XXXVI
736

download www.zobodat.at

VĚSTNÍK

KRÁLOVSKÉ

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

TŘÍDA MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ.

ROČNÍK 1889

I. SVAZEK.

S 9 tabulkami a 7 dřevoryty.

V PRAZE.

NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

1889.

download www.zobodat.at

SITZUNGSBERICHTE

DER KÖNIGL. BÖHMISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

JAHRGANG 1889

I. BAND.

Mit 9 Tafeln und 7 Holzschnitten.

PRAG.

VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

1889.

download www.zobodat.at

Seznam přednášek

konaných ve schůzkách třídy mathematicko-přírodovědecké

roku 1889.

I. půlletí.

Dne 11. ledna.

Čelakovský, prof. dr. L.: O brasilském rodu trav Streptochaeta.

Feistmantel, prof. dr. O.: O ložiskách minerálů a užitečných hornin ve Východní Indii Britské.

Preis, prof. K.: Zprávy z analytické laboratoře c. k. č. vys. školy technické.

Vrba, prof. dr. K.: O kalomelu ze Srbska a realgaru z Bosny.

Zahálka, prof. Č.: O Camerospongia Monostoma Rom. sp.

Dne 25. ledna.

Čelakovský, prof. dr. L.: O květenstvích ostřicovitých rostlin.

Raýman dr. B. & Chodounský, dr. K.: O nových dusíkatých sloučeninách z uhlohydratů.

Palacký dr. J.: O floře jižního Marokka na základě nevydané Marduchaeovy a Ibrahimovy sbírky rostlin.

Küpper, prof. K.: O křivkách C_p^m.

Gomes Teixeira T.: Sur l' intégrale $\int_0^\infty e^{-n^2}dx$.

Dne 8. února.

Hansgirg, prof. dr. A.: O výzkumu řas sladkovodních a saprofytických bakterií v Čechách rozšířených během r. 1888.

download www.zobodat.at

Verzeichniss der Vorträge,

welche in den Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

im Jahre 1889 abgehalten wurden.

I. Halbjahr.

Den 11. Januar.

Čelakovský, Prof. Dr. L.: Über die brasilianische Grasgattung Streptochaeta.

Feistmantel, Prof. Dr. O.: Über die Fundorte der Mineralien und nutzbaren Gesteine in Britisch Ostindien.

Preis, Prof. K.: Berichte aus dem analyt. Laboratorium der k. k. böhm. techn. Hochschule.

Vrba, Prof. Dr. K.: Über Calomel aus Serbien und Realgar aus Bosnien.

Zahálka, Prof. V.: Über Camerospongia Monostoma. Rom. sp.

Den 25. Januar.

Čelakovský, Prof. Dr. L.: Über die Blüthenstände der Cariceen.

Raýman, Dr. B. & Chodounský, Dr. K.: Über neue stickstoffhaltige Kohlenhydratabkömmlinge.

Palacký, Dr. J.: Über die südmarokkanische Flora auf Grund der inedirten Pflanzensammlung von Marduchaeus und Ibrahim.

Küpper, Prof. K.: Über Curven C_p^n.

Gomes Teixeira T.: Sur l' intégrale $\int_0^\infty e^{-n^2}dx$.

Den 8. Februar.

Hansgirg, Prof. Dr. A.: Über die Durchforschung der Süsswasseralgen und der saprophytischen Bakterien in Böhmen im Jahre 1888.

download www.zobodat.at

Vejdovský, prof. dr. Fr.: Poznámky vývojepisné.

Lerch M.: O rovnicích differencialních.

Palacký, prof. dr. J.: O floře Sokotorské p. Balfoura s ohledem na otázku o Lemurii.

Dne 22. února.

Štolc A.: O pohlavních organech rodu Aeolosoma.

Dne 8. března.

Palacký, prof. dr. J.: O polyfyletických názorech prof. Drude.

Kafka J.: O diluvialních svištích v Čechách.

Vyrazil, prof. J.: O minetě a rule Kutnohorské.

Dne 22. března.

Studnička, prof. dr. F. J.: Příspěvek k nauce o rovnicích převratných.

Stecker K.: Krit. příspěvky k některým sporným otázkám vědy hudební.

Dne 12. dubna.

Feistmantel, prof. dr. O.: O dvouděložných rostlinách útvaru Potomac v Severní Americe.

Wald F.: Příspěvky ku theorii krystalisace.

Stoklasa J.: O monokalciumfosfatu.

Šulc O.: Molekularní váha některých látek dle methody Raoultovy.

Vrba, prof. dr. K.: O srostlicích bertranditu.

Zahálka, prof. Č.: O nálezu hranatých valounů v Čechách.

Dne 10. května.

Čelakovský, prof. dr. L.: O fylogenetickém vývoji Amentacei.

Štolba, prof. F.: Nové práce z laboratoře c. k. č. vys. školy technické.

Faktor F.: Bakteriologické zkoumání sněhu Pražského, ledu Vltavského a vzduchu města Prahy ze dvora české techniky.

download www.zobodat.at

Vejdovský, Prof. Dr. F.: Entwickelungsgeschichtliche Bemerkungen.

Lerch M.: Über Differentialgleichungen.

Palacký, Prof. Dr. J.: Über die Flora von Sokotora von Herrn Balfour mit Rücksicht auf die Lemurienfrage.

Den 22. Februar.

Štolc A.: Über die Geschlechtsorgane von Aeolosoma.

Den 8. März.

Palacký, Prof. Dr. J.: Über die polyphyletischen Ansichten des Prof. Drude.

Kafka J.: Über diluviale Murmelthiere in Böhmen.

Vyrazil, Prof. J.: Über die Minette und den Gneis von Kuttenberg.

Den 22. März.

Studnička, Prof. Dr. F. J.: Beitrag der Theorie der reciproken Gleichungen.

Stecker K.: Krit. Beiträge zu einigen Streitfragen in der Musikwissenschaft.

Den 12. April.

Feistmantel, Prof. Dr. O.: Über dikotyledone Pflanzen aus der Potomac-Formation in Nordamerika.

Wald F.: Beiträge zur Krystallisationstheorie.

Stoklasa J.: Über Monocalciumphosphat.

Šulc O.: Molekulargewichte einiger Substanzen ermittelt nach der Methode von Raoult.

Vrba, Prof. Dr. K.: Über Bertrandit-Zwillinge.

Zahálka, Prof. V.: Über einen Fund von Kantengeröllen in Böhmen.

Den 10. Mai.

Čelakovský, Prof. Dr. L.: Über die phylogenetische Entwickelung der Amentaceen.

Štolba, Prof. F.: Neue Arbeiten aus dem Laboratorium der k. k. böhm. technischen Hochschule.

Faktor F.: Bakteriologische Untersuchung des Prager Schnees, des Moldaueises und der Luft der Stadt Prag auf dem Hofe der böhm. Technik.

download www.zobodat.at

Kovář F.: O diadochitu a delvauxitu z Vysočan, Vinoře a Ouval.
Palacký, dr. J.: O rybách na ostrovech Azorských.
Matzka, prof. dr. V.: Příspěvek ku sferické trigonometrii.

Dne 24. května.

Feistmantel, prof. dr. O.: O fossilních rostlinách z vrstev Stormbergských v Jižní Africe.
Klapálek F.: Revise druhů obsažených v Kolenatého sbírce Trichopter.

download www.zobodat.at

Kovář F.: Über den Diadochit und Delvauxit von Wysočan, Winoř und Auwal.

Palacký, Dr. J.: Über die Fische der Azoren.

Matzka, Prof. Dr. W Beitrag zur sphärischen Trigonometrie.

Den 24. Mai.

Feistmantel, Prof. Dr. O.: Über Pflanzenpetrefakte aus den Stormbergschichten Südafrikas.

Klapálek F.: Revision der in Kolenati's Trichopteren-Sammlung enthaltenen Arten.

download www.zobodat.at

PŘEDNÁŠKY

V SEZENÍCH TŘÍDY

MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÉ.

VORTRÄGE

IN DEN SITZUNGEN

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE.

download www.zobodat.at

Nákladem král. české spol. nauk. — Tiskem dra. Edv. Grégra v Praze 1889.

download www.zobodat.at

1.

Kalomel ze Srbska.

Sděluje prof. **K. Vrba**, dne 11. ledna 1889.

(*S tab. I. obr. 1—5.*)

Během posledních roků získal jsem bohatou suitu pěkných rud rtuťnatých, zvláště pak výborné, mnohoploché krystaly kalomelu ze „Suplja sztena" v pohoří Avalském poblíž Bělehradu v Srbsku. Hornina, na níž se rudy zmíněné naskytují, jest, jak již *Groddeck*, [1]) kterýž ložisko Avalské důkladně byl popsal, vytknul, modravě a červenavě šedý, popukaný křemen, rohovci podobný, místem porosní, buňkovitý neb sekaný, dutiny pak v rohovci obsažené jsou buď úplně, buď z části naplněné zemitým, okrovitým hnědelem. Hmota tato jest slabšími neb i tlustšími žílami bílého, krystalinického křemene prorostlá, kterýž v dutinách drůzy těsně srostlých krystalů tvoří. V pevné, skoro celistvé, rohovcovité hmotě jsou místem hojně dosti veliké, tabulkovité krystaly barytu zarostlé, v porosním křemenu jsou tyto drůzovitým křemenem okorané a jen zřídka volně vyvinuté, jeví spojku: b (010) $\infty P\bar{\infty}$; m (101) $P\bar{\infty}$; d (021) $2P\bar{\infty}$; n (011) $P\bar{\infty}$. Dosti hojně jest též kusovitý, zrnitě tabulkovitý baryt v křemenné hmotě ve větších kusech zarostlý.

Porosní povahu křemene vysvětluje *Groddek* vyloužením bohatého dolomitu na železo, jehož zbytky s křemenem v směs zrnitou srostlé, pozoroval. Proměnou zmíněného uhličitanu přirozeně by se vysvětlovalo dosti velké již zmíněné množství hnědele. *Traube*, [2]) kterýž ložisko Avalské též ohledal, nepostihl žádných neporušených uhličitanů více, i má za to, že velká část dutin v rohovci se naskytujících, vznikla zrušením krystalů barytu, kterýž původně byl mnohem hojněji zastoupen a jehož tabulkový tvar z části zachovaly. Toliko jen šesterečně omezené dutiny připisuje vápenci. Na četných kusech,

[1]) Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1885. *33.* 112.

[2]) Zeitschr. f. Krystallog. u. Mineralog. *14.* 564.

download www.zobodat.at

které po ruce mám, jsou dutiny v křemenu tvaru dosti neurčitého, tak že nelze na původně obsažený mineral s jakousi pravděpodobností souditi. Že však skutečně nevznikly veškeré dutiny toliko vyloužením dolomitu neb jiného karbonátu, nýbrž že též zrušením tabulek barytu povstaly, tomu nasvědčují dosti četné, z části zrušené a mnohdy až na malý zbytek corrodované baryty, připomínající na tak zvané starší baryty Příbramské, z nichž často jen malé zbytky v dolomitovém obalu pozorujeme.

Záhadným ovšem je, že se často vedle dutin, které vyloužením barytu by asi byly vznikly, menší i větší baryty neporušené naskytují.

Celistvý, porosní i krystalinický křemen jakož i baryt jsou na puklinách pokryté nádechem rumělky jakož i zhusta menší mezery mezi krystally a zrny i křemene i barytu vyplněné bývají jemně zrnitým cinnabaritem. Křemen i baryt jsou někdy úplně tenkou blankou rumělky pokryté a tím červeně zbarvené. S rumělkou bývá zhusta v různém množství jemně zrnitý neb celistvý pyrit vtroušen v hmotu základní, kteráž též, zvláště podél puklin, štěrbin a trhlin prorostlá jest zeleným, šupinatým mineralem, avalit zvaným.

Dutiny tvořené buď krystaly křemene neb i barytu jsou buď pokryté jemnou blankou hydroxydu železitého, na němž pak, zřídka bezprostředně na křemenu a barytu narostlé jsou překrásné krystaly rumělky, které zhusta opět tenká vrstva práškovitého hnědele pokrývá. Drobné krystaly cinnabaritu bývají též zhusta spojené v drůzovité kůry, dutinu potahující.

Jakožto nejmladší usazenina v dutinách rohovce vyloučena ve větším množství rtuť ryzí a kalomel, kterýž v podobě tenkých povlaků krystaly rumělky, křemene a barytu pokrývá. Obyčejně jsou drobné krystalky kalomelu těsně srostlé a toliko nepatrné části jich volně jsou vytvořené, jen zřídka pozoruje se též větší krystalek vývoje volnějšího. Kalomelem porostlé krystaly rumělky náleží k typu druhému, jejž *Traube* byl pozoroval; jsou to krátké sloupce na obou polech zakončené plochou basickou a negativní rhomboedry toliko jakožto úzké façety jsou vytvořené; mnohdy tyto krystaly jeví rozměry na rumělce neobvyklé. [1])

[1]) Největší z krystalů vypraeparovaných jest 12 *mm* široký a 8 *mm* vysoký, druhý 5 *mm* široký, 3 *mm* vysoký. Na jednom menším krystalku rumělky jsem zjistil goniometricky následovní tvary: c (0001) oR; M (10$\bar{1}$0) ∞R; h' (02$\bar{2}$3) — $^2/_3R$; a' (01$\bar{1}$1) — R; n' (02$\bar{2}$1) — $2R$; n' (07$\bar{7}$2) — $^7/_2R$. Sklon theoretický a úhly měřením obdržené, jsou následující:

download www.zobodat.at

Na jednom kusu pozoroval jsem vedle kalomelu na rumělce malou drůzu drobných, bezbarvých tabulek, kteréž jsou barytem patrně generace druhé [1]).

Dle uvedeného lze postup tvoření se jednotlivých minerálů na ložisku Avalském takto sestaviti:

1. Baryt (I); hmota rohovcová; zemitý hnědel;
2. bílý, krystalinický křemen; hnědel;
3. rumělka; pyrit; avalit; hnědel;
4. kalomel; rtuť; baryt (II).

Krystalky kalomelu jsou vždy jen drobné a jak již podotknuto, těsně srostlé, jen výjimkou dosahují velkosti až 3 *mm*; volně vyvinuté krystalky jsou vzácností.

Traube [2]) uvádí toliko dle *c* (001) *oP* jedince tabulkovitě vytvořené; já jsem pozoroval podle plochy spodové tabulky tenké i tlusté jakož i krystaly sloupkovité, na nichž hranol řady druhé převládá a basis vyvinuta není. Z jedenácti, *Traubem* pozorovaných ploch, zjistil jsem na svých krystalech toliko 6, mimo tyto ale pozoroval jsem ještě deset tvarů, kterých *Traube* neuvádí a z nichž 3 na kalomelu dosud nebyly zjištěny. Celkem tudíž poznáno na kalomelu Avalském 21

	počtem	měřením
c (0001) : h' (02$\bar{2}$3)	41° 24′	41° 17′
h' (02$\bar{2}$3) : a' (01$\bar{1}$1)	11 30	11 33
a' (01$\bar{1}$1) : n' (02$\bar{2}$1)	16 23	16 25
n' (02$\bar{2}$1) : n' (07$\bar{7}$2)	8 31	8 28
n' (07$\bar{7}$2) : M' (00$\bar{1}$0)	12 11$^2/_3$	12 17
M (10$\bar{1}$0) : M' (01$\bar{1}$0)	60 0	60 0$^1/_3$

[1]) Na malém, sotva 1 *mm* širokém a $^1/_3$ *mm* tlustém krystalku, jehož plochy velmi dobře reflektovaly, poznal jsem měřením tvary tyto: *b* (010) ∞ *P* ∞̆; *m* (101) *P*∞̄; *λ* (102) $^1/_2 P$∞̄; *a* (100) ∞ *P*∞̄; *χ* (301) 3*P*∞̄; *z* (111) *P*; *f* (131) 3*P*3̄; *o* (110) ∞ *P*; *c* (001) *oP*. Úhly vypočítané a měřené jsou tuto sestavené:

	počtem:	měřením:
m (101) : λ (102)	17° 0′	17° 0′
: χ (301)	28 35	28 39
: a (100)	50 50	50 51
b (010) : f (131)	34 43	34 54 *app.*
: z (111)	64 18	64 7 „
: m (101)	90 0	89 57
: o (110)	52 42	52 55 *app.*
a (100)	90 0	89 54
a (100) : c (001)	90 0	89 56

[2]) l. c. 571.

download www.zobodat.at

různých tvarů a řada krystalová tohoto mineralu zaujímá dosud 38 ploch.

Tvary, které jsem měřením konstatoval, jsou tyto: c (001) oP; h (114) $^1/_4P$; a (113) $^1/_3P$; i (112) $^1/_2P$; r (111) P; o (221) $2P$; p (331) $3P$; m (110) ∞P; *q (105) $^1/_5P\infty$; γ (104) $^1/_4P\infty$; z (103) $^1/_3P\infty$; *t (102) $^1/_2P\infty$; s (201) $2P\infty$; a (100) $\infty P\infty$; *g (610) $\infty P6$; v (513) $^5/_3P5$.

Plocha spodová (c) a hranol druhořadý (a) bývají rozsahu největšího; prvá plocha je buď úplně hladká neb jeví rýhování dle středních hran i jehlanů řady prvé i řady mezní, rýhování toto bývá někdy tak hrubé, že se více podobá stupínkovitým odstavcům, tvořeným plochou spodovou a jehlany tupými. Plochy tvaru a (100) $\infty P\infty$ jsou vždy více neb méně convexní a nerovné. Jehlany řady prvé a druhé jakož i hranol prvořadý jsou vždy dosti rovné a hladké, reflexy na plochách těchto vznikající, dosti dobré, jen, jsou-li plochy příliš úzké, bývají též reflexy mdlé neb značně protáhlé a neostré. Na jednom krystalku postihl jsem v pásmech [$a\,a$] a [$r\,s$] oblou plochu, kteráž reflexů neposkytla, z pásem uvedených lze ji ale identifikovati s v (513) $^5/_3P5$.

Na 11 krystalcích a úlomcích krystalů stanovil jsem měřením následovní úhly, k nimž připojuji sklon, ze *Schraufovy* hodnoty $c = 1.7229$ vypočítaný.

		počtem:		měřením:		
c (001) : h	(114)	31°	21′	29°	58′	*app.*
: a	(113)	39	5	39	9	
i	(112)	50	37 [1]	50	34	
: r	(111)	67	41 [1]	67	51	
: o	(221)	78	24	78	3	
m (110) : p	(331)	7	47½	7	26½	*app.*
o	(221)	11	36	11	16	*app.*
c (001) : q	(105)	19	1	19	7	
: γ	(104)	23	18	23	13½	
: z	(103)	29	52	29	50	
: a	(100)	90	0	90	0⅓	
a (100) : s	(201)	16	11	16	2	*app.*
t	(102)	49	15½	49	18	
: g	(610)	9	27½	9	40	*app.*

[1]) *Traube* uvádí l. c. 571 a 572 theoretický úhel $h:i = 19°55'4''$ a $i:r = 16°25'14''$, kdežto skutečně obnáší $h:i = 19°16½'$ $i:r = 17°4'$.

download www.zobodat.at

		počtem:		měřením:		
γ (104) : γ''' (014)		32	29½′	32	41′	
: α (113)		41	39	41	56	*app.*
α (113) : α' (1$\bar{1}$3)		52	57	52	48½	
: z (103)		26	28½	26	31	
a (100 : α (113)		63	31½	63	33	
: r (111)		49	8½	49	10	
: o (221)		46	9½	46	4	
: a''' (010)		90	0	90	1½	

Spojky na kalomelu Avalském pozorované, jsou na tab. I. obr. 1—5 znázorněny. Připojuji tuto k dotčeným obrazcům krátký popis krystalku měřeného a uvádím úhly měřené i vypočítané.

