.

3. Dass aber diese Vereinigung keine congenitale Verwachsung und überhaupt keine wahre Verwachsung (wie z. B. der Narben der Asclepiadeen unter einander) ist, wie dies bisher von Balansa, Boissier u. s. w. angenommen wurde, lässt sich daraus schliessen, dass man die Fruchtklappen bald, wenn sie fest anhaften, schwieriger und stückweise, bald leichter und im Ganzen von den Flächen der Achene ablösen kann, wobei die glatte, harte Epidermis der Achene zum Vorschein kommt, was nicht geschehen könnte, wenn eine wirkliche Verwachsung vor sich gegangen wäre. Schon der Umstand, dass sich die Klappen bald schwieriger abschaben, bald ziemlich leicht von den Fruchtfacetten abheben lassen, beweist, dass hier nur mehr oder minder inniges Anhaften stattfindet, ein Ankleben, welches durch einen ausgeschwitzten klebrigen Stoff verursacht zu sein scheint.

---

[1]) Die weiblichen Exemplare hatten durchwegs ungetheilte Blattöhrchen; unweit von ihnen gesammelte männliche Pflanzen von *R. acetosella* L. (s. ampl.) zeigten dagegen gespaltene Öhrchen, so dass man glauben könnte, dass hier die Beschaffenheit der Öhrchen mit dem Geschlecht in Correlation sich befand. Freilich kommt aber die f. *multifidus* auch beim weiblichen Geschlecht vor.

[2]) Auf den Sandfluren wächst er dort nach Polák massenhaft; ich erinnere mich im Elbegebiet besonders grosse sandige Flächen zwischen Kieferwäldern bei Konětop, nordöstlich von Elbe-Kostelec. mit *R. acetosella* dicht bewachsen gesehen zu haben, der also wohl auch zum *R. acetoselloides* gehören wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Perigonklappen des *R. angiocarpus* sind dicklicher, feuchter als die mehr häutigen, trockenen Fruchtklappen des *R. acetoselloides*; da sie den Flächen des Fruchtknotens anliegen, so haften sie durch den von ihnen secernirten Klebstoff denselben frühzeitig an und wachsen mit den Flächen der Achene congruent fort, deren Grösse sie daher nicht merklich überschreiten, wie das beim *R. acetoselloides*, wo die Fruchtklappen frei für sich wachsen, öfter der Fall ist.

Nachdem also das Anhaften der Fruchtklappen an der Achene in keiner wahren Verwachsung, sondern nur in einer Verklebung der Oberflächen besteht, und nachdem dasselbe bald inniger, bald lockerer sein kann, so verliert dieses Merkmal viel von dem Gewicht, welches ihm bisher beigelegt wurde, und welches ihm, wenn es sich um eine wirkliche Verwachsung handeln würde, auch zukommen müsste. Nachdem ferner die Pflanzen von *R. angiocarpus* und *acetoselloides* sonst durchaus in nichts irgendwie wesentlich und constant verschieden sind, so muss schon dies den Verdacht erwecken, dass die beiden vermeintlichen Arten wohl nicht specifisch verschieden sein werden.

4. Den direkten, eclatanten Beweis dafür, dass *R. angiocarpus* und *acetoselloides* ein und dieselbe Art sind, lieferte mir die Untersuchung der lebenden Pflanze an den erwähnten Standorten bei Chudenic. Dort standen die weiblichen Exemplare im August bereits in Frucht und die Hauptstengel mit entfernteren Scheinwirteln waren angiocarp, allein aus dem Rhizom hatten später noch Stengel nachgetrieben, welche niedriger und compacter blieben, namentlich dichter gestellte Scheinwirtel bildeten, und auch aus den Achseln der unteren Stengelblätter waren blühende und fruchttragende compactere Zweige hervorgesprosst. Diese nachgetriebenen Zweige und Stengel besassen nun häutige trockene innere Perigonklappen und von denselben frei gebliebene Achenen, ganz ebenso wie man sie beim *R. acetoselloides* findet. Es waren also hier *R. angiocarpus* und *acetoselloides* öfters aus demselben Pflanzenstock hervorgewachsen, d. h. die beiden Formen können unmöglich für besondere Arten gelten.

5. *R. angiocarpus* und *R. acetoselloides* sind also lediglich Varietäten einer Art, und nicht einmal scharf geschiedene Varietäten, da derselbe Stock erst anhaftende, dann freie Früchte produciren kann. Die Art, zu der beide Formen gehören, ist der *R. acetosella* L., in demselben Sinne, wie er seit Alters hergebracht ist, auch im Sinne Linné's, nur dadurch erweitert, dass auch *R. multifidus* L. zu seinen Varietäten gehört. Wenn Campdera, der alte Monograph

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der Gattung, schon im J. 1819 von *R. acetosella* schrieb: „sepala interiora erecta ovata et acutiuscula ut cariopsidis facies, quibus contigua saepeque adhaerentia", so hat er damit eine ganz richtige Darstellung des wahren Sachverhalts gegeben, viel richtiger als Balansa, dem damit die vermeintliche Verwachsung nicht genügend correct und praecis ausgedrückt schien. Offenbar hat also schon Campdera die Unbeständigkeit des Anhaftens erkannt, daher es ihm nicht einfiel, auf ein so unbeständiges Merkmal zwei Arten zu gründen, wie dies später Balansa gethan und Murbeck adoptirt hat.

Ich halte damit die Acta über die beiden Varietäten, resp. über die beiden Fruchtformen, die freie und die von den anhaftenden Fruchtklappen berindete Fruchtform, noch nicht für abgeschlossen. Es wird weiterer, in verschiedenen Ländern angestellter Beobachtungen bedürfen, um festzustellen, wo die eine oder die andere Form mehr oder weniger constant auftritt, und wo sich die angezeigten eklatanten Uibergänge vorfinden, ferner von welchen ursächlichen Momenten die Bildung der beiden Fruchtformen abhängt. Die Bildung berindeter Früchte an den frühzeitigen, und der freien Früchte an den nachgesprossten Stengeln weist deutlich auf ursächliche, im Wechsel der Jahreszeiten gelegene Momente hin. Änderungen der Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse scheinen hierbei von Bedeutung zu sein. Diese und andere Factoren können dann stellenweis zur Bildung constanterer Varietäten geführt haben, welche durchaus nur freie oder durchaus nur berindete Früchte bilden.

Die Feststellung der geographischen Verbreitung beider Formen in Europa hängt auch noch von weiteren Nachforschungen ab. Auffällig ist, dass im Orient (Griechenland mit einbegriffen) nach Boissier und in Scandinavien nach Murbeck nur die freifrüchtige Form wachsen soll. Doch giebt bereits Murbeck die Pflanze des Pindus (Haussknecht) für *R. angiocarpus* an, während Nyman die dortige Pflanze (nach Heldreich's Exempl.) beim *R. acetoselloides* anführt. Nyman citirt auch schwedische Pflanzen (von Maille edirt) zum angiocarpen *R. acetosella* Balansa. Ich vermuthe daher, dass die angiocarpe Form weder im Orient noch im Norden Europas ganz fehlen wird, wenn sie dort auch seltener sein mag. In Österreich-Ungarn dürfte sie stark verbreitet sein, in Böhmen ist dies nach den bereits vorliegenden Daten gewiss der Fall, ja sie scheint hier sogar häufiger als die typische freifrüchtige Form zu sein. In Böhmen ist letztere nach den bisher vorliegenden Daten sonderbarer Weise

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gerade nur aus dem wärmeren nördlichen Theile constatirt, die angiocarpe aber zumeist aus der südlicheren Hälfte, auch in hoher Lage im Böhmerwalde; bei Prag sind beide zu finden.

Wenn man die beiden Formen des *Rumex acetosella* L., wofern sie typisch auftreten, auch durch besondere Namen bezeichnen will, so kann man der verwachsenfrüchtigen Form den Namen Murbeck's, als Var. *angiocarpus*, belassen, und die freifrüchtige Form im Gegensatz dazu var. *gymnocarpus* benennen (*acetoselloides* wäre keine passende Bezeichnung für eine Varietät von *R. acetosella*). Die Frucht ist bei letzterer zwar nicht im vollen Sinne nackt, so lange sie von den Fruchtklappen behüllt wird, sie erscheint aber nackt, sobald sie nach der Fruchtreife aus dem Perigon herausfällt oder herausgedrückt wird, was bei der angiocarpen Pflanze nicht angeht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

28.

Bestimmung der Minimalgruppen für C^m, das heisst der Gruppen von kleinster Punctzahl, welche in Beziehung zu Curven m^{ter} Ordnung anormale Lage haben.

Von Prof. **C. Küpper** in Prag.

Vorgelegt den 18. November 1892.

I. Eine Gruppe G_Q von Q Puncten einer C^m liegt normal gegen C^m, oder anormal, je nachdem die Forderung, die G_Q zu enthalten für eine C^m Q, oder $Q-q$ Bedingungen aequivalent ist; q heisst Excess der Gruppe. Kommt einer G_Q die besondere Eigenschaft zu, dass jede durch je $Q-1$ Gruppenpuncte gehende C^m auch den fehlenden Q^{ten} Punct enthält, so nennen wir sie primitiv. Characteristisch für die normale Lage ist, dass durch je $Q-1$ Puncte eine C^m existirt, die den fehlenden Punct nicht enthält. Liegt eine anormale G_Q vor, von welcher feststeht, dass je $Q-1$ ihrer Puncte sich normal gegen C^m verhalten, so ist ihre Primitivität klar. Tritt dagegen eine anormale Untergruppe G_{Q-1} auf, so muss diese, wenn sie ebenfalls nicht primitiv ist, eine anormale G_{Q-2} enthalten. Schliesst man so fort, und bedenkt, dass es anormale Gruppen von beliebig kleiner Punctzahl nicht geben kann, so folgt, dass jede anormale G_Q eine primitive Untergruppe G_{Q-x} umfasst, bei welcher überdies je $Q-x-1$ Puncte normal gegen C^m liegen.

Hiernach wird eine nicht primitive Gruppe auch keine Minimalgruppe darstellen, so dass wir, um die Minimalgruppen zu finden, die primitiven Gruppen von möglichst wenig Puncten zu ermitteln haben. Hiezu bedarf es folgender, von mir in den Abhandlungen der k. Gesellschaft (B. 3. F. VII.) gegebenen Sätze:

1. Weiss man, dass durch die primitive G_Q eine C^i nicht möglich ist, so beträgt der Excess von G_Q bezüglich C^{m-i} wenigstens:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

$$\frac{(i+1)(i+2)}{2}.$$

2. Die auf einer irreduciblen C^n $(n \gtrless m+2)$ vorkommenden Minimalgruppen sind die Schnitte von C^n mit allen C^{m+3-n}.

3. Liegt die primitive G_Q auf einer C^n, nicht aber vollständig auf einer Theilcurve der C^n, so hat man $Q \geqq n(m+3-n)$ und wenn $Q = n(m+3-n)$, so muss jede Theilcurve C^ν von C^n genau $\nu(m+3-n)$ Gruppenpuncte enthalten.

Im 3. Bande a. a. O. wurde dieser Satz etwas beschränkter ausgedrückt; der dort gegebene Beweis reicht aber bei der jetzigen Fassung aus.

II. Die Minimalgruppen.

Weil vorausgesetzt wird, dass durch die primitive G_Q wenigstens eine C^m möglich ist, so wird sich immer eine C^n $n \leqq m$ auffinden lassen, auf welcher G_Q liegt, ohne vollständig auf einen Bestandtheil der C^n zu fallen. Dann wird nach 3): $Q \geqq n(m+3-n)$, somit $n(m+3-n)$ das Minimum von Q sein. Wir werden jetzt zeigen, wie man zu derartigen $G_{n(m+3-n)}$ gelangt. Es sind zwei Fälle zu unterscheiden:

Erstens: $m+3-n \geqq n$; also $m = 2n-3+\delta$ $(\delta \geqq 0)$. Zunächst sieht man ein, dass eine C^i $(i < n)$ durch die $G_{n(m+3-n)}$ oder $G_{n(n+\delta)}$ unmöglich ist, da diese C^i mit jedem irreduciblen Theile C^ν der C^n mehr als νi Puncte, nämlich $\nu(n+\delta)$ Gruppenpuncte gemein hätte. Dagegen gehen durch die $G_{n(n+\delta)}$ noch $\infty \frac{(\delta+1)(\delta+2)}{2}$ Curven $C^{n+\delta}$, eine irreducible Mannigfaltigkeit darstellend: Beweis. Zufolge 1. hat man, indem $i = n-2$ genommen wird, für die $G_{n(n+\delta)}$ bezüglich $C^{n+\delta}$ den Exces $\frac{(n-2)(n-1)}{2}$. Da nun

$$\frac{(n+\delta)(n+\delta+3)}{2} - n(n+\delta) + \frac{(n-2)(n-1)}{2} = \frac{(\delta+1)(\delta+2)}{2}$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

so lassen sich $\infty \frac{(\delta+1)(\delta+2)}{2} C^{n+\delta}$ durch $G_{n(n+\delta)}$ legen, wir werden darthun, dass diese $C^{n-\delta}$ nicht alle zerfallen können. Ein Zerfallen könnte hier nur in der Weise geschehen, dass die $C^{n+\delta}$ beständen aus einer festen Curve nebst einem variablen nicht durchweg reduciblen Theile.*)

Beachtet man, dass C^n in Verbindung mit irgend einer C^δ eine unserer $C^{n+\delta}$ liefert, so sieht man, dass jene feste Curve ein Factor der C^m sein muss, etwa $C^{n-\nu}$, welcher alsdann eine irreducible $\frac{(\delta+1)(\delta+2)}{2}$ fache Mannigfaltigkeit von $C^{\nu+\delta}$ zuzufügen wäre. Hiebei entfielen von den Gruppenpuncten $(n-\nu)(n+\delta)$ auf $C^{n-\nu}$, so dass die $C^{\nu+\delta}$ noch $\nu(n+\delta)$ dieser Puncte gemein hätten. Können nun so viele Puncte einer irreduciblen $C_1^{\nu+\delta}$ die Basis für die erforderliche Mannigfaltigkeit abgeben? Diese Frage ist zu verneinen, wie aus den Sätzen über die Schaaren grösster Beweglichkeit auf $C_1^{\nu+\delta}$ erhellt.

Nämlich eine Schaar, deren Gruppen weniger als $\delta(n+\delta)$ Puncte umfassen, kann die Beweglichkeit $\frac{\delta(\delta+3)}{2}$ nicht erreichen, da dies das Maximum für $\delta(n+\delta)$ Puncte ist. Demnach wird auch die Basis (auf $C_1^{\nu+\delta}$ für $\infty \frac{(\delta+1)(\delta+2)}{2} C^{\nu+\delta}$ höchstens

$$(\nu+\delta)^2 - \delta(\nu+\delta) = \nu(\nu+\delta)$$

d. i. weniger als $\nu(n+\delta)$ Puncte enthalten.

Die Beschaffenheit einer Minimalgruppe ist somit festgestellt: Sie ist der Schnitt der Curve niedrigster Ordnung, die durch sie geht (C^n) mit einer irreduciblen C^{m+3-n}, wobei $n \leqq \frac{m+3}{2}$. Zugleich bemerkt man, dass die Curven durch $G_{n(n+\delta)}$, deren Ordnung kleiner als $n+\delta = m+3-n$ ist, die C^n zum Bestandtheil haben. Ganz das nämliche Resultat wird sich im Folgenden ergeben:

Zweitens. $m+3-n < n$, $m = 2n-3-\delta$ $(\delta > 0)$.

Das etwa mögliche Minimum für Q wäre $n(n-\delta)$. Soll dass selbe erreicht werden, so kann

*) a. a. O. B. 3. „Ueber algebraische Curven".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

a) C^n nicht die Curve niedrigster Ordnung durch $G_{n(n-\delta)}$ sein. Unterstellt man nämlich das Gegentheil, so zeigt sich leicht, dass eine auf C^n befindliche primitive Gruppe nicht weniger als $Q = n(n-\delta) + \frac{\delta(\delta+1)}{2}$ Puncte haben kann.

Da $n-1 = m-(n-2-\delta)$, so beträgt der Excess der G_Q bezüglich C^{n-1}: $\frac{(n-1-\delta)(n-\delta)}{2}$. Damit also durch G_Q eine C^{n-1} nicht mäglich sei, muss jedenfalls:

$$Q - \frac{(n-1-\delta)(n-\delta)}{2} > \frac{(n-1)(n+2)}{2},$$

oder

$$Q > n(n-\delta) + \frac{\delta(\delta+1)}{2} - 1.$$

b) $C^{n-\xi}$ $(\xi < \delta)$ kann auch nicht die Curve niedrigster Ordnung für $G_{n(n-\delta)}$ darstellen; denn dann umfasste die Minimalgruppe wenigstens

$$(n-\xi)(m+3-n+\xi) = (n-\xi)(n-\delta+\xi)$$

Puncte.

Das vorstehende Product hat aber dieselbe Factorensumme wie $n(n-\delta)$, ist sonach $> n(n-\delta)$; falls $\delta > \xi$.

c) C^i $(i < n-\delta)$ ist $G_{n(n-\delta)}$ deshalb unmöglich, weil C^i mit jedem irreduciblen Theile C^ν von C^n mehr als νi, nämlich $\nu(n-\delta)$ Gruppenpuncte gemein hätte.

Hieraus geht nothwendig hervor, dass die Curve möglichst niedriger Ordnung durch $G_{n(n-\delta)}$ eine $C^{n-\delta}$ sein muss. Da ferner $m = 2(n-\delta) - 3 + \delta$, so ergibt die eben (Erstens) angestellte Betrachtung, dass eine irreducible $C^{m+3-(n-\delta)} \equiv C^n$ durch $G_{n(n-\delta)}$ sich legen lässt. Wie oben ist $n - \delta < \frac{m+3}{2}$.

Mit Berücksichtigung des Satzes 2) lässt sich das Resultat unserer Untersuchung folgendermassen wiedergeben:

„Die Minimalgruppen für C^m befinden sich auf den irreduciblen C^x, deren Ordnung von $\frac{m+3}{2}$ bis $m+2$ variirt, und werden aus jeder dieser C^x durch irgend eine C^{m+3-x} geschnitten, welche zugleich die Curve

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

niedrigster Ordnung durch die betreffende Gruppe sein wird, oder: „Die Curven C^y $\left(y \leqq \frac{m+3}{2}\right)$ sind für die Minimalgruppen bezüglich C^m die Curven niedrigster Ordnung, und jede C^y hat mit einer irreduciblen $C^{m+3=y}$ eine solche Gruppe gemein".

Specielles.

d) Die kleinste Minimalgruppe besteht aus 1. $(m+2)$ beliebigen Puncten einer Geraden, somit verhalten sich weniger als $m+2$ Puncte immer normal gegen C^m

Die grösste Gruppe umfasst bei ungeradem m: $\frac{(m+3)^2}{4}$ Puncte, welche für einen irreduciblen Büschel von $C^{\frac{m+3}{2}}$ die Basis darstellen; bei geradem m hat man $\frac{(m+3)^2-1}{4}$ Puncte, in welchen eine $C^{\frac{m+2}{2}}$ von einer $C^{\frac{m+4}{2}}$ geschnitten wird, sie sind die Basis einer irreduciblen 3 fachen Mannigfaltigkeit von $C^{\frac{m+4}{2}}$.

e) Unter *a)* wurde bewiesen:

„Ist C^n Curve niedrigster Ordnung für eine primitive G_Q, wo

$$n = \frac{m+3}{2} + \frac{\delta}{2} \quad (\delta > 0),$$

so hat man:

$$Q \geqq \frac{(m+3)^2}{4} - \frac{\delta^2}{4} + \frac{\delta(\delta+1)}{2}$$

$$\text{also gewiss } Q > \frac{(m+3)^2}{4}."$$

Jetzt können wir den Satz aufstellen.

„Hat eine primitive Gruppe

$$y\ (m+3-y) \text{ Puncte, } \left(y \leqq \frac{m+3}{2}\right),$$

so ist sie Minimalgruppe, wenn eine $C^i\ (i < y)$ durch sie unmöglich ist". Wüsste man, dass eine C^y die Gruppe enthält, so dass diese die Curve niedrigster Ordnung der Gruppe wäre, so wäre auch der Beweis erbracht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nun kann in der That eine C^z $z > y$ nicht die Curve niedrigster Ordnung sein, weil nach allem Vorgegangenen eine auf C^z vorkommende primitive Gruppe stets mehr als $y(m+3-y)$ Puncte haben muss.

Mithin folgt: „Eine primitive Gruppe von weniger als $y(m+3-y)$ Puncten liegt immer auf einer C^i $(i < y)$".

z. B. Eine primitive Gruppe von weniger als $2(m+1)$ Puncten muss in eine Gerade fallen, eine solche von weniger als $3m$ Puncten entweder auf eine C^2, oder eine Gerade, u. s. f.

f) Lehrsatz: Die Doppelpuncte D der Projection C^{m+4} einer Raumcurve vom Maximalgeschlecht bilden für C^m eine Minimalgruppe grösster Punctzahl.

Beweis. Bekanntlich ist anormale Lage der D gegen C^m die nothwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass sie Doppelpuncte einer Projectionscurve C^{m+4} sind. Soll ihre Anzahl Q möglichst klein sein, so müssen sie offenbar eine primitive G_Q für C^m darstellen. Sei C^n die Curve niedrigster Ordnung durch G_Q, so hat man:

$$1)\quad Q \geqq n(m+3-n)$$

Ferner ist

$$2)\quad 2Q \geqq n(m+4),$$

also

$$n(m+4) \leqq 2n(m+3-n)$$

$$n > \frac{m+2}{2}.$$

Folglich ist bei ungeradem m eine C^i $i < \frac{m+3}{2}$ durch G_Q nicht möglich, somit nach *e)*:

$$Q => \frac{m+3}{2} \cdot \frac{m+3}{2}.$$

Wenn daher Q nicht mehr als $\frac{m+3}{2} \cdot \frac{m+3}{2}$ Puncte haben soll, muss G_Q die Minimalgruppe auf $C^{\frac{m+3}{2}}$ sein.

Wenn m eine gerade Zahl ist, so kann keine C^i $i < \frac{m+2}{2}$ durch G_Q gelegt werden. Dann muss Q wenigstens $\frac{m+2}{2} \cdot \frac{m+4}{2}$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

betragen, und falls dies stattfindet, muss G_Q die Minimalgruppe auf $C^{\frac{m+2}{2}}$ sein (nach *e*).

g) Der Excess q einer Minimalgruppe in Bezug auf alle durch sie möglichen C^μ

Indem wir irgend eine Minimalgruppe für C^m mit $G_{n(n+\delta)}$ bezeichnen, wird darunter der Schnitt einer C^n und einer irreduciblen $C^{n+\delta}$ zu verstehen sein, wobei $2n+\delta = m+3$.

Eine durch $G_{n(n+\delta)}$ gelegte C^μ hat mit $C^{n+\delta}$ noch einen Rest von $(n+\delta)(\mu-n)$ Puncten gemein, welche einer $C^{\mu-n}$ angehören müssen. Der Excess bezüglich C^μ wird nun >0, oder $=0$ sein, je nachdem durch jenen Rest eine $C^{n+\delta-3}$ möglich ist, oder nicht.

Wenn $\mu \geqq m$ wird $\mu - m \lessgtr n+\delta-3$, daher wird für $\mu > m$ der Excess 0 stattfinden. Ist $\mu = m$, so erkennt man mittels desselben Kriteriums, dass irgend welche $n(n+\delta)-1$ Gruppenpuncte sich normal gegen C^m verhalten, dass demnach $G_{n(n+\delta)}$ primitiv ist, und den Excess 1 hat.

Sei jetzt ($\mu = m-i$ ($i>o$, $i>n+\delta-3$ wäre auszuschliessen, weil $m-i<n$ folgte, und eine Curve von so niedriger Ordnung durch $G_{n(n+\delta)}$ nicht existirt).

Zur Berechnung des Excesses q ist die Mannigfaltigkeit der durch $G_{n(n+\delta)}$ gehenden C^{m-i} zu ermitteln. Diese wird übereinstimmen mit der Mannigfaltigkeit aller C^{m-i-n} falls $m-i<n+\delta$, oder $i>n-3$; dagegen um

$$\frac{(m-i-n-\delta+1)(m-i-n-\delta+2)}{2} = \frac{(n-i-1)(n-i+2)}{2}$$

grösser sein, wenn $i \lessgtr n-3$.

Mithin hat man für $i>n-3$:

$$q = \frac{(m-i-n)(m-i-n+3)}{2} - \left[\frac{(m-i)(m-i+3)}{2} - n(n+\delta)\right],$$

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oder $$q = -n(m-i) + \frac{n(n-3)}{2} + n(n+\delta)$$

und da $$m = 2n + \delta - 3:$$

$$q = -\frac{n^2 - n(2i+3)}{2} = \frac{(i+1)(i+2)}{2} - \frac{(n-i-1)(n-i-2)}{2},$$

Wenn aber $i \lessgtr n-3$, so wird

$$q = \frac{(i+1)(i+2)}{2}.$$

Der Subtrahend im vorigen Ausdruck verschwindet für $i = n-1$, $i = n-2$, so dass man sagen kann: q ist entweder $= \frac{(i+1)(i+2)}{2}$ oder um den Betrag $\frac{(i-n+1)(i-n+2)}{2}$ kleiner, je nachdem $i < n$, oder $i \geqq n$. Wie sich dies aber auch verhalten mag, stets lassen sich in $G_{n(n+\delta)}$ $n(n+\delta) - q$ (nicht aber mehr) Puncte a auffinden, welche sich normal gegen die hindurchgehenden C^{m-i} verhalten, was zur Folge hat, dass diese C^{m-i} auch die fehlenden q Puncte b der Gruppe aufnehmen müssen.

Nun behaupte ich, diese q Punkte b liegen normal gegen die C^i, und umgekehrt; wenn q Punkte b sich in normaler Lage gegen C^i befinden, so sind auch die übrigen $n(n+\delta) - q$ Gruppenpunkte a normal gegen C^{m-i}.

Beweis.

$$1)\ i < n;\ q = \frac{(i+1)(i+2)}{2}.$$

Der erste Theil der Behauptung besagt hier nichts anderes als, dass die b nicht auf einer C^i liegen können. Träfe nämlich das Gegentheil zu, so müsste die supponirte C^i auch jeden a_j der Punkte a aufnehmen, weil wegen deren normalen Lage eine C^{m-i} existiren muss, die alle a mit Ausnahme von a_j enthält. Da $i < n$, so kann

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine solche C^i nicht vorhanden sein. Man sieht zugleich, dass wenn die b auf eine C^i fallen sollten, die normale Lage der a gegen C^{m-i} nicht mehr bestehen kann. Dann aber können die durch diese a gehenden C^{m-i} nicht alle b enthalten, weil sonst sich ein Excess $> q$ ergeben würde.

Setzen wir endlich voraus, die b liegen nicht auf einer C^i, so müssen die durch a legbaren C^{m-i} auch die b aufnehmen, und die a können jetzt nicht anormal gegen C^{m-i} sein, da andernfalls ein Excess $> q$ resultiren würde.

2) $i \geqq n; q = \frac{(i+1)(i+2)}{2} - \frac{(i-n+1)(i-n+2)}{2}$.