Tab. I. obr. 1. Skoro úplně bezbarvá 1⅓ *mm* široká a ½ *mm* tlustá tabulka: c (001) oP; a (100) $\infty P\infty$; h (114) ¼P; q (105) ⅕$P\infty$; z (103) ⅓$P\infty$. Plocha spodová jest rovnoběžně ku hraně $h:c$ rýhovaná.

		počtem:		měřením:		
c (001) : h	(114)	31°	21	30°	58	*app.*
: q	(105)	19	1	19	26	„
q (105) : z	(103)	10	51⅓	10	29	
z (103) : a	(100)	60	8	60	32	
a (100) : a'''	(010)	90	0	89	52	

Tab. I. obr. 2. Tabulkovitý, 2 *mm* široký, ⅓ *mm* vysoký krystal. Na ploše spodové jeví se hrubé rýhování rovnoběžně ku hraně střední jehlanu základního. Dle přibližného určení sklonu ploch, rýhy tvořících, podmíněno jest rýhování oscillační kombinací (001) oP a (115) ⅕P; počtem totiž pro úklon těchto tvarů plyne úhel (001) : (115) = = 25° 29′, pozorován pak jest = 25° 20′.

c (001) oP; a (100) $\infty P\infty$; i (112) ½P; q (221) $2P$; q (105) ⅕P; z (103) ⅓$P\infty$.

		počtem:		měřením:		
c (001) : i	(112)	50°	18⅔′	50°	20′	
i (112) : o	(221)	27	5½	27	3	
o (221) : $\underline{o}$	(22$\bar{1}$)	23	11⅔	22	52½	*app.*
c (001) : q	(105)	19	1	18	48	„
q (105) : z	(103)	10	51⅓	11	2	
a (100) : z	(103)	60	8	58	49	
: a'''	(010)	90	0	90	5	

download www.zobodat.at

Tab. I. obr. 3. Přední polovina $1^3/_4$ *mm* širokého a 1 *mm* vysokého krystalu jest vyvinuta; plochy reflektují uspokojivě.

$c\,(001)\,oP$; $\gamma\,(104)\,{}^1/_4P\infty$; $z\,(103)\,{}^1/_3P\infty$; $t\,(10\bar{2})\,{}^1/_2P\infty$; $a\,(100)\,\infty P\infty$ $\alpha\,(113)\,{}^1/_3P$; $r\,(111)\,P$.

		počtem:		měřením:		
c (001) : α	(113)	39°	5′	39°	5′	
α (113) : r	(111)	28	36	28	$38^1/_2$	
r (111) : $\underline{r}$	(11$\bar{1}$)	44	$37^2/_3$	45	6	*app.*
c (001) : γ	(104)	23	18	23	13	
γ (104) : z	(103)	6	34	6	$29^1/_2$	
z (103) : t	(102)	10	$52^1/_2$	10	56	
t (102) : a	(100)	49	$15^1/_3$	49	$16^1/_2$	
a (100) : a‴	(010)	90	0	90	$1^1/_3$	
α (113) : z	(103)	26	$28^1/_2$	26	31	
: α′	(1$\bar{1}$3)	52	57	52	$49^1/_2$	*app.*

Tab. I. obr. 4. Skoro 3 *mm* vysoký a toliktéž široký sloupcovitý krystal bez plochy spodové, v zadu nepravidelně srostlý s jedincem druhým. Barvy jest špinavě zeleně šedé a toliko málo průsvitný.

$\gamma\,(104)\,{}^1/_4P\infty$; $z\,(103)\,{}^1/_3P\infty$; $t\,(102)\,{}^1/_2P\infty$; $s\,(201)\,2P\infty$; $a\,(100)\,\infty P\infty$; $\alpha\,(113)\,{}^1/_3P$; $i\,(112)\,{}^1/_2P$; $r\,(111)\,P$; $p\,(331)\,3P$; $m\,(110)\,\infty P$; $g\,(610)\,\infty P6$.

		počtem:		měřením:		
α (113) : i	(112)	11°	32′	11°	47′	
i (112) : r	(111)	17	4	17	$2^1/_2$	
r (111) : p	(331)	14	$31^1/_2$	14	$36^1/_2$	
p (331) : m	(110)	7	47	7	33	
m (110) : $\underline{p}$	(33$\bar{1}$)	7	47	7	20	*app.*
$\underline{p}$ (33$\bar{1}$) : $\underline{r}$	(11$\bar{1}$)	14	$31^1/_2$	15	2	
$\underline{r}$ (11$\bar{1}$) : $\underline{\alpha}$	(11$\bar{3}$)	28	36	28	39	
γ (104) : z	(103)	6	34	6	39	
z (103) : t	(102)	10	$52^1/_2$	10	48	
t (102) : s	(201)	33	$4^1/_2$	33	17	*app.*
s (201) : a	(100)	16	11	16	2	
γ (104) : γ‴	(014)	32	$29^1/_2$	32	41	
a (100) : g	(610)	9	$27^1/_2$	9	40	„
m (110) : g	(610)	35	$32^1/_2$	35	$30^1/_2$	
a	(100)	45	0	45	$0^1/_2$	

download www.zobodat.at

	počtem:		měřením:	
α (113) : α' (1$\bar{1}$3)	52	57′	52	39′
a (100)	63	31½	63	35½
γ (104)	41	39	41	56 *app.*

Tab. I. obr. 5. Úlomek 2 *mm* vysokého krystalu s dosti dobře reflektujícími plochami v oktantech pravých předních.

α (113) ⅓P; r (111) P; o (221) $2P$; m (110) ∞P; a (100) $\infty P\infty$.

	počtem:		měřením:	
α (113) : r (111)	28°	36′	28°	40′
r (111) : o (221)	10	43	10	42
o (221) : m (110)	11	36	11	16½ *app.*
o (221) : $\underline{o}$ (22$\bar{1}$)	23	12	22	42
α (113) : α'(11$\bar{3}$)	52	57	52	58
a (100)	63	31½	63	30
o (221) : a (100)	46	9½	46	4
r (111) : a (100)	49	8½	49	10
a (100) : a'''(010)	90	0	89	57
: m (110)	45	0	45	1½

download www.zobodat.at

2.

Realgar z Bosny.

Sděluje **K. Vrba**, dne 11. ledna 1889.

(*S tab. I. obr. 6—8.*)

Již před delší dobou dostal jsem několik minerálů a hornin ku prozkoumání, mezi nimiž též dva malé kusy šedě zelenavého, slídnatého, poněkud zrušeného phyllitu, prostoupeného žilkami a peckami světle šedého, krystalinického křemene z okolí Křeševa v Bosně. Na phyllitu nacházejí se dílem dosti silné kůry lupenatého auripigmentu, jenž na povrchu svém tvoří drůzy nedokonalých, těsně srostlých a dosti velkých krystalů, podobajících se oněm z Tajovy v Uhrách.

Auripigment jest prostoupen realgarem, který současně s ním byv utvořen, též vedle něho se naskytuje co tenký povlak na phyllitu a křemeni, neb tvoří též drůzy malých 1—4 *mm* vysokých, velmi dobře vyvinutých krystalů barvy hrásně červené a lesku intensivního.

Dutiny ve phyllitu bývají drobně krystalovaným křemenem pokryté, na kterém pak zhusta malé, pěkné krystalky realgaru sedí. Na jednom větším realgaru pozoroval jsem též malý krystalek křemene, asi do poloviny v realgar zarostlý, což svědčí k tomu, že je křemen jednak starší, jinak stáří s realgarem stejného.

V době poslední opětně obdržel jsem velmi pěkné krystalky realgaru, jichžto naleziště Hrůza udána byla; jelikož se ale úplně shodují s krystalky již dříve měřenými, není pochyby, že obě udání jsou identická.

Typus krystalků realgaru Bosenského jest vždy sloupkovitý; jsouť více neb méně protáhlé dle vertikalního hranolu, jehož pásmo následkem četných ploch se vyskytujících, bývá rýhováno. Plochy sloupce ukončující jsou úplně hladké a intensivně lesklé, tak že i při velice skrovném rozsahu svém vždy ještě zřejmé, často velmi dobré reflexy poskytují.

Měření moje na krystalech Bosenských již před delší dobou ukončená, shodují se s úhly *Millerem*, *Hessenbergem*, *Scacchim*, *Grothem*,

download www.zobodat.at

Krennerem a j. udanými i bylo by snad zbytečno, o nich zde šířiti slov, považí-li se, že již prof. *J. Krenner* o realgaru z Bosny zevrubnou zprávu podal i důkladná svá pozorování uveřejnil *), kdyby pozorování má udání *Krennerova* nedoplňovala a z části neopravovala.

Na několika krystalech, které jsem goniometricky zkoumal, nalezl jsem celkem 17 různých tvarů jednoduchých, z nichž 12 shoduje se s tvary *Krennerem* pozorovanými; dále zjistil jsem 5 tvarů, mezi nimiž dva jsou nové, kterých *Krenner* neuvádí, ale sám jsem 8 tvarů *Krennerových* nepostihl.

Mezi posledními sluší vytknouti hranol *w* (430) $\infty P^4/_3$, jehož sklon ku *a* (100) $\infty P\infty$ *Krenner* pozoroval = 40°42′.

Z elementů *Millerových* plyne pro sklon *w* (430) : *a* (100) úhel = 44°38′ (*Krenner* uvádí omylem úhel tento = 40°20′), jeví se tudíž mezi úhlem pozorovaným a vypočteným difference 3°58′, pročež hranol uvedený, na realgaru nalezišť jiných se vyskytující, jest na realgaru Bosenském velmi pochybným. Z úhlu, *Krennerem* měřeného, odvésti se dá počtem hranol vicinální = (49·32·0) $\infty P^{49}/_{32}$, kterýž vyžaduje (49·32·0) : (100) = 40°41′25″. Tvar tento velmi se blíží hranolu *β* (320) $\infty P^3/_2$, který jsem na dvou krystalech pozoroval a který vyžaduje *β* (320) : *a* (100) = 41°17′. Shodek mezi úhlem tímto a od *Krennera* uvedeným úhlem pozorovaným obnáší sice 35′, ale uváží-li se, že pásmo hranolové hrubě bývá rýhováno, plochy pak že bývají úzké a reflexy nejasné, jest velmi pravděpodobno, že *Krennerem* pozorovaný hranol jest *β* (320) $\infty P^3/_2$.

Sečteme-li veškeré, *Krennerem* i mnou pozorované tvary na realgaru Bosenském, činí součet ten 24, nečítajíc v to problematický *β* (320) $\infty P^3/_2$, zajisté značné číslo, uváží-li se, že na realgaru vůbec 42 tvary jednoduché byly zjištěny.

Co do rozvoje ploch bez odporu vyniká realgar z Bosny nad realgary nalezišť jiných, co do zajímavosti svých kombinac podlehá krystalům z údolí Binnského ve Švýcarsku a ze Solfatary u Neapole, co do velikosti krystalům lokalit sedmihradských a uherských.

Za tvar základní přijal jsem jako *Fletcher*, *Krenner* a j. základní tvar *Millerův*. Tvary pozorované (nové vyznačeny jsou *, jen *Krennerem* pozorované písmenem *(K)*, jen ode mne zjištěné *(V)*), jsou následující:

a (100) $\infty P\infty$; *h* (610) $\infty P6$ *(K)*; *l* (210) $\infty P2$; *β* (320) $\infty P^3/_2$ *(V)*; *[w* (430) $\infty P^4/_3$ *(K)?]*; *m* (110) ∞P; *μ* (120) $\infty P2$;

*) Földtani Közlöny 1883 *13.* 381 a 1884 *14.* 107.

download www.zobodat.at

δ (250) $\infty P^5/_2$ *(K)*; *b* (010) $\infty P\infty$; *c* (001) oP; *r* (012) $^1/_2P\infty$ *(K)*; *q* (011) $P\infty$ *(K)*; *y* (032) $^3/_2P\infty$ *(K)*; ξ (052) $^5/_2P\infty$ *(V)*; *x* ($\bar{2}$01) $P\infty$; *z* ($\bar{2}$01) $2P\infty$; *G* (214) $-^1/_2P2$ *(V)*; *f* (212) $-P2$ *(K)*; *n* ($\bar{2}$12) $P2$; *H* ($\bar{2}$11) $2P2$ *(V)*; *E* $\bar{4}$34) $P^4/_3$; *k* ($\bar{2}$32) $^3/_2P^3/_2$; *F* ($\bar{1}$21) $2P2$; φ ($\bar{1}$41)) $4P4$ *(V)*; *e* ($\bar{1}$11) P *(K)*.

V následujícím popíšu některé spojky, které buď tvary novými neb vzácnými vynikají.

Tab. I. obr. 6*). Sloupcovitý krystal, $1^1/_2$ mm vysoký, 1 mm široký, v pravo v zadu repeticí ploch *l'''*($\bar{2}$10) a *m'''*($\bar{1}$10) hrubě rýhovaný; po straně levé jsou plochy četněji vyvinuté.

l (210) $\infty P2$; *m* (110) ∞P; μ (120) $\infty P2$; *b* (010) $\infty P\infty$; *c* (001) oP; ξ (052) $^5/_2P\infty$; *n* ($\bar{2}$12) $P2$; *k* $\bar{2}$32) $^3/_2P^3/_2$, *F* ($\bar{1}$21) $2P2$.

		počtem		měřením	
m (110) :	*l* (210)	19°	25′	19°	34
	μ (120)	16	25	16	12
	b (010)	37	13	37	22
b (010) :	μ (120)	20	48	20	37
	F ($\bar{1}$21)	28	11	28	10
	: *k* ($\bar{2}$32)	35	33	35	38
	n ($\bar{2}$12)	64	59	65	$3^1/_2$
c (001) :	*n* ($\bar{2}$12)	46	20	46	17
	ξ (052)	65	47	65	41
ξ (052) :	*n* ($\bar{2}$12)	47	56	47	52

Tab. I. obr. 7. Malý, 1 mm. tlustý sloupeček s výbornými plochami:

l (210) $\infty P2$; *m* (110) ∞P; *b* (010) $\infty P\infty$; β (320) $\infty P^3/_2$; *c* (001) oP; *G* (214) — $^1/_2P2$; *n* ($\bar{2}$12) $P2$; *H* ($\bar{2}$11) $2P2$; *F* ($\bar{1}$21) $2P2$; *k* ($\bar{2}$32) $^3/_2P^3/_2$; *E* ($\bar{4}$34) $P^4/_3$; *z* ($\bar{2}$01) $2P\infty$.

		počtem		měřením	
b (010) :	*m* (110)	37°	13′	37°	8′
	β (320)	48	43	48	37
	l (210)	56	38	56	34
	F ($\bar{1}$21)	28	11	28	18
	k ($\bar{2}$32)	35	33	35	35
	: *E* ($\bar{4}$34)	55	2	55	10
	n ($\bar{2}$12)	64	59	55	$1^1/_2$

*) Obrazce jsou kreslené v postavě o 180° kolem vertikalní osy otočené, úhel β je tedy v předu nahoře.

download www.zobodat.at

		počtem		měřením	
c (001) : G	(214)	18	30	18	32
n	($\bar{2}12$)	46	20	46	17
: H	($\bar{2}11$)	73	27	73	32
z	($\bar{2}01$)	69	53	69	49

Tab. I. obr. 8. Jeden a půl mm. dlouhý, tři čtvrtě mm. široký sloupeček dobře reflektující; klinopinakoid je po straně pravé značně rozsáhlý.

b (010) $\infty\breve{P}\infty$; m (110) ∞P; l (210) $\infty\breve{P}2$; β (320) $\infty\breve{P}^3/_2$; o (001) oP; φ ($\bar{1}41$) $4\breve{P}4$; F ($\bar{1}21$) $2\breve{P}2$; k ($\bar{2}32$) $^3/_2\breve{P}^3/_2$; n ($\bar{2}12$) $\breve{P}2$; H ($\bar{2}11$) $2\breve{P}2$; x ($\bar{1}01$) $\breve{P}\infty$; z (201) $2\breve{P}\infty$.

		počtem		měřením		
b (010) : m	(110)	37°	13′	37°	10′	
β	(320)	48	43	48	34	
l	(210)	56	38	56	46	
a	(100)	90	0	90	2	
φ	($\bar{1}41$)	15	0	14	56	
F	($\bar{1}21$)	28	11	28	8	
k	($\bar{2}32$)	35	33	35	38	
n	($\bar{2}12$)	64	59	65	1	
x	($\bar{1}01$)	90	0	89	59	
c (001) : l	(210)	70	12	70	9	
n	($\bar{2}12$)	46	20	46	24	
: H	($\bar{2}11$)	73	27	72	32	app.
x	($\bar{1}01$)	40	22	40	31	
z	($\bar{2}01$)	69	53	69	39	

download www.zobodat.at

3.

Über den Ährchenbau der brasilianischen Grasgattung Streptochaeta Schrader.

Von Dr. **Lad. Čelakovský.**

Vorgelegt den 11. Januar 1889.

(*Mit Taf. II.*)

Eines der interessantesten Gräser ist die brasilianische *Streptochaeta spicata* Schrad. Bau und Zusammensetzung der Ährchen dieser Gattung weichen so sehr von dem normalen Schema der Gräser ab, dass man berechtigt und genöthigt ist, sich die Frage vorzulegen, ob sich in diesem Bau eine spätere Abweichung vom normalen Bau der Gramineen ausspricht, oder ob nicht vielmehr die monotypische Gattung *Streptochaeta* eine sehr alte, dem ursprünglichen Typus noch nahe stehende und darum so isolirte Sippe darstellt. Ich gedenke den Nachweis zu führen, dass das Letztere der Fall ist und dass die genannte Gattung darum auch im Stande ist, manche zweifelhafte und strittige Punkte des normalen Baues der Grasblüthe in ein helleres und besseres Licht zu setzen. Dazu ist freilich eine genaue Kenntniss des Baues der Ährchen von *Streptochaeta* nothwendig.

Diese Kenntniss lässt jedoch noch manches zu wünschen übrig, um so mehr, da die Darstellungen der botanischen Schriftsteller und ihre Diagramme der *Streptochaeta*-Ährchen noch wesentlich von einander abweichen. Durch die liebenswürdige Freundlichkeit Herrn Prof. Hackel's, der mir ein Exemplar dieses seltenen Grases zum Geschenke gemacht hat, wurde mir die Untersuchung der Ährchen ermöglicht und ich glaube, angesichts des eben erwähnten Umstandes das Ergebniss meiner Untersuchung mittheilen zu sollen, wiewohl ich mir dessen sehr wohl bewusst bin, dass ein Abschluss unserer Kenntniss dieses Grases nur von einer entwickelungsgeschichtlichen Untersuchung der lebenden Pflanze erwartet werden kann.

download www.zobodat.at

Der Blüthenstand von *Streptochaeta* ist eine Traube aus ziemlich kurz gestielten Ährchen: diese sind einblüthig, mit anscheinend terminaler Blüthe, und bestehen aus 5 kleinen äusseren Hüllspelzen, aus einer etwa zolllangen begrannten Blüthenspelze (die ich, was noch später begründet werden soll, die Deckspelze nennen will), nachfolgend aus 2 kleineren, etwas ungleichen, mit ihren starren Spitzen etwas nach aussen gebogenen Spelzen (Vorspelzen) und aus 3 innersten, innerhalb der letzgenannten 3 Spelzen eingeschlossenen Blüthenspelzen. Taf. II. Fig. 7 stellt das ganze Ährchen mit nach hinten gelegener Deckspelze, deren Granne rankenartig gewunden ist, dar.

Die Anordnung dieser 11 Spelzen wird aus dem Diagramm Taf. II. Fig. 1. ersichtlich. Des Vergleiches wegen habe ich die Diagramme von Döll und von Hackel Taf. II. Fig. 2 und Fig. 3 daneben gesetzt. Im Döll'schen Diagramm habe ich jedoch die Richtung der genetischen Reihenfolge umgekehrt (rechts gewunden) gezeichnet, um den Vergleich mit den beiden anderen Diagrammen, in welchen die Spiralrichtung nach meiner Auffassung ebenfalls rechts gedreht ist, zu erleichtern. Die Richtung ist nämlich variabel, die Spirale in den Ährchen bald rechts, bald links gewunden.

Dass aber die Anordnung der Spelzen, wenigstens bis zu den 3 innersten Blüthenspelzen eine spiralige ist, zeigt ihre gegenseitige Deckungsweise. Übereinstimmend sagt Hackel (in Engler's Natürl. Pflanzenfamilien II. 2. S. 42): *Streptochaeta* sei von allen Gräsern unterschieden durch spiralige Richtung seiner zahlreichen Spelzen. Damit scheint es aber nicht recht zu stimmen, wenn Eichler sagt (Blüthendiagramme I. pag. 123): „Das Ährchen oder richtiger der Blüthenspross setzt mit 2 seitlichen Vorblättern ein und trägt darauf 3 alternirende dreizählige Spelzenquirle, an welche die Staubgefässe mit ungestörter Alternation anschliessen."

Beide Angaben sind aber, wenn man statt Spelzenquirlen richtiger Spelzencyklen setzt, mit einander verträglich; denn die Spelzen haben allerdings bis zu den 3 innersten Blüthenspelzen spiralige Stellung, aber die 3zähligen Cyklen dieser Spirale sind einander nicht superponirt, sondern alterniren gleichwie vollkommene Quirle unter einander. Dies ist nicht beispiellos, denn es sind namentlich in der Entwickelungsgeschichte der Blüthe ähnliche Fälle bekannt, z. B. die beiden 3zähligen Perigoncyklen (nicht Quirle) mancher *Liliaceen*, die beiden 5zähligen Perigoncyklen (Kelch und Krone) bei manchen *Ternstroemiaceen* (Payer's Orgenogénie de la fleur tab. 135 u. 154).

download www.zobodat.at

Die kleinblättrige Hülle, welche die grosse Deckspelze und die, von ihr eingeschlossene Blüthe am Grunde umgiebt (Taf. II. Fig. 7) besteht nun, so wie ich es an meinem Exemplar stets gefunden habe, aus 5 kleinen, breiten, am oberen Rande zackig-gezähnten und oft auch 2lappigen, parallelnervigen Hüllspelzen. Was deren Anordnung betrifft, so beginnt der Ährchenspross mit 2 lateral und etwas nach rückwärts stehenden Vorblättern, die sich vor den nachfolgenden 3 Hüllspelzen durch ihre geringere Grösse (insbesondere Breite) und besonders durch einen stark vorspringenden und sich vom Schuppentheil der Spelze mehr oder weniger hoch als kurze rauhe Grannenspreite abtrennenden Mittelnerv oder Kiel auszeichnen (Taf. II. Fig. 4). So vollkommen lateral, wie sie Döll zeichnet, sind sie nicht, dagegen giebt Hackel's Diagramm ihre Lage in A C entsprechend wieder. Auf diese Vorblätter (1, 2) folgt ein 3zähliger Cyklus (3, 4, 5), von welchem Blatt 3 seitlich nach vorn gegen 1, Blatt 4 genau nach hinten und Blatt 5 rechts nach vorn, gegen Vorblatt 2 hin fällt. Die Gesammtstellung der 5 Hüllspelzen von *Streptochaeta* stimmt also, um auf etwas Bekanntes hinzuweisen (abgesehen vom Verhältniss zum Tragblatt), mit dem Stellungsverhältniss des Kelches von *Helianthemum* überein, der ebenfalls mit 2 kleineren Blättern beginnt und dann einen Cyklus nach $^1/_3$ von drei grösseren Kelchblättern in relativ gleicher Lage bildet.

Dass in meinem Diagramm Taf. II. Fig. 1 die Reihenfolge der Hüllspelzen richtig wiedergegeben ist, bezeugt ausser den Divergenzen und Deckungsverhältnissen auch noch der Gang der Phyllomorphose dieser Blättchen, der aus Taf. II. Fig. 4, in welcher die Hüllspelzen in eine Ebene ausgebreitet gezeichnet und nach der Reihenfolge beziffert sind, ersichtlich wird. Die Spelzen 1 und 2 sind, wie schon bemerkt, nicht nur die kleinsten, sondern auch die mit dem stärksten und in eine freie dorsale Grannenspitze ausgehenden Mittelnerven versehenen Blätter. Spelze 3 ist bereits viel breiter, und ihr Mittelnerv, obzwar noch deutlich gebildet, ist doch schon schwächer und lauft in einen Endzahn der Spelze aus, nicht aber in eine dorsale Grannenspitze mehr; endlich die Hüllspelzen 4 und 5, die breitesten und mächtigsten von allen, haben überhaupt keinen besonderen, irgendwie ausgezeichneten Mittelnerv mehr. Der Phyllomorphose nach erkennt man also bereits die Spelze 3 als die dritte, nämlich als jene, welche ihrer Bildung nach zwischen den beiden Vorblättern und den zwei innersten Hüllspelzen steht. Auch lässt sich aus der Phyllomorphose allein schon erkennen, welches der beiden Vorblätter, die ein-

download www.zobodat.at

ander allerdings nicht decken, das erste und welches das zweite sei. Die Granne der ersten Spelze ist nämlich am meisten individualisirt, sie trennt sich schon etwa in halber Höhe der Spelze, wohingegen bei der zweiten Spelze die nur kurze Grannenspitze nahe am oberen Rande des Schuppentheils sich absondert.

Da nun schon durch die Phyllomorphose die Reihenfolge der drei ersten Blätter unzweifelhaft gegeben ist, so ergiebt sich dann schon von selbst, dass das hintere Blatt das vierte und das im Diagramm Taf. II. Fig. 1 nach rechts vorn fallende Blatt das fünfte sein müsse. Dies wird denn noch dadurch bestätigt, dass in der That das Blatt 5 manchmal vom Blatte 4 am Grunde etwas gedeckt wird, wie Fig. 6 es zeigt, wobei der deckende Theil dem gedeckten zugleich anwächst. Allerdings ist diese Deckung nicht immer deutlich, weil manchmal beide Blätter am Grunde nur einfach zusammenstossen, ohne zu decken, immerhin ist aber jener erstere Fall neben der Phyllomorphose für die Stelle, die den Blättern 4 und 5 in der genetischen Reihenfolge gebührt, völlig beweisend.

Unter der vorläufig noch gemachten Voraussetzung, dass die Blüthe zur Ährchenaxe echt terminal ist (wonach freilich das Ährchen vielmehr nur ein Scheinährchen wäre), folgt auf das Blatt 5 der alternirende 3gliedrige Cyklus *dvv'*, bestehend aus dem in die rankenartig gewundene Spitze ausgehenden Deckblatt *d* und den zwei kleineren unbegrannten Vorspelzen *vv'*, deren steife, stechende, etwas abstehende Spitzen zur Einbohrung des Ährchens in die Wolle oder Haare vorüberstreifender Thiere dienen. Das Deckblatt *d* fällt der letzten Hüllspelze 5 diametral gegenüber, ungefähr über Spelze 1, mit Bezug auf die Mediane des ganzen Ährchens also seitlich nach rückwärts; es umhüllt mit seinen Flanken theilweise die beiden als Vorspelzen bezeichneten Spelzen.

Das Deckblatt *d* ist in jedem Falle das erste Blatt eines zweiten 3gliedrigen Cyklus, zu dem auch die Blätter *vv'* zu gehören scheinen, und dass dieses Blatt dem letzten Blatte des mit ihm alternirenden vorausgehenden Cyklus, 5, gegenüber fällt, entspricht ganz wohl der phyllotaktischen Regel. So ist auch im Perigon der *Liliaceen* (*Aloë*, *Lilium* nach Payer) das zuerst auftretende Glied des inneren Cyklus dem dritten Gliede des äusseren Cyklus opponirt.*)

*) Wenn zwei $^2/_5$ Cyklen mit einander alterniren, so folgt, wie bekannt, das erste Blatt des zweiten Cyklus auf das fünfte des ersten mit einer Divergenz, die um $^1/_{10}$ kleiner ist als $^2/_5$, also mit der Divergenz $^2/_5 - {}^1/_{10} = {}^3/_{10}$, wobei die sogen. Prosenthese $^1/_{10}$ negativ ist. Schimper und A. Braun

download www.zobodat.at

Auffallender Weise ist aber die Richtung, in welcher die Spelzen *dvv'* aufeinander folgen, wie Taf. II. Fig. 1 zeigt, entgegengesetzt der Richtung jenes Theils der genetischen Spirale, welche durch die Blätter 1 bis *d* geht, erstere ist im obigen Diagramm links, letztere rechts verlaufend.

---

nahmen für zwei alternirende $^1/_3$ Cyklen die Prosenthese $^1/_6$ ebenfalls negativ (oder was dasselbe ist, in beiden Fällen auf dem langen Wege der Spirale positiv), also die Übergangs-Divergenz $^1/_3 - ^1/_6 = ^1/_6$, so dass Blatt 4 zwischen Blatt 1 und 3 fällt. Dies ist aber irrig, denn in diesem Falle fällt Blatt 4 thatsächlich zwischen 1 und 2, dem Blatte 3 gerade gegenüber, folgt also mit positiver Prosenthese, mit Divergenz $^1/_3 + ^1/_6 = ^1/_2$. Man vergleiche z. B. in Payer's Organogenie für 3zählige Cyklen die *Liliaceen*, für 5zählige die *Ternstroemiaceen*.

Der Grund, wesshalb in dem einen Falle ($^2/_5$) die Prosenthese negativ, im anderen ($^1/_3$) aber positiv sein muss, liegt in Folgendem. Die zwei alternirenden Cyklen bilden zusammen (weil erst der dritte dem ersten superponirt auftritt) einen complexen Cyklus, welcher sich sowohl in der Zahl der Glieder und Umläufe, als auch im Divergenzwinkel dem Cyklus, der durch die nächst folgenden höheren Näherungsbrüche ausgedrückt wird, am meisten nähert. Diese nächst höheren Näherungsbrüche der bekannten arithmetischen Reihe sind aber bald grösser, bald kleiner als der Divergenzbruch der Glieder jedes Theilcyclus im dem complexen Cyklus; dieser Unterschied muss daher, um eine annähernd gleiche Lage aller Glieder im complexen Cyklus wie in dem verglichenen Cyklus mit nächst höherem Divergenzwinkel zu erhalten, dadurch ausgeglichen werden, dass im ersteren Falle (wo nämlich dieser Divergenzwinkel grösser ist, als der Divergenzwinkel in dem complexen Cyklus) der Übergangsschritt grösser, also die Prosenthese positiv wird, im letzteren Falle der Übergangswinkel kleiner, d. h. die Prosenthese negativ werden muss.

Z. B. der aus 2 alternirenden $^1/_3$ Cyklen gebildete complexe Cyklus ist $^2/_6$ (6 Blätter in 2 Umgängen, Divergenz der Blätter, mit Ausnahme des Übergangswinkels $^2/_6 = ^1/_3$). Diesem Bruche zunächst steht der höhere Näherungsbruch $^2/_5$, welcher um $^1/_{15}$ grösser ist als $^2/_6$; folglich muss der Übergangswinkel zwischen Blatt 3 und 4 in dem complexen Cyklus eine positive Prosenthese erhalten, wird also $= ^1/_3 + ^1/_6 = ^1/_2$, so dass Blatt 4 des complexen Cyklus zwischen 1 und 2, Blatt 5 zwischen 2 und 3 fällt, welche Lage auch die gleichziffrigen Glieder im $^2/_5$ Cyklus haben. Noch besser eignet sich zum Vergleiche der folgende Näherungsbruch $^3/_8$, auch dieser ist grösser als $^2/_6$ und alle 6 Blätter des complexen Cyklus haben bei positiver Prosenthese dieselbe Lage, wie die 6 ersten Blätter des $^3/_8$ Cyklus.

Der complexe Cyklus aus 2 alternirenden $^2/_5$ Cyklen ist auszudrücken mit $^4/_{10}$, diesem Bruche zunächst steht der höhere Näherungsbruch $^3/_8$, welcher um $^1/_{30}$ kleiner ist als jener. Um die Differenz im $^4/_{10}$ Cyklus auszugleichen, muss der Übergangswinkel $= ^2/_5 - ^1/_{10} = ^3/_{10}$ werden. Dann fallen die Glieder 6, 7, 8 des complexen Cyklus zwischen dieselben früheren

download www.zobodat.at

Diese Thatsache ist den Forschern, welche sich bisher mit den Ährchen von *Streptochaeta* beschäftigt haben, entgangen. Die beiden Diagramme von Döll und Hackel stimmen bei mehreren sonstigen Verschiedenheiten doch darin überein, dass in beiden sämmtliche Spelzen durch eine im selben Sinne fortlaufende Spirale verbunden werden, so dass also in beiden die durch die Hüllspelzen verlaufende Spiralrichtung, bei wesentlich gleicher Lage der Blätter, umgekehrt ist als wie in meinem Diagramme.

Döll lässt die Spelzen 3, 4, 5 meines Diagramms in der Reihenfolge 3, 5, 4 (als *ABC* bezeichnet) folgen und zeichnet sie so, dass bei ihm Blatt 4 (= *C*) nicht nur von 3 (= *A*), sondern auch von 5 (= *B*) gedeckt wird. Letzteres ist aber nach dem, was ich oben mitgetheilt, nicht richtig, da, wenn überhaupt eine Deckung stattfindet, Blatt 5 von 4 gedeckt wird.

Die Spirale oder genetische Reihenfolge *ABC* konnte Döll auch nur dann erhalten, nachdem er den Anschluss von *A* an die beiden Vorblätter vernachlässigt hat. Welches der beiden Vorblätter das erste, welches das zweite ist, giebt Dölls Diagramm (wenigstens nach der Copie bei Eichler) nicht an. Da wir nun aber wissen, dass das links stehende, schon der Phyllomorphose nach, das erste ist und da die beiden Vorspelzen nach hinten convergiren (was freilich Dölls Diagramm nicht zeigt), so kann auf *A* unmöglich *B*, sondern muss *C* folgen; aber auch wenn wir die Vorblätter vollkommen seitlich setzen und den Spross vornumläufig beginnen wollten, so würde die Divergenz zwischen 2 und 3 hinten herum mehr als $^1/_2$ betragen, was gegen die Stellungsregeln wäre. Schliesslich beachte man noch

---

Glieder wie im Cyklus $^3/_8$; und alle seine Glieder fallen ebenso wie die zehn ersten Glieder im $^5/_{13}$ Cyklus.

Weil ferner der Näherungsbruch $^5/_{13}$ wiederum grösser ist (um $^1/_{104}$) als $^3/_8$, so muss, wenn zwei $^3/_8$ Cyklen alterniren sollen, die Prosenthese $^1/_{16}$ der Ausgleichung wegen wiederum positiv werden, also der Übergangswinkel $= ^3/_8 + ^1/_{16} = ^7/_{16}$.

Allgemein müssen also folgen: zwei $^1/_3$ Cyklen mit + Prosenthese
„ $^2/_5$ „ „ —
„ $^3/_8$ „ „ +
„ $^5/_{13}$ „ „ — „ usw.

Wovon also der Grund im Allgemeinen der ist, dass die Glieder des complexen Cyklus relativ gleiche Lagen zu erhalten streben wie im einfachen Cyklus von nahezu gleich vielen Gliedern, was dadurch erreicht wird, wenn die Prosenthese + oder — wird, je nachdem die Divergenzen im zunächst stehenden einfachen Cyklus grösser oder kleiner sind als im complexen.

download www.zobodat.at

die Divergenz zwischen *C* und dem Deckblatt *d*, als dem ersten Blatt des zweiten dreizähligen Cyklus, welche im Sinne der irrigen Schimper-Braun'schen Annahme nur $^1/_6$ betragen würde, was ebenfalls, wie oben gezeigt worden, gegen die Phyllotaxie verstösst. Aus diesem Allen ergiebt sich zur Genüge, dass die Reihenfolge und Bezeichnung der Spelzen *ABC* nicht richtig sein kann.

In anderer Weise erhielt Hackel in seinem Diagramm die nämliche Reihenfolge der Spelzen *ABC* Döll's wie dieser. Er schaltete nämlich in seinem Diagramm Taf. II. Fig. 3 zwischen die beiden Vorspelzen meines Diagramms noch eine dritte nach vorn gegen das (unterdrückte) Deckblatt des Ährchens fallende Spelze ein, die er als die zweite Spelze *B* betrachtet, so dass meine zweite Spelze in Hackel's Diagramm zur dritten Spelze *C* geworden ist, wodurch die Richtung der Spirale gegen jene in meinem Diagramm ebenfalls umgekehrt wurde. Statt mit 2 lateral-hinteren Vorblättern beginnt also der Ährchenspross im Hackel'schen Diagramm gleich mit einem $^1/_3$ Cyklus, dessen zweites Blatt nach vorn fällt. Nach Hackel l. c. S. 42 besteht also das Ährchen von *Streptochaeta* aus 12 Spelzen, von denen 6 die kleinblättrige basale Hülle bilden, während ich nur 5 solcher Hüllspelzen gefunden habe und auch Döll's Diagramm ihrer nur 5 besitzt.

Nachdem ich von dieser Differenz meinem verehrten Freunde Hackel Mittheilung gemacht hatte, schrieb mir derselbe zurück: „Die Anzahl der kleinen Glumae ist variabel, ich fand in einem Falle 4, in 3 Fällen 5, in 4 Fällen 6 derselben." In einem späteren Briefe aber bemerkte er nach wiederholter Untersuchung seines Materials: „Die 5zähligen Glumae sind, wie ich auch heute fand, entschieden in der Majorität." Dann machte er mich noch darauf aufmerksam, dass die Unbeständigkeit der Zahl der Glumae schon von Trinius beobachtet wurde, in dessen Spec. Gramin. *Streptochaeta* tab. 296 und 297 mit 6 Glumae abgebildet ist; in seiner ausführlichen Beschreibung heisst es: involucri squamae 4—6 subimbricatae. Da ferner Döll in Flor. Brasil. sagt: glumae plerumque 5, so scheine auch er Abweichungen von der Fünfzahl beobachtet zu haben. An anderer Stelle seines Briefes äusserte sich Hackel in folgenden Worten: „Es ist möglich, dass Ihre Darstellung die normale Stellung wiedergiebt und dass gelegentlich Verwachsungen oder Spaltungen einzelner Spelzen vorkommen und die Beobachtung trüben."

Es wäre nun allerdings möglich, dass die Anzahl der Hüllspelzen variabel wäre und dass das Ährchen statt mit 2 Vorblättern, gleich

download www.zobodat.at

mit einem dreizähligen Cyklus beginnen würde; allein dann müsste doch aller Wahrscheinlichkeit nach erwartet werden, dass der hintumläufige Anfang der Spirale, der für 5 Hüllblätter constatirt ist, also die Blattstellung des Zweiganfangs sich gleich bleibe; wenn *A* in Fig. 3 das erste Blatt ist, so müsste *C* als zweites und *B* als drittes folgen, allein dann wäre die Spiralrichtung doch umgekehrt und ebenso wie in meinem Diagramme. Ferner ist gegen das Diagramm Fig. 3 einzuwenden, dass in demselben *D* als erstes Glied des zweiten Cyklus ganz richtig dem letzten Blatt *C* des ersten Cyklus gegenüber fällt, aber *d* als erstes Glied des dritten Cyklus der so eben vom Ährchen befolgten Stellungsregel entgegen in die Lücke zwischen *D* und *F* fällt, also mit derselben kleinen Divergenz, die ich schon an dem Döll'schen Diagramm ausgesetzt habe. Ein weiterer Einwand ist, dass *B* in Taf. II. Fig. 3 offenbar grösser war als *C*, was dem bereits besprochenen Gang der Phyllomorphose nicht entspricht, so dass auch hiernach die Reihenfolge der drei ersten Spelzen *ACB* sein sollte, worauf aber dann *D* wieder mit einer viel zu kleinen Divergenz folgen würde und überdiess die Spiralrichtung, die das Diagramm einhalten soll, umgekehrt würde.