Durch

$$G_{n(n+\delta)} \text{ gehen } \infty^{\frac{(i-n)(i-n+3)}{2}} C^i,$$

so dass der Gruppenexcess für C^i:

$$\frac{(i-n)(i-n+3)}{2} - \left[\frac{i(i+3)}{2} - n(n+\delta)\right] = n(n+\delta) - q$$

beträgt.

Hier sieht man sofort, dass die normale Lage der $n(n+\delta) - q$ Puncte a gegen C^{m-i} auch normale Lage der q Puncte b gegen C bedingt, und umgekehrt. Denn, verhalten sich die a normal gegen C^{m-i} so muss jede durch b legbare C^i alle a enthalten. Bei anormaler Lage der b würde der Excess für $C^i > n(n+\delta) - q$ ausfallen, was nicht sein kann; ebenso folgt das Umgekehrte.

Entnimmt man also q Puncte b der Gruppe, so dass sie normal gegen C^i liegen, (was immer angeht) so gehen durch die b nothwendig alle C^{m-i}, welche die fehlenden Gruppenpunkte a enthalten. Liegen aber die q Puncte b anormal gegen C^i, daher auch die a gegen C^{m-i}, so können die durch a legbaren C^{m-i} nicht alle b aufnehmen, weil sonst der Excess $> q$ wäre.

h) Die mn Schnittpunkte von C^m, C^n $(m \geqq n)$ stellen eine Minimalgruppe G_{mn} für C^{m+n-3} dar. Dabei können beide Curven zerfallen, nur dürfen sie keinen Bestandtheil gemein haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Man beweist wie oben*) dass die $\infty^{\frac{(m-n+1)(m-n+2)}{2}} C^m$, auf welche G_{mn} liegt, nicht alle zerfallen; dann folgt der Satz nach 2) I.

Die Anwendung des vorhin (*g*) Gesagten ergibt den Cayley'schen Satz in seiner exacten Fassung für C^{m+3-i} ($i \leqq n-3$), sowie die wesentliche Erweiterung desselben für $i > n-3$.

*) II, Erstens.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

29.

Útvar křídový v Milešově.

(V Českém Středohoří.)

Od **Čeňka Zahálky** v Roudnici.

S 1 dřevorytem.

(Předloženo dne 18. listopadu 1892.)

Před dobou útvaru hnědouhelného, rozkládal se v severních Čechách, v místech, kde je nyní České Středohoří, pouze útvar křídový. Usazením se však mnohých hornin v době hnědouhelné, jako: pískovců a jílů, pak vyvřením čedičů a znělců s rozmanitými jejich drobami, slepenci a tufy, které zvláště čediče provází, zahaleny byly vrstvy křídového útvaru tou měrou, že v ústředním horstvu Českého Středohoří jsou výchozy jejich sporé. Jest-li spatřujeme mnohé dislokace v útvaru křídovém na úpatí Českého Středohoří, dislokace, které souvisí s někdejší vulkanickou činností tohoto horstva, tím větších změn nalezáme ve středu jeho. Jeden pozoruhodný výchoz a mohutný převrat křídového útvaru nalezá se na samé jižní patě nejvyššího kužele Středohorského — Milešovky.

V nejhlubším místě údolí Milešovského v Milešově, přístupen je křídový útvar po pravé straně potoka v břehu silnice ke Kocourovu vedoucí, na úpatí čedičové Lhoty. Jsou zde měkké, velmi snadno větrající *slínité vápence* v čerstvém stavu modravé, po zvětrání bělavé, v nichž Terebratula semiglobosa a Ventriculites angustatus obyčejným jsou zjevem. Poznáváme ve vrstvách těchto soudobé pásmo s nedaleko odtud položeným Teplickým pásmem jednak u Běliny a Teplic, jednak u Lovosic a Roudnice. (Pásmo X.) Dosti široké údolí v Milešově vyplněno je pod příkrovem čedičových neb znělcových ssutin oným slinitým vápencem, jejž někdy i do dosti značných výšek sledovati lze, jako ku př. až ku Ovčárně na úpatí znělcového Kloče, do výše 450 *m* n. m., na východním úpatí čedičového Ostrého do

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

výše 420 *m* n. m. a pouze nízké homolky z čediče neb čedičové droby přerušují v údolí tomto souvislosť oněch vápencových vrstev. Jedna z nejzajímavějších homolek těchto jest ona, na níž se vypíná malebný kostelíček Milešovský; složena jsouc z černošedé čedičové droby s hojnými makroskopickými krystaly augitu, sloupky černého biotitu a hnědého rubelanu, prostoupena je proudy pevného kulovitého čediče, hnízdy slínitých, obyčejně kulovitých kusů z útvaru křídového, které jsou valně změněné a jako cibule se ve slupky oddělovati dají. Ve styku se slínitým vápencem slita jest droba a nápadnější nerosty její augit a biotit tak dokonale se slínitým vápencem (ovšem proměněným), že tím povstává zcela zvláštní hornina, kterou si dovoluji *slitinou čedičovou* nazvati.

Nejlépe přístupny jsou vrstvy slinitého vápence po levém břehu Milešovského potoka v tak zvané Milešovské vápence, po levé straně silnice, vedoucí do Pálče (390 *m* n. m.). Pod čedičovou tmavou ornicí odkryt jest zde zprvu zvětralý bělavý slínitý vápenec, hlouběji však jest odkryt do hloubky několika metrů pevnější sice, přec však měkký slínitý vápenec barvy šedé neb slabě modravé, jehož vrstvy jsou vodorovny. Rozsedliny vrstev těchto jsou někdy vyplněny žilami vláknitého vápence, jenž mívá dutiny vyplněné drůzami zažloutlého vápence v klenčích. Plochy rozsedlin bývají potaženy vodnatým kysličníkem železitým. Z tohoto vápence pálí se tu velmi dobré vápno. Výbrus slínitého vápence jeví pod drobnohledem veliké množství čirého vápence ve způsobě průřezů foraminifer, hlavně globigerin, cristellarií, textilarií, vedle nichž jsou jehlice po spongiích. Mezi těmito průřezy vápence nalézá se v menším množství práškovitý jíl. Tu a tam jest některá komůrka foraminifery vyplněna černými průřezy pyritu, jenž proměněn ve žlutý neb hnědý limonit, barví celé okolí své do žluta. Zřídka objevují se ve výbrusu nepravidelná co tráva zelená zrnka glaukonitu. Zrnko křemenné ve výbrusu nalézti jest velmi těžko. Rozpustíme-li vápenec v kyselině solné a zbytek vodou vyloužíme, usadí se na dně prášek, jenž sestává hlavně z prášku jílového a z četných zrnek glaukonitu. Mnohá zrnka glaukonitu mají tvar přímých aneb trojramenných úlomků z jehlic spongií. Mezi takovými zrnky glaukonitu snáze lze nalézti zrnko křemene vynikající pestrobarevnou cirkulární polarisací, než-li ve výbrusu.

Skameněliny jsou ve všech vrstvách vápenky stejné. Nalezl jsem zde tyto druhy:

Scaphites Geinitzii, d'Orb. (vz.)
Aporhais. (vz.)

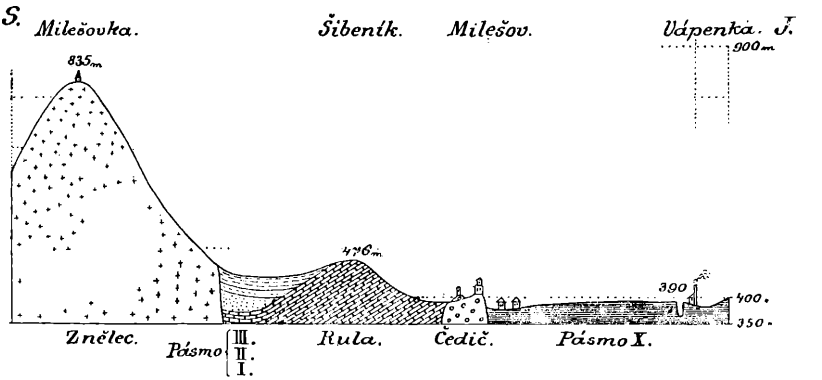
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Spondylus latus, Röm. (zř.)
Exogyra lateralis, Reuss. (h.)
Ostrea hippopodium, Nilss. (h.), přirostlá na Micrasterech.
Ostrea frons, Park .(vz.)
Terebratula semiglobosa, Sow. (h.)
Terebratulina gracilis, Schloth. (v. h.)
Terebratulina chrysalis, Schloth. (vz.)
Rhynchonella plicatilis, Sow. (v. h.) s odrůdami: plicatilis, octoplicata, Mantelliana a Cuvieri.
Serpula gordialis, Schl. (zř.)
Phymosoma radiatum, Schlüt. (zř.)
Micraster breviporus, Ag. (zř.)
Stellaster quinqueloba, Goldf. sp. (zř.)
Mesocrinus Fischeri, Gein. sp. (zř.)
Pleurostoma bohemicum, Zitt. (h.) s přirostlou Ostrea hippopodium.
Solidinodus Počtai, Zah. (zř.)
Ventriculites angustatus, Röm. (h.)
Ventriculites radiatus, Mant. (zř.)
Cystispongia verrucosa, Reuss. sp. (vz.)
Phymatella. (vz.)
Amorphospongia globosa, v. Hag. sp. (zř.)
Achilleum rugosum, Reuss. (zř.) s četnými přirostlými drobnými skamenělinami, jako: Terebratulina gracilis, Cristellarie, Frondicularie, ostny ježovek, Bairdie, Serpula gordialis, Haplophragmium irregulare, Röm. sp.

Pásmo uvedeného slínitého vápence ukončuje se náhle v městečku Milešově, neboť zámek Milešovský spočívá již na strmé skále čedičové, která je na severní straně sprovázena čedičovou drobou, jak jsme se o tom přesvědčili při kopání studny u východních vrat Milešovského parku. Jaký převrat očekává nás však za jmenovanou čedičovou skálou! Kdežto bychom po severní straně její očekávali ještě vyšších vrstev křídového útvaru nežli v údolí Milešovském, nalezneme zde v lesnaté stráni vrchu Šibeníku samou rulu až k jejímu vrcholu ve výši 476 *m* n. m. Šedá, tence deskovitá rula s bílým orthoklasem, čistým křemenem a muskovitem podobá se rule, která na úpatí vrchu Bořeně u Běliny na povrch vychází. Vrstvy její proložené často tenkými, bělavými žilkami z křemene a živce, zapadají zsz. při sklonu 32°. Na severní i západní straně Šibeníku nachází se žlutavý měkký *slín*, pod nějž rula zapadá. Slín ten složen jest

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

z čirého vápence a zažloutlého jílu. Zrnko křemenné jest v něm velmi vzácné. Zřídka viděti jest ve slínu pevnější část *křemitého vápence*, který je ve stavu čerstvém šedý až modravý a v němž již pouhým okem spatřiti lze zrnka glaukonitu. Pod drobnohledem shledáváme, že se skládá základní hmota jeho z vápence, v němž jednotlivé větší čiré průřezy vynikají a rozděleny jsou ve směru štípatelnosti vápence na menší dílce. V menším množství vystupují ostrohranné průřezy křemene s pestrobarevnou cirkulární polarisací. Nepravidelné průřezy glaukonitu v témž množství se objevují, co křemen. Prášku jílového jest málo. Větráním nabývají pevné lavice tohoto vápence žlutavé barvy. Vrstvy tohoto slínu podobají se podle petrografických vlastností pásmu III. (Vrstvy Semické) v okolí Roudnice. Krom zlomku jediné Limy nebylo možno ve slínu tom více skamenělin nalézti.



Geologický profil od Milešovky ku Lhotě.

Kreslil Zahálka.

Tytéž slíny sledovati lze též podle cesty, která vede po západní straně Šibeníku na Milešovku. Že jsou pod těmito vrstvami slínu uloženy také vrstvy mladších pásem jako v okolí Roudnice, totiž pásmo II. (Korycanské) a pásmo I. (Perucké), o tom svědčí trosky vrstev těchto pod rašeliništěm rozloženým v dubovém háji, uprostřed mezi rulovým Šibeníkem a znělcovým Kamýčkem na jihovýchodní patě Milešovky. Za účelem odvodnění tohoto rašeliniště byly v něm vykopány odvodňovací strouhy a tu se přišlo pod půl metru mocnou rašelinou na trosky zvětralých desek znělce Milešovského, mezi nimiž nalézaly se desky *jílovitého pískovce glaukonitického* se šupinkami muskovitu (= pásmu II. v údolí Oharky u Roudnice) a pak na kusy šedého neb zažloutlého jemnozrnného *pískovce kvádrového* se šupinkami muskovitu, bez glaukonitu (= pásmu I. údolí Oharky u Roudnice).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

V tomto kvádrovém pískovci uzavřeny jsou též někdy kusy ruly, zcela takové, jaké jsme na Šibeníku byli poznali, což o tom svědčí že ve větší hloubce uložen jest pískovec ten na rule.

Ta okolnosť, že se zde v Milešově nad jedním z mladších, vrstev útvaru křídového (totiž nad pásmem X.) zdvihá mnohem starší rula s nejstaršími vrstvami křídového útvaru (pásma I., II., III.), poukazuje k tomu, že zde byly veškeré vrstvy mezi Milešovem a Milešovkou od ostatních v údolí Milešovském odtrženy a vyzdviženy. Poněvadž se vyskytují na rozhraní slínitého vápence pásma X. křídového útvaru a mezi rulou čedičové proudy, jako jest ku př. onen na němž zámek Milešovský spočívá a který v sobě též kusy ruly svírá a protože se k tomuto čediči přikládá rula se spádem 32° ku zsz., následuje z toho, že vyvření čediče Milešovského mělo vliv na popsanou dislokaci. Však i vystoupení tak mohutné masy znělcové, jakou jest Milešovka, nemohlo zůstati bez účinku na vrstvy ruly a pásem I., II. a III. křídového útvaru na jejím úpatí, jak o tom souditi lze z nahromaděných trosek z vrstev pásma I. a II. spolu s rulou a znělcem pod rašeliništěm mezi Šibeníkem a Kamýčkem.

Na podobné vyzdvižení ruly s křídovým útvarem nad mladší vrstvy útvaru křídového u Chrášťan blíž Třebenic, dovolil jsem si poukázati ve své zprávě ze dne 22. února r. 1884.: „Příspěvek ku geologickým poměrům Českého Středohoří.“

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

30.

Příspěvky k seznání nejstarších zkamenělin českých a evropských vůbec.

S 1 dřevorytem.

Podává **Jan Kušta** v Rakovníku.

(Předloženo dne 16. prosince 1892).

1. Calciphyton praecambrii n.

Z Barrandova silurského, azoického stupně *B* uvádí se v nové době několik stop organických, ovšem nepatrných. Dr. Počta[1]) popisuje a kreslí z oolitické horniny a to z jikrnatého vápence šachty Jarošovky a z křemičitého oolitického kamene od Dubové Hory, blíže Příbrami, několik nepatrných mikroskopických zbytků organických: z oolitického vápence pouze částečky uhelné a z adinolové horniny od Dubové Hory tvary, jež za jehlice houbové se mohou považovati a pak jednotlivé buňky aneb zřídka řadu buněk uprostřed nějakého pletiva, které jako nejstarší, asi vápenný řas jmenem *Scapina cambrica* Poč. do paleontologie uvádí. Pošepný[2]) pokládá adinolovou horninu příbramskou za kambrickou, která jest téhož stáří jako Žitecké slepence.

O otiscích spodního kambria jednáme níže.

Vápencům azoických vrstev, jinak málo rozšířeným, měla by se věnovati větší pozornost a přišlo by se snad na větší počet zbytků organických a zřetelnějších. Již r. 1880. popisuje ve výroční zprávě německé realky Plzeňské Hibsch a Rumler[3]) vápencovou břidlici od Černic, Letkova a Hrádku okolí Plzeňského, v níž pod mikro-

[1]) O oolitických horninách z okolí příbramského. Věstník k. č. sp. n. 1888, p. 421—430.

[2]) Tschermak's Min. n. petr. Mitth. 1888, p. 175.

[3]) Uiber krystallinische Kalke in den azoischen Schichten der Silurformation Böhmens. Jahresbericht der deutschen Staats-Realschule in Pilsen. 1880.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

skopem v krystalických zrnkách vápence pozorovali malinká táhlá tělíska, jež považují za hmotu bituminosní, jejíž bezprostřední sousedství s vápencem svědčí o původu asi organickém. Určité organické tvary se tu nenalezly.

Vápenné vrstvy se vyskytují, ač celkem zřídka, v azoických břidlicích ještě tu a tam. Z okolí Hracholuského v okresu Křivoklátském popisuje již v dřívější době vápenitou břidlici Karel Feistmantel[1]), avšak zkamenělin v ní nenašel žádných. I tu doprovázejí uhelné břidlice kamenečné vápenec a vápencové břidlice.

V těchto vápenných vrstvách nalezl jsem před více lety zkamenělý rostlinný stonek, dva kusy, o němž jsem v tomto Věstníku 1884. jen nahodile ve stručné poznámce pouze se zmínil.

Nález z vápence Hracholuského zasluhuje většího povšimnutí. Již tehdy uznal jsem za dobré, poslati ho do Vratislavi Göppertovi k určení. Slavný nestor poslal mi ihned dobrozdání, že jest předmět nejspíše (wahrscheinlich) zbytkem rostlinným a podržel si ho k dalšímu prohlédnutí.

Nemám sice dnes petrefakt po ruce — zůstal v Göppertově velké sbírce — avšak mám náčrt jeho, tak že mohu podati nákres této nejstarší zřetelné zkameněliny české, o níž jsem byl hned, když jsem ji nalezl, a jsem posud přesvědčen, že jest opravdivou zkamenělinou.

Jest to patrně stonek rostlinný, náležející nějaké chaluze. Úlomek má délku, jak mám zaznamenáno, téměř 4 *cm*, na elliptickém asi průřezu $2^1/_2$ *cm* v delším průměru. Zkamenělina dala se velmi snadno z matečného kamene vyloupnouti. Jest pokryta hnědou hmotou a na průřezu lze pozorovati též hnědé ohnuté čárky. Stonek (stélka) po délce brázditý (na průřezu laločnatý).

Podávám náčrt této nepochybné zkameněliny, která patří k nejstarším zkamenělinám vůbec a dovoluju si ji pojmenovati *Calciphyton praecambrii* n.

Zkamenělina podána na obr. ze dvou stran. V poloze v pravo naznačené není sehnutí příčného řezu, jak patrno, správné, avšak to ničeho na věci nemění.

Kromě tohoto exempláru vyskytl se u Hracholusk stonek oblý, jako prst silný, který zůstal též ve Vratislavi.

V téže etáži *B* seznal jsem vápencovou mocnou vrstvu u Dolan blíže Křice v okresu Královickém.

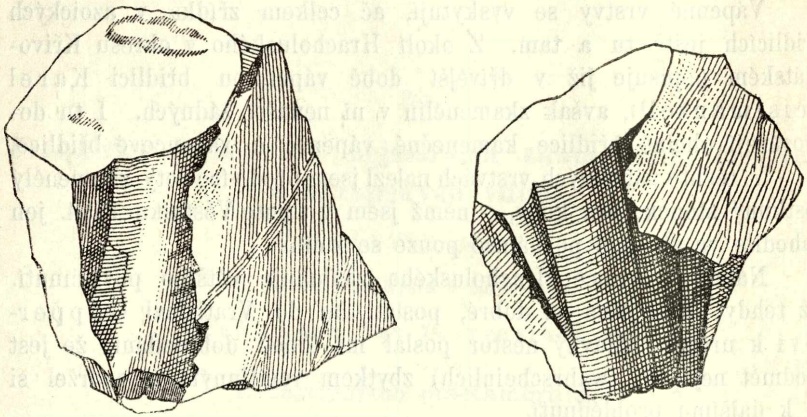
---

[1]) Lotos. 1856, p. 126.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zdejší vápenec podobá se Hracholuskému a do nedávna se dobýval. Otisků jsem se v něm nedopídil.

Mám ještě jedno podobné naleziště „rozděláno“ v severních Čechách.



2. Živočišné zbytky ve spodním kambriu českém

Když jsem asi před 15 lety učinil první geologický výlet do památného okolí Skrejského v Křivoklátsku, kde více než před půl stoletím objevil Barrande v tamních břidlicích zajímavé a četné zbytky nejstarší primordialní zvířeny české, nepomyslil jsem si, že se mi podaří ve vrstvách ještě starších než jsou břidlice Skrejské, v drobách, pískovcích a slepencích, jež se nazývají též Třemošenskými, nalézti tu r. 1884 četné a zřetelné exempláry zvířeny „antiprimordialní“[1]). Nález můj obrátil na sebe pozornost, tak že ještě týž rok začátkem listopadu za jednoho pošmurného dne překvapili mne vzácnou návštěvou naši geologové, oba již zesnulí, Krejčí a Novák, aby se podívali na mé nové naleziště Tejřovice u Skrej, zdali snad nenáleží zelenavá droba zdejší, v níž otisky se nalezly, k vrstvám krušnohorským (d_1 α), jak hlavně Feistmantel (st.), rovněž zvěčnělý, upozorňoval.

Nález a náhled můj se osvědčil. Později jsem konstatoval výběžek Třemošenského pískovce až v okolí Radnickém[2]). Na dalších výletech po pásmu tomto nalezl jsem opět více druhů v mnoha exemplárech, tak že jsem mohl r. 1890[3]) s určitostí uvésti těchto

[1]) Věstník kr. č. spol. n. 1884, 17. září.
[2]) Věstník k. č. sp. n. 1887, p. 688—690.
[3]) Dto. 1890 p. 141—148.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sedm druhů: *Orthis Romíngeri* Barr., *Arionellus* sp., *Conocephalites striatus* Barr., *Conocephalites* sp., *Ellipsocephalus Germari* Barr., *Paradoxides rugulosus* Barr., *Sao hirsuta* Barr.

Začátek dosavadní primordialní fauny pošinut tak do vrstev jiných, starších, do hloubky až o 300 *m*.

Dokázána dále skutečná totožnost pásma Tejřovicko-Skrejského a Lohovického s velice rozsáhlým pásmem krajiny Příbramsko-Rokycanské na jihovýchodní straně českého siluru, byť i v tomto prostranství posud otisků se nenašlo a byť i o totožnosti vrstev v obou krajinách ještě r. 1887. Sandberger[1]) pochyboval. Poznal jsem totiž v krajině Tejřovicko-Lohovické tytéž troje vrstvy, již na první pohled od sebe lišící, které Pošepný[2]) v Příbramsku rozeznává, totiž Žitecké tmavé, hrubé slepence, tmavé pískovce Bohutínské a světlé pískovce Březohorské.

Loni a letos sledoval jsem opět nejstarší, zřetelnou zvířenu českou. Získal jsem dosti nového materialu, avšak posud žádný nový druh, ale za to poznal jsem tu ještě tyto poměry a následující paralely.

V pásmu c_1 (jak možná ve smyslu Barrandově nazvati Třemošenské pískovce a slepence), jest velice hojným trilobit *Ellipsocephalu, Germari* a jest pro to pásmo charakteristickým, poněvadž se vyskytl ve vyšších vrstvách co velká vzácnost a to jen v břidlicích (c_2) u Mléčic v okolí Skrejském.

Ellipsocephalus Germari a jiné nejstarší otisky z pásma c_1 od Tejřovic dostaly se po mém objevu brzy i do obchodu (neznámí lidé je tu prý hledali) a již před dvěma lety uváděly se v ceníku jednoho mineralogického obchodu v Bonnu.

Pásmo c_1 lze nazvati též pásmem trilobita *Ellipsocephalus Germari*.

I u samých Lohoviček nalezeny nedávno v pískovci tohoto pásma při hloubení šachty „na uhlí“ četné lasturky *Orthis Romingeri*, tak že známe dnes již z pásma c_1 při severozápadní straně českého siluru tato naleziště: „Na vrškách“, „Kamenné Hůrky“ u Tejřovic „Mileč“ u Hřebečník, Lohovičky a Lohovice, již v Radnicku.

Zdali *Scapnia cambrica* Poč. na druhé straně siluru u Příbrami téhož jest stáří, není snad dokázáno.

Vrstvy Žitecké nemají otisků a representují asi nejstarší hori-

[1]) Sitzgsber. d. k. bair. Acad. 1887, p. 433 etc.

[2]) Tschermak's Miner. u. petrogr. Mitth. 1888, l. c.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zont v tomto pásmu. Ostatně sled vrstev (α, β, γ) není ani v Příbrami, jak se již Pošepný zmiňuje ani u Tejřovic, jak jsem již jinde podotkl (1890. l. c.), tak pravidelný. Ostatně jsem již r. 1884. pozoroval vložky slepenců a pískovců do břidlic c_2.

V nové době rozdělují mnozí badatelové český silur ve tři geologické útvary: kambrium, silur a devon. Srovn. n. p. Neumayra[1]) a spisy Katzerovy[2]).

Nás zajímá především české kambrium, k němuž se nyní počítá: 1. Pískovce, droby a slepence Třemošenské (c_1). 2. Břidlice Jinecko-Skrejské (c_2). 3. Krušnohorské vrstvy (d_1 α) a konečně 4. nejvyšší Komárovské vrstvy (d_1 β). Katzer označuje takto Kambrická souvrství: *1a*, *1b*, *1c*, *1d*.

Odloučení českého kambria od dosavadního siluru nesnadno se bude moci ubrániti domácí geologie, zvláště když obdobné geologické vrstvy v jiných zemích co samostatný útvar kambrický se označují.

V trupu evropském není asi naleziště, které by se honositi mohlo zbytky živočišnými tak ctihodného stáří a při tom tak zřetelně zachovanými, jako Tejřovice a Lohovice. Kde v Evropě, nehledě k poloostrovům a ostrovům, objeveny jsou staré kambrické otisky, odpovídají svým geologickým horizontem poněkud již vyšším vrstvám Jinecko-Skrejským aneb ještě vyšším pásmům českého siluru.

Kambrické vrstvy u Hofu ve Smrčinách, otisky obsahující, jsou obdobou nejvyšších vrstev českého kambria.

Z ruského kambria, kolem Baltu usazeného, rovnají se svým stářím našim vrstvám nejspodnější, modravé jíly, které jsou však bez otisků. Vyšší pískovce tamní, obsahující ramenožce *Obolus*, rovnají se dle pozorování geologů břidlicím pásma c_2. Sem asi patří též hlinité břidlice a křemence z ruského Polska u Sandoměře, obsahující brachiopody a trilobity.

Gürich[3]) vidí ve vrstvách těchto obdobu vrstev Paradoxidesových ve Skandinavii skandinavský obzor (*1 c*) a celkem vrstev Jinecko-Skrejských.

Před málo, čtyřmi nebo pěti lety, teprv objeveny ve vlasti Barrandově, ve Francii, vrstvy s primordialní faunou u Montagne Noire, avšak pískovec pod břidlicemi uložený, u Montagne Noire etc. nepo-

[1]) Neumayr, Erdgeschichte. 1887, I. p. 39—57.
Das ältere Palaeozoicum in Mittelböhmen. 1888.

[2]) Katzer, Geologie von Böhmen. 1890. p. 630—631.

[3]) Gürich, Uiber eine cambrische Fauna von Sandomir in Russisch-Polen. N. Jahrbuch f. Miner. n. Geol. 1892, I. p. 69—70.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

skytl kromě problematických rour červů kroužkovitých žádných otisků. Bergéron, Bigot etc.[1]).