Dies Alles erwogen, zweifle ich an der Existenz von *B* als eines selbständigen Blattes und glaube nicht zu irren, wenn ich im Sinne der oben mitgetheilten Äusserung Hackel's annehme, dass die Spelzen *B* und *D*, die sich nicht decken und der Darstellung nach augenscheinlich auf demselben Kreisbogen neben einander liegen, nur getrennte Theile eines einzigen Blattes sind, nämlich der Spelze 3 meines Diagramms, welche ihrer Lage und Breite nach in der That ungefähr den Spelzen *B* und *D* zusammengenommen entspricht. Unter dieser Voraussetzung besteht dann wesentliche Übereinstimmung zwischen den Diagrammen Taf. II. Fig. 1 und Fig. 3, und gerade diese Übereinstimmung macht mir meine Annahme so sehr wahrscheinlich. Ob aber die Spaltung der dritten Hüllspelze in zwei scheinbare Spelzen schon frühzeitig entwickelungsgeschichtlich oder erst später durch mechanische Zerreissung stattfindet, getraue ich mir allerdings nicht für alle Fälle zu entscheiden; doch habe ich wenigstens an einem mir von H. Hackel besonders mitgetheilten Ährchen eine mechanische Spaltung der dritten Spelze gesehen, welche in der dünnhäutigeren Bucht zwischen den beiden grösseren Lappen, an der Stelle des geringsten Widerstandes erfolgt war (wie Taf. II. Fig. 5 es zeigt), offenbar in Folge der Spannung, welche die gerade dort zur Zeit des Reifens stark wulstig anschwellende Basis der Deckspelze auf die Hüllspelze 3 ausgeübt hatte.

download www.zobodat.at

Die Thatsache, dass die zwischen den Hüllspelzen aufsteigende Spirale ihrer Richtung nach jener durch Deckspelze und Vorspelzen gehenden Spirale entgegengesetzt ist, steht also fest und frägt es sich nur, wie sie zu erklären sei. Meiner Ansicht nach rührt dieselbe daher, dass die Blüthe zu der begrannten grossen Spelze ursprünglich axillär ist und nur zufolge des Abortus der Axenspitze der Ährchenaxe zu dieser terminale Stellung erhalten hat, wie diess ja bei so vielen Gräsern mit 1blüthigen Ährchen der Fall ist. Ob ursprünglich neben der Blüthenaxe noch ein Rest der Ährchenaxe existirt, der dann von ersterer zur Seite gedrückt und zuletzt unkenntlich wird (wie z. B. Goebel für *Setaria* in Pringsh. Jahrb. XIV. 1884 nachgewiesen), oder ob die Blüthe schon im ersten Anfang terminal erscheint, könnte natürlich nur durch die Entwickelungsgeschichte entschieden werden. Aber selbst wenn das Letztere der Fall sein sollte, so steht doch nichts entgegen, die Blüthe im phylogenetischen Sinne als axillär und erst nachträglich durch völligen Abort der Ährchenaxe als terminal geworden, d. h. als einen aus dem ganzen Reste der Ährchenaxe oberhalb der Deckspelze gebildeten Axillärspross zu betrachten. Döll und Eichler führen allerdings *Streptochaeta* neben *Anthoxanthum* als Beispiel von Gräsern mit echten Terminalblüthen an; allein, obgleich auch bei *Anthoxanthum* die Deck- und Vorspelze an derselben Axe zu stehen scheinen, welche auch die Hüllspelzen des Ährchens und die beiden leeren begrannten Deckspelzen zweier völlig geschwundener Seitenblüthen*) trägt: so muss doch auch diese Terminalblüthe trotz der Entwickelungsgeschichte für wesentlich axillär gelten, nämlich axillär zur fünften Spelze des Ährchens, ihrer Deckspelze. Diess ergiebt sich aus dem Vergleiche mit der nächst verwandten Gattung *Hierochloa*, bei welcher nicht nur die 3. und 4. Spelze Blüthen in ihren Achseln tragen, sondern auch die scheinbare Endblüthe, die der einzigen Blüthe von Anthoxanthum homolog ist, nach Döll und Eichler, welche neben ihr noch ein Axenrudiment gefunden haben, ebenfalls zu ihrer Deckspelze axillär ist.

Es finden sich eben bei den Gräsern, wie auch Göbel l. c. p. 13 bemerkt, „alle Übergänge von seitlicher bis zu terminaler Blüthenanlage und zwar in Fällen, wo Niemand an der morphologischen Bedeutung der Spelzen zweifelt, damit fällt für mich (Göbel) der Grund weg, bei Anthoxanthum die beiden obersten Schuppen nicht als Deck- und

*) Nach Göbel l. c. findet man in den Achseln dieser Spelzen in frühester Jugend „nicht selten einen Höcker, der als Rudiment einer verkümmerten Blüthenanlage aufgefasst werden kann."

download www.zobodat.at

Vorspelze gelten zu lassen. Im phylogenetischen Sinne sind sie diess jedenfalls."

Dasselbe gilt nun auch für *Streptochaeta*, wesshalb ich trotz der Terminalstellung ihrer Blüthe die grosse begrannte Spelze als Deckspelze und die auf sie folgenden kleineren Spelzen als Vorspelzen der Blüthe bezeichnet habe. Dass dann der axilläre Blüthenspross dem Ährchensprosse antidrom ist, begreift sich ohne Weiters, während ein Wechsel der Spiralrichtung auf derselben Axe paradox bleiben würde.

Der Unterschied in der Grösse und Ausbildung der Deckspelze und der beiden Vorspelzen erklärt sich so auch viel besser, als wenn alle drei als in einem Cyklus stehende Hüllspelzen der Blüthe betrachtet werden, wie Eichler und auch Hackel es thun. *Streptochaeta* weicht hiernach, was die Spelzen betrifft, von anderen Gräsern nur dadurch ab, dass die Zahl der sterilen Hüllspelzen grösser ist als 2, und dass statt einer hinteren Vorspelze zwei seitlich-hintere Vorspelzen existiren. Vermehrung der Hüllspelzen kommt, abgesehen von *Anthoxanthum*, auch sonst noch vor, z. B. bei *Oryza*, welche 4 Hüllspelzen besitzt, von denen die 2 untersten auch die kleinsten sind, allerdings in zweizeiliger Anordnung. Der Vergleich mit *Oryza* liegt um so näher, als Hackel *Streptochaeta* der Frucht nach zu den *Oryzeen* rechnet, was mir auch sonst gerechtfertigt erscheint. Auch die 2 Vorspelzen der *Streptochaeta* sind nicht beispiellos. So ist bei *Diachyrum* Hochst. und *Triachyrium* Gris. (zu *Sporobolus* R. Br. gehörig) nach Eichler's „Blüthendiagrammen" die Vor-Vorspelze durch 2 einkielige Spelzenblättchen vertreten, welche auch „unzweifelhaft in Form getrennter Primordien entstehen."*) Eichler, an der Simplicität der Vorspelze festhaltend, meint freilich, dass wir hier ein vollständiges und congenitales Dedoublement vor uns haben. Allein die einzige Vorspelze verdankt doch keinem unverbrüchlichen Gesetze ihr Dasein; bei *Streptochaeta* sind gewiss 2 Vorblätter vorhanden, warum wären sie nicht auch bei den anderen genannten Gattungen möglich? Übrigens kehre ich zu dieser Frage noch einmal zurück.

Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass nach meiner Auffassung bei *Streptochaeta* die axilläre aber terminal gewordene Blüthenaxe ebenso mit 2 seitlich nach hinten fallenden Vorblättern

*) Dem steht freilich Hackel's Angabe entgegen, nach welcher die Trennung der 2 Hüllspelzen mechanisch während der Fruchtreife entstehen soll.

download www.zobodat.at

beginnt, wie die Ährchenaxe, und dass auch die folgenden drei Blüthenspelzen zu den Vorspelzen die gleiche Stellung haben, wie der dreigliedrige Hüllspelzencyklus zu den zwei äussersten Hüllspelzen. Von den erwähnten drei Blüthenspelzen liegt eine der Deckspelze gegenüber, die beiden anderen seitlich nach vorn gegen die Deckspelze zu, sie alterniren in Folge dessen mit den Vorspelzen und der Deckspelze, ebenso wie die 3 inneren Hüllspelzen mit den 2 äusseren und dem (unterdrückten) Ährchendeckblatt alterniren. Sie sind schmal lanzettlich, decken sich wechselseitig, aber nicht nach der Regel einer fortlaufenden Spirale, so dass eines, das äusserste, beiderseits decken würde, während das dritte, innerste, beiderseits gedeckt würde (wie es allerdings Hackel's Diagramm Taf. II. Fig. 3 darstellt), sondern convolutiv: alle drei decken sich mit einer Seite und werden auf der anderen vom benachbarten Blättchen gedeckt, und zwar ist die Deckungsrichtung entgegengesetzt jener der beiden Vorblätter, wie dies alles auch in Döll's Diagramm ganz richtig dargestellt ist. In meinem Diagramm ist es ebenso, nur fand ich die 3 Blättchen viel mehr in einander gedreht, also viel breiter deckend, was wohl, z. Th. wenigstens, dem zuzuschreiben sein dürfte, dass die Ährchen meines Exemplars bereits längst abgeblüht und dem Fruchtstadium näher waren. Die 3 Spelzen bilden durch diese Zusammenrollung eine schmal kegelförmige Hülle über der reifenden Frucht.

Wofür soll man nun die 3 innersten Spelzen erklären? Eichler betrachtet sie als Perigon, Hackel, der den Gräsern ein Perigon überhaupt aberkennt, hält sie für weitere Vorblätter (und da er die Blüthe als echt terminal nimmt, also zugleich Hüllblätter).

Um diese Frage stricte zu lösen, muss man sich zunächst vergegenwärtigen, worin der Unterschied zwischen Perigon und Vorblättern oder Hochblättern besteht? Nicht immer weicht das Perigon von den Hochblättern durch Gestalt oder Consistenz ab (Spelzenperigon der *Juncaceen*); es kommt im extremen Falle, wo Perigon- und Hochblätter stofflich nicht oder kaum differiren, nur darauf an, ob die Blätter zerstreut (spiralig) und von den eigentlichen Blüthentheilen mehr getrennt stehen, oder ob sie den geschlechtlichen Blüthenblättern dicht anliegend und in Kreise oder gedrungene Cyklen zusammengefasst als ein zur Blüthe gehöriges Ganzes sich darstellen. Im letzteren Falle ist eben ein Perigon, im ersteren eine Anzahl von Hochblättern (Vorblättern) vorhanden. Doch hat die Frage noch eine comparativ-phylogenetische Seite, da wir fragen müssen, ob ein frag-

download www.zobodat.at

licher Blättercomplex einem anerkannten Perigone verwandter Pflanzengruppen homolog ist oder nicht.

Was die formell logische Seite dieser Frage betrifft, so ist nicht einzusehen, wesshalb man den 3 Blättchen, welche auf die 2 Vorblätter folgend, die Blüthentheile direkt einhüllen, ihnen dicht anliegen, in einem 3zähligen Quirl oder wenigstens quirlartigen Cyklus gestellt sind, die Bezeichnung „Perigon" versagen sollte. Auch die convolutive Deckung spricht zu Gunsten des Perigons, denn eine solche finden wir auch sonst wohl bei Kelchen, Corollen oder Perigonkreisen überhaupt, nicht aber bei den zerstreuteren Hochblättern. Und auch die der Deckungsrichtung der Vorblätter entgegengesetzte Deckungsrichtung der 3 innersten Blüthenspelzen findet bei den *Monocotylen* ihre Vorbilder. So decken sich bei *Galanthus* nach Eichler (Blüthendiagr. I. pag. 157) die äusseren Perigonblättchen nach der genetischen Reihenfolge, die drei inneren aber convolutiv und zugleich in entgegengesetzter Richtung. Bei den *Bromeliaceen* sind beide Perigonkreise gewöhnlich convolutiv (*Bilbergia* in Eichler's Diagr. pg. 166) und zwar beide Kreise wiederum in entgegengesetzter Richtung gewickelt.

Fragen wir weiter nach der phylogenetischen Homologie, so finden wir sie bei dem aus spelzenartigen, nach $^1/_3$ gestellten Blättchen gebildeten Perigon einiger *Cyperaceen (Oreobolus)* und der *Juncaceen*. Allerdings ist das Perigon von *Streptochaeta* im Vergleiche mit den *Juncaceen*, *Oreobolus* etc. auf einen einzigen Kreis reducirt. Die Reduction ist aber nicht durch Abortus eines Kreises verursacht, denn für einen solchen ist hier kein Platz, sondern es ist eine phyllotaktische Reduction. Der Grund dieser Reduction ist wohl der, dass die Deckspelze und die Vorspelzen die Stelle von Hüllorganen übernommen haben und so gleichsam den äusseren Perigonkreis ersetzen, und ferner der, dass die 3 Perigonspelzen, in der besprochenen Weise an die 2 Vorspelzen anschliessend, zur Deckspelze dieselbe Orientirung besitzen, wie sonst bei den *Monocotylen* (auch bei *Cyperaceen*) der zweite Perigonkreis, indem das unpaare Blatt nach hinten fällt, während sonst das unpaare Blatt des ersten Perigonkreises nach vorn gegen das Deckblatt zu fallen pflegt. Es wird somit der zweite Blüthenkreis von *Streptochaeta* nicht wiederum als Perigonkreis, sondern gleich als erster Staminalkreis ausgebildet. *Streptochaeta* beweist, dass Eichler im Rechte ist, wenn er das Perigon der Gräser als typisch 3zählig auffasst und einen äusseren Schwindekreis zurückweist.

download www.zobodat.at

Hier sind wir nun bei einem morphologisch wichtigen Punkte angelangt, nämlich bei der Frage nach dem Homologon des 3zähligen Perigons von *Streptochaeta* bei den übrigen Gräsern. Diesen fehlt bekanntlich ein Spelzenperigon, dafür aber finden sich an dessen Stelle zwei oder selten auch 3 kleine Schüppchen, die Lodiculae. Wenn drei Lodicular-Schüppchen entwickelt sind, wie bei *Stipa* und *Lasiagrostis*, so haben sie dieselbe Stellung, wie die 3 Perigonspelzen von *Streptochaeta*, zwei nach vorn gegen das Deckblatt, eines nach hinten, und es lässt sich vom comparativ-phylogenetischen Standpunkte aus gar nicht bezweifeln, dass die drei Lodiculae den 3 Perigonspelzen von *Streptochaeta* homolog sind. Ebenso gewiss ist es, dass das Perigon von *Streptochaeta*, mit welcher Gattung die Gräser in diesem Punkte an die *Juncaceen* sich anschliessen, der ursprünglichere ältere Typus ist, aus welchem sich die Lodiculae ebenso umgebildet haben, wie die Perigonborsten der *Cyperaceen* aus einem Spelzenperigon, wie es noch heute *Oreobolus* besitzt. Nachdem bei den *Glumaceen* in Folge der Adaptation der Deck- und Vorspelzen zu Surrogaten der Blüthenhülle das ursprüngliche Spelzenperigon überflüssig wurde, hat letzteres eine rudimentäre Gestalt angenommen, in welcher es anderen Lebenszwecken dienstbar wurde. Bei den *Cyperaceen* sind aus dem 6zählig gebliebenen Perigon (à la *Oreobolus*) zunächst 6 Borsten geworden, die z. Th. als Flug- und Verbreitungsapparat bei der Aussaat der Achenen dienen, oder es sind auch diese z. Th. oder alle gänzlich verschwunden. Bei den Gramineen wird das Perigon, welches schon bei *Streptochaeta* 3zählig geworden, ebenfalls rudimentär, aber in anderer Form, als Lodiculae, in welcher es (nach Hackel) als Hilfsapparat beim Öffnen der Spelzen fungirt; durch weitere Reduction schwindet meist auch die hintere, bisweilen alle Lodiculae, und die Blüthe wird dann, wie bei manchen Cyperaceen, völlig perigonlos. Diese Auffassung ist nicht neu, im Gegentheil ist es die älteste morphologische Deutung, die auch von Eichler und Nägeli*) acceptirt worden; nur glaube ich sie durch die Feststellung der 3 innersten Spelzen von *Streptochaeta* als Perigon besser begründet zu haben. Ihr entgegen steht aber eine neuere, namentlich von Hackel in Engler's Jahrbüchern Jahrg. I. (Untersuchungen über die Lodiculae der Gräser) mit der Entwickelungsgeschichte gestützte Auffassung der Lodiculae als wei-

*) Nägeli spricht in Mech. phys. Theorie d. Abstammgsl. von dem aufs äusserste reducirten Perigon, von der rudimentären Beschaffenheit des Perigons bei den Gräsern, womit offenbar die Lodiculae gemeint sind.

download www.zobodat.at

tere Vorspelzen, welche die Distichie der Spelzen fortsetzen. Die 2 vorderen Lodiculae betrachtet Hackel als Seitenhälften eines der Vorspelze opponirten Blattes. Hackel giebt indessen zu, dass sich darüber in Ermangelung sicherer Kriterien noch discutiren lasse, ob man sie bereits als Perigonblätter betrachten oder noch der Hochblattregion zuweisen will; er ziehe jedoch das letztere vor. Auch Pax hält die Gräser für Pflanzen, „die es noch nicht bis zur Bildung eines Perigons gebracht haben".

Hackel hat sich in seiner Arbeit das grosse Verdienst erworben, die fatalen sogen. Stipular-Lodiculae, mit welchen durch Schenck und Döll das Gräserdiagramm in einer sehr unklaren und fraglichen Weise complicirt worden war, und die auch Eichler offenbar viel Verdruss bereitet haben, durch seine gründlichen Untersuchungen total beseitigt zu haben. Was aber seine eigene Auffassung betrifft, so wäre gegen sie nichts einzuwenden, wenn die Entwickelungsgeschichte allein entscheidend wäre. Allein wir haben es hier mit rudimentär gewordenen metamorphen Gebilden zu thun, deren Entwickelung gewöhnlich von der normalen Entwickelung derselben Theile in ihrer vollkommenen Ausbildung mehr oder weniger abzuweichen pflegt, ohne dass aus einer solchen Abweichung sichere Schlüsse für die morphologische Deutung gezogen werden dürften. Wir bemerken schon darin eine abnorme Abweichung, dass die Lodiculae erst später als die Staubblätter angelegt werden, woraus früher (Payer etc.) geschlossen wurde, dass sie überhaupt keine selbständigen Blätter seien, sondern Discusgebilde (Payer) oder Stipulae (Wigand).

Die Ansicht, dass die beiden vorderen Lodiculae keine ganzen Blätter, sondern nur Theilstücke eines Blattes seien, beweist Hackel damit, dass sie aus einer einheitlichen Anlage in Form eines schwachen, an den Rändern verdickten Wulstes hervorgehen, ferner damit, dass bei *Melica* und *Glyceria* der ursprüngliche Wulst auch weiterhin einheitlich emporwächst und so eine einzige ungetheilte vordere Lodicula darstellt.

Gegen diesen Beweis lässt sich wie gegen alle derartige Beweise einwenden, dass es keineswegs nothwendig ist, die (ohnehin seltene) ungetheilte vordere Lodicula für die ursprünglichere Bildung anzusehen, aus welcher durch Theilung die gewöhnlichen 2 vorderen Lodiculae hervorgegangen sein müssten, sondern dass ebenso gut das Umgekehrte möglich ist. Die 2 vorderen Lodiculae können ursprünglich selbständige Blattanlagen sein, die jedoch, weil sie sich von allem

download www.zobodat.at

Anfang an lückenlos berühren, zu einem schwachen Primordium verschmolzen auftreten, um sich im weiteren Verlauf der Entwickelung, gewöhnlich sehr frühzeitig, wiederum frei zu entwickeln. Wenn aber nur eine vordere Lodicula sich bildet, so kann diese ganz wohl als aus den 2 ursprünglichen total verschmolzen gedeutet werden. Wenn Hackel l. c. pg. 347 sagt: „soviel ist aber klar, dass man bei dieser Gattung (*Melica*) nicht von 2 verwachsenen Lodiculis sprechen kann", so überschätzt er die einzelne Ontogenie zum Nachtheile der comparativen und phylogenetischen Methode. Fälle von totaler oder von ursprünglicher, weiterhin aber während der Entwicklung aufhörender Verschmelzung sind ja in der Morphologie, zumal in der Blüthenmorphologie constatirt. Ich will nur ein einziges, gerade hieher sehr passendes Beispiel anführen, nämlich die Blüthe von *Veronica*. Diese ist ursprünglich durch Kelch und Corolle 5zählig, allein im Kelche bildet sich das hintere Glied entweder viel kleiner aus oder es schwindet völlig, wodurch der Kelch 4zählig wird. Die Corolle wird aber dadurch vierzählig, dass die beiden oberen (hinteren) Blumenblätter total zu einem einzigen, manchmal noch deutlich breiteren und auch ausgerandeten oder 2spaltigen, bisweilen aber schon ganz einfachen und von den übrigen Kronlappen kaum mehr verschiedenen Blatte verschmolzen auftreten. (Man sehe darüber auch Eichler's Diagr. I. pg. 210.) Man kann allerdings mit Recht sagen, die Corolle der *Veronica* sei vierzählig, aber man wird nicht leugnen können, dass sie aus einer ursprünglich fünfzähligen Corolle durch Verschmelzung zweier oberen Blumenblätter, freilich nicht entwicklungsgeschichtlich, aber doch phylogenetisch entstanden sei.

Wenn aber der obere Kronzipfel der *Veronica* für ein Äquivalent zweier verschmolzener Blumenblätter gilt, warum könnte nicht ebenso auch die ungetheilte vordere Lodicula von *Melica* zwei in Eines verschmolzene Lodiculae repräsentiren, wenn wir sonst Gründe dafür haben? Dass wir aber Grund zur Annahme solcher Verschmelzung haben, dürfte aus dem Vorausgeschickten klar geworden sein. Den phylogenetisch ursprünglichsten Ausgangspunkt liefert *Streptochaeta* mit seinen 3 unzweifelhaft selbständigen spelzenartigen Perigonblättern, sodann folgt als am nächsten stehend *Stipa* und ähnliche mit 3 getrennten Schuppenblättchen, dann die grosse Mehrzahl der Gräser mit nur 2 vorderen Lodiculae, die zunächst mit Ausnahme des ersten Primordialstadiums noch ganz frei sind, dann mehr oder weniger am Grunde verwachsen, zuletzt wie bei *Melica* in Eins völlig verschmolzen erscheinen.

download www.zobodat.at

Was verursacht aber die Verschmelzung der zwei vorderen Blättchen wenigstens in der ersten Anlage?

Der Umstand, dass bei *Stipa* oder *Lasiagrostis* die hintere Lodicula etwas später auftritt als die beiden vorderen, widerlegt noch nicht die Auffassung, dass alle 3 Blättchen einem Kreise oder Cyklus angehören, denn die Vorderseite der Blüthenaxe ist offenbar die geförderte, die Hinterseite die gehemmte, daher die hintere Lodicula ein im Schwinden begriffenes Glied, welches sich als solches zunächst (bei *Stipa*) verspätet, dann aber, bei den meisten Gräsern, gar nicht mehr gebildet wird. In Folge dieses Vorwiegens der Vorderseite erscheinen auch die 3 Staubblätter mehr nach vorn zusammengeschoben, so dass sie anfangs nach hinten eine grössere Lücke zwischen sich lassen, wie jedes entwickelungsgeschichtliche Bild es zeigt. Auch die vordern Lodiculae sind mehr nach vorn bis zur innigsten Berührung zusammengeschoben und dies kann zunächst als Grund für ihre wenigstens anfängliche Verschmelzung gelten.

Ich kann aber, unbeschadet meiner hier begründeten Ansicht, dass die Lodiculae ein Rudiment oder Relict (wenn man diesen Ausdruck vorzieht) eines 3zähligen Perigons sind, der Hackel'schen Auffassung der Lodiculae eine gewisse Concession machen. Ich bin nämlich in letzter Zeit zur Erkenntniss gelangt, dass Spaltung und Verschmelzung zwei reciproke Vorgänge sind, die zur Vermehrung oder Verminderung selbständiger Glieder (Phyllome) eines Wirtels oder Cyklus hinführen. Nach allgemeinem Begriffe scheint ein unvereinbarer Gegensatz darin zu bestehen, wenn wir die 3 Lodiculae (von *Stipa*, *Bambusa*) für einen 3gliedrigen Cyklus oder wenn wir sie für 2 alternirende Blätter ansehen, deren vorderes in 2 Hälften gespalten ist, und ich würde bis vor Kurzem diesen Gegensatz auch für unvereinbar gehalten haben. Ich habe aber gefunden, dass beide Auffassungen sich in gewissem Sinne nicht nur vertragen, sondern sogar in befriedigender Weise ergänzen.

Ich habe nämlich in den letzten Jahren wiederholt an Jahrestrieben von *Lonicera periclymenum* sehr interessante Übergänge von der opponirten Blattstellung in Quirlstellung aus drei- und 4zähligen Wirteln beobachtet. Man sollte erwarten, dass der Übergang aus opponirter Blattstellung zu Viererquirlen z. B. darin bestehen wird, dass zwei 2zählige Quirle durch geringere Entwickelung des sie trennenden Stengeltheils sich einander nähern und schliesslich in einen Quirl zusammenfallen werden; der Übergang zu Dreierquirlen aber darin, dass ein Blatt eines höheren Zweierquirls zurückbleiben

download www.zobodat.at

und dem unteren Zweierquirl sich einordnen wird. Dies findet aber nicht statt, sondern der Übergang geschieht in der Weise, dass zunächst die ursprünglich einfachen opponirten Blätter, entweder beide oder eines derselben, in verschiedenem Grade gleichmässig getheilt oder gespalten erscheinen, zuerst im geringsten Grade nur an der Spitze, dann bis zur halben Höhe, endlich bis zum Grunde; im letzteren Falle hängen die beiden Theilblätter, die bereits gänzlich ihrer Form nach zwei selbständigen Blättern gleichen, an der Basis noch durch eine Zwischenmembran zusammen, erscheinen weiterhin ganz frei und rücken in einem folgenden Quirle so auseinander, dass sie mit dem ungetheilt gebliebenen Blatte einen normalen dreizähligen Quirl bilden. Wenn beide Blätter in dieser Weise gradweise mehr und mehr in 2 Theile getheilt werden, so endigt die Reihe der Übergänge mit einem normalen vierzähligen Quirle. Was die Achselknospen betrifft, so besassen die zweitheiligen Blätter zunächst nur eine Achselknospe, andere hatten bereits unter jedem Theilblatt eine Achselknospe gebildet, so dass diese Theilblätter obzwar am Grunde noch zusammenhängend schon wie selbständige Blätter sich verhielten. Auch zwischen einer und zwei Achselknospen des getheilten Blattes gab es Übergangsformen ganz merkwürdiger Art, bestehend in einer äusserlich noch einfachen, innerlich aber mehr oder weniger früh (analog dem Tragblatt) gabelig getheilten Achselknospe. Ich werde die betreffenden Beobachtungen nebst zugehörigen Abbildungen anderwärts mittheilen, muss mich aber hier auf das zum Zwecke gegenwärtiger Arbeit Vorgebrachte beschränken.

Übergangsformen aus einem minderzähligen in einen mehrzähligen Quirl oder Cyklus (die Glieder desselben waren öfter spiralig auseinander gezogen) entstehen also durch Theilung der Blätter eines minderzähligen, und umgekehrt aus dem mehrzähligen in den minderzähligen durch erst am Grunde beginnende, dann immer weiter hinauf reichende, endlich vollständige Verschmelzung zweier ursprünglichen Glieder in ein einfaches Ganze. Denn zwischen einem getheilten oder gespaltenen Blatt und zwischen zwei mehr oder minder in eins verschmolzenen Blättern besteht nicht der geringste objektive Unterschied. Ob wir von Theilung oder Verschmelzung zu sprechen haben, hängt einzig und allein davon ab, ob der minderzählige oder der mehrzählige Quirl der ursprünglichere ist. Weil bei *Lonicera* die opponirten Blattpaare ursprünglicher sind, die Dreier- oder Viererquirle aber neue, abnormale, hie und da vereinzelt auftretende Variationen bedeuten, so sagen wir: die Übergänge von Zweier- zu

download www.zobodat.at

den abgeleiteten Dreier- und Viererquirlen geschehen durch Spaltung der ursprünglichen 2 Blätter der Quirle. Würde aber umgekehrt eine Pflanze mit normal 3- oder vierzähligen Blättern hie und da in eine jüngere Variation mit decussirten Blättern übergehen, so würden wir von Verschmelzung der Blätter des ursprünglicheren mehrzähligen Wirtels reden.

Ich will damit nicht etwa behaupten, dass überhaupt der mehrzählige Quirl als durch Spaltung des minderzähligen und der minderzählige durch Verwachsungen innerhalb des mehrzähligen entstehend anzusehen wäre. Vielmehr fasse ich die Übergangsformen so auf, dass ich sage, es streiten bei der Bildung derselben zwei ungleich alte Strebungen oder Bildungskräfte, nämlich das Streben zwei Blätter und das Streben drei Blätter an gleicher Stelle in demselben Quirl oder Cyklus zu bilden. Die Durchdringung und theilweise Einschränkung beider verschiedenen Strebungen giebt die intermediäre Form.

Während der Bildung der Grasblüthe befinden sich auch zumeist zwei solche Strebungen oder Kräfte im Kampfe mit einander, nämlich das atavistische Bestreben, 3zählige Quirle, auch einen 3zähligen Perigonquirl (wie noch bei *Streptochaeta*) zu bilden, und eine neuere, den Gräsern im Gegensatze zu den *Cyperaceen* eigenthümliche Strebung, die in den Laub- und Hochblättern herrschende Distichie auch in die Blüthe hinein noch fortzusetzen. Es besteht also das neuere Bestreben, den alten 3zähligen Perigonquirl auf einen 2zähligen oder sogar auf 2 alternirende Blätter zu reduciren. Das kann nun nicht durch Unterdrückung eines Gliedes geschehen, sondern, da an Stelle zweier Glieder, dem Vorblatt gegenüber, ein Blatt treten soll, durch mehr oder minder weit gehende Verschmelzung jener zwei Glieder (so wie in der Corolle von *Veronica*). Die jüngere Strebung behauptet zunächst den Vorrang, es entsteht ein einziger primordialer Wall, aber gewöhnlich erhält die ältere atavistische Bildungsrichtung im Verlaufe der Entwickelung den Sieg; die im Primordium verschmolzenen zwei Blätter trennen sich wieder als zwei Lodiculae. Bei *Melica* und dergl. behauptet die neuere Bildungskraft dauernd ihr Übergewicht, das Primordium theilt sich nicht mehr, sondern wächst in ein einfaches Blatt aus, die Distichie ist vollständig durchgeführt.

Wenn also Hackel sagt, dass die Lodiculae die Distichie der Spelzen fortsetzen, so ist dies richtig, insofern es sich um das jüngere, die Entwickelungsgeschichte beeinflussende Bildungsstreben handelt; aber auch die älteren comparativen Morphologen, welche die 3 Lodiculae als einen dreizähligen Quirl oder Cyklus ansehen, sind im Rechte,

download www.zobodat.at

insofern sie, mehr oder weniger sich dessen bewusst, die atavistische Bildungskraft, den Ursprung, die Phylogenie der Lodiculae im Auge haben.

Nachdem aber der 3zählige Quirl die ursprünglichere, die mitangestrebte Distichie aber die jüngere Bildung ist, so werden wir allerdings im phylogenetischen Sinne nicht von einer Spaltung einer vorderen Lodicula sprechen, trotzdem die von der neueren Richtung beherrschte Entwickelungsgeschichte eine solche sehen lässt, sondern richtiger von einer geringen anfänglichen Verschmelzung der beiden vorderen Lodiculae. Für *Melica* allerdings ist zuzugeben, dass die Lodiculae durch ein einziges Blatt ersetzt sind, ebenso wie bei *Veronica* die beiden hinteren Blumenblätter durch ein einziges Blumenblatt, und da auch die hintere Lodicula wie gewöhnlich unterdrückt ist, dass wir ein auf ein einziges Blatt reducirtes und rudimentäres Perigon vor uns haben. Ein Perigon aber ist es seiner Herkunft nach trotz des später eingetretenen Strebens nach Distichie und gleichzeitiger Reduction.

Das Pistill der *Gramineen* ist nach dem hier eröffneten Gesichtspunkte analog zu erklären. Bekanntlich existiren auch über das Pistill zwei Ansichten, eine ältere, nach welcher das Pistill aus ebensoviel Carpellen besteht, als es Narben besitzt (also 2, selten 3 oder 1), und die Zusamensetzung aus 3 Carpellen die ursprüngliche ist, aus welcher durch Reduction (resp. Abort) jene aus 2 oder einem Carpell abgeleitet ist*); dann eine neuere, auf die Entwickelungsgeschichte basirte und zur Zeit fast allgemein angenommene Ansicht, wonach das Pistill überhaupt nur aus einem Carpell besteht, welches jedoch, um 2 oder 3 Narben zu bilden, in 2 bis 3 Spitzen zertheilt wird. Es liegt nun aber entschieden etwas Unbefriedigendes darin, dass die 2—3 Narben der Gräser zufolge der entwickelungsgeschichtlichen Auffassung so ganz verschieden von den 2—3 Narben der *Cyperaceen* sein sollen, obwohl sie genau dieselbe Stellung im Blüthendiagramm wie die letzteren einnehmen, dass mithin diese gleiche Stellung nur zufällig gleich und in so ganz verschiedener Weise hervorgebracht sein soll. Anderseits aber kostet es einigen Zwang, das einfache einseitige Primordium, mit dem das Pistill in die Erscheinung tritt, als

*) Nägeli l. c. sagt, das Gynaeceum sei auf 1, vielleicht auf 2 Carpelle reducirt. „Jedenfalls aber ist das Ovarium, auch wenn es 1karpellig ist, phylogentisch aus mehreren klappig verwachsenen Carpellen enstanden, wie aus den verwandten *Cyperaceen* zu ersehen ist."

download www.zobodat.at

aus 2 oder 3 Blättern congenital verschmolzen sich vorzustellen, und darum haben, abgesehen von den einseitigen Genetikern, selbst mehr oder weniger consequent comparative Botaniker, wie Eichler, lieber die entwickelungsgeschichtliche Deutung acceptirt.

Die Sache verhält sich indess ähnlich wie mit den Lodiculis. Die ältere vergleichende Morphologie hat Recht, indem sie als ursprünglich und typisch, wie bei den *Cyperaceen* und *Juncaceen*, ein 3zähliges Pistill statuirt; allein es ist in der Grasblüthe, das Pistill betreffend, das Streben nach Reduction auf 1 Carpid eingetreten, ohne jedoch in den meisten Fällen vollständigen Erfolg zu erreichen, indem die atavistische Kraft entgegenwirkt. Wenn, wie so selten (bei *Nardus*), wirklich nur ein Griffel oder Narbe gebildet wird, so ist die Reduction auf 1 Carpid vollständig geworden, wenn aber wie gewöhnlich 2 seitliche Narben gebildet werden, so gelangt im späteren Verlauf der Entwickelung die atavistische Kraft wieder zur Geltung, sie führt zur Spaltung des Carpids d. h. zur nachträglichen Sonderung zweier Carpiden wenigstens an den Griffeltheilen; das dritte vordere Carpid ist zwischen den beiden seitlichen unterdrückt; kommt aber auch dieses zur Geltung, so wird wieder der 3zählige, im unteren Theile verschmolzene Carpidenkreis hergestellt Die Spaltung des ursprünglichen Primordiums in 2 oder 3 Theile bedeutet eine Rückkehr zur Setzung zweier oder dreier Carpiden an Stelle eines einzigen, was an sich paradox klingt, aber verständlich wird, wenn man bedenkt, dass im Organischen jene merkwürdige Homologie vorkommt, wornach die Theile eines Ganzen diesem Ganzen wieder homolog sind, und wenn man sich wieder an jene Übergangsformen zwischen mehr- und minderzähligen Cyklen oder Quirlen erinnert, welche wie ein gespaltenes Blatt aussehen und auch ein solches sind, anderseits aber mit ihren 2 Theilen zwei ganzen Blättern homolog sind.

Die Reduction des Pistills von 3 auf 1 Carpell geschieht also nicht so, dass die zwei hinteren Carpelle völlig unterdrückt werden, sondern so, dass sie mit dem vorderen mehr oder minder vollständig und mehr oder minder andauernd in Eins zusammenschmelzen. Wenn sich dann entwickelungsgeschichtlich das Carpell wieder theilt, um 2, wohl auch 3 Narbentheile zu bilden, so sind diese Theile phylogenetisch ganz identisch mit den ursprünglich freien 2—3 Carpellen der Vorfahren, also auch mit den 2 bis 3 Narben der *Cyperaceen*, die mit ihnen von gleichen Vorfahren abstammen, und das trotz der abweichenden Entwickelungsgeschichte des Gramineenpistills.

download www.zobodat.at

Die gewöhnliche entwickelungsgeschichtliche Auffassung des Graspistills laborirt dagegen an einem Widersinn. Man muss denn doch auch nothgedrungen annehmen, dass das einzige Carpell, welches die Entwickelungsgeschichte sehen lässt, durch Entfall zweier Glieder aus einem 3zähligen Fruchtknoten entstanden ist. Das setzt doch voraus, dass für die Oeconomie der Pflanze 2 Carpelle und insbesondere die Narben derselben überflüssig geworden sind; nun aber wird durch Theilung des einen Carpells sogleich wieder ein Ersatz für das Verlorene geschaffen. Warum wäre dann überhaupt die Reduction eingetreten? Wohl aber wird der entwickelungsgeschichtliche Vorgang verständlich, wenn die Reduction nur durch Verschmelzung der 3 alten Carpelle in Folge des Strebens nach Distichie eingetreten ist, welche Reduction jedoch in Folge der atavistischen Kraft, die zuletzt den Ausschlag giebt, wieder reparirt wird.

Zur weiteren Bekräftigung dieser Darstellung mag noch Folgendes dienen. Nicht immer entsteht das Pistill der Gräser mit einem nach vorn stehenden, auf dieser Seite höheren, also dort die Mediane besitzenden Primordium; bei *Panicum aduncum* (?) beginnt es nach Payer mit einem gleich hohen Kreiswall, auf welchem dann rechts und links die beiden Griffel und Narben hervorwachsen. Hier halten sich also die beiden den Ringwall constituirenden Carpiden das Gleichgewicht; hier haben wir gar keinen Grund, diesen Ringwall für ein Blatt anzusehen; auch bei *Eriophorum* entsteht nach demselben Forscher das Pistill als Ringwall und wächst dann in 3 Ecken in die Narbentheile aus. Wenn hier das Pistill für 3zählig gilt, so ist kein Grund beim *Panicum aduncum* nicht ein 2zähliges Pistill anzuerkennen. Es ist eben hier die Reduction auf ein, die 2 oder 3 Carpelle ersetzendes Carpid noch nicht deutlich eingetreten.

Ferner erscheint es nicht ohne Bedeutung, dass bei *Streptochaeta*, bei der wir die vollständigste, am typischesten entwickelte Blüthe kennen gelernt haben, mit entwickeltem 3zähligem Perigon, mit zwei 3zähligen Staminalkreisen, auch 3 den äusseren Staubgefässen superponirte Narben ausgebildet sind, und dass auch die *Bambuseen*, die ein Perigon aus 3 Lodiculen besitzen, 3 Narben aufweisen. Gewiss ist auch das Pistill von *Streptochaeta* noch am meisten typisch, daher 3gliedrig. Sehr interessant wäre es, die Entwickelungsgeschichte dieser Blüthe zu kennen, vielleicht wird hier das Pistill noch mit 3 Primordien oder wenigstens mit einem Kreiswall angelegt; wenn es aber wie bei anderen Gräsern mit einem erst später 3theilig werdenden Primordium beginnen sollte, so würde

download www.zobodat.at

das nur beweisen, dass die entwickelungsgeschichtliche Reduction des Pistills sehr frühzeitig, schon bei den ältesten Typen und noch früher als die Reduction des Perigons begonnen hat.

Sodann kann noch darauf hingewiesen werden, dass normal 2narbige Gräser ausnahmsweise auch 3narbige Fruchtknoten bilden können. Als solche werden genannt *Phleum Michelii* All. (*Ph. trigynum* Host), *Briza media*, *Festuca elatior*; ich selbst fand vor Jahren einmal bei *Hierochloa australis* mehrfach 3narbige Zwitterblüthen. Nun ist dieser Umstand zwar kein strikter Beweis, doch aber ist es nichts Ungewöhnliches, dass die Zahl der Carpelle variirt; und da wir die dritte Narbe ohnehin für normal unterdrückt ansehen, so ist es um so weniger auffällig, dass sie dann und wann doch als drittes Carpell zur Entwickelung kommt; dies ist gewiss wahrscheinlicher, als dass ein normal 2theiliges Carpell auf einmal 3theilig werden sollte.

Freilich gibt es auch seltene Fälle, in welchen die 3 Narben mit den (äusseren oder einzigen) Staubblättern alterniren, so dass also 2 Narben nach vorn, eine median nach hinten fallen. Dies kommt nach Schenck bei *Brizopyrum siculum* vor, und nach Eichler findet sich bei *Phragmites*, *Lamarckia*, nach Hackel bei *Briza* an Stelle der Narbe ein Spitzchenrudiment. Eichler und Hackel erklären die hintere Narbe oder ihr Rudiment für eine Commissuralnarbe, eine Verlängerung der Naht des einzigen Carpells. Nach meiner hier dargelegten und begründeten Auffassung müssten hier entweder die 3 Carpelle eine mit der normalen alternirende Stellung angenommen haben (sowie bei Dicotylen episepale und epipetale Carpelle in einer Familie abzuwechseln pflegen), oder es müssten die normal gestellten Narbentheile eine nachträgliche Drehung erfahren haben. Gegen die erstere Annahme spricht einiges, namentlich wenn auch dann das Eichen auf der Rückseite unter der hinteren Narbe emporrückt. Nach Pax kommt aber eine entwickelungsgeschichtliche Drehung oder Verschiebung der Narben, wie sie hier postulirt ist, thatsächlich bei manchen *Irideen* vor; sie wäre also auch bei manchen *Gramineen* wohl möglich.