V ostatních zemích evropských zná se kambrium podobné k našim paradoxidesovým břidlicím ve Španělsku, Sardinii a hlavně pak ve Skandinavii a Anglii. Pouze v těch dvou posledně jmenovaných zemích jsou vrstvy s otisky, equivalentní s Tejřovickými.

Na poloostrově Skandinavském jsou to droby a pískovec, *Eophytonové*, obsahující jednoho ramenožce, *Medusy*, stopy červů a měkkých korýšů. Srovnej nejnovější pojednání A. Nathorsta[2]).

Pod vrstvami těmito uloženy jsou ve Skandinavii ještě tři mocné vrstvy kambrické bez otisků: 1. *Visingöjské*, složené z břidlic, pískovců, s bituminosním vápencem. 2. *Almesåkrajské:* pískovce, křemence, slepence, s vložkou vápence. 3. *Dalské* (až 1900 *m* mocné): pískovce, křemence, hlinité a drobové břidlice, zelenokameny; vápenec zřídka.

I české nejspodnější slepence jsou bez otisků. Snad nejspodnější pásmo kambria skandinavského má své analogon ve vložkách vápenité břidlice v oboru etáže *B* („Praecambrium").

Dále vyvinuto jest v Anglii a sice ve Wallesu pásmo obdobné s našimi vrstvami Třemošenskými. Jsou to Harlechské vrstvy nejspodnějšího kambria tamního, složené hlavně z pískovců a slepenců, v nichž se zachovaly zřetelné otisky, zejmena význačný, malý ramenonožec *Lingulella feruginea*, jehož lasturka jest sotva jako půl žitného zrnka dlouhá a pak trilobiti *Paradoxides* a j.

Velký material kambrický poskytuje dále Sev. Amerika.

V následující tabulce dovoluji si podati na základě více rozličných autorů a svých vlastních pozorování a porovnávání přehled *českého spodního kambria* se zřetelem k současným vrstvám jiných zemí evropských.

---

[1]) Bergéron, Sur le Cambrien et sur l'allure des depôts paléozoiques de la Montagne-Noire (C. R. oc. d. Sc. CVI, 5/11 1888).

Bergéron et Munier-Chalmas (ibidem 30/1 1888. Ibidem).

Bigot, Précambrien et le Cambrien dans le Payes des Galles et leur equivalent dans le massif Breton. (Soc. geol. de France 3, s. XIII. 1888, 161. — Srovn. N. Jahrb. f. Min. 1890, I.

Bergéron, Sur la présence de la fauna primordiale dans le Hérault (Compt. rend. 106, 375. 1888). — N. Jahrb. dto.

[2]) Nathorst, Betrachtungen über das angebliche Vorkommen von Resten von Organismen im Grundgebirge. N. Jahrb. f. Min. 1892, I, p. 169—177.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Čechy	Anglie	Švédsko	Pobaltsko ruské	Francie
Spodní kambrium	Břidlice Jinecko-Skrejské *Paradoxides.*	Břidlice Menevian. *Paradoxides.*	Vrstvy *paradoxidesové.*	Pískovce. *Obolus.* Snad i ruské Polsko u Sandoměře.	Břidlice *paradoxidesové.*
	Třemošenské pískovce c_1. *Ellipsocephalus Germari* význačným. *Orthis Romingeri* a ještě pět trilobitů. Tejřovice, Skreje, Lohovice. Žitenský slepenec bez otisků.	Harlechské pískovce. *Paradoxides.* Význačná *Lingulella feruginea.* Spodní slepenec bez otisků.	Eophytonový pískovec. *Brachiopod. Medusy.* Tři mocná pásma bez otisků.	Modrý jíl bez otisků.	Pískovec *anellidový.*
„Praecambrium“?	Vápenité břidlice v etáži *B.* *Calciphyton praecambrii n.* (Hracholusky.)		Asi nejspodnější vrstvy kambrické.		

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

31.

Ku stratigrafii oncophorových usazenin okolí ivančicko-oslavanského na Moravě.

Napsal **Vlad. Jos. Procházka** ve Vídni.

S 1 dřevorytem.

(Předloženo dne 16. prosince 1892).

Jak na F. Foetterlovu originálu výzkumného listu speciální mapy Moravy zona G. colonna XV. z let 50., tak i na geologické mapě markrabství Moravského a vojvodství Slezského, vydané brněnským geologickým spolkem Wernerem, kreslené F. Foetterlem na základě výzkumů svých, H. Wolfa, A. E. Reusse, Lipolda a j., vymezeny jsou hranice ivančických a oslavanských písků poměrně správně, a usazeniny tyto pojaty v obor miocaenu. Rozdílný jich charakter od typických mořských sedimentů nevyznačen ani na zmíněném listu ani na F. Foetterlově mapě. A jelikož F. Foetterle svůj popis geologických poměrů Moravy a Slezska ani nenapsal ani nevydal, jak původně byl přislíbil učiniti, nedostalo se do veřejnosti zpráv i o resultátech, k nimž dospěl po prozkumu zdejších písků.

Od oněch dob až do roku 1882 o ivančicko-oslavanské písky ani slovem nezavaděno. Nevšímáno jich, jako vůbec nebrán velmi dlouho zřetel ku zevrubnému prozkumu západo- a severozápadomoravského miocaenu, vzdor tomu, že známá již tehdy byla dosti dostatečně velká bohatosť slínů, jílů a litavského vápence zvířenami krásně zachovalými.

Příčinu této nevšímavosti nesnadno správně vysvětliti. Zdá se však, že záležela v různých a různých okolnostech a snad i v mínění, že jich výzkum neposkytne příliš mnoho ku objasnění spletitých záhad, o jichž vysvětlení běželo a dosud běží v jihomoravském a dolnorakouském miocaenu.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Výsledky prof. A. Rzehakova[1]) výzkumu ve středomoravském miocaenu poučily rázem o opaku. Vynesly a pádně dotvrdily nejenom důležitosť, ale i zajímavosť tamních jak pískových, tak i slínových facií a litavského vápence a kromě toho doložily důležitosť tak zvaných oncophorových písků pro celou miocaenovou oblasť střední a západní Moravy.

Pravda, konečné výsledky Rzehakových studií zavdaly podnět ku pochybnostem[2]); právem namítáno, že uvedené jeho doklady pro grundské stáří oncophorových písků nespočívají na dosti pevném podkladu. Přes to však nelze upříti zásluhu Rzehakovu, která záleží hlavně ve správném vytknutí zvířenného rázu oněch písků. Obraz, jejž A. Rzehak o ni hrubými sice avšak jistými tahy byl načrtl, dá se sice zjemniti, propracovati a zdokonaliti, leč na jeho opravdivosti a přesnosti nedovede nikdo ničeho změniti.

Pokud o stáří ivančicko-oslavanských oncophorových písků již dnes mluveno býti může a pokud jsme k tomu oprávněni na základě dosavadních zkušeností, o tom je řeč níže.

Na své geologické mapě okolí brněnského prof. A. Makowsky a A. Rzehak[3]) vymezili v okolí ivančicko-oslavanském oncophorové písky ve způsobu malých ostrůvků na *levém břehu Oslavy* severně za Ivančicemi po obou stranách silnice ivančicko-rosické, pak severozápadně od města v pravo od silnice ivančicko-oslavanské a konečně poblíž *Pádochova*. Na pravém břehu Oslavy ohraničeny malé obvody těchto písků na jižním, jihovýchodním a severním boku chlumu *Buchala* a v zářezech, jež se táhnou k Oslavanům a leží jihovýchodně od oslavanského cukrovaru. V údolí potoka Rokytné stanoveny rovněž malinké obvody jižně a severozápadně od obce *Alexovic*.

Mimo okolí Ivančic objeveny oncophorové písky v mohutném uložení *u stanice ivančicko-kounické*, severovýchodně za *Mělčany*, mezi *Syrovicemi* a *Soboticemi*, jižně od *Smolína* a u *Rebešovic*. Z některých nálezů usuzuje A. Rzehak na jich přítomnosť u obce *Jezeran*

[1]) A. Rzehak. Beiträge zur Kenntniss der Tertiärformation im ausseralpinen Wiener Becken Verhandl. des naturforsch. Verein. in Brünn. 1882, 21. svaz. pag. 31. — A. Makowsky et A. Rzehak. Die geolog. Verhältnisse der Umgebung von Brünn. Verhandl. des naturforsch. Verein. in Brünn, 1884, 22. sv., pag. 125.

[2]) Viz referát Dr. A. Bittnera o A. Rzehakovu: Beiträge zur Kenntniss der Tertiärformation im ausseralpinen Wiener Becken; I. der Grunder Horizont in Mähren, ve Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. in Wien, pag. 280.

[3]) A. Rzehak. Geologische Mittheilungen. Sitzungsber. der naturforsch. Verein. in Brünn 1888, 27. svaz. str. 22.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

a *Slavkova*. Do jich obvodu klade pak *rohovce dubňanské* se sladkovodní zvířenou prof. dr. Fr. Dvorským objevené.

Dle dosavadních zpráv, jež A. Rzehak o oncophorových píscích ivančicko-oslavanských uveřejnil, usuzuji, že mu běželo předem o vystížení rázu jich zvířen a teprvé na druhém místě o stanovení jich stáří a zevrubném ohraničení jich rozlohy. Jak se mu ono povedlo, vytknul jsem dříve, pokud mám pravdu vzhledem k tomuto, vysvitne z následujícího popisu stratigrafických poměrů písků a slínů ivančicko-oslavanských.

Pracuje v oblastech miocaenu západo- a severozápadomoravského, přešed pak, po dokončení svého výzkumu v tamních obvodech, do miocaenu střední Moravy, pociťoval jsem naléhavou potřebu, obeznámiti se s oncophorovými sedimenty pořící Jihlavky. Donucen byl jsem k jich studiu, poznav miocaenní depôt Kralický a jeho vztah ku miocaenovým obvodům západomoravským, zejmena ku vejhonskému u Židlochovic.

V loni dlel jsem za tím účelem delší dobu v okolí ivančicko-oslavanském. Výsledky, jichž jsem se dopracoval, zdokonalují obraz o rozloze tamních oncophorových písků a doufám pevně, že přispějí ku vysvětlení různých momentů dosud zastíněných a nedostupných, jež dosud znesnadňovaly představu jak o vztahu těchto písků ku brněnským tak i ku ostatnímu mořskému miocaenu.

Nikdo však nedomýšlej se, že činím nároky na úplné vylíčení charakteru oncophorových písků zmíněné oblasti. Toho nelze tak snadno dosíci, již pro velké nesnáze, s kterými je nám brojiti, jakmile zde započneme se zevrubným výzkumem. Bude ještě mnoho úsilovné práce třeba, než dospěje se k tomu konci, aby se někdo odvážil na základě poznatků tvrditi o těchto píscích něco úplně určitého, zejmena než bude možno považovati otázku o jich stáří za rozřešenou.

Zářezy při železniční stanici ivančicko-kounické.

Přijedše do stanice po železné dráze z Brna, záhy nápadny nám budou písky v hlubokém zářezu, jenž se táhne od stanice k jihozápadu ku vesnici *Českým Bránicím*. Při zevrubnějším prohlédnutí zdejší krajiny shledáme tyto písky odkryty netoliko na straně stanice, ale i na protilehlém svahu, kde táhnou se poměrně širokým pruhem, přikryty jsouce na četných místech diluviální hlínou a pouze při stanici šedým, vápenitým marinním slínem. Uvrstvení těchto písků je původní, neporušené, což snadno poznati lze na stěnách hlubokých zá-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

řezů. Jsou barvy světložluté, jemnozrnné, složeny z malinkých zrnéček křemenných. Zkamenělin přechovávají, jak se podobá, poměrně dosti, ale nepovedlo se mi nalézti v nich ani ulit ani mísek neporušených, celých. Toliko úlomky a střepy konstatovány. Poněkud u větším množství stanoveny fragmenty mísek druhu *Oncophora socialis* Rzeh., u menší mmnožství zjištěny úlomky druhu *Cardium moravicum*. V prosetém písku nenalezeno malých druhů celých, ani neshledáno stop po foraminiferách. Ve značném množství konstatovány kromě toho i úlomky druhů zevrubně neurčitelných, které přísluší, jak se podobá, druhům jiným než dříve vytčeným, kterýmž, nelze již nyní stanoviti. Po mém soudu poštěstí se i v těchto pískách nasbírati větší zvířenu, jenom že bude to vyžadovati namahavého a velmi pečlivého a pozorného sbírání. Býval bych se i této práci podrobil, ale nebylo mi toho popřáno, neboť maje čas odměřený, musil jsem dbáti, abych dospěl v oblasti oncophorových písků ivančicko-oslavanských ku žádoucímu konci.

Ivančice.

Velmi záhy ztratí se zrakům našim oncophorové písky pod diluviální hlínu, jdeme-li, opustivše stanici ivančicko-kounickou, po silnici do údolí Jihlavky. Na úbočích a stráních i na dně údolního koryta Jihlavky rozkládají se tu a tam odkryté jen malinké, zřídka větší obvody diluviální hlíny, pokrývajíce syenitový podklad. I v rozšířené části údolního koryta neviděti po píscích ani stopy, ba i diluviální usazeniny tu scházejí, nahraděny jsouce alluviem, kteréž rovněž je na sterých místech odplaveno, takže toliko syenitový podklad vychází na den. Až teprvé za kamenným mlýnem, téměř u samého města Ivančic, ve svahu po pravé ruce, vyčnívají vespod slabého příkrovu hlíny zelenavé slíny. Po píscích i tu neshledáno ničeho. Tolikéž i v bezprostředním obvodu města. Příčinu, proč jich tu není a proč je zde všude mohutné alluvium, objasní se nám rázem, jakmile přihlédneme k povaze údolního koryta obvodu města.

Ivančice rozprostírají se v severní části poměrně náhle rozšířeného údolí Jihlavky na rozhraní syenitu a permu, v šířině, v níž vlévá se do Jihlavky od severozápadu tekoucí prudká Oslava a od jihu horský potok Rokytna.

Vliv poměrně dosti prudké Jihlavky a její obou přítokův na obvod města jest patrný, zračí se velmi zřejmě v tom, že dno města, zejmena v jižní části, ponenáhlu stoupá — jsouc zaplavováno a zanášeno říčním kalem. Pokud toto tak zvané stoupání dna rychle se

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

děje, znázorňuje překrásně farní chrám, který se zdá, jako kdyby byl do alluvia zapadlý.

Mnohem více trpěl obvod městský nánosem dříve, pokud ještě na úbočích sv. Jakuba a v polích severně za městem byly mocné zbytky druhdy mohutných lavic sypkého písku oncophorového. Tehdy dešťové přívaly způsobily rázem více, než co nyní nanese Jihlavka za léta. Vlastně nyní ona odčiňuje co dříve zavinily dešťové přívaly, alespoň v bezprostředním svém obvodu, odnášejíc ponenáhlu staré náplavy.

Nade vši pochybnosť je stanoveno, že v celém bezprostředním obvodu města, pokud se toto na dno údolního koryta omezuje, není ani písků, ani slínů. Jsou-li tu přec, patrně leží pod mohutným příkrovem nejmladších sedimentů. Že tu jsou, jest pravděpodobno, zaručeno to však není, jelikož ani elluvium, ani alluvium nebylo dosud úplně prokopáno.

Zbytky písku na jižním úbočí

Sv. Jakuba

objevil jsem náhodou, jda za zahradami přes pole od silnice ku křížové cestě a odtud na západní svah. Na cestě viděl jsem tu a tam malé kusy tvrdého žlutého pískovce, plného jader druhů *Oncophora socialis*, *Cardium moravicum* v sousedství s jadry zevrubně neurčitelných druhů, které zdají se, že přísluší rodům *Bulimus* a *Valvata*. Pátraje pak v nižších polohách svahu po mohutnějších pískových depôts, nepovedlo se mi je nalézti, toliko na dvou místech zjištěn písek oxydem železitým zbarvený, uložený do mělkých rýh v syenitu vybrázděných. Kultura, částečně i syenitový štěrk z horních poloh splavený činí oncophorové písky nepřístupny, které, jak se správně domýšlím, ve větších depôts v dolní části svahu se zachovaly.

O něco výše než pískovce na svahu sv. Jakuba nacházejí se zbytky oncophorových písků na protějším břehu Jihlavky, na severním úbočí

Rény.

Nad městským sadem v hlubokých zářezech tu a onde vyrážejí na den malé ostrůvky žlutého až žlutozelenavého písku, místy velké shluky jader *Oncophora socialis* obsahujícího. Jako na svahu sv. Jakuba tak i zde oncophorové slíny neobjeveny. Jsou důkazem o dřívější mohutnosti pískové oblasti ivančické, neboť, jak snadno poznati lze,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

leží asi zvící 60 *m* nad nynějším dnem koryta údolního, převyšujíce i nejvýš uložené písky po obou bocích chlumku Buchala.

Petrografický ráz, jak ztvrdlého písku, tak i sypkého, neliší se ničím od písků letkovických a oslavanských. Toliko zdejší shluky, pokud se mi povedlo vypozorovati, přechovávají velmi mnoho mísek u vážném množství druhu *Oncophora socialis* a vypadají jakoby toliko z těchto byly složeny, kdežto naproti tomu druhy jiné v buchalských a oslavanských pískách poměrně hojné, v nich buď vůbec nepřicházejí anebo pouze u velmi nepatrném individuelním množství. Pozoruhodno a patrně s tímto v jakési souvislosti, v jaké však ani přibližně nyní říci nelze, nachází se charakter zvířeny uvedených pískovcových shluků s rysem jiným, totiž s tím, že písky a pískovcové shluky těchto vysokých úrovní, jak na svahu sv. Jakuba, tak i Rény, pohřešují v první řadě druhy rodů Congeria a Melanopsis. Po dlouhém a namahavém hledání povedlo se mi konečně objeviti v jednom kusu pískovce barvy namodralé a velmi tvrdém mimo poměrně špatně zachovalé mísky, vlastně jadra druhu *Oncophora socialis* též jádra druhu *Cardium moravicum*, ale toliko ve třech špatně zachovalých exemplářích.

Severně za městem, v polích mezi ivančicko-rosickou silnicí a západním svahem sv. Jakuba, ze syenitu složeného, vynikají na den zelenavé slíny tu na větším, onde na menším prostoru. K rosické silnici přikrývá je poměrně silná vrstva diluviální hlíny, jejíž mohutnosť ke svahu sv. Jakuba se seslabuje. Velmi pěkně odkrývá a přístupny činí zmíněné slíny zářez ručeje, kterýž prorývá zdejší polní tratě od cóty 282 až po obvod města, dosahujíc své největší hloubky jihovýchodně od silnice rosické. Na západu a na severu pokrov diluviální hlíny stěžuje vymezení hranic těchto slínů, a znesnadňuje i v jich území studium jich uložení, přikrývaje tyto na četných a četných místech. Za nynějších okolností neměli bychom vůbec příležitosť poznati ráz oncophorových sedimentů této části obvodu ivančického, kdyby nebylo ačkoliv mělkého, tož přec jen velice instruktivního zářezu voznice na

Brněnkách.

Do zářezu tohoto přijdeme po voznici, která vede ze západního města okolo křížů na pravém břehu zmíněného ručeje. Dostihneme ho nedaleko záhybu ručeje, kde dává se, opustiv směr východozápadní, na jih.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

I zde odhaleny jsou zelenavé slíny, jež velmi snadno lze poznati a jichž mohutnosť přibližně odhadnouti nepřipadá za těžko. V tomto zářezu přistupuje ku vytčeným dříve členům oncophorového horizontu člen nový, lavice toliko z organických pozůstatků složená, lavice congeriová.

Na příč těmito sedimenty dere se zářez asi půl metru hluboký a odkrývá z dola na horu:

a) jemný, zelenavý slín,

b) congeriovou lavici, 40 *cm* mocnou,

c) jemnozrnný písek, do něhož vloženy jsou lavice špinavě žlutého pískovce.

Mohutnosť písku v té době odhadnouti nelze, jednak, že jej přikrývá v nejbližším sousedství žlutnice, jednak, že to, co po něm shledáme, je toliko zbytek. Naproti tomu je mocnosť pískovcové lavice táž, jako lavic oslavanských. I petrografický habitus, jak písku tak i pískovce, neliší se valně od buchalských anebo želkrátských. Podotknuto budiž, že pískovec shledán zrna jemnějšího, než zmíněné a tvrdší než tyto. Ani v písku, ani v pevném pískovci zkamenělin nenalezeno, vzdor tomu, že bylo po nich pilně pátráno.

Za to je následující lavice složena toliko z mísek druhu *Congeria*. Po slínu anebo po písku, jako příměsi, v této toliko 40 *cm* tlusté lavici, neshledáno nic, tak že právem třeba o ní tvrditi, že na její složení účastní se pouze organické zbytky. Zachovalosť mísek je velmi špatná, vzácností velikou považovati sluší náhodu, když podaří se vůbec při drobení hmoty této vrstvy na rozlomených plochách uviděti mísku neporušenou. Na isolování takovéto mísky nelze ani pomýšleti; přesvědčíme se vždy, že se okamžitě rozpadne v malé střípky, jakmile se jí jenom dotkneme. Z obrysu a z velikosti těchto mísek soudím, že přísluší druhu *Congeria cf. clavaeformis* Krauss v oslavanských, buchalských pískách a pádochovskému štěrku hojnému. Plavením hmoty této lavice přesvědčil jsem se náležitě, že nepřechovává vplavené mořské druhy. Toliko v jednom exempláři, bohužel, že velice špatně zachovalém, který se záhy rozdrobil na malé kousky, objeven druh *Unio cf. Eseri* Krauss. Mísky jeho úplně shodovaly se s onou, již se mi poštěstilo nalézti v druhém zářezu buchalském.

Congeriová lavice ostře je ohraničena od písku i od slínu.

Mohutnosť zdejších slínů nelze za nynějších okolností ani přibližně určiti. Blízký svah sv. Jakuba ze syenitu složený dostatečným je důkazem, že není velká. Nade vši pochybnosť jest pak jisto, že podklad skládá perm, zastoupený v nedalekých zářezech břidlicí a pískovcem.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zdejší slíny nerůzní se po petrografické stránce od buchalských anebo želkrátských. Jejich barva jest táž, jako oněch; v plastičnosti a jemnosti se těmto rovněž vyrovnávají. Jako rozdíl, zajisté, že netěžko na váhu padající, sluší připomenouti, že stejné množství jich hmoty obsahuje po odplavení hlíny rozličné množstvo křemičitého písku: zdejší slín je na písek chudší, než připomenuté. Organické látky nepřechovávají. Kromě zrnek písku nenacházíme v nich ničeho, ani ne sádrové krystally. Po této stránce souhlasí se slíny zářezu Buchala, Želkrát a Oslavan a liší se od oněch, o nichž níže je řeč a které nakopány jsou v hrnčířském dolíku v pravo od silnice ivančicko-oslavanské, v mezi, která běží rovnoběžně se silnicí.

Jako zde, tak i dále na sever a severozápad, podkládá perm slíny a oncophorové písky. V hlubších zmolách anebo tam, kde perm proráží příkrov, uvidíme to nejlépe. Pokud z daných okolností usuzovati možno, svědčí vše pro velmi nerovný podklad permský, kterýž tu mělčími, onde hlubšími, jinde opět hlubokými brázdami do hlavního údolí Jihlavky směřujícími, je rozbrázděn.

Sledujíce oncophorový horizont ze zářezu na západ, rychle ho ztratíme z očí a nalezneme na jeho místě rozšířenou diluviální hlínu. Na některých místech a sice na dosti četných, zdá se, až že i po nich není stopy, jsouce odplaveny. O pravdě poučí nás pravidelně zmoly. V těchto snadno lze se přesvědčiti, že veškerá polní trať od rosické silnice přes cotu 250 až po silnici ivančicko-oslavanskou zaujata je tu písky, tu slíny anebo oběma těmito oncophorovými členy.

Důkladně přesvědčíme se o těchto poměrech, zkoumáme-li polní tratě v pravo od silnice ivančicko-oslavanské na sever se táhnoucí, zejmena přihlédneme-li zevrubně ku mezi a pak ku mírně nakloněné a pronížené stráni naproti chřesťovně.

V mezi samé vycházejí na den písčité slíny, které plaveny-li byly nezanechávají kromě jemného písku a malých sádrových krystalků ničeho.

O pravé povaze zdejších slínů učiníme sobě náležitou představu ve zmíněné části pronížené stráně naproti zahradě.

Již z daleka poznáme v této stráni důl asi dvě stě kroků od silnice vzdálený, vyhloubený do slínů, odkud béřou ivančičtí a okolní hrnčíři potřebný svůj materiál. Dvěma různobarevnými lavicemi slínu proráží důl do hloubky asi tří metrů, nedosahuje však podkladu. Hořejší lavici skládá tmavošedý slín s nádechem do fialova, spodní světložlutý. Slíny obou lavic jsou jemné, plastické, mastné; po plavení zanechávají toliko jemný křemenný písek a četné krystally

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sádry. Krystally spodní lavice vyznamenávají se prostřední velikostí, hořejší jsou malinké. V této přicházejí řídčeji, než v oné. Zkamenělin tyto slíny neobsahují žádných. Pátráno po nich dlouho a úsilovně, vždy však s týmž výsledkem, který oprávňuje ku zmíněnému úsudku.

Velmi nepříjemné okolnosti pro zevrubné prozkoumání oncophorových sedimentů panují v pravo silnice mezi côtou 282. a silnicí od oslavanského cukrovaru do Pádochova vedoucí. Tu lze za nynějších poměrů toliko konstatovati skutečnou přítomnosť těchto usazenin. Zevrubně prozkoumati tuto část připadne těm, kdož v této krajině za příznivějších okolnostech dlíti budou, než jak jsem je byl poznal loni. Proto taky jest mi vzíti za vděk těmito poznámkami.

Pádochovský obvod.

Za ivančickou cihelnou odbočuje z rosicko-ivančické silnice malá pěšinka a míří přímo přes pole k obci Pádochovu. Jdouce po ní, dostihneme asi za půl hodiny v pravo od voznice malý, úzký zářez, jímž protéká malinký ručej. Koryto potoka prohlubuje se rázem na severozápad. Sotva, že do něho vkročíme, překvapí nás poměrně značné množství vyplavených namnoze rozmačkaných, zřídka celých ulit a mísek měkkýšů. Uprostřed zářezu povalují se velké kusy tvrdého pískovce, přebohatého miskami druhu *Unio sp.* V pravém břehu koryta pak poznáme velmi příhodné místo, kde snadno lze vypozorovati uvrstvení zdejších oncophorových sedimentů. Podrobil jsem lavice tyto zde na den vycházející, ačkoliv slabé, bedlivému prozkumu, k čemuž zavdala příčinu okolnosť, že zvířena hořejších lavic již při povrchním pozorování připadá chudší, než ona lavice spodní, písčitého to slínu.

Pořad lavic tu vypozorovaných je tento, s hora dolu:

a) lavice zelenavého slínu, jemným pískem promíchaného, 30 cm mocná;

b) žlutý písek, 20 cm mocný;

c) ztvrdlý slín, v kousky krychlové snadno se rozpadající, 60 cm mocný;

d) lavice hnědého písčitého slínu s vložkou pevného pískovce, 1·5 m mocná;

e) slín s drobným štěrkem rozrušených permských hornin silně promíchaný;

f) permské vrstvy.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Lavice označené písmeny *a*, *b*, *c* a *d* uzavírají stejnorodou zvířenu, která dosahuje kulminačního rozvoje v lavici hnědého, písčitého slínu. Zvířena lavic *a*, *b*, *c* jeví se nejinak, než zchudlou zvířenou lavice této.