Vom gleichen Gesichtspunkte wie die Lodiculae und das Pistill der Gräser fasse ich schliesslich auch die 2kielige Vorspelze derselben auf. Bei *Streptochaeta* haben wir noch 2 unzweifelhaft selbständige, einander deckende, nach hinten convergirende Vorspelzen; auch bei *Triachyrium* und *Diachyrum* sind vielleicht 2 einkielige Vorspelzen vorhanden, welche jedoch, wohl ohne sich zu decken,

download www.zobodat.at

neben einander stehen, da sie Eichler durch Dedoublement einer Vorspelze entstanden denkt, sonst aber werden sie durch eine 2kielige, oft auch 2spaltige Vorspelze ersetzt; zuletzt tritt letztere auch noch als einfach 1kieliges Blatt auf. Zwischen dieser und den zwei freien Vorspelzen ist die 2kielige Vorspelze wiederum die intermediäre Bildung.

Dieselbe Reihe der Erscheinungen wie an den Vorspelzen der Grasblüthe beobachtet man auch, betreffend die Vorspelzen des ganzen Ährchens. *Lolium* besitzt eine adossirte Vorspelze. Dieselbe ist ebenfalls 2kielig, erscheint aber bisweilen in 2 neben einander stehende Vorspelzen zertheilt, also in gleicher Weise wie die Blüthenvorspelze von *Diachyrium* und *Triachyrum*. Es ist das wieder eine Mittelbildung zwischen einer adossirten und 2 lateralen Vorspelzen des Ährchens, wie sie sonst bei den *Gramineen* gewöhnlich gebildet werden. Auch unsere *Streptochaeta* bildet noch 2 nach hinten genäherte Ährchenvorspelzen (Hüllspelzen), was ganz natürlich mit ihrer nicht distichen, sondern spiralig mehrzeiligen Spelzenstellung zusammenhängt.

Die eben besprochene Auffassung des 2kieligen Vorblattes (und überhaupt des 2kieligen Hochblattes) kann sich aber nicht auf die Gräser allein beschränken, sondern sie gilt von den 2kieligen Hochblättern der *Monocotylen* überhaupt. Das 2kielige Hochblatt findet sich auch bei den *Cyperaceen* und anderen monocotylen Familien. Auch bei den *Cyperaceen* kommen dann und wann statt eines zweikieligen hinteren Vorblattes 2 laterale Vorblätter vor, so bei *Hypolytrum*, wo sie nach Pax bald unter sich frei, bald hinten mehr oder weniger verwachsen auftreten. Bei *Ascolepis* findet sich sonderbarer Weise ein medianes vorderes Vorblatt, welches Pax als aus 2 nach vorn zusammengeschobenen und verschmolzenen Vorblättern entstanden zu betrachten sich genöthigt sah, obwohl es ganz einfach erscheint und zweifelsohne auch aus einem Primordium entstanden sein wird. Wenn aber hier eine Verschmelzung, d. h. ein phylogenetischer Ursprung des einen Blattes aus zwei ursprünglicheren Blättern angenommen werden muss, warum sollte ein ebensolcher Ursprung nicht noch weit eher für das 2kielige hintere Vorblatt der *Cyperaceen*, wie auch der *Gramineen* möglich und wahrscheinlich sein?

Von solchen 2kieligen Hochblättern will Eichler die 2kieligen Hochblätter der *Amaryllideen* (und von *Alisma*) streng unterschieden wissen. Bei den *Amaryllideen* ist nämlich das 2kielige Hochblatt (Spatha) schon deutlicher aus 2 hinten verschmolzenen

download www.zobodat.at

lateralen Vorblättern zusammengesetzt, denn es kann, wie bei *Leucojum aestivum*, in der Achsel jeder seiner Hälften einen Seitenspross erzeugen, und in der Gattung *Haemanthus* sind bereits die beiden Spathablätter völlig getrennt. Bei den *Amaryllideen*, sagt Eichler, ist also das 2kielige, 2spaltige Hochblatt aus 2 Blättern verschmolzen, bei anderen *Monocotylen*, wie bei den Gräsern, ist es wirklich ein einzelnes Blatt.

Dieser Unterschied ist aber nach dem, was bereits über die *Gramineen* und *Cyperaceen* vorgebracht worden, und nach den an *Lonicera periclymenum* gemachten Beobachtungen dennoch nur ein gradweiser. Wie das 2kielige Hochblatt erscheint auch das sich zu theilen beginnende also ausgerandete oder kurz zweispaltige Laubblatt der *Lonicera* oft schon von der Basis an von zwei gleich starken Nerven durchzogen und bildet zunächst ebenfalls nur eine Achselknospe; dann aber erscheinen die beiden Theile des Blattes, obwohl noch wenigstens am Grunde oder auch höher hinauf vereinigt, doch schon so selbständig, dass ein jeder eine eigene Achselknospe erzeugt (wie bei *Leucojum* die 2 Vorblätter); zuletzt sind die selbständigen Theile völlig getrennt (analog *Haemanthus*).[1]

Man hat die Entstehung des 2kieligen Vorblattes und die Spaltung in 2 Vorblätter mit Vorliebe mittelst der Annahme eines von der Axe des Muttersprosses ausgehenden mechanischen Druckes erklären wollen, während jene Erscheinungen nach der hier gegebenen Darlegung einen phylogenetischen resp. atavistichen, also der Pflanze innewohnenden (inneren) Grund haben. Namentlich war die Druckhypothese ein Lieblingsgedanke Eichler's, womit er nicht nur die 2kieligen und 2spaltigen Vorblätter der *Monocotylen*, sondern später auch die an den abnormen Fruchtschuppen der *Abietineen* auftretenden Spaltungen und Kielbildungen erklären zu können vermeinte. Bezüglich der letzteren verweise ich einfach auf meine hierüber handelnde Schrift in den Abhandlungen der k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. (Zur Kritik der Ansichten von der Fruchtschuppe der *Abietineen*) und bemerke nur kurz, dass sich die gänzliche Unzulänglichkeit und Verfehltheit dieses Erklärungsgrundes nirgends so deutlich bewährt hat, wie auf diesem Gebiete. Aber auch die Erklärung der 2kieligen oder auch zertheilten Vorblätter ist nicht viel glücklicher. Nach Hackel ist die Vorspelze 2kielig, so lange noch eine Axe oder auch nur ein Rudiment derselben, wenigstens in der Anlage, über der Vorspelze sichtbar ist; nur wo jede Spur einer Axe fehlt, wird die Vorspelze 1nervig bis vielnervig (mit Mittelnerv) oder

download www.zobodat.at

nervenlos. Es wäre doch lächerlich, dem Axenrudiment in der ersten Anlage die Kraft beizumessen, mit seinem imaginären Drucke die zweikielige Bildung zu verursachen. Die Sache erklärt sich einfach so, dass so lange die Blüthe noch lateral angelegt wird, die zweikielige Übergangsform zu 2 Vorblättern auftritt, sobald sie aber vollkommen terminal wird, die Vorspelze den Deck- und Hüllspelzen gleich situirt auftritt, und deren Distichie vollkommener fortsetzend, ihnen ähnlich und so auch einfach 1nervig wird.

Ich bin von meinem eigentlichen Thema, dem Baue des Ährchens der *Streptochaeta spicata* ziemlich weit abgekommen, zu Erörterungen, zu welchen jedoch der Vergleich der jedenfalls sehr alten und ursprünglichen Gattung mit den übrigen Gräsern und das Bestreben, den Blüthenbau der letzteren in manchen zweifelhaften Punkten aufzuklären, dringend aufforderte.

Zum Schlusse mögen noch die Resultate, zu denen die Untersuchung und Vergleichung von *Streptochaeta* geführt hat, in folgender allgemeinen Schilderung der Gräser zusammengefasst werden.

Die Ährchen der Gräser sind wohl ursprünglich mehrzeilig spiralig gewesen (*Streptochaeta*), wie die Ähren und Köpfchen der *Juncaceen* und die Ährchen der meisten *Cyperaceen*. Während aber bei den letzteren die Distichie nur in einem geringeren Theil der Gattungen (*Cypereen*) eintrat, ist dieselbe bei den *Gramineen* allgemein herrschend geworden*). Die 1blüthigen Ährchen mit mehr oder weniger vollkommen terminaler Blüthe sind zum grossen Theile gewiss, und möglicher Weise überhaupt**) aus mehrblüthigen durch Reduction und Terminalstellung der einzigen übriggebliebenen Blüthe hervorgegangen. Der Blüthenspross beginnt selten mit 2 mehr nach rückwärts stehenden Vorspelzen, gewöhnlich mit einer hinteren Vorspelze, die noch durch ihre Zweikieligkeit und Zweispaltigkeit auf ihren Ursprung aus 2 Vorblättern hindeutet, seltener (in 1blüthigen Ährchen) einfach 1kielig erscheint. Das Perigon, bei den *Juncaceen* und einigen *Cyperaceen* noch doppelt 3zählig, ist bei den Gräsern zunächst (nicht durch Abortus, sondern durch phyllotaktische Variation) einfach 3zählig geworden, blieb aber nicht lange spelzenartig

*) Die Verhältnisse in der Section *Spirachne* Hackel von *Vulpia* sind aber jedenfalls eine neuere Umwandlung der distichen Anordnung. (S. Hackel Spirachne, ein neues Subgenus der Gattung Vulpia. Flora 1880 N. 30.)

**) Ich möchte aus gewissen Wahrscheinlichkeitsgründen das Letztere glauben, ohne es jedoch bestimmt beweisen oder das Gegentheil widerlegen zu können.

download www.zobodat.at

(*Streptochaeta*), sondern wurde rudimentär, zu Schüppchen (Lodiculae) reducirt, deren hinteres meist noch schwand, während die 2 vorderen entweder nur im Anfang ihrer Entwicklung oder ferner auch späterhin mehr oder weniger vollständig, zuletzt in ein Blatt verschmelzen, wodurch die Distichie des Ährchens bis ins Blüthenperigon durchgeführt wird. Staubgefässe ursprünglich in zwei 3zähligen Kreisen, doch schwindet meist der innere Kreis, der äussere ist im Jugendstadium mehr nach aussen zusammengerückt, manchmal auf 2 oder 1 Staubgefäss reducirt. Das Pistill besteht ursprünglich aus drei verwachsenen Carpellen, welche die drei Narben bilden, jedoch verschmolzen phylogenetisch diese 3 Carpelle meist zu einem einzigen ungetheilten nach vorn stehenden Blatt, wie es zumeist entwickelungsgeschichtlich anfangs auftritt; jedoch wird dasselbe bald 2spaltig und kehrt so zum bicarpellären Zustand zurück, während das dritte vordere Carpell in dem Ganzen unterdrückt bleibt; selten kommt auch dieses zur Geltung und bildet dann die dritte Narbe; nur selten bleibt die Reduction auf 1 durch Verschmelzung der ursprünglichen 3 Carpelle entstandenes Blatt im Laufe der Entwickelung dauernd, und wird dann nur eine Narbe gebildet.

Sei es mir noch erlaubt, in Kürze die phylogenetische Stellung der *Gramineen* zu den *Cyperaceen* zu berühren, ein Thema, welches auch Pax in Engler's Jahrbüchern VII. 1868 in seinen Beiträgen zur Morphol. u. Syst. d. Cyperac. in Erwägung gezogen, aber mit einem Resultate, dem ich nach allem hier vorgebrachten nicht beipflichten kann, dass nämlich die *Cyperaceen* phylogenetisch höher stehen oder mehr vorgeschritten seien, als die *Gramineen*. Er sagt, dieses Ergebniss wurde zwar erschlossen mit gänzlicher Ausserachtlassung der Hackel'schen Ansicht von der Grasblüthe, allein letztere befinde sich in befriedigender Übereinstimmung mit jenem Resultat, da sie voraussetzt, dass die *Gramineen* noch nicht zur Bildung eines Perigons vorgeschritten sind, während die *Cyperaceen*, welchen das Perigon fehlt, dasselbe erst im Laufe der phylogenetischen Entwickelung verloren haben. Diese Voraussetzung ist aber unhaltbar, wie ich im Früheren einleuchtend genug nachgewiesen zu haben glaubte. Übrigens spricht gegen sie auch noch das verwandtschaftliche Verhältniss der *Gramineen* zu den *Cyperaceen* selber, in Folge dessen sie ja auch gegenwärtig ohne Widerspruch in einer höheren Gruppe, den *Glumaceen* oder *Glumifloren*, einander beigesellt vereinigt werden. Wäre es bei den *Gramineen* noch nicht zur Bildung eines Perigons gekommen, so würden sie von den

download www.zobodat.at

Cyperaceen sehr weit, nämlich durch die *Liliifloren*, speciell die *Juncaceen*, getrennt abstehen; denn die natürliche phylogenetische Reihenfolge wäre diese: 1. Hochblätter noch nicht zum Perigon vereinigt, resp. auch nicht metamorphosirt (*Gramineen*). 2. Perigon durch Zusammentreten und Metamorphose der Hochblätter entstanden (*Juncaceen*). 3. Perigon rudimentär geworden oder geschwunden (*Cyperaceen*). Dann aber wären die *Glumifloren* keine natürliche Gruppe, was wohl niemand behaupten wird.

Nachdem also dieser Punkt, in welchem die *Gramineen* so viel tiefer stehen würden als die *Cyperaceen*, hinfällig geworden, sehe ich mich vergeblich nach den Eigenschaften um, durch welche die *Cyperaceen* phylogenetisch vorgeschrittener wären. Zwar ist es unbedingt zugegeben, dass die Verwandtschaft nicht derartig ist, dass die eine Familie von der anderen direkt abgeleitet werden könnte; es sind das zwei Parallelreihen, die sich erst im Gebiete der *Juncaceen* nach rückwärts vereinigen, von diesen aus aber neben einander fortgeschritten sind. Hiebei haben sich allerdings bemerkenswerthe Unterschiede herausgebildet, doch haben sich gerade in diesen die *Gramineen* von dem gewöhnlichen monocotylen Typus und von ihren den *Juncaceen* näher stehenden Stammformen weiter entfernt, als die *Cyperaceen*, sind mithin weiter als diese vorgeschritten.

Die Reduction der Ovula auf ein einziges und die Entstehung desselben aus dem Grunde des Fruchtknotens, aus dem bisherigen Axenscheitel, statt aus der Wand des Fruchtknotens ist ein phylogenetischer Fortschritt, der beiden Familien gemeinsam ist; das spätere entwickelungsgeschichtliche Hinaufrücken desselben auf die Sutur bei den Gramineen ist allerdings eine Rückkehr zu dem phylogenetisch früheren Zustand, aber die gewöhnlich stattfindende Verwachsung des Eichens mit der Fruchtknotenwand ist ein Fortschritt, der bei den *Cyperaceen* nicht stattfindet, ebenso die Bildung des den Gräsern eigenthümlichen Scutellum am Cotyledon. Die vom Endosperm umgebene Lage des Embryo der *Cyperaceen* ist ebenfalls ursprünglicher als die zum Endosperm laterale Lage bei den Gräsern. Sodann ist die Entwickelung des Pistills aus 2—3 gleichen Carpellen bei den *Cyperaceen* typischer, ursprünglicher, älter als wie die Art, wie der Fruchtknoten der Gräser sich entwickelt, gleich viel, ob man letzteren dabei für 1karpellig oder für 2karpellig ansieht. Nicht minder weicht auch das Perigon der Gräser durch seine ursprüngliche Dreizähligkeit vom typischen 6zähligen Perigon der *Cyperaceen*, besonders auch durch den in der Verschmelzung der

download www.zobodat.at

vorderen Perigonschüppchen ausgesprochenen Übergang zur Distichie ab, und zwar im Sinne eines weiteren Fortschritts.

Was die Inflorescenzen anbelangt, so finden sich bei einem Theil der *Cyperaceen* noch terminale Einzelblüthen und cymöse Partialblüthenstände (Scheinährchen), sie sind also z. Th. noch haplokaulisch (1axig), während die Gräser zumeist diplokaulisch (2axig) sind, weil sie unbegränzte Ährchen besitzen und die 1blüthigen Ährchen meistens (vielleicht überall) durch Reduction aus mehrblüthigen entstanden sind. Die zweizeilige Anordnung der Ährchen scheint mir auch jüngeren Datums zu sein als die mehrzeilig spiralige; erstere ist nun bei den *Cyperaceen* seltener (nur bei den *Cypereen*), während sie bei den Gräsern (mit Ausnahme der alten Gattung *Streptochaeta*) durchwegs herrschend geworden ist. Im vegetativen Bereich bedeutet die schärfere Gliederung des Stengels eine schärfere Differenzirung, also ebenfalls einen Fortschritt gegenüber den *Cyperaceen* und *Juncaceen*. Auch durch den Besitz der Ligula (die den *Cyperaceen* mit Ausnahme von *Carex* fehlt), erscheinen die Gräser weiter vorgeschritten.

Kurz fast in allen Punkten, in denen die Gräser von den *Cyperaceen* abweichen, haben sie sich von den älteren Typen — so den *Juncaceen* — mehr als die *Cyperaceen* entfernt. Desshalb rechnet auch Nägeli in seiner „Abstammungslehre" die Gräser zu den in ihrer Richtung am weitesten fortgeschrittenen *Monocotylen* und zieht sie sogar in Betracht, wo es sich ihm um die Eruirung des phylogenetisch am höchsten stehenden Pflanzentypus handelt.

Erklärung der Tafel II.

Fig. 1. Diagramm des Ährchens von *Streptochaeta*, nach dem Verfasser. 1, 2 die beiden Ährchen-Vorblätter, 3, 4, 5 die drei übrigen Hüllblätter; *d* Deckspelze, *vv'* Blüthen-Vorblätter.

2. Diagramm desselben Ährchens nach Döll. 1—5, *d*, *vv'* wie in Fig. 1. *ABC*, I, II, III Aufeinanderfolge derselben Spelzen nach Döll.

3. Diagramm desselben Ährchens nach Hackel. 1—5, *d*, *vv'* wie in Fig. 1. *ABCDEF*, *abc* Aufeinanderfolge der Spelzen nach Hackel. *B* und *D* zusammen der Hüllspelze 3 in Fig. 1 gleichwerthig.

download www.zobodat.at

Fig. 4. Hüllspelzen 1—5 in eine Fläche ausgebreitet, hinter 5 die Basis der Deck- und Vorspelzen, vergrössert.
5. Hüllspelze 3 in der Bucht bis gegen die Basis hinab zersprengt.
6. Hüllspelzen 4 und 5, nach Entfernung der sie deckenden Hüllspelze 2 (in Fig. 4). Man sieht die Spelze 5 von Spelze 4 etwas gedeckt.
7. Ährchen der *Streptochaeta* im Ganzen, wenig vergrössert.

download www.zobodat.at

4.

Nerosty a užitečné horniny Východní Indie Britské.

Podává Prof. Dr. **Otakar Feistmantel**, dne 11. ledna 1889.

I. Nerosty.

Východní Indie jest všeobecně známa jakožto země velice bohatá na drahokamy a jiné cenné nerosty. Avšak ta pověst pochází dle všeho z dob minulých, neboť dnešního dne jest výtěžek skutečných drahokamů dosti skrovný. Nicméně ale poskytuje Indie dosti značné množství užitečných a jinak zajímavých nerostů a hornin, které však hlavně u nás posud všeobecné známosti nedošly, takže nebude zajisté bezúčelné, když tuto podám co možná úplný soustavný jich přehled.

Co se literatury týče, tu poukazuji jen k takové, jež v Indii vyšla a sice:

1859—1887. Memoirs of the Geological Survey of India. Vols. I—XXIV. — Tyto obsahují geologické monografie, ve kterých obyčejně také nerosty a užitečné horniny v té neb oné krajině se vyskytující, uvedeny jsou.

1868—1888. Records of the Geological Survey of India. Vols. I—XXI. Menší geologická pojednání a pak na mnoze také taková, jež o nerostech jednají.

1857. — Catalogue of the Geological Museum in connexion with the Geological Survey of India, Calcutta. Part. I: Minerals. —

1879. Popular Guide to the Geological Collections in the Indian Museum Calcutta. — No. 2. Minerals, by F. R. Mallet F. G. S. — Geological Survey of India.

1880. Dto. — No. 3. Meteorites, by F. Fedden A. R. S. M. F. G. S. — Geological Survey of India.

1883. — Dto. — No. 5. Economic Mineral Products by F. R. Mallet, F. G. S., Deputy Superintendent, Geological Survey of India.

download www.zobodat.at

1883. — A Descriptive Catalogue of the Collection of Minerals in the Geological Museum, Calcutta, by F. R. Mallet, F. G. S. etc. —
1879—1887. — A Manual of the Geology of India. —
Vol. I. and II. Geology. — (H. B. Medlicott und W. T. Blanford).
Vol. III. Economic Geology. — (V. Ball).
Vol. IV. Mineralogy (mainly non-economic). — (F. R. Mallet).
1832—1884. Journal of the Asiatic Society of Bengal. Vol. 1—LVII. Obsahuje též různé články mineralogického obsahu. Podobně v Proceedings As. Soc. Bengal 1865—1888.

Z těchto děl jsou ony nerosty a horniny, jež z Indie pocházejí, vyňaty a sestaveny; v pořádku sestavení držel jsem se mineralogie Naumannovy, vydané Zirklem (12. vydání r. 1885). — Jmeno Indie zahrnuje vedle Východní Indie vlastní také Cejlon, Barmu a ostatní nejbližší pohraniční krajiny.

Prvky

1. Démant.

Z Indie byly démanty nejprvé známy, také největší známé démanty tam odtud pocházejí a tak se stalo, že Indie posud se považuje za zemi, v které démanty v hojnosti se vyskytují.

Nejspolehlivější ze starších zpráv jsou ony cestovatele *Taverniera*, jenž cestoval v Indii v 17. století a některé doly na démanty navštívil. Tenkráte, jak se zdá, se dosti čile na démanty dolovalo — ale dnešního dne dolování značně ochablo, a výroba démantů jest jen nepatrná.

Co se *uložení démantů* týče, tu nalezají se z větší části v štěrkovém nánosu; ale zdá se, že pocházejí z pískovců starého útvaru (palaeozoického) zvaného *Vindhija*, jenž na archaických horninách (rule a svoru) uložen jest.

Jediné v provincii *Bandelkandě*, v státě *Panna* se dnešního dne děje dolování na *démanty* v pravidelném způsobu.

Panna leží asi 110 angl. mil (176·99 kilom.) na jihozápad od Allahábádu, avšak jednotlivé doly aneb místa, kde se démanty nalezají, leží částečně západně a severně, hlavně ale východně a severovýchodně, a to i do větší vzdálenosti od místa *Panna*.

Vrstvy, v nichž *démanty* v této části se nalezají, pozůstávají hlavně ze slepence, jenž náleží k svrchnímu oddělení útvaru Vindhija. K účelu

download www.zobodat.at

dolování vyhloubí šachty asi 25 stop (7·6 m.) široké a 30 stop (9·1 m.) hluboké — do nichž ale dělníci sestupují jinou postranní chodbou. Pracují tam skoro zcela nazí — a štěrk vyvážejí pomocí rumpálů v koších na povrch a tam se pak přebírá. Doly patří domorodým knížatům, avšak výroba není nyní příliš značná; udává se v posledním desítiletí na 100.000 až 120.000 zl. ročně. Velké démanty nebyly nalezeny nikdy — ale jakost jich jest výtečná. Roztřiďují je na čtyři odrůdy: *Motičal* čiré, *manik* zelenavé, *panna* začervenalé, *banspat* tmavé. Jsou ale také v náplavu.

Jiná místa, kde se též *démanty* vyskytovaly, jsou v *Centrálních Provinciích*, hlavně v okresu *Sambálpuru* (21°30′ s. š. a 84° v. d.) a sice nejčastěji v řece Mahánadi. Avšak dnešního dne se tam pravidelně více nehledá. Poslední značnější *démant* odtamtud uvádí se z roku 1818, který prý vážil 84 granů (asi 26·3 kar.) — a měl cenu 5000 zl.

Podobně jest místo *Vajragarh*, asi 80 angl. mil (128·72 kilom.) jihovýchodně od Nágpuru.

Nejrozsáhlejší krajina, kde se dříve *démanty* nalezaly, jest v Jižní Indii v *Madrassku*, a sice to byly hlavně následující okresy: *Kadapah* kde se dříve vyskytovaly pěkné démanty — ale dnešního dne skoro nic se nevyrábí; dále *Karnúl*, na řece *Tungabádře*; tam stávalo v celém okolí mnoho dolů, z nichž se dnešního dne ještě na dvou místech (*Banaganpilly:* 15°18′55 — 78°16 v. d., a *Ramulkota* 15°34′ s. š. a 78°3′ v. d.) pracuje, — ale kameny jsou jen nepatrné; pak okres *Bellary*, kde ale doly co takové jsou opuštěné, ač jednotlivé kusy se ještě vyskytují; tak nalezen r. 1881 u Wadžra Karur démant vážící $67^3/_8$ karátů nebroušený, po broušení na pěkný brilliant vážil $24^5/_8$ karátů.

Velmi důležité byly doly v okresech v pořící řek *Kistny* a *Godávarie*, odkud jsou především známé doly u místa *Partial*, na levém břehu *Kistny* (u 80°30′ v. d. a 16°40′ s. š.) a u *Kollur*, na pravém břehu *Kistny* (u 80°5 v. d. a 16°42′30″ s. š.), neb z těchto míst pocházejí největší známé démanty *Velký Mogul*, *Koh-i-nur* a *Pitt* nebo Regent.

Krajina, v které tato naleziště se nacházejí, známa jest též pod jmenem krajiny *Golkondské*, podle místa *Golkondy*, asi 110 angl. mil (176·99 kilom.) na severozápad položeného. *Avšak místo* **Golkonda** *samo* **není** *nalezištěm démantů;* neb tam jen se řezaly a leštily — a tam se také prodávaly, tak že během času *Golkonda* byla všeobecně známé místo, odkud démanty přicházejí. —

download www.zobodat.at

Domorodci indičtí rozdělují *démanty* vůbec na čtyry *třídy*, dle svých kast, na základě barev — neb dobře vědí, že démanty mohou býti různě zbarvené.

Co se krystallisace týče, tu jsou na kusech v mineralogickém Museu v Kalkuttě chovaných známy následující tvary:

(201) $\infty O2$; s oblými plochami, od Panny v Bandelkandě (Geology of India, III. p. 39):

(201) $\infty O2$. (111) O; od Sambálpuru v C. Provinciích (Ibid. III. p. 30).

(201) $\infty O2$;
(201) $\infty O2$. (111) O;
(111) O. (201) $\infty O2$.
} z horského potoka u Simly v Pandžábu. (Proc. As. Soc. Bengal 1872 p. 193; Mallet Descr. Cat. p. 27; Geology of India IV. p. 8).

(111) O. (110) ∞O;
(201) $\infty O2$.
} z okresu Karnúlského, v Madrassku. (Mallet Descr. Cat. p. 27; Geol. of India IVp. 8).

2. Tuha.

V polouostrově vyskytuje se nezřídka co příměsek ve svorech ale obyčejně v nepatrném množství a v nečistém stavu, takže se málo kdy může s prospěchem používati.

Nejvíce se jí objevuje v státě Travankorském, a byla přirovnávána grafitu cejlonskému, avšak jest jakosti špatnější než tento.

Taktéž u větší míře objevuje se v státě Vizagapatamu, kde se ji užívá k natírání hrnčířských výrobků. Cent jí tam stojí asi 4 zl. Mimo to vyskytuje se v severozáp. Provinciích a v Himálaji.

Největší množství tuhy ale vyskytuje se na Cejloně, odkud největší množství do obchodu, hlavně anglického přichází. Objevuje se v krystallinických horninách v jižním pohoří, v okolí *Nambepani*, v Morva-Korle. Dolování jest v rukou Singhalanů (Singhalů); doly (šachty) jsou 100—300 stop (30·5—91·5 m.) hluboké; způsob dolování jest jen primitivní. Jest to nejlepší tuha na kelímky. Výroba vzrostla v posledních letech ve značné míře, dováží se hlavně do Anglie ale jest i na kontinentu všeobecně k dostání.

3. Síra.

Vyskytuje se v několika místech, ale nemá posud velké důležitosti, jelikož nejvydatnější místa nalezají se v odlehlých krajích, takže skoro všecka potřebná síra se dováží.

Dovoz obnášel v poslední době asi 13319 ctů v ceně 81290 Rup. (asi tolik zlatých).

Místa kde v Indii neb poblíže síra známa jest, jsou:

download www.zobodat.at

V *Madrassku* blíže ústí řeky Godávarie; v *Sindhu* blíže Karáčie; v *Balučistáně*.

V *Afghánistáně*, a sice v pohoří v Sulajmáně vyrábí se síra poblíže horkého pramene (Pir Zinda v průsmyku Šorí). Surovina jest beztvarný sádrovec protkaný žilkami síry, jež se pak pálením dobývá.

V *Pandžábu*, v okolí Kohátském vyrábí se z jistých lupků, bohatých na pyrity (nejspíše eocenní).

V *Kašmíru*, v údolí Puga v Ladáku jsou doly na síru obsaženou ve vrstvách křemenné břidlice; patří Maharádžovi, a vyrábějí z nich 500—600 maundů (= 480 ctů.). Síra přichází v hornině na puklinách v stavu celistvém neb co krystallinický povlak, částečně vyskytuje se pospolně se sádrovcem.

Dále vyrábí se síra hojně v neodvislé Barmě; z jistého druhu *pyritů*. Také na ostrově *Barren* (v zálivu Bengálském), který jest sopkou činnou, nalezají se lože síry na puklinách, avšak zásoba není značná.

Analysa, kterou pan Mallet uvádí (Geol. of India Vol. IV. p. 7), vztahuje se ke kusu z ostrova Barren a poskytla následující:

síry	88·92
vody . . .	2·44
zbytek ($CaSO_4$, popel atd.)	8·64
	100·00

Tam nalezeny také krystally, jednoduché pyramidy:

(111) *P*.

4. Měď.

Ryzí měď vyskytuje se v Indii samé dosti zřídka; tak ku př. na jednom místě v Rádžputáně (v dole na měděné rudy u Singhány), dále v Singhbhúmu (také v dolech měděných), pak v provincii Kulu v Himálaji.

Ve velkých kusech uvádí se z Kašmíru a sice z řečiště ř. Zánskaru. (Rec. Geol. S. of India XIII. p. 40., Men. Geol. S. of India XXII p. 334).

5. Olovo.

Vyskytlo se v ryzím stavu v malých dutinkách v galenitu blíže Maulmainu v Barmě.

6. Stříbro.

Vyskytuje se jen porůznu, co ryzí kov, pospolně se zlatem v Madrassku, ale jen v nepatrném množství. Mimo to se uvádí dobývání stříbra z olověných rud v státech Šanských, v Barmě.

download www.zobodat.at

7. Zlato.

Nalezá se na mnohých místech po celé Indii, taktéž v různých horninách a to na křemenných žilách v metamorfických a submetamorfických horninách, na starých břidlích a také v některých pískovcích mladšího stáří.

Mimo to ale také v náplavech, z kterých se vypírá.

Výroba ale okamžitě není ještě velmi značná.

Zlato jest známo z rýží u Švegajengu v Tenasserimu v Zadní Indii; a z jiných míst odtamtud; v Assamu se zlato posud vypírá v řečištích řek; také v jednotlivých částech provincie Čutia-Nágpur (Mánbhúm, Singhbúm, Gangpur, Džašpur a Udaipur). Také mnohé řeky v Pandžábu obsahují zlatonosný písek a zlato se na mnohých místech vypírá, avšak dobývá se částečně i pomocí rtuti. V Bombajsku vyskytuje se zlato na žílách křemenných v okresu *Dhárvár*, ale též v náplavu.

V novější době nabyla v tom ohledu značnější důležitosti Jižní Indie, kde, jak se má za to, i v dávných dobách zlato ve velkém množství se vyskytovalo. Na mnohých místech se podnes rýžuje.

Před několika lety ale (1879) vstoupily mimo to zlatonosné žíly Jižní Indie do popředí. — Utvořily se společnosti k výrobě zlata z nich; první vznikla r. 1879, a koncem 1881 jich bylo 41, s kapitálem 44,000.000 zl. (ve zl.) Avšak mnohé brzo opět zanikly a nebo pracují jen bez užitku. Hlavní tyto zlatonosné žíly jsou v okresech *Vajnádu* (v Madrassku) a *Koláru* (v Majsúru).

Nejvýnosnější jest tak zvaná „Majsur gold-mining Company" v Koláru, která pracuje s úspěchem dobrým; tam obnášela výroba 3 až 4 unce zlata z tůny materiálu. Za rok 1886—87 udává se výroba na 2000 uncí měsíčně.

Nedavno nalezeno zlato také v měděných dolech u Khetri v Rádžputáně, a sice na kalcitu pospolně s malachitem. (Mallet l. c. 1887 p. 2).

8. Platina.

Vyskytuje se v malém množství sem tam pospolně se zlatem v náplavech a sice v Majsúru v okresu Koláru, v Pandžábu v údolí řeky Indu, v Assamu v ř. Noa-Dihing a nejčastěji v Barmě.

download www.zobodat.at

Sirníky.

9. Pyrit nebo kyz železný.

Nalezá se na mnohých místech vtroušen v horninách krystallinických, metamorfických a jiných; avšak neposkytuje žádné zvláštní upotřebení a také nevyznačuje se žádnými mineralogickými zvláštnostmi.

Co krystally uvádějí se jen z Horní Barmy severovýchodně od údolí Hothy a ze Sindu, poblíže Karáčie, a sice z obou míst:

(100) $\infty O \infty$.

10. Arsenopyrit.

V okresu Dárdžílingu, na západním svahu hory Samptharu vyskytuje se arsenopyrit ve zvláštní vrstvě v křemenité břidlici.

Také *Danait* se uvádí z tmavošedé břidlice poblíže Khétri v Rádžputáně, v malých krystallcích. Rec. Geol. Survey of India XIV p. 195; Geol. of India IV p. 28.

(110) ∞P (011) $\breve{P}\infty$ (012) $^1/_2\breve{P}\infty$ a někdy ještě k tomu

(101) $\bar{P}\infty$

11. Kobaltin.

Malé krystallky vyskytují se v tmavošedé břidlici u Babai a Bagoru, blíže *Khetri* v Rádžputáně, jsou skoro vesměs:

(100) $\infty O \infty$ π(201) $\frac{\infty O2}{2}$ (111) O.

Analysa poskytla (Rec. Geolog. Survey Vol. XIV. p. 190 (F. R. Mallet). Geology of India IV p. 27 (F. R. Mallet):

síry .	. 19·46
arseniku	. 43·87
antimonu	. sledy
kobaltu	. 28·30
niklu	. sledy
železa	7·83
zbytku	. . 0·80
	100·26

12. Pyrrhotin.

Byl nalezen, pospolně s Chalkopyritem v talkové břidlici u Pokri v Prov. Garhválu, v šedé břidlici u Daribo v Alvaru (27°9′30″ s. š. a 76°26′20″ v. d.); v chloritické břidlici asi 60 km. jihovýchodně od Udaipuru v Rádžputáně. Také v dolech na měděné rudy u Khetri v Rádžputáně v státě Džájpuru (u 28° s. š. 75°50′ v. d.).

download www.zobodat.at

13. Galenit.

Nalezá se v Indii v horninách metamorfických (ve svoru a rule), v břidlicích krystallinických a v některých jiných břidlicích, které jsou stáří palaeozického.

Mimo Indii ale, blíže hranicím jejím, známo naleziště, kde vyskytuje se v hornině mladší, totiž v útvaru *křídovém* v Balučistáně.

Není možno a také ne nutno, abych vypočítal všecka naleziště, zmíním se jen o některých.

V Madrassku vyskytuje se *galenit* hlavně v okresech *Kadapah* a *Karnúlu* na několika místech a vykazuje onen od Kadapah následující poměry stříbra a olova:

a) 66·6% olova — 10 uncí stříbra na tůnu rudy.

b) 70·12% olova — 9 uncí stříbra na tůnu rudy.

Roku 1879 byly kusy rudy z okolí Kadapah analysovány na geologickém ústavě v Kalkuttě a vykázaly následující poměry:

78% olova — a 22 uncí 7 skruplí stříbra na tůnu olova.

Z míst v okolí *Karnúlu* (severně od Kadapah) vykázaly rudy asi 70% olova 12—14 uncí stříbra na tůnu olova.

V *Bengálu* vyskytuje se *Galenit* na několika místech, a sice nejprvé v okresech *Bhágalpur* a *Hazáribágh*, kde obsahuje 60—80% olova a velmi mnoho stříbra — ale posud nebyly učiněny žádné opravdové pokusy dolování.

Dále vyskytuje se provinciích *Čutia Nágpur*, *Lohárdagga*; pak v *středních Provinciích*, v *Revě* (Revah), v *Bandelkandě*, v *Rádžputáně*, v *Bombajsku* (v provincii Guzerátu), pak v *Pandžábu* a sice v okresech pohoří Himálajského a na ještě jiných místech.

Novější doby byly zkoumány vzorky z okolí Abbotábádu v severní Indii (pohoří Thandiani) a z Káfiristánu, a prvé vykázaly 15 uncí a druhé 28 uncí stříbra na túnu rudy. Také jest v Šanských státech, v Horní Barmě, kde se z něho dost rozsáhle stříbro vyrábí.

14. Chalkosin neb Chalkocit.

Blíže Garimanipenta v okresu Nelloru v Jižní Indii, pospolně s malachitem; dále u Birmanghátu, v okresu Narsinghpuru v Centrálních Provinciích; v Singhbhumu v dolech na měděné rudy velmi obyčejný; dále znám od Soraie v okresu Lalitpuru v severozáp. Provinciích; od Bairuki blíže Deogharu v Santálistánu; od Baxy v Bhutánských Duarech ve Vých. Himálaji; ze Solného Pohoří a z jiných míst. (Mallet, Geology of India IV str. 19—20.

15. Sfalerit.

Znám jest jen z několika míst a jen v malém množství, a sice

download www.zobodat.at

od Bairuki v Santálistáně (v Bengálu); z měděného dolu Belaru v Garhválu (v Himálaji) z galenitového dolu u Sabáthu blíže Simly (v Himálaji), u Šigri, v Lahúlu (v Pandžábu v Himálaji) a v státě Sirmuru, také v Himálaji, kde se vyskytuje pospolu s galenitem, pyritem a křemenem.

16. Cinnabarit.

V Indii nepřichází. Uvádí se ale Tibetu, kde prý obsahuje dosti značné množství rtuti. (Dr. R. Saunders v Cpt. S. Turner's Embassy to Tibet, 1800 p. 405). Má se za to, že jest z krajiny mezi vých. Bhutánem a řekou Sanpu (Bráhmputra).

17. Molybdenit.

Na několika místech v záp. Bengálu, v okresu Hazáribághu a sice: u Mahábághu pospolně s galenitem, chalkopyritem a bornitem v matiční hornině z kokkolitu a granátu; v měděných dolech u Báragandy v chloritické a slidnaté břidlici; také v metamorfických horninách v Mánbhumu (v Bengálu).

18. Realgar a auripigment.

Vyskytují se pospolu, blíže Munsiari v Kumáunu, v Himálaji, také v Čitrálu, severozápadně od Kašmíru, kde auripigment převládá, tak že se odtamtud do prodeje přináší. Obou používá se v mediciné k připravování barev; k otravování papíru na důležité listiny. Mimo to ale k připravování směsi ku holení a sice:

a) Vápno z pálených skořápek lasturových, smočené šťávou stromu bananového (Musa paradisiaca) a auripigment v stejných dílech — přiloží se na části, které se mají holiti.

b) Vápna, jako svrchu, 2 díly, auripigmentu 1 díl, realgáru $^1/_2$ dílu, uhličitanu sodnatého 1 díl — smíchá se s vodou a jest k potřebě hotovo.

19. Antimonit.

Vyskytuje se dosti hojně, a sice v okolí ledovce Šigri, v Lahúlu (v severozáp. Himálaji); dále v okresech Bellari, Majsúru a Haidarábádu v Provincii Madrasské; v okresu Hazáribághu v Bengálu; v okresu Amherstu v provincii Tenasserimu.

Domorodci nazývají prášek z tohoto a antimonu *surmá* a užívají ho k natírání okrajů víček očí (avšak surmou nazývají též prášek z galenitu).