Značnou, možno po právu označiti bohatosť zvířeny písčitoslínité lavice, zejmena pak vzhledem k množství mísek druhu *Unio sp.* nabývá toto označení plného svého práva. Zajímavo je, že v této vrstvě druh *Congeria cf. clavaeformis* Krauss vyskytuje se zřídka, kdežto po druhu *Oncophora socialis* není ani stopy. Vůbec nelze přehlédnouti zvláštnosť severozápadoivančického obvodu, která záleží v tom, že v tamních sedimentech tento druh dosud zjištěn nebyl, jakn naopak, že druh *Unio sp.* zde hojný, v jihozápadním oddílu zdejšího obvodu přichází toliko v ojedinělých exemplářích. Pokud se mi povedlo zjistiti, je individuelní množství druhu *Unio sp.* i ve vrstvách zářezu různé, největším je ovšem, jak již bylo zmíněno, v písčitoslinité lavici; ve ztvrdlém slínu vyskytuje se, ačkoliv dosti zhusta, přec jen v míře mnohem menší; ve žlutém písku nalezen nebyl a v zelenavém slínu objeven po dlouhém hledání toliko jeden malý úlomek. Do spodní lavice tento druh nesestupuje. I ostatní druhy vyznamenávají se podobným rysem, leč nelze ho tak přesně vypozorovati, jako právě zmíněného *Unia.*

Pokud se petrografického rázu těchto lavic týče, je z nich nejzajímavější vrstva písčitoslinitá, která rychle přechází ve ztvrdlý slín a tento v zelenavý. Žlutý písek je vsunut. Dolu přeměňuje se pak opět rychle v lavici barvy cihlové, přijímaje štěrk permský.

Asi třicet kroků na sever od místa právě popsaného zařízl ručej své koryto do vrstvy štěrku s ohromným množstvím úlomků druhu *Congeria cf clavaeformis* a prohloubil až je do jejího podkladu, světlozeleného slínu, kterýž po své m petrografickém rázu, podobá se slínu zářezu na Brněnkách, onomu hrnčířského důlu, zářezu buchalského a oslavanského.

Následující seznam předvádí zvířenu lavic pádochovského zářezu. Přičiňuji zde některé poznámky, týkající se jedině způsobu vyskytování se zdejších druhů; palaeontologickou část zůstavuji nedotknutou, jelikož za nedlouho míní prof. A. Rzehak, jak se mnou sdělil, vydati samostatnou práci výhradně zvířeně oncophorových sedimentů věnovanou.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gasteropoda.

Melanopsis intermedia Rzeh.

Poměrně častá. Vyskytuje se výhradně v dospělých individuích, jichž ulity téměř vesměs jsou poškozeny. U všech nachází se závit, zejmena jeho embryonální komůrka otřena a ostatní povrch pokryt járky vyleptanými. Činí dojem, jako kdyby byly vplaveny na secundaerní naleziště. V hořejších lavicích je velkou vzácností.

Planorbis sp.

Hojná. Ulity vyznamenávají se nápadnou tenkostěnností, jsou výtečně zachovalé. Zastoupena je individuí v různém stadiu vývoje.

Neritina crenulata Klein.

Poměrně hojná, toliko v písčité vrstvě u větším individuelním množství zjištěna, v ostatních lavicích velice zřídká. Ulity krásně zachovalé, nesou ještě původní zbarvení; jsou tlustostěnné.

Lamellibranchiata.

Unio sp.

V písčitoslínité lavici a v poloztvrdlém pískovci velice častý Dorůstá značné velikosti. Zřídka povede se nalézti jeho mísky neporušeny, obyčejně rozpadávají se, jakmile počneme je vybavovati z horniny. Druh pádochovský zdá mi se, pokud jsem ho zběžně přirovnal k miskám druhu *Unio cf. Eseri* z písků, známých již A. Rzehakovi, od tohoto rozdílný. Zachovalosť jeho misek je velmi nápadná, i neliší se po té stránce od druhů ostatních, nečiníť dojem starších fosilií, nýbrž naopak upomíná na mladší ano i na recentní. Ostatně nelze na vnější zachovalosť klásti velkou váhu.

Congeria cf. clavaeformis Krauss.

Přichází v písčitoslínité vrstvě poměrně zřídka, ale ve štěrku u velikém množství. V oné lavici jsou její mísky téměř neporušeny, v tomto však do té míry rozdrceny, že velice zřídka objevíme zcela zachovalé. V hořejších lavicích, jak se podobá, nevyskytuje se a jest-li pak vždy ojediněle.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Congeria nucleolus Rzeh.

Velmi zřídký druh. Dosud zjištěn toliko v jednom exempláři, jehož vlastnosti úplně souhlasí s popisem Rzehakovým a valně se liší od druhů příbuzných.

Ostracoda.

Přicházejí v slínitopísčité lavici poměrně velice často, v ostatních pouze v ojedinělých individuích. Zachovány jsou dokonale, mísky mají teninké, v převážné většině průsvitné. Individuelní množství některých druhů jest velmi velké. Dosud rozpoznáno sedm různých druhů; domnívám se, že tímto číslem zdejší ostrakodi nejsou vyčerpáni, naopak jest pravděpodobno, že dalším vykořisťováním jich počet se rozmnoží. Zpracování těchto druhů ponechám si na dobu pozdější, až po uveřejnění své práce o miocaenních ostrakodech.

Povšechný ráz zvířeny zdejších usazenin neliší se od buchalských anebo od oslavanských. Ovšem pokud se detailů týče, panují rozdíly, které jak se podobá, podmínily místní fysikální okolnosti. Štěrk a hrubosť zdejších usazenin svědčí, že tu byla voda mělká, proudící u blízkého břehu. V tom asi sluší hledati příčinu, že zde schází druh *Oncophora socialis* omezený toliko na písky určitého petrografického rázu. Po právu třeba považovati zdejší štěrky, jež jsou na úlomky druhu *C. cf. clavaeformis* bohaty za příbuzné, ne-li identické s congeriovou lavicí *na Brněnkách.*

Po vplavené zvířeně mořské nenalezeny ani nejnepatrnější stopy, vzdor tomu, že brán k ní pilný zřetel a že pozorně prohledány vyplaveniny ze všech tamních lavic.

Zářezy po bocích chlumu Buchala.

Diluviální hlína levého břehu Oslavy přesmykuje se na protější pravý břeh a přikrývá mocným pokrovem území permu na poměrně velkých rozlohách. Od Letkovic táhne se širokým pruhem až za Oslavany a vysílá mocné proudy na jiho- a severozápad. Starý její podklad, perm, provází ji v obvodu vršku Buchala a vyniká na povrch západně od něho, kde hlína se vytrácí.

Toliko v zářezech tu užších a mělkých, onde širokých a hlubokých tu ojedinělých, namnoze rozvětvených v malý systém, jsou písky obvodu Buchala přístupny. Na celém prostranství mezi Oslavou a Jihlavkou nenašel jsem písky odkryty. Jejich prostranství, jak se na povrchu jeví, rovná se rozloze zmíněných žlebů. Ovšem k jinému

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

výsledku dospějeme, jestli vezmeme zároveň mohutnosť těchto písků v úvahu. Pak zajisté vypadne jich rozloha značně větší, avšak i v tomto případě možno alespoň přibližně označiti hranici po niž až dosahuje.

Pro poznání petrografického, palaeontologického i pokud uložení a uvrstvení jednotlivých lavic se týče, mají žleby jak Buchala, tak Želkrát význam veliký. Jednak že odkrývají a prorývají písky až na slíny, jednak že tamní vrstvy jsou poměrně bohaty dosti dobře zachovalou zvířenou.

I zde vyplňují písky a slín mělké žleby v permu, kteréž směřují do údolí Jihlavky. Poznáme to snadno po mohutnosti těchto sedimentů a pak i po povaze permského podkladu.

Na jižním boku Buchala podrobil jsem písky a podstýlající je zelenavé slíny ve dvou oddělených, různě hlubokých zářezech zevrubnému vykořistění. Zejmena brán pilný zřetel ku lavici miskami druhu *Ostrea cochlear Poli* bohaté, kteráž direktně podkládá diluviální hlínu a obsahuje nápadné množství mořských druhů.

V prvním zářezu zdejším není po horní vrstvě s druhem *Ostrea cochlear* ani památky, je patrně odplavena. Diluviální hlína leží přímo na jemném písku oxydem železitým zbarveném, složeném z malých zrnéček křemenných. Do tohoto vloženy buď velké, buď malé hrudy ztvrdlého namnoze drobivého pískovce, které připadají jako kdyby složeny byly z jader různých druhů, mezi nimiž druh *Onoophora socialis* je zjevem nejčastějším. Shluky tyto jsou hojny a zdají se býti omezeny na určité polohy a nejsou, jak se při zběžném pozorování zdá, nahodile vloženy.

V následujícím seznamu obsažena je zvířena, kterou se mi povedlo v těchto píscích až do této doby zjistiti.

A. Druhy brakické, sladkovodní a zemní.

Lamellibranchiata.

Oncophora socialis Rzeh.
Cardium moravicum Rzeh.
Congeria cf. clavaeformis Krauss.

Gasteropoda.

? Valvata sp.
? Bulimus sp.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

B. Druhy mořské.

Foraminifera.

Cristellaria cultrata Mont. sp.
Nodosaria elegans d'Orb.
„ cf. bifurcata Rss.
Uvigerina pygmaea d'Orb.
Discorbina rosacaea d'Orb. sp.
Truncatulina praecinta Karr.
Polystomella crispa Linné.
Amphistegina Hauerii d'Orb.

Bryozoa.

Idmonea disticha Goldf.
Hornera frondiculata Lam.
Cellaria ceroides Loll. et Ell.
Scrupocellaria cf. elliptica Rss.
Retepora cellulosa Linné.

Gusteropoda.

Columbella fallax R. Hoern. et A.
Buccinum sp.

V severním zářezu druží se k poznaným dvěma členům člen třetí totiž asi půl až metr mocná lavice písku, která přechovává, jak již vzkázáno, poměrně velké množství mořských druhů měkkýšů, mezi nimiž obzvláště bijí do očí velké mísky druhu *Ostrea cochlear.*

Této vrstvě věnována bedlivá pozornosť. Vykořistěna, pokud toho okolnosti dovolovaly, co možná nejintensivněji. Výsledek, jenž dosažen, zahrnuje následující seznam.

A. Druhy brakické, sladkovodní a zemní.

Lamellibranchiata.

Oncophora socialis Rzeh.
Cardium moravicum Rzeh.
Unio cf. Eseri Krauss.
Congeria cf. clavaeformis Krauss.

Gasteropoda.

Helix sp.
Planorbis sp.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

B. Druhy mořské.

Foraminifera.

Textularia carinata d'Orb.
Bolivina punctata d'Orb.
Nodosaria elegans d'Orb.
Cristellaria cultrata Montf.
„ austriaca d'Orb.
„ inornata d'Orb.
Globigerina bulloides var. triloba Rss
Truncatulina lobatula Walk et J.
„ Dutemplei d'Orb.
Pulvinulina Hauerii d'Orb.
Rotalina beccarii Linné.
Amphistegina Hauerii d'Orb.

Bryozoa.

Crisia Hoernesi Rss.
Idmonea disticha Goldf.
Salicornaria farciminoides Johnst.
Eschara undulata Rss.
monilifera M. Edw.

Lamellibranchiata.

Circe minima Mont.
Leda nitida Brocc.
Limopsis anomala Eichw.
Arca clathrata Defr.
Ostrea cochlear Poli.

Gasteropoda.

Chemnitzia Reussi M. Hoern.
Rissoa Venus d'Orb.
cf. Montagni Payr.
„ Moulinsi d'Orb.
Calyptraea Chinnensis Linn.

Balanidae.

Balanus sp.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pisces.

Otolithus (Berycidarum) pulcher Proch.

Po své petrografické stránce neliší se písek této lavice od oněch lavic spodních. V těchto založeny jsou rovněž větší anebo menší hrudy buď tvrdého, buď měkkého pískovce, obsahující shluky druhů *Oncophora socialis*, *Cardium moravicum*, s nimiž objevují se po různu mísky druhu *Congeria cf. clavaeformis*. Ojedinělé mísky a ulity v sypkém písku náležejí ku vzácnostem. Jak patrno, zvířena, jak horní lavice s druhy mořskými, tak i sypké vrstvy s tvrdými hrudami pískovce, srovnává se úplně se zvířenou jižního zářezu.

Pokud se zdejšího světlošedého slínu týče, třeba dodati, že i on neposkytuje, plaven-li byl, ani nejmenších stop po zkamenělinách, zanechávaje toliko křemitý písek prostředního zrna.

Oslavany.

Rozhodně nejlépe odkryty a nejsnadněji přístupny poznáme oncoephorové písky v oblasti oslavansko-ivančické v zářezech táhnoucích se jižně od oslavanského cukrovaru na jihozápad. *Želkráty* zove náš lid tyto výmoly starým jmenem, jehož původ naši archaeologové kladou do doby praehistorické, dokládajíce svůj názor nálezy předhistorickými v obvodu žlebů učiněnými.

Zde poskytnuto pozorovateli všeho u míře svrchované, čeho mu třeba ku zevrubnému poznání těchto velezajímavých usazenin významných zvláštním charakterem své zvířeny. Hluboké zářezy, snadno přístupné stráně, snadno dostižitelné výchozy jednotlivých členů, příznivě zachovaná zvířena, toť jsou věru okolnosti, kteréž nejenom ku práci vyzývají, ale i ji u velké míře usnadňují.

Zde jako nikde, odkryto je souvrství pískové, odhaleny jsou lavice pevného pískovce a možno se již prvním pohledem přesvědčiti, že i tu uložení vrstev je původní, nedotknuto.

Na konci zmole, ramena to jižního, událo se mi vypozorovati krásně odhalený svah, kde zvláštní rys oncophorových písků v plné své samobytnosti na den vyráží. Stanoven tu následující sled vrstevní:

a) ornice;

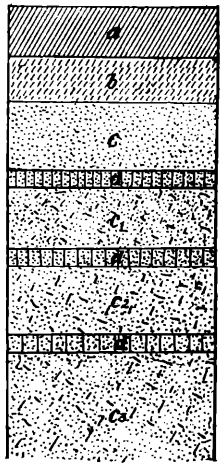
b) písčitá lavice s brakickou zvířenou, v níž druh *Ostrea cochlear* je zjevem obyčejným;

c) písek s brakickou a mořskou zvířenou, v níž druh *Ostrea cochlear* schází;

d) lavice pevného, jemnozrnného pískovce;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

c_1, c_2, c_3 písek s mořskou zvířenou.



Přiložený náčrtek zobrazuje věrně postup vrstev zmíněného místa a částečně i jich poměrnou mohutnost. Petrografický ráz zdejších písků je týž jako buchalských. Vrstva *b* neobsahuje ztvrdlé kusy pískovce, uzavírá toliko ojedinělé druhy. Zdejší příznivé okolnosti usnadnily vykořistění všech odkrytých lavic; je zajímavo, že výsledek o povaze zvířeny horní lavice želkrátské nápadně souhlasí s oním, jejž jsem obdržel v zářezech oslavanských.

Aby rozdíl zvířenné povahy zdejších lavic stal se nápadným a snadno zřetelným, uvádím tuto po pořádku zvířeny všech lavic pískovcových, které tamní zářez přístupný činí, počínaje se zvířenou lavice označené zde písmenem *b*.

A. Brakická zvířena.

Lamellibranchiata.

Oncophora socialis Rzeh.
Cardium moravicum Rzeh.
Congeria cf. clavaeformis Krauss.

Gasteropoda.

Melanopsis intermedia Rzeh.
Neritina crenulata Krauss.
Helix sp.

B. Zvířena mořská.

Foraminifera.

Cristellaria inornata d'Orb.
Globigerina bulloides var. triloba Rss.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.
Amphistegina Hauerii d'Orb.

Anthozoa.

? Caryophyllia sp.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Echinodermata.

Ostny, velmi zřídké.

Bryozoa.

Crisia Hoernesi Rss.
Idmonea cf. subcancellata Hag.

Lamellibranchiata.

Gasteropoda.

Mitra goniophora Bell.

b) Zvířena ztvrdlých pískovcových hrud lavice sypkého písku označené písmenem *c*.

Zvířena brakická a sladkovodní.

Lamellibranchiata.

Oncophora socialis Krch.
Cardium moravicum Rzeh.
Congeria cf. clavaeformis Kra
Syndosmya apelina Renn.[1])
Lucina incrassata Dub.
„ multilamellata Dub.
Cardita scalaris Sow.
Arca clathrata Defr.
Pecten sp.
Ostrea cochlear Poli.

Gasteropoda.

? Bulimus sp. (jadra)
? Limnaea sp.
? Valvata sp.

Zvířena pískové lavice v profilu písmenem c_1 označené.

Zvířena mořská.

Foraminifera.

Textularia carinata d'Orb.
Bolivina punctata d'Orb.

[1]) Přichází i v pískách enzesfeldských, v nichž byla nalezena panem dvorním radou D. Sturem v roku 1871. Enzesfeldské exempláře přechovávají palaeontologické sbírky c. k. říšského geologického ústavu ve Vídni.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nodosaria (G.) laevigata d'Orb.
Roemeri Neug.
elegans d'Orb.
scabra Rss.
„ acuta d'Orb.
Marginulina similis d'Orb.
„ subbullata Hantk.
„ cf. Behmi Rss.
Cristellaria depauperata Rss.
Uvigerina pygmaea d'Orb.
Globigerina bulloides var. triloba Rss.
Orbulina universa d'Orb.
Truncatulina cf. praecincta Karr.
„ reticulata Cziž. sp.
Polystomella crispa Lam.
Nonionina communis d'Orb.

Bryozoa.

Crisia Hoernesi Rss.
Hornera hyppolithus Defr.
Salicornaria farciminoides Johnst.
Scrupocellaria elliptica Rss.

d) Zvířena pískové lavice v profilu označené písmenem c_2.

Zvířena mořská.

Foraminifera.

Nodosaria elegans d'Orb.
„ scabra Rss.
Marginulina hirsuta d'Orb.
Globigerina bulloides var. triloba Rss.
Truncatulina praecincta Karr.
Amphistegina Hauerii d'Orb.

Bryozoa.

Crisia Hoernesi Rss.
Idmonea vibicata Manz.
„ disticha Goldf.
Salicornaria farciminoides Johnst.
Retepora cellulosa Linné.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pisces

Otolithus (Beryoidarum) pulcher Proch.

e) Zvířena pískové lavice v profilu písmenem e_3 označené.

Zvířena mořská.

Foraminifera.

Nodosaria (*δ*) elegans d'Orb.
„ (*δ*) Verneuilii d'Orb.
Amphistegina Hauerii d'Orb.
Heterostegina simplex d'Orb.

Bryzoa.

Crisia Hoernesi Rss.
Idmonea disticha Goldf.
Salicornaria farciminoides Johnst.

Gasteropoda.

? Pecten sp.

Nápadno je jednak, že toliko nejhořejší písčitá vrstva přechovává poměrně nejvíce mořských druhů, zejmena, že zdá se, jako kdyby byly v ní mořští měkkýši domovem, jednak, že brakické druhy zdají se býti omezeny na lavici tuto a na její podklad, rovněž lavici sypkého písku. Dosud po pilném hledání v nižších pískových lavicích nepovedlo se mi zjistiti oncophorovou zvířenu. Kromě toho lze označiti okolnosť zajímavou, že tenké lavice tvrdého písku osvědčily se dosud na zkameněliny úplně chudými, neposkytnuvše do té chvíle ani nejnepatrnějších známek po nich.

Porovnáme-li zdejší brakickou zvířenu, jak horní lavice tak i podkladu její, jest nám doznati, že úplně souhlasí se zvířenou písků buchalských, kdežto od pádochovských různí ji jednak nepatrný rozvoj druhu *Congeria cf. clavaeformis*, jednak že druh *Unio sp.* zde úplně schází.

Vůbec lze již nyní s jistotou tvrditi, že zvířenný ráz želkrátských a buchalských písků stojí naproti pádochovsko-ivančickému jako celek, rozdílný místními odchýlkami, vlivem fysikálních poměrů povstalými. Po této stránce pak není rozdílu mezi zvířenou tvrdých pískovcových hrud jižního svahu sv. Jakuba a Rény a buchalsko-želkrátskými.

Slíny v želkrátských zářezech nevycházejí na povrch. Až teprvé u *Oslavan* leží odhaleny pod jemnými písky slabými lavicemi žluta-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vého pískovce proloženými. Zvířena těchto písků je velmi nepatrná, chudičká; jejich petrografický habitus shoduje se s oním buchalsko-želkrátských písků. Slíny barvy světlozelené nepřechovávají zvířeny žádné; plaveny-li byly, zanechávají toliko jemnozrnný křemitý písek.

K vůli snadnějšímu přehledu a lehčímu posouzení charakteru zvířeny brakické a mořské do písků oblasti ivančicko-oslavanské vložené, a aby vynikla povaha, zejmena mořské zvířeny a byl na základě její možným spolehlivý soud o facii vrstev, z kterých pochodí, uvádím následující přehledný seznam.

Prof. A. Rzehak tvrdí ve svých pracích, že druhy zvířeny mořské, do písků oncophorových vplavené, pocházejí z grundských písků moravských.

Podotýkám k tomuto názoru toliko, že stáří písků okolí brněnského a oblasti středo- a jihomoravské dosud zevrubně vyšetřeno není. Má se sice za to, že na př. brněnské písky jsou grundského stáří, ale táži se, kterak je možno určiti stáří a poznati vztah miocaenních sedimentů vůbec, pohřešujeme-li zvířenu. A přec neupře nikdo, že na př. ve zmíněných brněnských píscích dosud toliko několik druhů poznáno, které bohužel jsou pro facielní určení beze vší ceny. Okolnost pak, že brněnské písky, když již o těchto je řeč, pokrývá slín, není přec dostatečným dokladem pro správnost domněnky, že jsou grundským equivalentní. A rebešovské písky! Jich dosud známá zvířena svědčí právě jak pro facii enzesfeldských písků forchtenavských atd. tak i pro grundskou.

Trvám pevně při názoru, že ve střední Moravě nemáme typické grundské facies. Zvířenný ráz tamních písků odpovídá facii enzesfeldské, forchtenavské atd., nikoliv grundské. Jako nejsme oprávněni pokládati brněnské písky za equivalent grundských, tak nejsme s to, abychom doložili pádnými a hodnověrnými důvody domněnku o equivalentnosti písků a pískovců vejhonských u Židlochovic, kopce Práce u Sokolnic, blažejovických, vrchu sv. Urbana u St. Rousinova atd. s grundskými.

O facielním vztahu našich středomoravských písků, zejmena okolí brněnského, sokolnického, rousinovského promluvím v samostatném pojednání v době nejbližší. Tentokráte spokojím se s poznámkami právě učiněnými.

Všimněme sobě nyní zvířeny mlužkové předcházejícího přehledného seznamu. Mezi lamellibranchiaty i mezi gasteropody marně hledáme typy pro grundské písky význačné. Není jich a dodávám, že jich tu není vůbec. Toto podotýkám, opíraje se na své úsilovné

	Jméno	Jižní svah sv. Jakuba pískovcové hrudy	Réna, pískovcové hrudy	Brněnky, congeriová lavice	Pádochov, písčitosliná lavice	Buchal: jižní zářez, písek sdr. c.	Buchal: jižní zářez, písek sdr. O. coch.	Oslavany, Želkráty: písek sdr. O. cochlear	Oslavany, Želkráty: pískovcové hrudy	Oslavany, Želkráty: lavice označena c_1	Oslavany, Želkráty: lavice označena c_2	Oslavany, Želkráty: lavice označena c_3
	Zvířena brakická, sladkovodní a zemní.											
	Lamellibranchiata.											
1	Oncophora socialis Rzeh.	Č	Č	.	.	Č Č		Č		.	.	.
2	Cardium moravicum Rzeh.	Z	.	.	.	Č Č	Č Č	Č		.	.	.
3	Congeria cf. clavaeformis Krauss	.	.	VČ	VČ	Č	Č Č	Č	Č Č	.	.	.
4	Congeria nucleus Rzch.	.	.	.	VZ	.		.	.	.	.	.
5	Unio cf. Eseri Krauss	.	.	VZ	.	.	VZ	.	.	.	.	.
6	„ sp.	.	.	.	VČ	.	.	.	.	.	.	.
	Gasteropoda.											
7	Bulimus sp. (jádra)	Z	.	.	.	VZ	.	VZ	VZ	.	.	.
8	Melanopsis intermedia Rzeh.	.	.	.	Č .	.	Č Č	.	.	.	.	.
9	Neritina cf. crenulata Krauss	.	.	.	VČ	.	Č Č	.	.	.	.	.
10	Planorbis spec. (jádra)	.	.	.	Č	.	.	.	.	.	.	.
11	? Valvata spec. (jádra)	.	.	.	.	VZ	.	VZ	.	.	.	.
12	Planorbis spec. (jádra)	.	.	.	.	VZ	.	.	.	.	.	.
13	Helix spec. (úlomky)	.	.	.	.	VZ	VZ	.	.	.	.	.
14	Limnaea (jádra)	.	.	.	.	.	.	VZ	VZ	.	.	.
	Zvířena mořská.											
	Foraminifera.											
1	Textularia carinata d'Orb.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.
2	Bolivina punctata d'Orb.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
3	Nodosaria (G) laevigata d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
4	„ (D) elegans d'Orb.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+
5	„ (D) Roemeri Neugeb.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
6	„ (D) cf. bifurcata Rss.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
7	„ (D) communis d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
8	„ (D) Verneuilii d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
9	„ (D) scabra Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

10	Nodosaria (D) acuta d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	Marginulina similis d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
12	„ subbullata Hantk.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
13	„ Behmi Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
14	„ hirsuta d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
15	Cristellaria cultrata d'Orb.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
16	„ inornata d'Orb.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
17	„ austriaca d'Orb.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
18	„ depauperata Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
19	Uvigerina pygmea d'Orb.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
20	Globigerina bulloides var. triloba Rss.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+
21	Orbulina universa d'Orb.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
22	Discorbina rosacaea d'Orb.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
23	Truncatulina lobata Walk et J.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
24	„ Dutemplei d'Orb.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
25	„ praecincta Karr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	„ reticulata Cžiž. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
27	Pulvinulina Hauerii d'Orb.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
28	Rotalia beccarii Linné	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
29	Nonionina communis d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
30	Amphistegina Hauerii d'Orb.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+
31	Heterostegina simplex d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Anthozoa.											
32	? Caryophyllia sp. (úlomek)	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Echinodermata.											
33	Ostny	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+
	Bryozoa.											
34	Crisia Hoernesi Rss,	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+
35	Idmonea disticha Goldf.!	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+
36	„ cf. subcancellata Hag.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
37	„ vibicata Goldf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
38	Hornera frondiculata Lam.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
39	„ hippolythus Defr.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
40	Scrupocellaria cf. elliptica Rss.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
41	Salicornaria farciminoides Johnst.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+
42	Cellaria ceroides Soll. et Ell.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
43	Eschara undulata Rss.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

	Jméno	Jižní svah sv. Jakuba pískovcové hrudy	Réna, pískovcové hrudy	Brněnky, congeriová lavice	Pádochov, písčito-slínitá lavice	Buchal: jižní zářez, písek sdr. c.	Buchal: sever. zářez, písek sdr. O. coch.	Oslavany, Želkrály: písek sdr. O. cochlear	Oslavany, Želkrály: pískovcové hrudy	Oslavany, Želkrály: lavice označena c_1	Oslavany, Želkrály: lavice označena c_2	Oslavany, Želkrály: lavice označena c_3
44	Eschara monilifera M. Edw.	.	.	.	.	.	++	.	.	.	.	.
45	Retepora cellulosa Lamk.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.
	Lamellibranchiata.											
46	Syndosmya apelina Renn.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
47	Circe minima Mont.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
48	Lucina incrassata Dub.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49	” multilamellata Dub.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50	Cardita scalaris Sow.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51	Leda nitida Brocc.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52	Limopsis anomala Eichw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
53	Arca clathrata Defr.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
54	Pecten spec.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
55	” spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
56	Ostrea cochlear Poli.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
	Gasteropoda.											
57	Mitra goniophora Bell.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58	Columbella fallax R. Hoern. et A.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59	Buccinum spec.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
60	Chemnitzia Reussi Hoern.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61	Rissoa Venus d'Orb.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
62	” cf. Montagni Payr	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
63	” Moulinsi d'Orb.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
64	Calyptraea Chinnensis Linn.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Balanidae.											
65	Balanus spec.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Pisces.											
66	Otolithus (Berycidarum) pulcher Proch.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67	Lamna elegans Lam. (zub)	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

hledání těchto druhů. Naproti tomu jest zřejmo, že tu máme co činiti s měkkýši facies pískové, jevíť se tento rys jak v úhrnné jich povaze, tak i v jednotlivostech. Pro grundský typus svědčil by — a neupírám že pádně — druh *Syndosmya apelina*, leč přítomnosť jeho pozbývá na váze tím, že přichází zároveň i v enzesfeldských pískách. Druhy *Lucinella multilamellata* a *Calyptraea Chinnensis* jsou pro pískovou facies významny, leč jak pro písky grundské, tak i pro enzesfeldské atd. O ostatních druzích pomlčím, vždyť jsou známy nejenom z písků, ale také i ze slínů a jílů.

Bylo sice dříve ku dotvrzení názoru o stáří mořské zvířeny oncophorových písků i foraminifer upotřebeno, avšak jsem jist, že by nyní nikomu nenapadlo opětně tak učiniti. S dostatek je známo o foraminiforevé zvířeně, že jí nelze upotřebiti, běží-li o poznání facielních rozdílů, jaké poskytují zvířeny písků forchtenavských a grundských. I zvířena foraminiferová písků oncophorových, již tuto uvádím, poskytuje nám toho skvělý důkaz. Všechny její druhy, vyjímaje toliko druh *Marginulina subbullata* Hantk., jsou domovem i ve slínech a jílech západní a severozápadní Moravy, přicházejíce tam na četných a četných nalezištích jako zjev praobyčejný.

Poukazováno, aby rozdíl byl dotvrzen, i ku rozměrům schránek foraminifer. Pravda, některé druhy jeví menší rozměry než ve slínech a jílech, rovněž nelze upříti, že mezi foraminiferami těchto písků není druhů velkých, avšak kdo příležitosť měl foraminifery z četných míst pozorovati, kdo pak i poznal foraminifery písčitých vložek slínů a jílů, přisvědčí mně, že vzpomenuté vlastnosti jsou foraminiferám písků vlastní, že jimi liší se od foraminifer slínů a jílů a že nemají se stářím pranic společného.

Přiznávám se k názoru A. Rzehakovu, že mořská zvířena oncophorových písků ivančicko-oslavanské oblasti shoduje se se zvířenou písků středomoravských. Rozhodně však popírám, že je rázu grundského. Kdyby byla, proč pohřešuje typů grundských, proč se jí nedostává složení všem grundským zvířenám vlastního a proč že je tak chudá, chudičká, zejmena mollusky?

Krásná zachovalosť všech druhů, ať již molluskových, mechovkových anebo foraminiferových, dotvrzuje správnosť názoru Rzehakem dříve vysloveného, že byly vyplaveny z míst blízkých. Že ze slínů, jež se nám zachovaly v malém, velice důležitém a na zkameněliny přebohatém ostrůvku u Kralic, nepocházejí, dokazuje mezi jiným i jejich naprosto rozdílný ráz a pak i to, že z lamellibranchiatů oncophorových písků nepřichází ani jediný druh v tamních sedimentech.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dále podotýkám, že v králické slínu je domovem druh *Pecten denudatus* Rss., vzhledem k čemuž zdá se, že jakýsi vztah je mezi kraickým miocaenem a ztvrdlým slínem Vejhona u Židlochovic (zevrubný popis králického miocaenu vydám v době nejbližší).

Patrně zelenavé slíny měl Dr. Fr. E. Suess[1]) na mysli, když na své přehledné tabulce podložil ivančicko-oslavanské oncophorové písky šlírem. Právem-li tak učinil, objasní připomenutý resultát mého pozorování, že totiž zmíněné slíny, kde jsou přístupny, ani památky po zvířeně neobsahují. A jen tyto slíny v pořící Jihlavky jsou dostupny. Jich podklad znám není, aniž byly naraženy ve zdejší krajině slíny jiné, než jim identické. O šlíru ve zdejší oblasti nemůže býti řeči. Předpokládati ho v podkladu zdejších slínů je domněnka ničím nedoložená, bezcenná.

Řešiti otázku o stáří oncophorových písků a slínů v oblasti ivančicko-oslavanské po mém soudě nepodaří se úplně. Vyšetříme sice, že mladší jsou písků, z nichž chovají vyplavenou zvířenu, leč neurčíme zde jich stáří tak přesně, jak je toho třeba. Pokládám za nezbytno prostudovati zejmena ony oblasti, kde je zachován jich pokrov z mladších vrstev a kde je přístupen jich podklad miocaenní.

Resumé.

Zur Stratigraphie der Oncophoren Sande der Umgebung von Ivančic und Oslavan in Mähren.

Von **Vlad. Jos. Procházka** in Wien.

Die Sande von Ivančic und Oslavan sind seit der in den fünfziger Jahren durchgeführten ersten geologischen Aufnahme von Mähren bekannt. Sie wurden damals von Fr. Fötterle ausgeschieden, der ihr Alter ganz richtig als ein miocaenes erkannt hatte. Seit jener Zeit blieben diese Gebilde durch mehr als dreissig Jahre unbeachtet, bis Prof. A. Rzehak denselben neuerdings seine Aufmerksamkeit geschenkt hat.

Schon im Jahre 1882 war A. Rzehak in der Lage ein Bild über die Fauna dieser Sedimente zu entwerfen. Er gab damals unter anderem auch der Ueberzeugung Ausdruck, dass die Oncophoren

---

[1]) Fr. E. Suess. Beobachtungen über den Schlier in Oberoesterreich und Bayern. Annalen der k. k. Naturhistor. Hofmuseums, Wien, 1891, pag. 429.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sande zu Folge des Einschlusses von marinen Mollusken in den Bereich des Grunder Horizontes gehören, eine Ansicht, der Dr. A. Bittner mit Recht entgegengetreten ist.

Die Ansicht A. Rzehak's und die Zweifel A. Bittner's bewogen mich, eine den obwaltenden Verhältnissen entsprechend intensive Ausbeutung der Ivančic-Oslavaner Oncophoren Sande vorzunehmen. Es wurde hiebei nicht nur auf den jeweiligen localen Charakter des Sediments die gebührende Rücksicht genommen, sondern ausserdem wurde ein grosses Gewicht auch auf die Untersuchung und die faunistische Ausbeutung sämmtlicher in den dortigen Aufschlüssen zugänglichen Lagen gelegt.

Gleich hinter der *Ivančic-Oslavaner Station* begegnet man den Oncophoren Sanden; tiefe, breite Einschnitte erschliessen dieselben und machen sie leicht zugänglich. Gelbliche, feinkörnige Sande treten darin in ziemlicher Mächtigkeit auf, denen eine schwache Lage lichtaschgrauen marinen Mergels aufliegt. Unversehrt erhaltene Fossilien lieferten diese Sande bis zur Stunde nicht; was darin gefunden wurde, waren nur Trümmer von Schalen, worunter solche, die der Art *Oncophora socialis* und *Cardium moravicum* angehören, mit Sicherheit festzustellen gelungen ist.

Im Thale der *Jihlavka* verschwinden diese Sande vollkommeu und treten erst am rechtseitigen Hange in der Nähe der ersten Häuser von Ivančic wieder zu Tage.

Im Ausbreitungsgebiete der Stadt Ivančic findet sich von den Oncophoren Gebilden nicht eine Spur; Elluvium und Alluvium breiten sich dort über die Thalsohle aus.

Das Vorhandensein der Oncophoren Sande am Südhange des *St. Jakobberges* und am Nordhange des *Rheinberges* beweist hinlänglich, dass diese Ablagerungen einst auch den Ausbreitungsrayon der Stadt einnahmen. Ob sich dieselben noch gegenwärtig unter der Decke junger Gebilde erhalten finden, ist nicht möglich zu entscheiden; so viel mir bekannt ist, wurde das Hangende derselben bis zur Stunde nirgends durchteuft.

Am *Jakobberge* stösst man nur mehr auf harte Sandsteinknollen, die erfüllt sind mit Steinkernen der Formen: *Oncophora socialis* und *Cardium moravicum*; selten werden darin Steinkerne von nicht genau bestimmbaren Arten, die ich vorläufig in den Bereich des Genus *Bulimus* und *Valvata* stellen möchte, angetroffen.

Auch die kleinen Sandlappen des dem Jakobberge gegenüberliegenden *Rheinberges* erwiesen sich als fossilreich. Dieselben füllen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

seichte Vertiefungen im Syenite aus und schliessen mürbe Sandsteinknollen ein, die ebenfalls eine bedeutende Menge Steinkerne von *Oncophora socialis* und *Cardium moravicum* beherbergen. Congerien wurden auch in den Sanden und Sandsteinknollen des Rheinberges nicht festgestellt; von Unionen, Melanopsiden, Neritinen etc. gelang es auch hier nicht eine sichere Spur zu entdecken. Ausser diesem faunistischen Merkmale verdient noch ein anderes hier erwähnt zu werden, und zwar jenes, dass die Individuumhäufigkeit der Art *Oncophora socialis* in den Sandsteinknollen des Jakobberges und des Rheinberges weitaus grösser ist als die der Form *Cardium moravicum*. Ich hebe dies deshalb hervor, weil dieses Häufigkeitsverhältniss der genannten Arten nicht nur den Sandsteinknollen gedachter Fundorte, sondern auch jenen der nächst des Buchalberges gelegenen Einschnitte und der von Oslavan eigen ist und weil dasselbe in der Richtung eine Allgemeinheit für das Gebiet der Oncophoren Sande von Ivančic-Oslavan beansprucht.

Nördlich von Ivančic nehmen grünliche Mergel ein ziemlich grosses Territorium ein. Auf verhältnismässig grossen Flächen, die von diluvialem Lehm überlagert sind, sind dieselben nur in Gräben und seichten Einschnitten zugänglich. Von den dortigen Aufschlüssen verdient der seichte Wegeinschnitt „*na Brněnkách*" eine besondere Berücksichtigung, um so mehr, als er ausser Mergel, Sand und Sandstein auch eine Congerienbank aufschliesst.

Die Aufeinanderfolge der in diesem Wegeinschnitte zugänglichen Lager ist von unten nach oben wie folgt:

a) grünlicher Mergel,

b) eine 40 cm. mächtige Congerienbank,

c) feiner eisenschüssiger Sand mit hartem Sandstein.

Der Mergel ist fein, plastisch und hinterlässt nach dem Schlämmen eine bedeutende Menge feinkörnigen Quarzsandes. Bis zur Stunde lieferte er keine Fossilien.

Von besonderem Interesse ist die erwähnte Congerienbank. Dieselbe besteht ausschliesslich aus organischen Ueberresten. Der Hauptantheil an ihrer Zusammensetzung fällt den Schalen der *Congeria cf. clavaeformis* zu. Von anderen Arten wurde erst nach lang andauerndem Suchen nur eine Klappe der Form *Unio cf. Eseri* entdeckt, die jedoch leider zerfiel. Ueberhaupt ist der Erhaltungszustand der Schalen ein überaus ungünstiger; es gelingt nie unversehrte Exemplare zu sammeln und die an den Bruchflächen als unversehrt scheinenden Klappen zer-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fallen in Fragmente, sobald man versucht, dieselben von den anklebenden Trümmer anderer Schalen zu befreien.

Der hiesige Sand stimmt mit jenem der Einschnitte des Buchalberges, von Oslavan etc. überein. Die demselben eingelagerte Sandsteinlage ist schwach, hart und wie der Sand fossilleer.

Östlich von Ivančic breitet sich der diluviale Lehm fast bis zu der Ivančic-Oslavaner Strasse aus. Mergel und sandige Mergel sind in diesem Antheile selten anzutreffen. Sande und Sandsteine wurden daselbst überhaupt nicht constatirt. Die Congerienbank des nicht weit von hier entfernten „Brněnky" Einschnittes konnte gleichfalls nirgends entdeckt werden.

Ziemlich gut, wenn auch nicht besonders tief aufgeschlossen finden sich die hiesigen Mergel nördlich von der Oslavaner Strasse, in einer etwa 4 Meter tiefen Grube, von wo die Töpfer der Umgebung ihren Thonbedarf decken. Zwei durch Farbe von einander verschiedene Mergelbänke werden darin abgebaut und zwar zu unterst eine lichtgrüne, zu oberst eine dunkelgraue mit einem Stich ins violette. Der Thon dieser Lagen ist fein, plastisch, dieselben schliessen Gypskrystalle in ziemlicher Menge ein und zwar kommen in der unteren Lage grössere Krystalle als in der oberen vor. Fossilien wurden in denselben nicht entdeckt, obzwar ein ziemlich grosses Mergelstück geschlämmt und dessen Rückstand sorgfältig durchsucht wurde.

Sehr interessant, weil nicht nur gut zugänglich, sondern auch fossilreich, erscheinen die in einem rechts von dem von Ivančic nach Pádochov führenden Fahrwege gelegenen seichten Einrisse aufgeschlossenen Mergel und Schotter, in die sich ein, vom Dorfe herabkommendes Bächlein sein Bett eingeschnitten hat.

Folgende Schichten sind in dem erwähnten Einschnitte blossgelegt, von oben nach unten:

a) grünlicher, sandiger Thon, etwa 30 cm. mächtig,

b) gelber Sand, 20 cm. mächtig,

c) harter Thon, nahe zu 60 cm. mächtig,

d) grauer, stark sandiger Mergel von über 1·5 Meter Mächtigkeit.

Die sandige Mergellage mit eingelagerten, erhärteten Mergeln erweist sich bereits nach einer flüchtigen Betrachtung von besonderer Wichtigkeit. Ausgezeichnet ist dieselbe durch den auffallenden Fossilienreichthum und den ziemlich guten Erhaltungszustand der Gehäuse ihrer einzelnen Arten. Sie geht nach aufwärts in eine harte Thonlage über, nach abwärts in eine dunkelziegelroth gefärbte Schichte,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der eine grosse Menge von Permschotter beigemengt ist. Mit diesem Wechsel des petrografischen Charakters unserer Bänke scheint der Charakter der von denselben eingeschlossenen Fauna Hand in Hand zu gehen, wenigstens spricht dafür einerseits der Umstand, dass die Individuenhäufigkeit der in den oberen Lagen eingeschlossenen Formen gegenüber jener der Formeu der sandigmergeligen Lage eine recht geringe ist, andererseits deutet darauf hin das plötzliche Aufhören der Thierwelt in der untersten Bank.

Der locale Charakter der Pádochover brackischen Fauna der mergeligen Lage und somit auch der der höher gelegenen Bänke liegt erstlich in dem massenhaften Auftreten der Form *Unio spec*:, deren Klappen sich mitunter durch auffallend grosse Dimensionen auszeichnen, dann in dem Zurücktreten der Form *Congeria cf. clavaeformis* und schliesslich in dem gänzlichen Fehlen der in den Sandsteinknollen und Sanden des St. Jakobberges, des Rheinberges, des Buchalberges, von Oslavan etc. häufigen Form *Oncophora socialis*. Was aber den allgemeinen Charakter dieser Fauna anlangt, so belehrt uns schon eine flüchtige Betrachtung des nachfolgenden kleinen Verzeichnisses, dass derselbe von jenem der Faunen der soeben angeführten Sande und Sandsteinknollen nicht abweicht.

Lamellibranchiata.

Unio sp.
Congeria cf. clavaeformis Krauss
Congeria nucleus Rzeh.

Gasteropoda.

Melanopsis intermedia Rzeh.
Planorbis sp.
Neritina crenulata Klein.

Ausser den Mollusken wurden Ostracoden in ziemlich grosser Artenmenge und in schönem Erhaltungszustande nachgewiesen. Im Ganzen konnten bis zum Augenblicke 7 verschiedene Formen unterschieden werden. Von marinen Arten fand sich nicht die geringste Spur vor.

Etwa dreissig Schritte von dem obgenannten Aufschlusse entfernt durchschneidet das Bächlein eine schwache Schotterlage und vertieft sein Bett in einen grünlichen Mergel. Die Schotterbank ist voll von Bruchstücken der Art *Congeria cf. clavaeformis*, in Folge dessen die-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

selbe einigermassen an die Congerienbank der „Brněnky" lebhaft erinnert; der hiesige Mergel unterscheidet sich petrographisch weder von dem grünlichen Mergel des östlichen und nördlichen Territoriums von Ivančic, noch von jenem, der in den Einschnitten des Buchalberges die dortigen Sande unterteuft.

Südlich des Buchalberges wurden Oncophoren Sande in zwei Schluchten untersucht und ausgebeutet. In diesen beiden Einschnitten sind dieselben recht gut zugänglich und bis auf ihre Unterlage, den grünlichen Mergel, aufgeschlossen. Die grösste Aufmerksamkeit widmete ich der in der nördlichen Schlucht sehr schön aufgeschlossenen obersten Sandbank, in welcher marine Formen ziemlich häufig auftreten; am häufigsten jedoch gewahrt man darin Schalen der Art *Ostrea cochlear*, die diese Lage einigermassen kennzeichnet.

In den südlichen von diesen Einschnitten lagert diluvialer Lehm direct auf der durch den Einschluss von Sandsteinknollen ausgezeichneten Sandbank. Die soeben erwähnte Sandlage mit Schalen der *Ostrea cochlear* konnte hier mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden.

Der hiesige Sand, die demselben eingelagerten Mugeln und der grünliche Mergel stimmen, was den petrographischen Charakter anlangt, mit jenen von Oslavan so sehr überein, dass in dieser Beziehung ein Unterschied kaum angeführt werden kann. Um mich daher nicht zu wiederholen, füge ich hier die allgemeinen Charaktere dieser Sedimente an. Es verdient, im voraus bemerkt zu werden, was bereits früher hervorgehoben wurde, dass die hiesigen Sande, Sandsteinknollen und Mergel mit jenen identisch sind, die sich in dem am linken Ufer der *Oslava* sich ausbreitenden Territorium vorfinden.

Die Sande sind feinkörnig, eisenschüssig, gelblich von Farbe; die denselben eingelagerten Sandsteinknollen entweder hart, oder aber mürbe und voll von Steinkernen, unter welchen die der *Oncophora socialis* vorherrschen. Die dünnen Bänke ziemlich festen Sandsteines, die den Oncophora-Sanden eingelagert sind, erwiesen sich als fossileer. Auch die hiesigen grünlichen Mergel sind plastisch, fein, fett beim Anfühlen und hinterlassen im Rückstande nicht eine Spur von organischen Ueberresten.

Das Resultat meiner faunistischen Ausbeute der Sedimente, die die Einschnitte nächst des Buchalberges aufschliessen, enthalten die Verzeichnisse auf pag. 437 (A. Brack-Süsswasserformen und Landschnecken, B. Marine Formen des Sandes des südlicheren Einschnittes) und pag. 438 (A. Brack-Süsswasserformen des Sandes mit Ostrea

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

cochlear des nördlichen Einschnittes); das Ergebniss, welches die Untersuchung der nächst Oslavan gelegenen und leicht zugänglichen Oncophoren-Gebilde ergab, enthalten die Verzeichnisse der pag. 441 (A. Brackische Formen, B. Marine Formen der obersten Sandbank mit Ostrea cochlear), pag. 442 (A. Brack- und Süsswasserformen der die erwähte Sandbank unterteufenden Sandlage. Die darin verzeichneten Formen entstammen den diesem Sande eingelagerten Mugeln). Die nächstfolgenden Verzeichnisse auf pag. 442 bis 444 führen Formen jener Sandbänke, die im Liegenden der obgenannten zu Tage treten; in dem pag. 441 angebrachten schematischen Profile sind dieselben mit c_1, c_2, c_3 bezeichnet.

Aus den hier soeben erwähnten Verzeichnissen geht hervor, dass die Brack- und Süsswasserfauna der obersten Sandbank mit *Ostrea cochlear* und zwar sowohl der Einschnitte des Buchalberges, als auch jener von Oslavan (Želkráty), mit der Fauna der Sandsteinknollen des Jakobberges und des Rheinberges identisch ist und dass dieselbe nur durch locale Eigenthümlichkeiten, deren bereits oben gedacht wurde, abweicht.

Auffallend erscheint der zwischen der marinen Fauna der obersten Sandlage des Buchalberges und der von Želkráty bestehende Unterschied und dies insoferne, als er darin beruht, dass die Form *Ostrea cochlear* in den dortigen Sandbänken fast gar nicht auftritt und dass die übrigen marinen Mollusken darin zu grossen Seltenheiten gehören. Im Gegentheile zu diesem Charakter steht jener der in diesen Sandlagen eingeschlossenen Foraminiferen. Man gewahrt dieselben überall durch einen Typus vertreten, der nur einer Sandfacies eigen ist. Mit diesem Charakter der Foraminiferen hängt jener der Bryozoen auf das Innigste zusammen und demselben entspricht auch der Charakter der Mollusken.

Ein Blick auf das kleine Verzeichniss der marinen Mollusken des Uebersichtsverzeichnisses, genügt sicherlich vollkommen, um die volle Gewissheit zu erlangen, dass wir hier einer Fauna der Sandfacies gegenüber stehen, die mit jener des Sandes *Rebešovic* noch die grösste Verwandtschaft besitzt.

Prof. A. Rzehak sprach sich bereits über die Molluskenfauna der Sande von Rebešovic dahin aus, dass dieselbe der Grunder Fauna gleich komme. Es sei hier nebenbei bemerkt, dass er auch die Sande und Sandsteine des Berges *Prácc* bei Sokolnic, dann die von *Blažejovic* und ferner die des *St. Urban* bei Alt-Rousinov zusammen mit den Rebešovicer Sanden zu den Grunder Schichten rechnet. Von den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sanden und Sandsteinen des Berges *Práce*, von jenen von *Blažejovic* und *Alt-Rousinov* kann ich bereits im Augenblicke mittheilen, dass dieselben eine Grunder Fauna nicht führen. Die Sande mit den eingelagerten Sandsteinlagen (Mugeln) des Brünner Kesselthales, welche auch als dem Grunder Horizonte angehörig angesprochen wurden, sind seit jeher als sehr arm an Fossilien bekannt; unter den wenigen von dort bekannten Formen lässt sich ebenfalls nicht eine Spur von Grunder Typen constatiren.

Und selbst die von A. Rzehak aus dem Rebešovicer Sande publicirte Molluskenfauna hält den Vergleich mit der typischen Grunder Fauna nicht aus. Es ist nicht zu leugnen, dass sie einige Formen (*Donax intermedia M. Horn.*, *Mactra Besteroti Mayer*) enthält, die bis zur Stunde nur im Grunder Sande gefunden wurden. Allein diesen Formen kann man eine entscheidende Wichtigkeit nicht einräumen, wenn damit der Gesammtcharakter der Fauna nicht innig zusammenhängt. Und eben dieses Letztere geht der Rebešovicer Fauna ab. Uibrigens werde ich auf die Besprechung dieser interessanten Fauna in der nächsten Zeit eingehen.

Die marine Fauna der Oncophoren Sande von Ivančic und Oslavan lieferte bis nun nicht einen einzigen Grunder Typus; im Augenblicke lässt sich über ihren Charakter nur das sagen, dass die einzelnen Elemente derselben aus Sanden des mittleren Mähren eingeschwemmt wurden, die sich ihrer faunistischen Merkmale zu Folge als den Sanden von Pötzleinsdorf, Enzesfeld, Niederleis etc. verwandt erweisen.

Herr Dr. Fr. E. Suess führt in der Uibersichtstabelle seiner Abhandlung: Beobachtungen über den Schlier etc., unterhalb der Ivančic-Oslavaner Oncophoren Sande Schlier an. Dem entgegen möchte ich bemerken, dass ich dort an Ort und Stelle von Schlier nicht die geringste Spur zu entdecken vermochte, auch liegen keine verbürgten Nachrichten vor, dass derselbe dort jemals angebohrt wurde. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass die Angabe des Herrn Dr. Fr. E. Suess, dass unter den Ivančicer Oncophoren Sanden Schlier liege, auf die dort thatsächlich vorkommenden grünlichen Mergel zurückzuführen ist, die jedoch mit dem Schlier gar nichts zu thun haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

32.

Miocaen moravský.

První příspěvek ku poznání rázu zvířeny mořských jílů a slínů severo- západo- a středomoravské oblasti.

Napsal **Vlad. Josef Procházka** ve Vídni.

(Předloženo dne 16. prosince 1892.)

Podnět ku předloženému pojednání zavdal překrásně zachovalý fossilní materiál, jejž děkuji vzácné ochotě pana zdravotního rady, primárního lékaře dr. K. Katholického v Brně.

Ukazuje svou velmi pěknou a cennon palaeontologickou sbírku dr. K. Katholický upozornil mne na kollekci pečlivě vyplavených zbytkův z mořských miocaenních slínů a jílů moravských, v níž k nemalé své radosti jsem shledal mimo jiné i vyplaveniny ze slínu brněnského, juliánovského a ze spodního jílu velko-opatovického, z usazenin, z nichž brněnský slín, zejmena spodní velko-opatovický jíl nebude tak hned odhalen a přístupen výzkumu.

Dávno bylo mou úsilovnou snahou nějakým způsobem obdržeti z vnitřního obvodu města Brna, čili ze dna polokotliny brněnské, slín, jelikož jsem toužil jeho zvířenu zevrubně prozkoumati a tuto pak přirovnati ku zvířenám z rozlehlé oblasti miocaenu západní a severozápadní Moravy mně známým. Leč marně. Rovněž vždy bezvýsledně jsem se namahal, studuje miocaenní oblast požehnaného údolí *Malé Hany*, nalézti v její severní části: v okolí *Velkých Opatovic*, *Jevička* a *Jaroměřic* někde v tamních zářezech spodní jíl, kterýž dosahuje v okolí *Boskovic* značnou mohutnost a jejž jsem objevil za severním koncem vesnice *Knihnic*, ihned za posledními chalupami přímo na perm uložený.

Se zřetelem k těmto okolnostem jest pochopitelno, že při pohledu na vzácný materiál páně doktorův můj interes byl živě vzrušen, a to tím živěji, když se mnou sdělil, že pochodí z hloubky 75°. Jaký

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tudíž div, že nebyl jsem s to, abych se býval zdržel a ho nepožádal o částku pečlivě vyplaveného velko-opatovického zbytku.

Se srdečnou laskavostí nabídl mi pan dr. K. Katholický svůj velko-opatovický materiál ku prozkumu a zároveň i ostatní, z něhož jsem upotřebil v té chvíli pro mne nejdůležitější brněnského a juliánovského slínu. Běželo mně, dokončuje popis veškeré miocaenní oblasti západní a severozápadní Moravy, předem o vyšetření vztahu tamních, namnoze velice bohatých zvířen ku středomoravským, zejmena k oněm, jež uzavírají slíny v bezprostředním sousedství písků proložených pískovcovými lavicemi, které se považují za aequivalent grundských písků.

Za vzácnou podporu a ochotu, budiž mi dovoleno panu dr. K. Katholickému můj nejsrdečnější vzdáti tu dík.

Velké Opatovice.

Miocaenní obvod velko-opatovický splývá s jevičským a jaroměřickým. Náleží velikému proudu miocaenních sedimentů, jež vynikše z údolí *Svitavy* do údolí *Malé Hany* táhnou přes *Velké Opatovice*, *Jaroměřice* k *Trnavce* a dále k severu do Čech.

Křídové a permské vrstvy podestýlají zdejší miocaen. Na velkých prostorách podkládá ho perm, toliko severovýchodně od dědiny Velkých Opatovic plenerový pískovec.

Pátráme-li ve zdejším okolí po miocaenu, snažíce se jeho hranice přesně vymeziti, přesvědčíme se velmi záhy, že i tu pokrov mladších diluviálních vrstev přístup k němu zamezuje. Poptáváme-li se ve vesnici, byl-li kdy při kopání hlubších studen, zmol a jám slín dosažen, zvíme vždy, že ano, a sice že téměř na celém prostranství dědiny a v polích směrem k údolní ose, ať kopáno kdekoliv. Leč o tmavém jílu tamnější sousedé neví ničeho.

Za svého pobytu ve zdejším okolí dověděl jsem se od lidí na železničním násypu pracujících, že i tento byl naražen, když vrtali artéskou studni u železničního nádraží. K mému nemalému žalu nebyl však nikdo s to, aby mi opatřil kus jílu, aniž jsem ho našel na místě, kde studna byla vrtána.

Jakkoliv jsem neměl žádných pochybností o povšechném petrografickém rázu tohoto jílu, poučen byv četnými popisy o jeho vlastnostech, tož přec byl jsem v nejistotě o jeho zevrubné povaze, neboť, což jsou platny mnohdy i popisy, schází-li přímý názor věci, a co je platna znalosť petrografického rázu horniny, když neznáme povahu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

její zvířeny a máme přesně vymeziti její stáří. Toto vědomí mne ovládalo, když jsem vyslechl zprávy dělníků o tmavém jílu zdejšího okolí.

Po prozkumu zvířeny zmíněné vyplaveniny, ovšem je i po této stránce jasno a my jsme nyní s to, abychom přesně usuzovali o relativním stáří a vztahu velko-opatovského miocaenu a jeho vztahu netoliko k sousedním obvodům, jevičskému a jaroměřickému, nýbrž i k ostatním miocaenním oblastem moravským.

V těchto okolnostech spočívá význam vyplaveniny velko-opatovické a nabude ještě větší váhy, pomníme-li, že spodní jíl, z něhož pochodí, přikrytý mocnou vrstvou ze slínu a diluviální hlíny složenou, učiněn je za nynějších okolností nepřístupným. Po zkušenostech učiněných při kopání studně u železniční stanice asi tak hned někomu nenapadne kopati studni anebo hloubiti jámy do hloubky 75°.

Jak již dříve podotknuto, pochází jíl, o jehož zvířeně níže je řeč, z hloubky 75°. Co do petrografické povahy, soudím, že podobá se úplně jílu knihnickému, boskovickému, peruckému u Lysic, lažánskému u Rudice, boračskému, lomničskému, mor. třebovskému atd., vůbec jílům, které, kdekoliv se vyskytnou zároveň se slíny anebo s litavskými vápenci, tyto podestýlají. Jako tyto i on zanechal po plavení toliko krásně zachovalou zvířenu. Stěny schránek foraminifer zbarveny jsou buď na hnědo anebo na tmavohnědo až do černa. Úplně černé, částečně zkyzovatělé jsou ulity druhu *Spirialis valvatina* Rss., které se po této stránce docela rovnají moravsko-třebovským.

Do následujícího seznamu vepsány jsou všechny druhy, jež se mi podařilo zevrubně a přesně určiti; úlomků nevšímáno. Písmena seznamu, k jednotlivým druhům připsaná, znamenají, že ten který druh shledán: *vz* velmi řídkým, *vč* velmi častým, *z* řídkým, *č* častým.

Foraminifera.

Biloculina contraria d'Orb.	vz
Spiroloculina canaliculata d'Orb.	č
„ excavata d'Orb.	č
„ tenuis Rss.	č
Miliolina Akneriana d'Orb.	vz
„ Partschii d'Orb.	vz
„ foeda Rss.	č
Textularia carinata d'Orb.	vč
„ depertida Rss.	z
„ Sturi Karr.	z

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bigenerina capreolus d'Orb. . . . . vz
Gaudryina Badensis Rss. . . . . z
Clavulina communis d'Orb. . . . . z
Bulimina pupoides d'Orb. . . . . č
„ Buchiana d'Orb. . . . . č
„ affinis d'Orb. . . . . z
„ aculeata d'Orb. . . . . č
„ subteres Brady . . . . . z
Bolivina punctata d'Orb. . . . . č
„ robusta Brady . . . . . z
Chilostomella ovoidea Rss. . . . . z
Lagena apiculata Rss. . . . . z
„ vulgaris Walk. . . . . z
„ oxystoma Rss. . . . . z
„ Katholickyi nov. spec. . . . . z
Nodosaria (G) laevigata d'Orb. . . . . z
„ hispida d'Orb. . . . . z
„ Knihniciana Karr. . . . . č
„ „ var. striatula Karr. z
„ conspurcata Rss. . . . . z
„ cf. simplex Silvestri . . . . z
„ (D) perversa Neug. . . . . z
„ (D) conferta Neug. . . . . z
„ (D) Roemeri Neug. . . . . z
„ (D) Badensis d'Orb. . . . . z
„ (D) elegans d'Orb. . . . . č
„ (D) cf. scabra Rss. . . . . z
„ (D) Adolphina d'Orb. . . . . z
„ (D) sp. . . . . z
Marginulina hirsuta d'Orb. . . . . z
„ variabilis Neug. . . . . z
Cristillaria Wetherella Jones . . . . . č
„ simplex d'Orb. . . . . z
„ cultrata Montf. . . . . z
„ calcar d'Orb. . . . . z
„ austriaca d'Orb. . . . . č
„ depauperata Rss. . . . . z
Polymorphina compressa d'Orb . . . . z
„ digitalis d'Orb. . . . . z
„ austriaca d'Orb. . . . . č

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Polymorphina inequalis Rss.	č
„ sorovia Rss.	z
Uvigerina semiornata d'Orb.	vč
„ pygmea d'Orb.	z
Globigerina bulloides d'Orb.	č
„ bulloides var. triloba Rss. .	z
„ universa d'Orb.	č
Orbulina universa d'Orb.	č
Pullenia sphaeroidea d'Orb.	z
Discorbina versicularis Lam.	z
Truncatulina Ungeriana d'Orb. . . .	č
„ Kahlembergensis d'Orb. . .	z
Pulvinulina Hauerii d'Orb.	č
Epistomina Partschii d'Orb.	č
„ nana Rss.	č
Rotalia Soldani d'Orb.	vč
Nonionina communis d'Orb.	č
„ Soldanii d'Orb.	č
Polystomella crispa Linné	vz

Echinodermata.

Tenké malé ostny a maličké ambulakrální destičky, kteréž připomínají ambulakárlní desky druhu Brissopsis ottnangensis.

Gasteropoda.

Hydrobia Partschi Ffld.	vz
Spirialis valvatina Rss.	č

Ostracoda.

Caudona strigulosa Rss.	vz
„ crystallina Rss.	č
Cythere aerinacaeus Born.	vz
„ plicatula Rss.	z
Cytheridea Mülleri Münst.	z
Cytherella auriculata Rss.	vz
„ compressa Münst.	vz

Pisces.

Otolithus (Berycidarum) moravicus Proch.	vz
„ „ pulcher Proch. .	vz
„ „ fragilis Proch. .	vz
„ „ sp.	vz

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mikrofauna velko-opatovického jílu souhlasí velmi nápadně se zvířenami jílů nalezišť již dříve vzpomenutých, totiž s knihnickou, boskovickou, peruckou, lažanskou, boračskou, lomničskou a morav.-třebovskon. Největší příbuznosť jeví však se zvířenou jílu morav.-třebovského a řepského, do jejíhož obvodu ji i stavím. Zajímavá je pak i tím, že poskytla dva další druhy, které byly dosud známy toliko z nynějších moří, jsou to: *Bulimina subteres* Brady[1]) zjištěna v moři při pobřeží škotském, irském, v jižním atlantském a velkém oceánu ve hloubkách 420—1125 uzlů a druh *Bolivina robusta* Brady,[2]) kterýž na výpravě „Challengerově" vyloven byl nedaleko pobřeží dobré naděje, v severním pacifickém a jižním atlantském moři z hloubek 15—800 uzlů.

Pokud se velmi chudé makrofauny opatovického jílu týče, srovnává se s oněmi dříve uvedených nalezišť.

Brno.

Na severu ze syenitu, na západu z dioritických břidlic, z permu a spodního devonu, na východu ze syenitu a bílé jury složené svahy polokotliny brněnské ovrubují na straně polední a severní pásem širokým, nesouvislým, roztrhaným sypké písky pevnými lavicemi pískovce proložené, tu mohutné, jinde slabé.

Na poměrně velkých prostorách přikrývá tamní miocaen diluviální hlína a alluvium, k nimž druží se na jihovýchodě diluviální štěrky. Tyto mladé usazeniny zavinily, že máme o miocaenu brněnské kotliny dosud toliko chatrné zprávy, přes to, že na zmíněných svazích písky v hlnbokých lomech jsou otevřeny a velmi snadno přístupny. Tyto jsouce zkamenělinami velice chudičké nelákaly a mořské jíly obvodu města, přikryty jsouce neprostupným příkrovem mladých sedimentů a mořem domů, zůstaly více méně netknuty vzdor tomu, že se vědělo a již zjištěno bylo, že chovají velmi bohatou a krásně zachovalou mikrofaunu.

Ký div, že až dosud nemáme jasný obraz ani o sledu vrstev po dně zdejší polokotliny rozložených, ani o jich zvířenném rázu a že jest nám po tu chvíli vzíti vděk kratičkou zprávou o kopání studně v brněnských jezuitských kasárnách z roku 1837, dle níž pod diluviem byl proražen slín, načež kopáno v písku až do hloubky 351 stop.

---

[1]) H. B. Brady. Report on the Foraminifera pag. 403, pl. L., fig. 17, 18.
[2]) H. B. Brady. Tamže pag. 421, pl. LIII., fig. 7—9.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Prof. A. Rzehak sice se domýšlí, že zmíněné písky v kasárnách prokopané jsou aequivalentní pískům svahu polokotliny, což jest velmi pravděpodobno; chceme-li však, aby náš soud vzhledem k identičnosti písků obvodu města Brna, za nynějších okolností téměř nepřístupných oněm svahů měl patřičné váhy, pak nezbývá než vyčkati, až bude kopána v obvodu města hluboká studna a příležitosť tuto náležitě využitkovati. Vždyť leží na bíledni, že toliko jedině na základě důkladného přirovnání petrografického a faunistického rázu a bedlivého sledování polohy vrstev jest možný správný soud o stáří přikrytých písků bezprostředního obvodu Brna a oněch na svazích polokotliny. Toto poslední nelze dosti vřele odporučiti, zejmena při studiu miocaenního obvodu brněnského.

Budiž zde ještě o těchto píscích podotknuto, že zařaděny A. Rzehakem do grundského horizontu, přes to, že v nich nenalezeno ani jednoho grundského typu, který by počin takový aspoň částečně oprávňoval. Z vlastní zkušenosti vím, jak těžko je v píscích husovických obřanských, žídenických atd. zjistiti fossilie; pochybuji vůbec, že podaří se kdy objeviti v nich bohatší zvířeny. Jak slabou záruku poskytuje petrografický ráz miocaenních hornin, běží-li o rozpoznání forchtenavských, enzesfeldských písků od grundských, je dostatečně známou věcí a v tomto případě nelze mu i při dobré vůli pražádné váhy přisuzovati.

Zevrubnější zprávy o brněnských píscích sdělím v době nejbližší

První pokus nastíniti zvířenný ráz brněnského slínu, učinil Dr. E Bunzel. Prozkoumav ze tří různých míst městského rayonu (ze staveniště nynějšího c. k. prvního německého gymnasia, ze staveniště domu poblíž onoho gymnasia a ze solné ulice) foraminifery, sdělil o obdržených výsledcích kratičkou zprávu v sezení c. k. říšského geologického ústavu. Zevrubný popis brněnských foraminifer, jak původně zamýšlel, Bunzel nevydal. Podotýkám, že jeho všeobecný nárys charakteru foraminifer brněnského slínu, jak ho hrubě načrtl ve své předběžné zprávě, odpovídá okolnostem, ovšem až na tak zv. druhy velmi rozšířené, rozšířené atd., kterým nelze přisouditi takovou důležitosť, jakou Bunzel považoval za možnou.

Slín, o jehož zvířeně je tu řeč, byl vykopán na pekařské ulici, na proti sadům Františkovým, ve hloubce asi 4 stop, při kladení plynového potrubí. Po petrografické stránce rovná se úplně évanovickému, křenovickému atd., neobsahuje krystallů sádrových, vůbec nic kromě organických zbytků. Po detritu starších hornin marně pátráno.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Jak z následujícího seznamu vysvitne, zvířenu brněnského slínu sluší označiti bohatou. Zvláště foraminifery vyznamenávají se rozvojem překrásným. Zachovalosť jich schránek je výtečná. Tolikéž se se má s ostrakody.

Foraminifera.

Spiroloculina tenuis Rss. . . . . č
Miliolina (T.) consobrina Rss. . . . . vz
Gaudryina Badensis d'Orb. . . . . z
Clavulina communis d'Orb. . . . . č
„ cylindrica Hantk. . . . . vz
Bulimina pupoides d'Orb. . . . . vz
„ Buchiana d'Orb. . . . . z
Bolivina punctata d'Orb. . . . . č
„ dilatata Rss. . . . . vz
„ Karreri nov. spec. . . . . vz
Lagena cf. globosa Walk. sp. . . . . vz
„ apiculata Rss. . . . . vz
„ vulgaris Walk. . . . . vz
„ vulgaris var. semistriata Will. . vz
„ Reussi nov. spec, ... vz
„ gracilissima Seguenza . . . . . vz
„ amphora Rss. . . . . z
„ gracilis Walker . . . . . z
„ Moravica nov. spec. . . . . z
„ cf. Silvestrii Seguenz . . . . . vz
„ Brunnensis nov. spec. . . . . z
Nodosaria (G) laevigata d'Orb. . . . . vz
„ pyrula d'Orb. . . . . vz
„ longiscata d'Orb. . . . . vz
„ hispida d'Orb. . . . . č
„ (D) inornata d'Orb. . . . . vz
„ (D) Ferstliana Cžiž. . . . . z
„ (D) inermis Cžiž. . . . . vz
„ (D) depauperata d'Orb . . . z
„ (D) d'Orbignyana Neug. . . . vz
„ (D) Badensis d'Orb. . . . . z
„ (D) mucronata Neug. . . . . z
„ (D) elegans d'Orb. . . . . č
„ (D) acuticauda Rss. . . . . z

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nodosaria (D) Reussi Neug. . . . . vz
„ (D) consobrina d'Orb. . . . . vz
„ (D) trichostoma Rss. . . . . vz
„ (D) indifferens Rss. . . . . vz
„ (D) Boueana d'Orb. . . . . z
„ (D) guttifera d'Orb. . . . . vz
„ (D) scabra Rss. . . . . vč
„ (D) Adolphina d'Orb. . . . . č
„ (D) acuta d'Orb. . . . . vz
Frondicularia laevigata Karr. . . . . vz
„ Medelingensis Karr. . . . č
„ semicosta Karr. . . . . vz
Marginulina hirsuta d'Orb. . . . . z
„ variabilis d'Orb. . . . . z
„ regularis d'Orb. . . . . vz
Vaginelina Badensis Neug. . . . . vz
„ margaritifera Batsch. sp. . . z
Cristellaria simplex d'Orb. . . . . vz
„ Wetherella Jones . . . . vz
„ compressa d'Orb. . . . . vz
„ lanceolata d'Orb. . . . . vz
„ crassa d'Orb. . . . . vz
„ cassis d'Orb. . . . . vz
„ cf. Moravica Karr. . . . . vz
„ cultrata Montf. . . . . z
„ arcuato-striata Hautk. . . . z
„ calcar d'Orb. . . . . vz
„ echinata d'Orb. . . . . z
„ austriaca d'Orb. . . . . vz
„ intermedia d'Orb. . . . . z
„ imperatora d'Orb. . . . . z
„ depauperata Rss. . . . . č
Polymorphina digitalis d'Orb. . . . . vz
„ austriaca d'Orb. . . . . z
„ inaequalis Rss. . . . . vz
„ equalis d'Orb. . . . . vz
„ pleurostomelloides Karr. . vz
Uvigerina canariensis d'Orb. . . . . vz
„ urnula d'Orb. . . . . vč
„ semiornata d'Orb. . . . . č

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Uvigerina angulosa William. . . . . č
„ pygmea d'Orb. . . . . z
Globigerina bulloides d'Orb. . . . . z
„ bulloides var. triloba Rss. . . vč
Orbulina universa d'Orb. . . . . vč
Sphaeroidina bulloides d'Orb. . . . . vč
Discorbina rosacaea d'Orb. . . . . č
Truncatulina lobatula Walk. et J. . . . z
„ lobatula var. Bouèi d'Orb. . z
„ Akneriana d'Orb. . . . . vz
„ Ungeriana d'Orb. . . . . z
„ reticulata Čžiž. . . . . z
„ praecincta Karr. . . . . z
„ Dutemplei d'Orb. . . . . č
„ Haidingeri d'Orb. . . . . z
„ affinis Čžiž. . . . . vz
Rotalia Soldani d'Orb. . . . . z

Spongia.

Pachastrella spec. (Jehlice) . . . . . z

Echinodermata.

Ostny.

Ostracoda.

Candona cristellina Rss. . . . . vz
„ strigulosa Rss. . . . . vz
„ nov. spec. . . . . vz
Bairdia subdeltoidea Münst. var. . . . . vz
Cythere cf. plicatula Rss. . . . . z

Povšechný ráz foraminiferové zvířeny brněnského slínu neliší se valně od zvířen slínů západo- a severozápadomoravských. Přísluší k nim již vzhledem ku poměrnému zastoupení jednotlivých rodův druhy a seskupením těchto. Druhy v oněch moravských obvodech nalezené, béřou i na složení této zvířeny účasť. Rozdíl záleží u velikém individuelním rozvoji *Globigerin*, druhu *Orbulina universa* a téměř v úplném scházení druhů rodu *Textularia.*

Pokud se *Globigerin* a druhu *Orbulina universa* týče, třeba poukázati ku zvláštnosti západo- a severozápadomoravského miocaenu. Zvtáštnosť tato záleží v tom, že ať v tamnějších jílech, ať ve slínech, anebo ve slínových vložkách litavského vápence a jeho písčitých la-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vicích hledáme, nikde nezjistíme pravé globigerinové zvířeny, ve kterých by tyto zaujímaly téměř 50% individuelního množství všech druhů. Bral jsem při výzkumu moravských miocaenních oblastí zvláštní zřetel ku rozvoji Globigerin, ale nenašel jsem podobného poměru na nalezištích bohatých foraminiferami v oblasti západomoravské: Evanovice, Čebín, Drásov, Tišňov, Borač, Železný, Lomnička, Řepka a Lomnice ani v oblasti severozápadomoravské: Černá Hora, Blansko, Lažánky, Bořitov, Žirůtky, Bejkovice, Lysice, Drnovice, Sebranice, Boskovice, Sudice, Kuchnice, Světlé Jevičko, Jaroměřice, Úsobrno, Velké Opatovice, Trnávka, Mor. Třebová atd.

Výsledek, k němuž jsem dospěl, vrcholí u výroku: pravé globigerinové slíny a jíly rozprostírají se toliko po střední Moravě, dosahujíce až po výchoze údolí jižních výběžků vysočiny českomoravské. Do těchto údolí nevnikají. Tamní slíny a jíly Globigeriny sice přechovávají, avšak toliko v nepatrném individuelním množství.

Myslíme-liž sobě individuelní množství globigerin brněnského slínu redukováno, obdržíme zvířenu slínu evanovického, kteráž s ní těsně souvisí. Identická však je se zvířenami slínu juliánovského a lulčského.

Juliánov u Brna.

Mezi *Novou horou* a návrším *u křížů* (Fredamberg speciální mapy generálního štábu) východně od Brna, rozprostírá se pruh miocaenních usazenin od západu k severovýchodu, přikrývaje na severu syenit, na východu vápenec bílé jury. Písek proložený pískovcovými lavicemi a slín účastní se na složení zdejšího miocaenního obvodu. Onen odkrývají hluboké lomy na četných místech, tento vystupuje na den tu a tam v jamách, kde diluviální pokrov je proražen.

Ačkoliv již dříve znám, nepodnítil juliánovský slín po dlouhou dobu nikoho z moravských geologů a sběratelů zkamenělin všimnouti si jeho zvířeny. Až tepré pan dr. K. Katholický věnoval i této svou pozornost, jemuž děkuji veškerý materiál, o němž je tuto řeč, a jenž po pečlivém a pozorném plavení byl obdržel.

Pokud se petrografického rázu juliánovského slínu týče, třeba dodati, že je barvy šedožluté, že obsahuje poměrně mnoho vápna; je jemný a hnětný. Po plavení nezanechává mimo organické zbytky ničeho. I jeho vyplavenina osvědčila se, právě jako slínu brněnského a evanovického téměř prosta detritu a písku. Barva schránek souhlasí s onou schránek slínu brněnského, evanovického, lulčského, ho-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lubického atd., jest žlutá anebo bílá. Zachovalosť fossilií jest výtečná, zejmena foraminifer a ostrakodů.

Bohatosť tohoto slínu zvířenou znázorní přiložený seznam.

Foraminifera.

Spiroloculina tenuis Rss.	č
Clavulina communis d'Orb.	z
Bulimina aculeata d'Orb.	vz
„ affinis d'Orb.	z
„ Buchiana d'Orb.	z
Virgulina Schreibesii Cžiž.	vz
Bolivina punctata d'Orb.	č
„ robusta Brady	vz
„ Karreri nov. spec.	vz
Lagena acuticosta Rss.	vz
„ apiculata Rss.	č
„ globosa Walk. sp.	vz
„ vulgaris Will.	vz
„ tenuis Born.	vz
„ gracilicosta Rss.	vz
„ striata d'Orb.	vz
„ carinata Rss.	vz
„ laevigata Rss.	č
„ gracillima Seguenz.	z
„ Moravica nov. spec.	vz
„ Orbignyana Seguenz.	vz
Nodosaria (G) laevigata d'Orb.	z
„ (G) elliptica Rss.	vz
„ ambigua Neug.	z
„ multicosta Neug.	vz
„ ambigua Neug.	č
„ bispida d'Orb.	z
„ neglecta Rss.	vz
„ (D) conferta Neug.	vz
„ (D) Badensis d'Orb.	vz
„ (D) Ferstliana Cžiž.	vz
„ (D) elegans d'Orb.	z
„ (D) Reussi Neug.	vz
„ (D) scripta d'Orb.	vz
„ (D) acuta d'Orb.	z

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Frondicularia folicula Karr. . . . . vz
„ interrupta Karr. . . . . vz
Marginulina hirsuta d'Orb. . . . . vz
„ variabilis Neug. . . . . z
Cristellaria simplex d'Orb. . . . . č
„ Wetherella Jones . . . . . z
„ reniformis d'Orb. . . . . vz
„ incompta Rss. . . . . z
„ crassa d'Orb. . . . . vz
„ cassis Mich. et Moll. sp. . . vz
„ cultrata Montf. . . . . č
„ calcar d'Orb. . . . . z
„ clypeiformis d'Orb. . . . . z
„ austriaca d'Orb. . . . . č
„ intermedia d'Orb. . . . . č
„ depauperata Rss. . . . . vč
Polymorphina (Gt.) problema d'Orb. . . vz
„ (Gt.) digitalis d'Orb. . . . vz
„ (Gt.) pupoides d'Orb. . . č
„ (Gt.) gibba d'Orb. . . . . vz
Uvigerina angulosa Well. . . . . č
„ pygmaea d'Orb. . . . . č
Globigerina bulloides d'Orb. . . . . vč
„ bulloides var. triloba Rss. . vč
Orbulina universa d'Orb. . . . . č
Pullenia bulloides d'Orb. . . . . č
Sphaeroidina bulloides d'Orb. . . . . č
Discorbina rosacaea d'Orb. . . . . vz
Truncatulina lobatula d'Orb. . . . . vč
„ lobatula var. Bouci d'Orb. . vz
„ Dutemplei d'Orb. . . . . vz
„ Ungeriana d'Orb. . . . . z
„ praecincta Karr. . . . . č
„ reticulata Čžiž. . . . . vz
Pulvinulina Hauerii d'Orb. . . . . vz
Rotalia Soldanii d'Orb. . . . . z
Nonionina communis d'Orb. . . . . vz
„ Soldanii d'Orb. . . . . č

Echiuodermata.

Ostny . . . . . č

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ostracoda.

Candona crystallina Rss.	vz
Cythere erinacaeum Born.	č
asperrima Rss.	z
reticulata Rss.	vz
cornuta Röm.	vz

Jak již zběžné přirovnání této zvířeny k oné brněnského slínu s dostatek nás poučí, nepanuje žádný rozdíl mezi rázem těchto zvířen, ani tak nepatrný, z něhož by se dalo souditi, že ony zvířeny žily za okolností různými fysikálními vlivy změněných. Přirovnáme-li je zevrubně a poznavše jich povšechný ráz, přihlédneme-li též i k jich detailům, jest nám pak doznati, že úplně shodny jsou. Tato jich souhlasnosť jeví se pak i v té zajisté zajímavé okolnosti, že s palaeontologickým rázem zvířeny srovnává se petrografický habitus horniny.

Resumé.

Das Miocaen von Mähren. I. Beitrag zur Kenntniss der Fauna der marinen Tegel und Mergel des nordwestlichen und mittleren Gebietes von Mähren.

Von **Vlad. Jos. Procházka** in Wien.

Das Material zu der vorliegenden Arbeit verdanke ich der Liberalität des Herrn Sanitätsrathes Med. Dr. K. Katholický in Brünn.

Dasselbe entstammt dem dunkelblauen Tegel von *Gross-Opatovic*, dem Mergel von *Brünn* und jenem von *Juliánov* nächst Brünn. Es wurde durch sorgfältiges Schlämmen erhalten, wobei ein besonderes Augenmerk auf die winzig kleinen Foraminiferenformen, namentlich auf die Vertreter des Genus *Lagena* etc., die bei flüchtigem Schlämmen in der Regel verloren gehen, gerichtet wurde. Von besonderem Interesse und Wichtigkeit ist der Schlämmrückstand des bläulichen Tegels von *Gross-Opatovic*. Derselbe verdient unsere volle Beachtung schon deshalb, weil er einem Tegel entstammt, den man in der dortigen Umgebung nicht so bald in der Lage sein wird, wieder vor die Augen zu bekommen, und zwar aus dem Grunde, weil derselbe von einer ziemlich mächtigen Lage gelblichen marinen Mergels und vom

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

diluvialen Lehm vollkommen verdeckt ist. Aber auch die übrigen von den hier angeführten Schlämmrückständen verdienen berücksichtlgt zu werden, weil dieselben eine reiche, bisher nicht bekannt gewesene Microfauna liefern, auf Grund welcher es nicht schwer fällt, sich ein Bild über den Charakter der Foraminiferen der Mergel des Brünner Kesselthales und übedas Verhältniss derselben zu den Foraminiferenfaunen des west-, nordwestlichen und mittleren mährischen Miocaenr gebietes zu bilden.

Gross-Opatovic.

Das hiesige Miocaendepôt blieb selbst Prof. A. Reuss unbekannt; es wäre sicherlich auch in der neuesten Zeit unbeachtet geblieben, wenn es nicht Herrn Dr. K. Katholický gelungen wäre, von dort eine Tegelprobe zu erhalten.

Die Opatovicer marinen Mergel und Tegel sind, wie bereits oben hervorgehoben wurde, unter den gewöhnlichen Verhältnissen unzugänglich. Erstere werden nur dann erreicht, wenn das Hangende derselben, eine ziemlich mächtige Lage diluvialen Lehms durchteuft wird; letztere nur gelegentlich von Tiefbohrungen. Diese werden aber in der dortigen Gegend äusserst selten vorgenommen; bis jetzt ist dort nur eine einzige Tiefbohrung durchgeführt worden und zwar gelegentlich des Eisenbahnbaues. Die in Rede stehende Tegelprobe stammt von dieser Bohrung her aus einer Tiefe von 75 Klafter.

Das Gross-Opatovicer Miocaendepôt gehört dem grossen Zuge von Miocaengebilden, Tegel, Mergel, Leithakalken und Sanden an, welcher das Thal der *Kleinen Hana* ausfüllt. Es hängt im Norden mit dem Miocaengebiete von *Jevičko*, im Osten mit jenem von *Jaroměřic* und *Úsobrno* zusammen. Das Grundgebirge desselben wird im Osten von den Gebilden der oberen Kreideformation, im Norden von jenen des Perm gebildet. An der Zusammensetzung desselben nehmen zuoberst aschgrauer, bis gelblicher, kalkiger Mergel vom Charakter des Mergels von Jaroměřic und Úsobrno, zu unterst dunkelblauer Tegel Antheil, welch letzterer, wie dafür sämmtliche in Erfahrung gebrachte Merkmale sprechen, in Bezug auf seine petrographische und faunistische Eigenschaften dem Tegel von *Knihnic*, *Boskovic*, *Perná* bei Lysic, *Lažánky* nächst Rudic etc. gleich kommt. Dieser Thon ist dunkelblau bis schwarz von Farbe, fein, plastisch und hinterlässt nach dem Schlämmen eine bedeutende Menge von wunderschön erhaltenen Schalen der Foraminiferen und Ostracoden im Rückstande.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Von Mollusken war in dem mir vorgelegten Schlämmrückstande wenig vorhanden, was festgestellt wurde, sind zumeist Bruchstücke von kleinen Formen, unter welchen die der Form *Spirialis valvatina* angehörigen Fragmente mit Sicherheit erkannt wurden. Sämmtliche Schalen dieses Thones zeichnen sich durch eine braune Farbe aus, die den Fossilien des unteren Tegels des mährischen Antheiles eigenthümlich ist und wodurch sich dieselben von jenen des gelblichen und aschgrauen Mergels augenblicklich unterscheiden lassen.

Das Verzeichniss auf pag. 460 bis 462 enthält die artenreiche Microfauna dieses Tegels, wie ich dieselbe nach der Untersuchung des erwähnten Schlämmrückstandes kennen gelernt habe.

Die Foraminiferenfauna dieses Thones stimmt mit der der dunklen Tegel von Mähr.-Trübau, Knihnic, Boskovic, Lažánky, Borač, Lomnička etc. vollkommen überein; auch die Ostracoden machen in dieser Beziehung keine Ausnahme. Mit den übrigen nordwest- und westmährischen Foraminiferfaunen theilt die Opatovicer den geringen Reichthum an Globigerinen, und an Individuen der Formen *Pullenia bulloides*, *Sphaeroidina bulloides*, welch letztere Arten in den mittelmährischen marinen Sedimenten, wie wir gleich unten sehen werden, massenhaft auftreten.

Brünn.

Der Schlämmrückstand, dessen Fauna auf pag. 465 bis 467 angeführt ist, entstammt einem plastischen, gelblichen Mergel, der gelegentlich einer Grabung in der Bäckergasse gegenüber dem Franzensberge angefahren wurde.

Die erste Nachricht über die Fauna des Brünner Mergels rührt von Dr. E. Bunzel her. Dieselbe umfasst einen vorläufigen Bericht über die Ausbeute dieses Thones und enthält eine richtige, ii groben Umrissen entworfene Charakteristik der Foraminiferenfauna desselben.

Der Hauptcharakter der Foraminiferenfauna des Brünner Mergels, soferne derselbe auf Grund des mir zugänglichen Rückstandes beurtheilt werden kann, besteht erstlich in dem Vorherrschen der Arten der Gattungen: *Lagena*, *Nodosaria*, *Cristellaria*, *Polymorphina*, *Uvigerina* und der der Gruppe *Rotalina*; zweitens in der grossen Individuenhäufigkeit der Formen des Genus *Globigerina*, dann der Arten *Orbulina universa* und *Sphaeroidina bulloides*. Mit Rücksicht auf diese immense Häufigkeit der Globigerinen in den Rückständen dieses Mergels, welche in der Regel so gross ist, dass die Schalen der Globigerinen fast 50% des gesammten organischen Einschlusses bilden,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ist es zweckmässig für diese Thone die bereits in Anwendung gebrachte Bezeichnung Globigerinen-Mergel in Anspruch zu nehmen. *Miliolinen* und *Textularien* sind ausserordentlich selten, ebenfalls selten werden die *Buliminen* und die *Bolivinen* angetroffen. Formen der Gattungen *Nonionina*, *Polymorphina* und *Amphistegina* fehlen vollkommen.

Wie wir aus dieser kurzen Auseinandersetzung des Charakters der Foraminiferenfauna des Brünner Mergels ersehen, unterscheidet sich dieselbe von der Thierwelt des Tegels von Gross-Opatovic und von der der übrigen west- und nordwestmährischen Tegel wesentlich und zwar durch die bereits früher erwähnte auffallend grosse Individuenhäufigkeit der *Globigerinen*, der Formen *Orbulina universa* und *Pullenia bulloides*. Es sei hier hervorgehoben, dass die Globigerinen in west- und nordwestmährischem Miocaen weder in den dortigen Tegeln, noch in den Mergeln, oder in den dem Leithakalke eingelagerten Mergelbänken, noch in den mürben Einlagen des Leithakalkes häufig auftreten. Dieselben kommen in allen Gebilden jenes Gebietes in vereinzelnten Individuen vor, massenhaft treten sie jedoch erst im mittelmährischen Miocaengebiete auf. Es ist ferner nicht ohne Interesse, dass die Häufigkeit der Schalen dieser pelagischen Foraminiferenformen in dem dem Brünner Mergel nahe stehenden Mergel von Ewanovic eine ausserordentlich geringe ist; es deutet dies darauf hin, dass das Ausbreitungsgebiet des sogenannten Globigerinen-Mergels gegen jenes des die Globigerinen nur in geringen Mengen führenden Mergels und Tegels plötzlich aufhört und dass dasselbe in die Thäler des mährischen Plateaus nicht eindringt.

In den übrigen Merkmalen stimmt die Foraminiferenfauna des Brünner Mergels mit jener der Thone und Mergel des westlichen und nordwestlichen Miocaengebietes bis auf die jeweiligen localen Unterschiede vollkommen überein.

Ausser Foraminiferen wurden im Brünner Mergel auch Nadeln von Spongien, Stacheln von Echinodermen und Ostracoden festgestellt. Die Spongiennadeln der im mährischen Miocaen weit verbreiteten Form *Pachastrella spec.* sind daselbst selten; man findet erst nach langandauerndem Suchen einige gut erhaltene Spiculae, die sich durch eine geradezu überraschend schöne Erhaltung auszeichnen.

Ebenfalls schön erhalten, wenngleich verhältnismässig artenarm sind die Ostracoden dieses Thones. Dieselben erscheinen durch Formen vertreten, denen man im mährischen Miocaen überall begegnet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Juliánov nächst Brünn.

Ueber die Fauna des Mergels von Juliánov war bis zur Stunde nichts bekannt gewesen, obwohl man diesen Thon seit Jahren kannte und der Ueberzeugung war, dass derselbe eine reiche Microfauna führt.

Der mir vorgelegte Schlämmrückstand bestätigte diese Vermuthung glänzend. Derselbe entstammt einem gelblichen, feinen Mergel, der wie der von Brünn im Rückstande nur schön erhaltene Schalen der Foraminiferen, Ostracoden, und ziemlich häufig feine Echinodermenstacheln hinterlässt.

Die Fauna dieses Mergels enthält das Verzeichniss auf pag. 14, 469 bis 471. Ein Blick auf dasselbe belehrt hinlänglich, dass die darin verzeichnete Fauna mit der des Brünner Mergels identisch ist und dass sie dem mittelmährischen Globigerinen-Mergel angehört.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

33.

O geologickém profilu v nádraží c. k. státní dráhy císaře Františka Josefa v Praze.

Podává dr. **Filip Počta** v Praze.

S 1 dřevorytem.

(Předloženo dne 16. prosince 1892.)

Město Praha s předměstími svými, jakož i vůkolní městské obce rozloženy jsou na půdě geologicky velice zajímavé. Jest to severovýchodní cíp pánve silurské, znamenitý zajímavými nepravidelnostmi v uložení břidličnatých vrstev, které na den vycházejíce na mnohých místech v městě aneb v nejbližším okolí jeho, často podávají přehlednými průřezy geologickými znamenitý příspěvek ku poznání půdy hlavního města Čech. Čilý ruch stavební a stále více se vzmahající snaha využitkovati i nejmenšího místa, působí ovšem zhoubně na zachování takových bodů geologicky zajímavých, tak že mizí stále více místa, kde přístupny byly vrstvy a průřezy geologické.

V poslední době lze studovati uložení půdy vlastně jen příležitostně při kopání základů pro domy, při hloubení studní, zavádění nových stok a pod.

Pisatel tohoto článku již po delší čas vyhledává podobné příležitosti a při odkrytí starších uloženin zkoumá místní poměry měřením vrstev i kreslením profilů, jež slouží ku dokonalejšímu poznání půdy. Dosud málo všímáno si podobných, příležitostně přístupných bodů,[1]) ač bližší ohledání jich jsou velice důležitá i pro praktickou potřebu pro dobývání pitné vody a j.

Vítaná příležitosť seznati půdu naskytla se v nádraží c. k. státní dráhy císaře Františka Josefa, kde odkopán byl letos východní svah směrem ku Královským Vinohradům na 7 až více než 20 *m*, aby bylo rozšířeno nádraží a zjednáno místa pro severní dráhu. Průřez

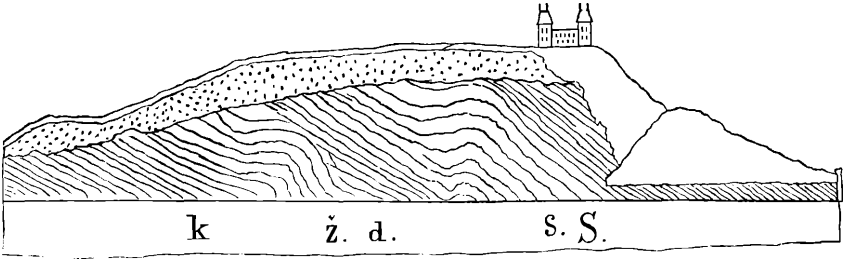
[1]) V tom směru B. Katzer podal popis uložení vrstev zahořanských ve Vršovicích a okolí vzhledem ku zásobování pitnou vodou. Zur geologischen Beurtheilung der Trinkwässer von Wrschowitz bei Prag. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1891.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

při pracích těchto získaný byl přehledný a velice zajímavý nejen tím, že vrstvy byly snadno přístupné a obsahovaly v sobě poměrně dosti zkamenělin, ale ovšem i tím, že naleziště jest v městě samém.

Geologická poloha nádraží vzpomenutého a jeho okolí jest nejrozmanitější z celé Prahy.

Hlavní ráz okolí tvoří široký pruh křemenců drabovských (d_2), který táhne se od Vltavy částí Karlova Náměstí přes Žitnou ulici a východní část Václavského náměstí. Zde v nádraží, a jak se zdá, ještě pod silnicí sadovou rozděluje se pruh ten na dví, kteréž rozštěpení provázeno jest vrženími a dislokacemi. Pruh severní vine se na úpatí vrchu Žižkova, jižní jde přes Kanalovou zahradu, Vyšinku a jižní částě města Žižkova až k Hloubětínu. Mezi oběma pruhy sevřeny jsou břidlice osecké ($d_1\gamma$), které pak také podklad tvoří městu Žižkovu. A v těchto břidlicích krásný profil otevřen byl na východní straně nádraží císaře Františka Josefa. Průřez ten počíná poblíže vjezdu ze silnice černokostelecké na silnici, která vede podél nádraží ku skla-



dištím dráhy a ústí dále v ulici Karlově na Žižkově. Celkem jde profil od jihozápadojihu ku severovýchodoseveru. Poblíže silnice černokostelecké při vjezdu na silnici vedoucí ku skladištím jest kolmo seříznuto nízké návrší, které se táhne k pozemku dříve Smetankou (*S* na profilu) zvanému. Při kopání základů pro domy, které se na úpatí návrší toho staví, přišlo se na mohutné uloženiny se zbytky historickými, tak na trojnásobné podlahy starých domů a v hloubce poměrně značné na klády snad z nějakého opevnění pochodící a pod. Návrší podél silnice tvoří počátek profilu a viděti zde černou břidlici, která velice snadno na vzduchu se rozdrobuje a někde zbarvena jest žlutavými pruhy, toky to železem nasycené vody. V ní nalézají se místy pecky křemence s vytvořenými hlatěmi. Směr břidlic v celém profilu jest severozápadní, následkem porušeného zvrstvení objevují se dosti značné rozdíly. Na vzpomenutém návrší při vstupu jest směr 8 hora, úklon pak as 65°. Rozsedliny úzké a pouze několik *cm* měřící prorývají břidlice tyto kolmo na hlavní směr, neporušují však hlavní

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zvrstvení. Poblíže povrchu tam, kde mají přístupu vzduch i voda, rozpadávají se břidlice na charakteristické roubíky.

Dále ku severu zvyšuje se profil značně a možno větší část vrstev odkopáním téměř kolmo seříznutých pozorovati. Břidlice bývá zde pevnější v lavicích mohutných, které teprvé po delším čase na vzduchu rozpadávají se v roubíky.

Roubíky, typický to zjev v břidlicích oseckých ($d_1\gamma$), omezeny bývají určitě postavenými plochami, jež na profilu přečasto lze viděti a také měřiti. Plochy ty objevují se jako druhotné zvrstvení, a bylo možno na ložiscích konstatovat hlavně 5 směrů ploch těch, 1. hora 10, úklon 18°; 2. hora $10\frac{5}{1}\frac{}{5}$, úklon 80°; 3. hora 8, úklon 68°; 4. hora $7\frac{5}{1}\frac{}{5}$, úklon 70°; 6. hora $6\frac{1}{1}\frac{0}{5}$, úklon 45°. Dle těchto ploch lámou se břidlice v roubíky a lze někdy i na uvolněném roubíku, postavíme-li jej do jednoho z uvedených úklonů a směrů, nalézti ostatní plochy, jichž poloha přibližuje se pak stupňům výše uvedeným. Břidlice z hloubí vydobytá vyznačuje se znamenitou pevností, temnou barvou a jaksi značnějším množstvím vody; delší dobu na suchu ponechaná praská v drť. Na místě tom počínají se objevovati v břidlicích pecky často v husté shluky do sebe vhnětené rozličných podob, kulovité, hruškovité, obyčejně sploštělé, někdy i v dlouhých rozvětvených pruzích, které, pokud se složení týče, obsahují uhličitan vápenatý s přídavkem hlinitých sloučenin. Zde i na břidlicích, které tvoří silné pevné lavice objevuje se příčná vrstevnatosť a bývají plochy takto povstalé pokryty bílým náletem sádrovým, zjev to na černých břidlicích velice nápadný. V této břidlici vyskytují se stopy po zkamenělinách, a sice nalezány bývají často stonky nějaké blíže neurčitelné lilijice a pak:

1. *Placoparia Zippei* Boeck sp. Druhu toho nalezeno bylo hojnosť v rozličných velikostech. Nejmenší měřil 4·5 *mm* v délce a 2 *mm* uprostřed v šíři; největší téměř úplný 27 *mm* v délce a 15 *mm* v šíři, ač mimo něj byly ještě úlomky, z kterých souditi se dá na značnější rozměry, tak měřil jeden úlomek v šíři 20 *mm*. Oba tvary, jak široký tak úzký byly zastoupeny. Často nalezáme jedince stočené, které pak při úderu vypadávají z břidlice. Obyčejně však bývají obdány kůrou, která tvořila kouli. Mezi stočenými jedinci zvláště jeden vyniká pěkným zachováním; jest celý a v kyz proměněný. Článků těla jest 11, ocasních 5, z nichž poslední ovšem jest zakrnělý a naznačen pouze malou bradavkou. Ostatní jedinci stočení bývají částěmi kůry dílem zakryty, dílem všelijak znešvařeni. Nejvíce nalezáno bývá úlomků těl, a to často ve skupinách čítajících 8 až 12 kusů, méně hojně vyskytuje se

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

o sobě hlava a ocas. Zbytky bývají často stranou smáčklé a jaksi sešinuté buď na stranu neb na před a do zadu, tak že potom jsou nepoměrně krátké.

2. *Dalmania atava* Barr. Rovněž hojná zkamenělina, která v úlomcích často se vyskytá. Celý exemplář nalezen jediný v délce 35 *mm* a v největší šíři 22 *mm*, poněkud stranou sešinutý. Hlavy i ocasní štíty o sobě jsou hojné, na hlavách zvláště zřetelný bývá šev, oči často setřeny.

3. *Asaphus nobilis* Barr. Nalezeno as 8 ocasních štítů, které svým typickým zjevem jsou snadno poznatelné. U některých jedinců strukturu pokožky u rodu toho tak znamenitou lze dobře pozorovati. Největší štít ocasní, poněkud stranou sešinutý, měří 62 *mm* v délce a 71 *mm* v šířce.

4. *Aeglina rediviva?* Barr. Jediný celý exemplář nepříznivě zachovaný tím, že celý povrch jest jaksi odřen, tak že obrysy jsou sice naznačeny, ale jemnější kresba úplně smazána. Celé tělo jest se stran jaksi smáčklé, hlava dobře vyvinuta, článkování těla nezřetelné.

5. *Ogygia* sp. Několik kusů hlavy roztržených dle hlavního švu, které dobře s vyobrazeným druhem Ogygia desiderata Barr. souhlasí, ale pro neúplnost svou nemohou spolehlivě býti určeny.

6. *Murchisonia* sp. Nalezeni byli asi 3 jedinci nedobře zachovaní, kteří před vydáním dotyčného oddělení Barrandova veledíla blíže nemohou býti určeni. Skořápka je věžovitá, ku zpodu znenáhla na šíři přibírající a má ozdobu kýlní dobře naznačenou; krajina kol obústí nezachována. Výše ulit 5—5·5 *mm*, šíře na posledním závitu měřená 4·5—5 *mm*.

7. *Straparollus* sp. Plochý exemplář se skořápkou jen částečně zachovanou, která na hřbetě má slabý kýl. Největší průměr měří 11 *mm*.

8. *Cyclora* sp. Malé skořápky z čeledi Trochidae, které nejvíce tomuto Hallem stanovenému rodu se blíží. Výše 2·5 *mm*, šíře posledního závitu 3 *mm*

9. *Hyolithus* sp. Veliký jakýsi druh se skořápkou špatně zachovanou.

10. *Lingula impar* Barr.

11. *? Lingula Feistmanteli* Barr. Větší počet jedinců, z nichž možno bylo uvedené dva druhy rozpoznati, kdežto dále ještě zbylo hojně jedinců blíže neurčitelných. Zvláště první druh L. impar jest poměrně hojný; L. Feistmanteli vyskytuje se v malých jedincích.

12. *Strophomena primula* Barr. Nejstarší tento druh nalezán bývá dosti často, někteří jedinci tak příznivě jsou zachováni, že dobře poznati lze ozdobnou strukturu na povrchu.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zkameněliny tuto uvedené lze porůznu nalézti na všech místech profilu, nejvíce jich bývá však v břidlicích pevných, které tvoří mocné lavice.

Dále potom objevují se na patě profilu tufy diabasové v podobě zhnětených a nepravidelně zvrstvených poloh. Břidlice sama jest zde často v podobě pecek anebo koulí v tufu diabasovém, čímž pravidelnosť uložení velice trpí.

Poblíže tufu bývají břidlice silně rezavě zbarvené na důkaz, že obsahují částě železa. Kysličníky železa tvoří zde povlaky hnědočervené, žluté i rezavé na plochách příčné vrstevnatosti i ve břidlicích samých. Povlaky ty často bývají i sytě modře neb zeleně naběhlé. V břidlicích béře železo na sebe podobu malých skvrn kruhovitých neb vejčitých, které mají uspořádání nejmenších částic krystallických paprskovité. Zdá se tudíž, že železo toto není původní, nýbrž že zaneseno bylo vodou, poněvadž rudu železnou ani v nejmenších částech nebylo možno nalézti. Železo to podobně jako v mnohých uloženinách jiných má původ svůj v kyzech, které vyskytají se v břidlicích dosti hojně a které dávají rozloučivše se vznik vodám železem nasycených. V hořejších polohách často nalezány bývají také i malé částice sádry v podobných skvrnách kruhovitých, které rovněž sestávají z krystalků čirých a patrných a k sobě seřaděných paprskovitě.

Zajímavo jest, že v celém profilu nevyskytují se žádné koule křemenité, které bývají v jiných nalezištích břidel oseckých tak typickým zjevem. Místy jsou sice, jak již uvedeno bylo, hnízda křemene čirého neb železem zbarveného, avšak ani křemenec, ani koule křemenné nikdy nalezeny nebyly, což vysvětluje se tím, že tyto konkrece přicházejí jen ve vyšších polohách poblíže křemenců drabovských. Na severním konci profilu rovněž jsou pevné lavice břidlicové, které mění se blíže ku povrchu výšiny znenáhla v drť roubíkovou.

Nad břidlicemi těmi leží as 2—3 *m* mocná vrstva štěrku promíchaná pískem rezavým. Na zpodu jsou větší valouny, čím hořeji, tím jemnější je písek, který pak stávaje se znenáhla hlinitým, přechází v náplav. Valouny štěrkové jsou zvláště u zpodu dosti značných rozměrů, dosahujíť 20—30 *cm* v průměru a jsou vesměs ohlazeny. Většinou je to oblázek, buližník a někdy i kusy žuly. Na žádném z nich pozorováno nebylo rýhování nebo stopa, která by upomínala na ledovcový původ. Za to však nalezen byl oblázek po obou stranách v trojhran přiostřený, jenž dle theorie Wahnschaffeovy děkuje původ svůj vání a vůbec pohybu písku stepního.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

OBSAH.

INHALT.

Seznam přednášek roku 1892 konaných . str. IV.

Verzeichniss der im Jahre 1892 abgehaltenen Vorträge . . S. V.

Pag.

Babor, J. a **Písařovic,** K., Rhynchodesmus terrestris (O. F. Müller) v Čechách. Čís. 24 324

Čelakovský, Dr. L., Das Verhältniss des Rumex acetoselloides B. zum Rumex angiocarpus M. Nro. 27. 391

Gutzmer, A., Bemerkungen über die Iteration linearer homogener Differentialgleichungen. Nro. 3. 54

Hansgirg, Dr. A., Beiträge zur Kenntniss der Süsswasseralgen- und Bacterien-Flora von Tirol und Böhmen. Nro. 10. 105

— Neue Beiträge zur Kenntniss der Meeresalgen- und Bacteriaceen-Flora der österreichisch-ungarischen Kronländer. Mit Taf. VI. Nro. 17. . . 212

Küpper, C., Geometrische Betrachtungen auf Grundlage der Functionstheorie. Nro. 20. . . . 257

— Uiber das Vorkommen von linearen Schaaren $g_n^{(2)}$ auf Curven n-ter Ordnung C_p^n, deren Geschlecht p grösser als p_1, das Maximalgeschlecht einer Raumcurve $R_{p_1}^n$ ist. Nro. 21. . . 264

— Bestimmung der Minimalgruppen für C^m, das heisst der Gruppen von kleinster Punktzahl, welche in Beziehung zu Curven m-ter Ordnung anormale Lage haben. Nro. 28. 403

Kušta, J., Příspěvky k seznání nejstarších zkamenělin českých a evropských vůbec. S 1 dřevorytem. Čís. 30. 418

Machovec, F., Uiber den Zusammenhang der Krümmungshalbmesser der Parabeln und Hyperbeln höherer Ordnung mit den Krümmungshalbmessern der Dreieckscurven. Mit 1 Holzschnitt. Nro. 6. . . 77

Mrázek, A., O tak zvané Monocystis tenax Stein. S 2 dřevoryty. Čís. 5. . 67

Perner, J., Předběžný kritický seznam foraminifer z březenských vrstev. Čís. 2. 34

— Kritisches Verzeichniss der Foraminiferen aus den Priesener Schichten der böhmischen Kreideformation. (Resumé des böhmischen Textes) . 52

Písařovic, K. a **Babor,** J. Rhynchodesmus terrestris (O. F. Müller) v Čechách. Čís. 24. 324

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pag.

Počta, Dr. F., O geologickém profilu v nádraží c. k. státní dráhy císaře Františka Josefa v Praze. S 1 dřevorytem. Čís. 33. . 476

Procházka, V. J., Předběžná zpráva o stratigrafických a faunistických poměrech nejzazší části miocaenů západní Moravy. Čís. 25. . 326

— Vorläufiger Bericht über die stratigraphischen und faunistischen Verhältnisse des westlichen Miocaengebietes von Mähren. (Resumé des böhmischen Textes) 362

— Ku stratigrafii oncophorových usazenin okolí ivančicko-oslavanského na Moravě. S 1 dřevorytem. Čís. 31. . . . 425

— Zur Stratigraphie der Oncophoren Sande der Umgebung von Ivančic und Oslavan in Mähren. (Resumé des böhmischen Textes) . 450

— První příspěvek k poznání rázu zvířeny mořských jílů a slínů severozápado- a středomoravské oblasti. Čís. 32. . . . 458

— Das Miocaen von Mähren. I. Beitrag zur Kenntniss der Fauna der marinen Tegel und Mergel des nordwestlichen und mittleren Gebietes von Mähren. (Resumé des böhmischen Textes) . 471

Rogel, F., Arithmetische Relationen. Nro. 1. . 3

— Zur Theorie der höheren Integrale. Nro. 15. . 185

— Trigonometrische Entwicklungen. Nro. 22. 273

Slavík, Dr. A., Die Ablagerungen der permischen Formation bei Vlaším. Nro. 4. 60

— Die Kreideformation in Böhmen und den benachbarten Ländern. Nro. 11. 157

Studnička, Dr. F. J., Beitrag zur Theorie der gemischten Reihen. Nro. 8. . 98

— Uiber den Algorismus Křišťans von Prachatic. Nro. 9. . . 100

— Uiber einige Analogien zwischen der Ludolfine und der Laisantine. Mit 1 Holzschnitt. Nro. 18. 250

— Beitrag zur Theorie unendlicher Kettenbrüche. Nro. 19. . . . 254

Teixeira, M. F. Gomes, Remarques sur l' emploi de la fonction $\wp(u)$ dans la théorie des fonctions elliptiques. Nro. 14. 182

Vaňha, J. ., O nových hlístech řepních, jejich škůdnosti a rozšíření. S tab. VII. Čís. 23. 311

Vejdovský, Dr. F., O původu a významu mesoblastu u annulatů. S tab. I. a II. a 1 dřevorytem. Čís. 7. 82

— Zprávy organogenické. S tab. IV. a V. Čís. 16. . . . 199

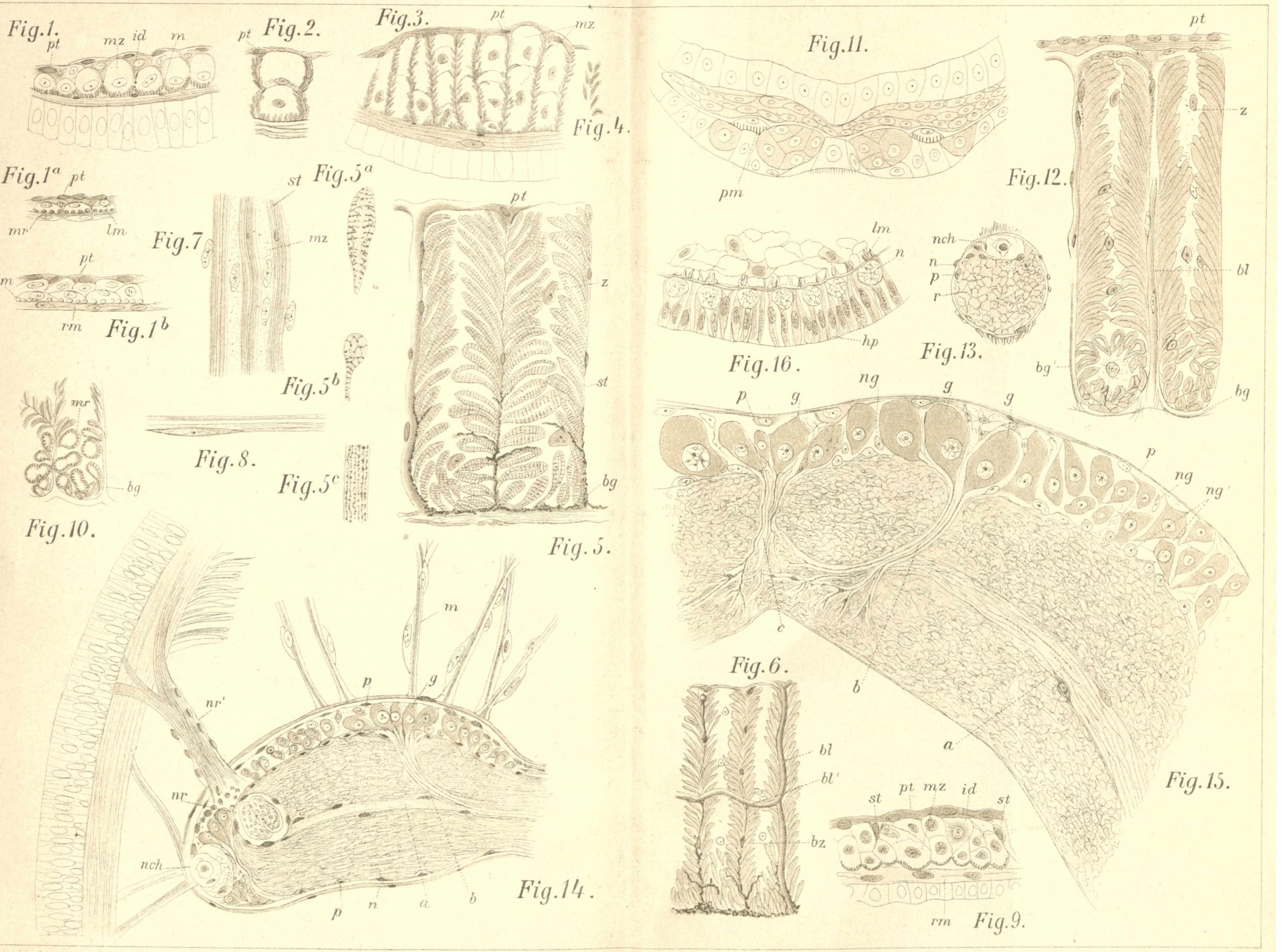
Velenovský, Dr. J., Neue Nachträge zur Flora von Bulgarien. Nro. 26. . . 369

Zahálka, Č., O slepenci Mlčechvostském. Čís. 12. 167

— O bludivých valounech a o gagatu ve smolném uhlí od Proboštova v Českém Středohoří. S tab. III. Čís. 13. 170

— Útvar křídový v Milešově. S 1 dřevorytem. Čís. 29. . . 413

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



1-8 Allolob. putra. 9, 10. Allolob. trapezoides. 11 Lumb. rubellus. 12 Lumb. terrestris. 13-16 Rhynchelmis.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

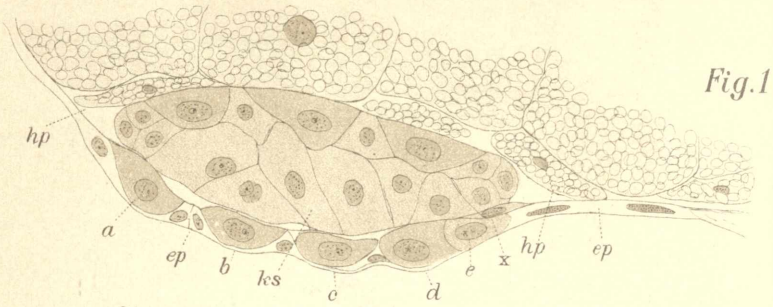


Fig. 1.

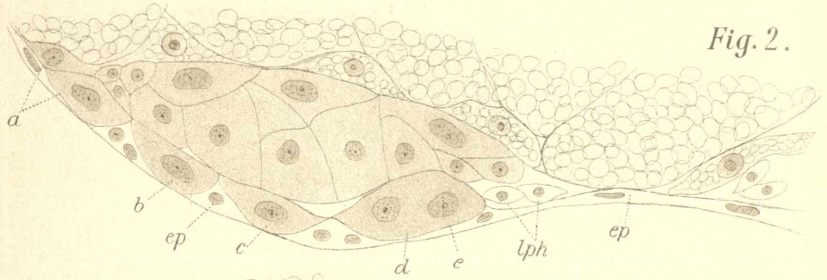


Fig. 2.

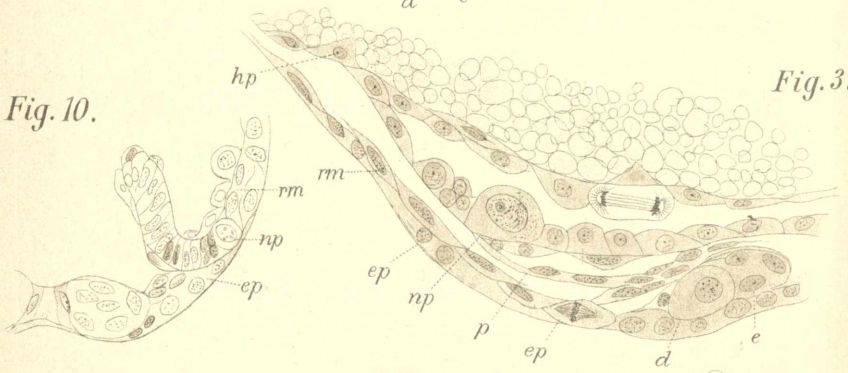


Fig. 3.

Fig. 10.

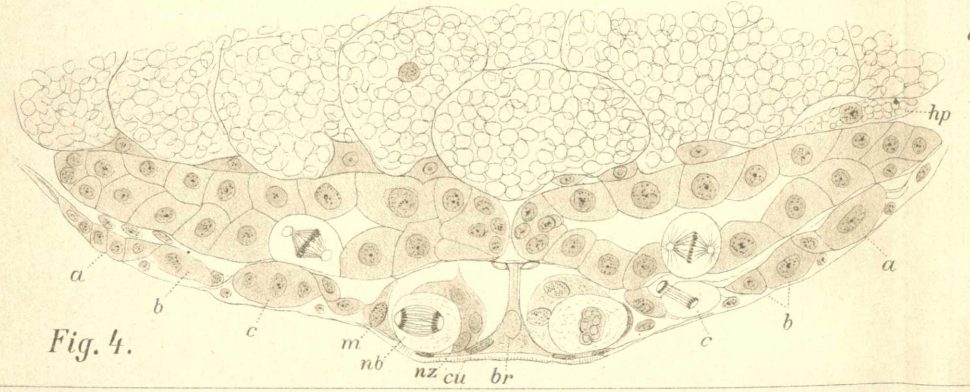


Fig. 4.

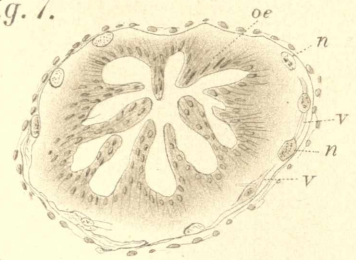


Fig. 7.

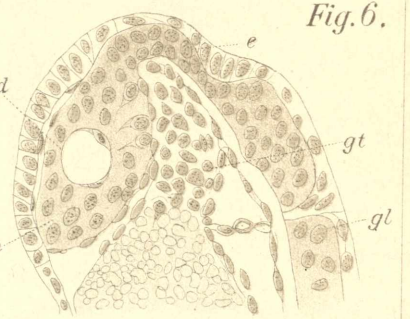


Fig. 6.

Fig. 11.

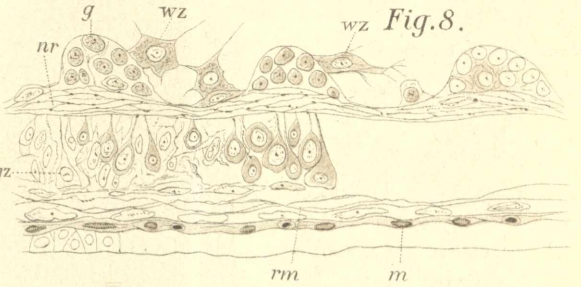


Fig. 8.

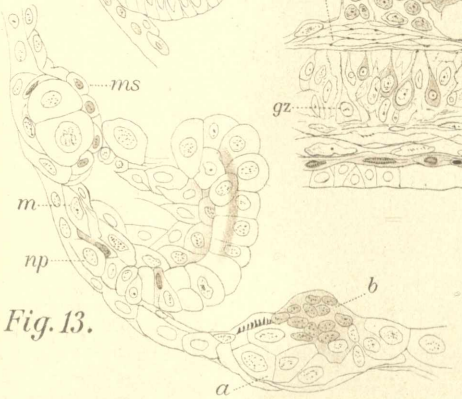


Fig. 13.

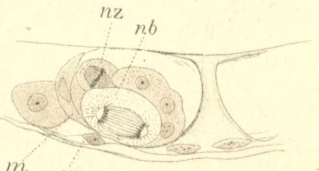


Fig. 5.

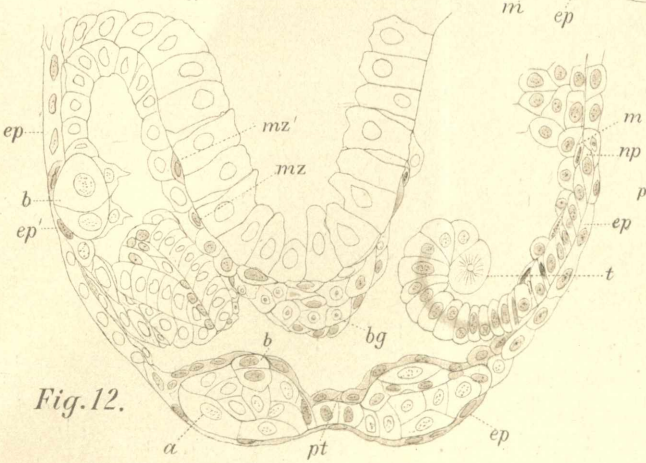


Fig. 12.

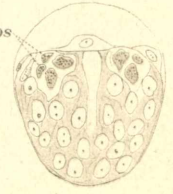
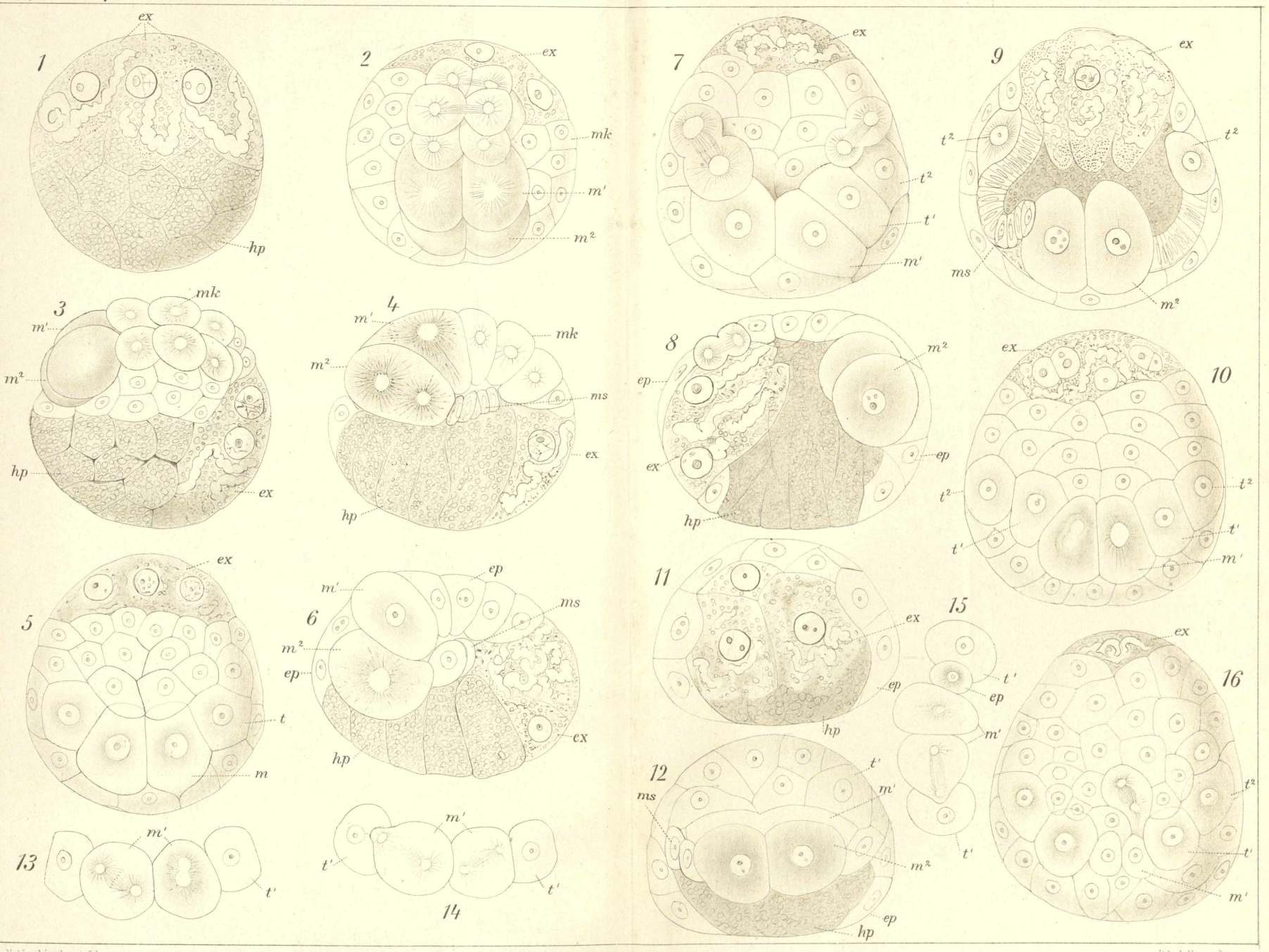


Fig. 9.

Vejdovský del. Lith. A. Haase Pragae.

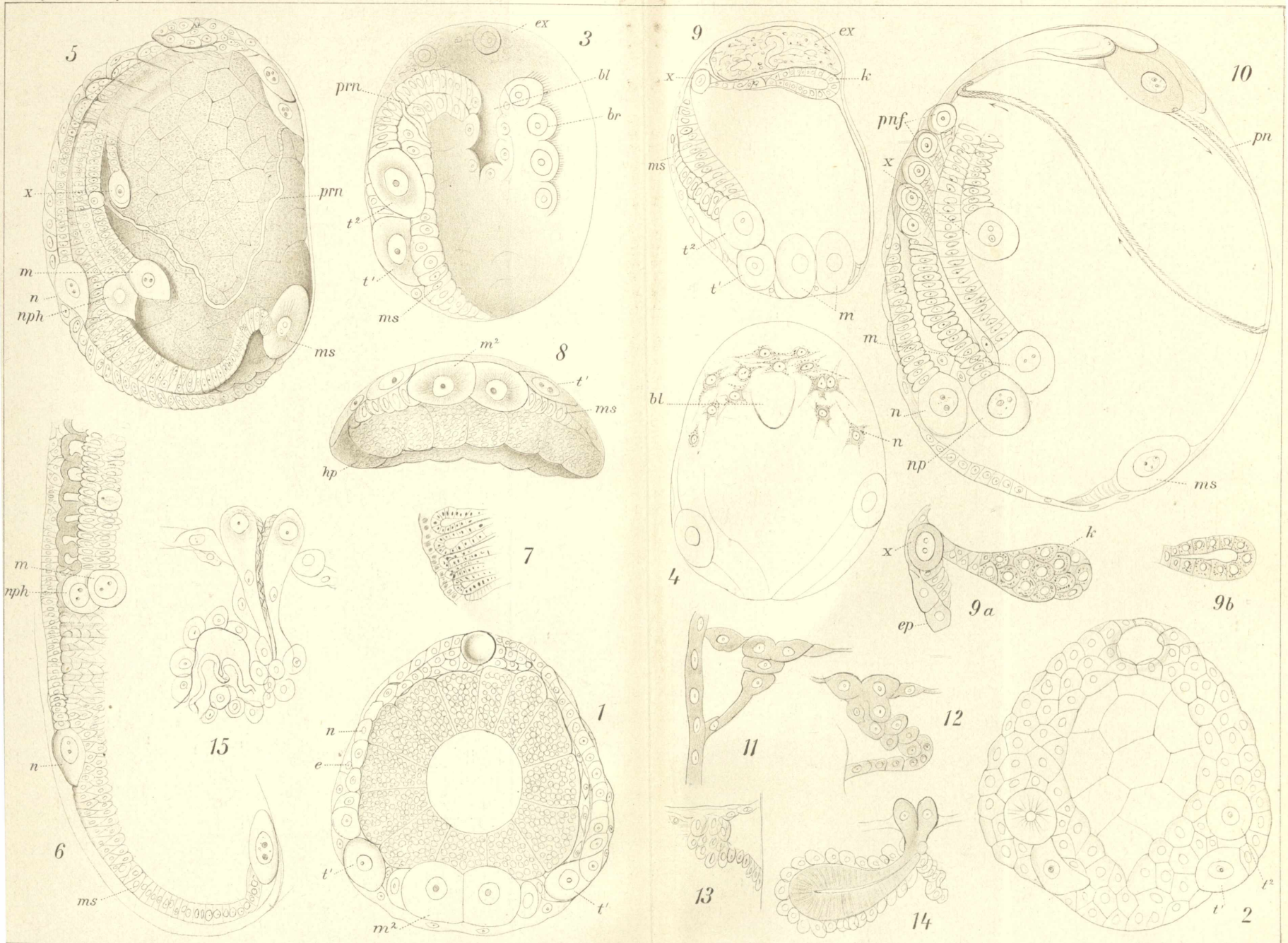
1-7 Rhynchelmis. 8-13 Allolobophora putra.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Lith. A. Haase, Prague.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

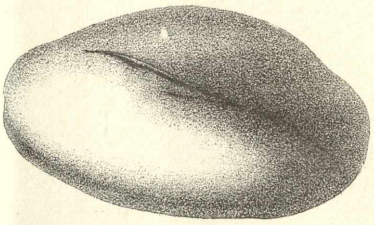


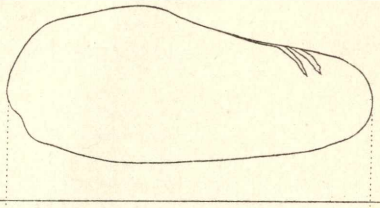
Vejdovský ad. nat. del.

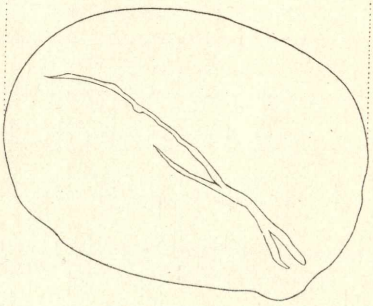
1-7, 9, 11-15. Allolobophora. 8. 10. Dendrobaena.

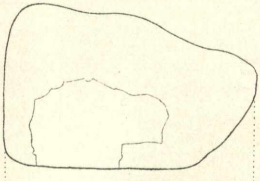
Lith. A. Haase, Prague.

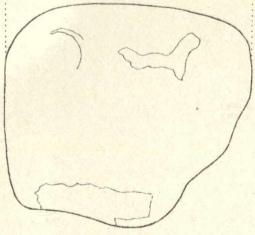
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

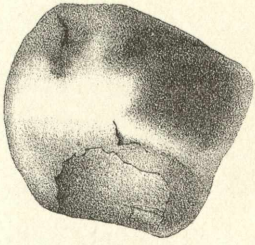


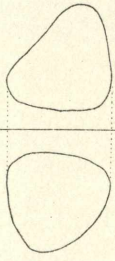












1.a.

1.b.

2.b.

2.a.

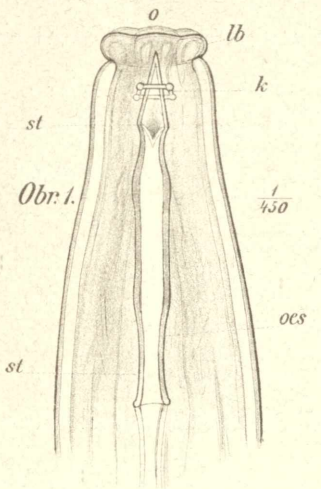
3.a.

3.b.

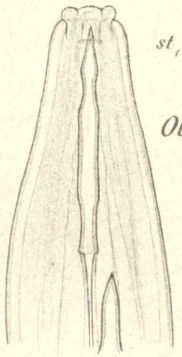
Dle přír. kreslil Zahálka. *Lith. Farský v Praze.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

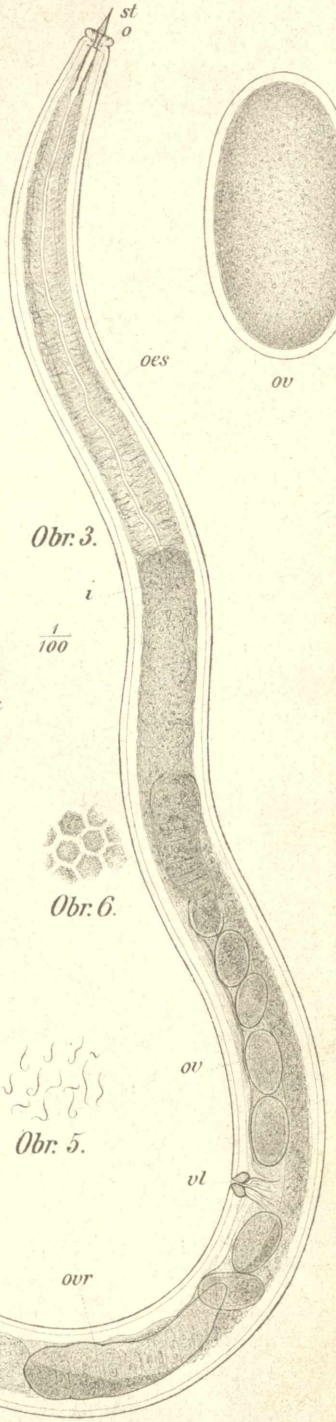
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



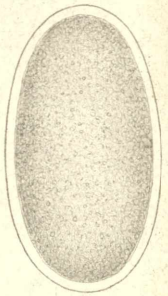
Obr. 1. 1/450



Obr. 2.



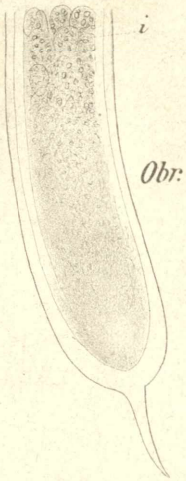
Obr. 3. 1/100



Obr. 4. 1/500

Obr. 6.

Obr. 5.

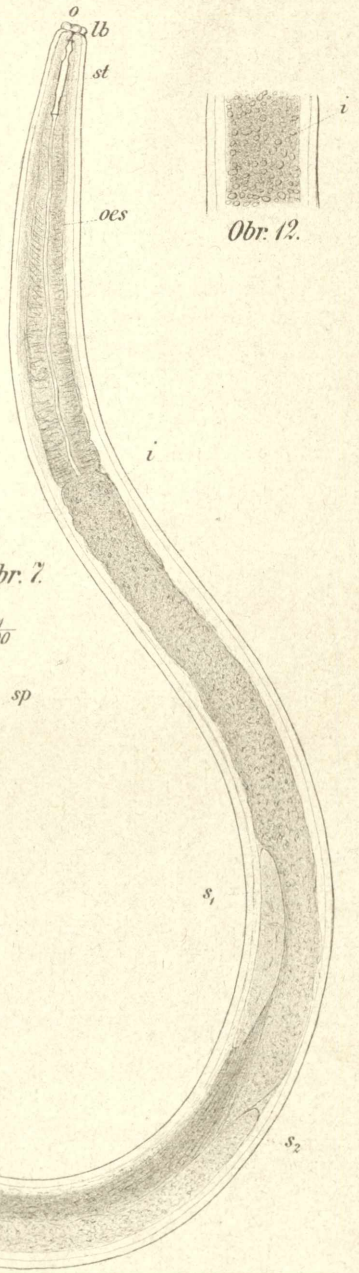


Obr. 11.

Obr. 8. 1/240

Obr. 9.

Obr. 10.



Obr. 7. 1/100

Obr. 12.