20 Chalkopyrit (kyz měděný).

Jest dosti rozšířený v Indii. Uvedu jen taková místa, kde ve větší hojnosti se vyskytuje.

download www.zobodat.at

Nejhojněji vyskytuje se v předhořích Himálaje, ze Sikkimu až do Kumáunu, kde se na mnohých místech měď z něho vyrábí. Vyrabitelé jsou z většího dílu Nepálané. Průměrný obsah mědi jest 4%. Dolování jest dosti primitivní a doly podobají se králičím doupatům. Ruda, jak se dobude, se hned na místě roztluče, vypere a taví. K tlučení rudy používají *kamenná kladiva* (z křemene) *upevněná v rozštěpenou násadu.* Tavení děje se v malých pecích hliněných, asi 8 lb. mědi vytaví se v době asi 9 hodin, a měď ta prodává se libra asi za 50 kr.

Rozsáhlé doly na měděnou rudu byly dříve v Radžputáně u míst Singhána a Khetri v státě Džájpurském; ruda byla též chalkopyrit, a měď se vyráběla v dosti značném množství. Dnešního dne pracuje se jen v několika málo dolech — a vyrábí se na těch místech modrá skalice (chalkanthit), kamenec a jiné z odpadků dřívějších závodů.

Podobně vyskytuje se chalkopyrít u Daribo, v státě Alváru, v Rádžputáně a také se měď vyrábí.

V centrálních Provinciích znám jest chalkopyrit, v údolí řeky Narbady na malém ostrůvku v okresu Narsingpuru.

V západním Bengálu jsou známá naleziště v Singhbhúmu, kde r. 1857 a r. 1862 se utvořily společnosti k vyrábění mědi z chalkopyritu a jiných rud; avšak neprospívaly.

Podobně nalezají se staré doly u Báragandy, v okresu Hazáribaghu; tam vyskytuje se chalkopyrit v čočkovitých peckách v chloritické a slidnaté břidlici. Doly ty, po dlouhou dobu opuštěné, byly před krátkou dobou opět znova otevřeny; také v okresu Deogharu, v Bengálu; pak Pandžábu v himálajských provinciích Sirmuru a Kulu vyskytuje se jen chalkopyrit v značnějším množství. —

21. Bornit.

Nalezen byl na několika místech, a to v Bairuki, 14·4 km. severozápadně od Deogharu, v Santálistáně v Bengálu; vyskytuje se v rule, pospolně s jinými rudami. Také v Kumáunu a Garhválu, pak v severním Afghánistáně na několika místech.

22. Tetraedrit.

Uvádí se z následujících míst: na křemenných žilách v severní části okresu Tričinopolie v Jižní Indii; dále blíže Slímanábádu v okresu Džabálpurském v matičné hornině barytové; v značném množství vyskytuje se, dle udání, v Nepálu poblíže Khatmandu v metamorfickém křemenci. Analysa tohoto, kterou provedl r. 1885 pan F. R. Mallet v Kalkuttě (Rec Geol. Survey of India XVIII. pt. 4. 1885, p. 235—237) měla následující výsledek:

download www.zobodat.at

Síry	21·12	Železa	5·33
Antimonu	25·17	Zinku	2·44
Arsenu	1·32	Uhličit. váp.	1·07
Mědi	38·69	„ hořečn.	0·13
Stříbra	sledy	Nerozpustné . .	0·68
Olova	0·30	Kyslíky, kys. uhlič., voda etc.	3·75
			100·00

Kysličníky.

23. Cuprit.

S jinými rudami měděnými v Singhbhúmu (v křemité hornině matičné); u Deogharu v Santálistáně v Bengálu; v okresu Narsinghpuru v C. Provinciích; v řečišti řeky Zanskaru v Kašmíru pospolně s ryzí mědí a na některých jiných místech.

24. Korund (různé odrůdy).

Vyskytuje se v Indii ve všech známých odrůdách:

a) **Smirek** nalezá se v značném uložení v jižní Revě mezi vesnicemi Pipra a Kadopáni, poblíže řeky Réru a také v okresu Mirzápurském, asi 22 km. jihozáp. od města Singrauli. Lože to jest známo v rozsáhlosti 0·8 km., lavice jeho příkře zapadají a dosahuje mocnosti až 27 m., leží v rule, amfibolové hornině a křemenné břidlici.

b) **Obecný korund** vyskytuje se na některých místech v Jižní Indii a sice v okresu *Salemu* v rule, kde pozorovány byly krystally:

$$(11\bar{2}0)\ \infty P2\ (0001)\ o\ R,$$

mimo to v Majsúru, v talkové břidlici a v rule, také u Koimbaturu nalezeny byly krystally: $(hh\ 2h\ i)\ mP2$.

c) **Rubín** (červený korund). V Indii samé jest *rubín* dosti vzácný a sice udává se z několik míst v okresu Salemském, v Provincii Madrasské, kde také obecný korund, v rule, nalezen byl.

V Afghánistáně nacházejí se u Džagdaláku, 51 km. vých. od Kábulu; tam byly pozorovány krystally a to:

$$(11\bar{2}0)\ \infty P2\ (0001)\ oR\ \pi(10\bar{1}1)\ R;$$
$$(11\bar{2}0)\ \infty P2\ (0001)\ oR\ \pi(10\bar{1}1)\ R\ \pi\ (10\bar{1}1) - R.$$

V Kašmíru, v pohoří Zánskaru, kde safíry se vyskytují, také pozorovány byly rubíny, a sice popisují se kusy, kde se nalezal safír na jedné, a rubín na druhé straně.

Hojněji vyskytují se na Cejloně a sice v těchže místech, kde také safíry se vyskytují, totiž hlavně v okresu Saffragam (jižně od Adamova Píku); jsou prý poněkud světlejší nežli Barmsské; ale tvrdí se,

download www.zobodat.at

že obchodníci (múři) znají způsob, jak pálením dodati jim temnější barvy.

V Barmě vyskytují se rubíny nejhojněji; středisko dolování jest Mogok (Mogont) u 22°55′ s. š. a 96°30′ v. d. a nalezají se mimo to u Kapjunu (Kjat-pjenu) a Kathe, asi 110 km. severovýchodně od Mandalaje, jakož i u Sagjinu, asi 25·6 km. severně od téhož města. Některé krystally měly následující tvary:

$(11\bar{2}0)\ \infty P2\ (0001)\ oR\ \pi(10\bar{1}1)\ R;$
$\pi(10\bar{1}1)\ R\ (0001)\ oR\ (11\bar{2}0)\ \infty P2;$
$(11\bar{2}0)\ \infty P2\ \pi\ (10\bar{1}1)\ R\ (0001)\ oR\ (22\bar{4}3)\ {}^4/_3P2.$

Roku 1888 byly doly v Barmě ohledány znalcem, jejž vyslal státní sekretář (Secretary of State) a zpráva o nich zněla velmi příznivě. Dobývají se ze štěrku a zemi pod povrchem a také z trhlin v dolomitickém vápenci, jenž jest matiční horninou *rubínů*. Doly patří nyni vládě anglické. Poslední král barmský míval až 150.000 zl. důchodů z těch dolů: nynější důchod není ještě značný ale doufá se, že se značně zlepší. Udává se, že za 12 měsíců (1887—88) bylo odesláno z Mandalaje do Kalkutty rubínů v ceně 1,100.000 zl. —

Rubíny ale, jak se praví, nedosahují značné velikosti; největší zaručená váha jednoho udává se na 47 kar.

d) **Safír** (modrý korund). Hlavním nalezištěm jest Cejlon, kde se vyskytuje pospolně s rubínem v náplavu na úpatí středních hor, hlavně v okolí města *Ratnápury*, severně od Pt. de Gallu. Safíry jsou tam poněkud větší než rubíny, a také hojnější.

Také v okresu Sálemském v Jižní Indii vyskytují se safíry pospolně s rubíny a korundem obecným, podobně jest to v Barmě.

Roku 1882 objevily se pojednou v pohoří Zanskaru, v Kašmíru jisté modré kameny, jež z prvu co modrý křemen považovány byly a jen za laciný peníz se prodávaly. Později ale se ukázalo, že jsou to pravé safíry; pak arci stoupaly v ceně; o pravém nalezišti se nikdo nedozvěděl. Pan Mallet mineralog při geolog. ústavu v Kalkuttě zkoumal četné kusy; bylo mnoho krystallů mezi nimi, a to hlavně:

$(22\bar{4}1)\ 4P2\ (0001)\ oP;$
$(11\bar{2}1)\ 2P2\ (0001)\ oP;$
$(44\bar{8}3)\ {}^8/_3P2\ (0001)\ oP.$

Některé z nich byly značné velikosti; tak byl ku př. jeden 3″ vysoký a $1^3/_4$″ a $1^1/_4$″ široký; nebyl ale v celé délce stejně modrý nýbrž částečně též mléčný.

download www.zobodat.at

Také z provincie Kulu, v severozáp. Himálaji udávají se safíry, a sice z ruly a ze svoru.

Mimo tyto modré a červené odrůdy korundu, vyskytují se ještě jiné a sice:

Žlutý safír nebo *orientálský topas* uvádí se z dolů na rubíny v Barmě — také z výše uvedeného naleziště v pohoří Zanskaru, kde na mnoze na témže kusu jest část modrá, a druhá žlutá jako víno;

zelené a *fialové* (orientálský smaragd a orient. amethyst) také byly pozorovány v dolech na rubíny v Barmě.

25. Haematit (krevel) nalezá se na mnohých místech v horninách různého stáří a to v celých ložích a shlucích, ku př. v okresech Čánda a Džabálpur v centr. Provinciích, v okresech Nimáru, Bidžávaru a Gvalioru v Centrální Indii; tato uložení jsou velmi bohatá; podobně u Rádžgarhu v státě Alváru, v Rádžputáně. Také v Jižní Indii, v okresu Ballary, v pohoří Sandur, bylo nedávno zjištěno bohaté lože haematitu. (Rec. Geol. S. India XIX).

Martit, t. j. pseudomorfosy hematitu po magnetitu byly nalezeny v eocenních vrstvách severozáp. od Kotri v Sindu a v pohoří Lainijan (v Sindu); krystally byly: (111) *O* a (111) *O* (100) ∞O.

26. Ilmenit — nalezá se v podobě písku v jednotlivých řekách a sice v Haidarábádě, v okresu Belgaumu, v Jižní Indii, jakož i v okresu Horního Godávarie. V Mánbhúmu (v Bengálu) nalezá se v horninách metamorfických.

27. Braunit.

Vyskytuje se v značném množství u Vizianagramu a Bimlipatamu na vých. pobřeží Indie (severně od Vizagapatamu); dále v hoře Munsuru, asi 32 km. severových. od Nágpuru v C. Provinciích — a na jiných místech v metamorfických horninách.

28. Křemen.

Jest po Indii v různých horninách značně rozšířen, a vyskytuje se ve velkém množství odrůd.

a) **Křišťál** (křemen průhledný a krystallovaný), v sádře v Solném pohoří v Mári, na ř. Indu, vyskytují se pěkné krystally křemenné, úplně vyvinuté; podobně i na jiných místech v témže pohoří; jsou různě zbarvené, bílé, růžové, červené, šedé atd.; poloprůhledné a průsvitné, tvary krystallografické jsou jen jednoduché:
$(10\bar{1}0)\ \infty P\ (10\bar{1}1)\ P\ (=(10\bar{1}0)\ \infty R\ \pi(10\bar{1}0)\ R\ \pi(10\bar{1}1)\ -R)$; nebo $(10\bar{1}1)\ P\ (10\bar{1}0)\ \infty P\ (=\pi(10\bar{1}1)\ R\ \pi(10\bar{1}1)\ -R)\ (10\bar{1}0)\ \infty R)$; také mnohdy pouhé: $(10\bar{1}1)\ P.\ (=\pi(10\bar{1}1)\ R\ \pi(10\bar{1}1)\ -R)$ s plochami stejnoměrně vyvinutými; jindy zase:

download www.zobodat.at

$$(10\bar{1}1)\ P\ (=\pi(10\bar{1}1)\ R\ \pi(10\bar{1}1)\ -R)$$

při čemž jedny plochy rhomboedrové nad druhé značněji vyvinuty jsou, k čemu ještě přistupuje: $(10\bar{1}0)\ \infty P$ co tvar pobočné hrany otupující.

V Pandžábu vyskytují se krystally u vesnice Aurangpuru, 15 mil jižně od Delhie; v Rádžputáně jest křišitál v pohoří západně od Udaipuru velmi hojný a slouží k výrobě ozdobných předmětů.

V Centrálních Provinciích u Bidžkomáru, jižně od Bolangiru v okresu Sambálpuru, nalezá se krystall. křemen dosti hojně:

$$(10\bar{1}0)\ \infty R\ \pi(10\bar{1}1)\ R\ \pi(10\bar{1}1)\ -R.$$

krystally 8″ až 9″ délky a 2″ až 3″ v průměrn,

Větší krystally jsou známy z Jižní Indie, z okresu Koimbáturu, kde nalezeny kusy 2′3½″ délky a 1′3″ průměru.

V okresu Tandžoru (blíže Vellum) vyskytují se valouny průhledného křemene, jichž se používá k broušení skel do brejlí.

Také v dutinách čedičové horniny v Dekkanu a Rádžmahálském pohoří vyskytují se krystally křemenné.

b) **Citrin**, žlutý křemen, nalezen u Vellum v okresu Tandžoru, jakož i v okresu Nellorském.

c) **Amethyst** na několika místech: jako u Kangiamu v okresu Koimbáturu v Jižní Indii; na různých místech v čediči Dekkanu a Rádžmahálských hor; (obyčejně $(10\bar{1}0)\ \infty R.\ \pi(10\bar{1}1)\ R.\ \pi(0111)\ -R$) zpodní část obyčejně mléčná, a teprve svršek jest amethyst. V Provincii Hajdarábádu vyskytuje se amethyst v křemenných žilách žuly a používá se ho různým ozdobným předmětům. Též na Cejloně se vyskytuje.

d) **Záhněda**, vyskytuje se v Jižní Indii u Vellum v okresu Tandžoru a používá se jí k výrobě ozdobných předmětů; také u Bolangiru, v okresu Sambálpuru, v C. Provinciích se vyskytuje; jsou z části krystallované: $(10\bar{1}0)\ \infty R\ \pi(10\bar{1}1)\ R\ \pi(01\bar{1}1)\ -R.$

e) **Mléčný křemen** jest velmi obyčejný v žilách.

f) **Růženín** — křemen růžový, vyskytuje se v horninách krystallinických v okresu Bankurském (jižně od Ránigandže) a Hazáribághském v Bengálu; v posledním vyskytuje se v průvodu Lepidolithu.

g) **Kočičí oko**, známo z Jižní Indie z několik míst, ale nemá žádné důležitosti; nejlepší kameny toho druhu přicházejí z Cejlonu, kde nalezají se v náplavu okolí Ratnápury.

h) **Prasem** — pohoří Nílgirí; poblíže Hajdarábádu; v Tenasšerimu; také v démantových dolech u Panny v Bandelkandě.

download www.zobodat.at

i) **Zelený avanturin** — velmi pěkný kámen; pochází z okresu Bellary, v Jižní Indii, ale pravé naleziště není známo.

k) **Chalcedon a achát** nalezá se v Indii ve velkém množství, a sice hlavně v podobě pecek, shluků, mandlí atd. v čedičové hornině v celém Dekkanu a v Rádžmahálských horách; podobně vyskytují se *karneoly, onyxy, mechové achát y, jaspisy, heliotropy, sardonyx* a jiné odrůdy, hlavně v zmíněné čedičové hornině (trappu) v Dekkanu a Rádžmahálských horách. Tato hornina lehce zvětrává, a vody zmíněné pecky vymílají, a tu je nacházíme velmi hojně na povrchu oněch krajin, jakož i v řečištích řek jimi protékajících. Jsou na některých místech, kde se hojněji a v pěkných odrůdách vyskytují, předmětem průmyslu. Hlavní místa jsou *Radžpipla* u Ratánpury v Reva-Kantě v Bombajsku a *Rádžkot* v Káthiáváru; tam odtud se svážejí hlavně do Kambaje (severně od Bombaje), když ale byly na místech uvedených napřed páleny, čímž se původní jich barvy stávají ve všech stínech temnější. — V Kambaji pak z nich vyrábějí různý šperk a ozdobné předměty, jež pak Bombajští obchodníci (Borové-muhammedání) skupují a dále rozvážejí. V Kambaji živí se touto prací asi 600 rodin a mimo to 500—600 dělníků — výroba obnášela asi 80.000 zl.

V menším rozměru vyrábějí se podobné předměty v okolí Džabálpuru. Předměty jsou různé a ceny také; vyrábějí ku př. kameny do prstenů, prsteny samy, knoflíky ke košilím, misky, šachové figurky, držátka k nožům, nože na papír (až 34 cm. dlouhé), držátka na péra, náramky, nákrčníky a jiné.

Achátů a jaspisů používali také prabydlitelé indičtí k výrobě kamenných zbraní a nástrojů — jak je z okolí Bandy (v Bandelkandě záp. od Allahábádu) a na dekkanské vysočině vůbec hojně nalezáme.

l) **Pazourek**, nalezá se ve svrchní části útvaru křídového v severovýchodní části okresu Tričinopolie. — Dále v třetihorních vrstvách v Sindu, a sice v pohoří poblíže Sukkuru a Rohri, na ř. Indu; podobá se pazourku z evropské křídy; používalo se ho dříve co křesacího kamene k puškám a také k výrobě pazourkových nástrojů, jež se v Sindu posud na různých místech nalezají.

m) **Rohovec** se nalezá v metamorfických horninách v Indii v Bandelkandě, podél Narbady, v Rádžputáně a v Bombajsku.

n) **Zkřemenělé** dřevo vyskytá se na mnohých místech v Indii, tak ve svrchním tertiéru v Kačáru; ve vrstvách vložených v trapp v Rádžmahálských horách a v Dekkanu.

download www.zobodat.at

29. Zirkon.

Nalezen byl v Orisse blíže Rasulu, asi 57 km. na západoseverozápad. od Katáku v žíle žuly; podobně u Hindolu, 12·8 km. západně od Rasulu; tyto byly krystallovány:

(100) $\infty P\infty$ (110) ∞P (111) P *hkl* (*mPn*) snad (311) *3P3*.

Vyskytuje se také v *dolech rubínových* v Barmě a na Cejloně, odkud také známy jsou krystally:

(110) ∞P (111) P (331) *3P* (311) *3P3*.

30. Kassiterit (ruda cínová).

V Indii samé vyskytuje se jen zřídka: ku př. jest vtroušen v malém množství v Lepidolitu, jenž vyskytuje se v okresu Hazáribághu, v Bengálu.

Za to ale jest velmi hojný v Zadní Indii, a sice hlavně v provincii Tenasserim a na ostrovech Mergui, a sice v žule; a pokračuje odsud do poloostrova malajského a dále na ostrovy Banku a Billiton. Tam z něho vyrábějí cín. Ze zvětralé horniny vyplachují vody cínovec, a utvořily se takto bohaté a rozsáhlé lože naplaveného cínovce v údolích řek a potoků jmenovaných krajin.

31. Rutil.

V malých krystallcích na křemenné žile ve svoru v Kulu (Himálaji), pak jižně od Alváru v Rádžputáně, též na žilách křemenných v křemenci.

32. Pyrolusit.

Nalezá se, dle udání, v značném množství v provincii Bombajské, mezi Bágalkotem a Kaládgim; u Gosalpuru v okresu Džabálpurském tvoří lože v tak zvaném lateritu, zvláštní to odrůdě limonitu.

33. Limonit.

Jest v Indii velmi hojný; a sice velmi často povstal přeměnou hamatitu na neb blíže povrchu, a tvoří pak celé lože; náleží sem také zvláštní vrstva v soustavě Gondvánské, kde limonit povstal přeměnou hlinitého ocelku.

Hlavní uložení ale jest v podobě tak zvaného *lateritu*, který stojí s čedičovou horninou (trappem) v Dekkanu v úzkém spojení a takto značné rozšíření má; jest to jakýsi druh bahenní rudy, povstalé vyluhováním železa z železitých hornin, jako právě trapp (čedič) dekkanský jest, a opětným usazením v hlinité a písčité hornině matičné.

download www.zobodat.at

34. Opal.

Vyskytuje se jen na několika místech jako opal obecný, a sice na dekkanské vysočině, v čedičové hornině (v trappu), jest barvy modravě bílé, jindy začervenalé. Podobně vyskytuje se v Rádžmahálském pohoří.

35. Psilomelan.

Obyčejně pospolu s pyrolusitem; tak asi 9 km. severně od Vizianagramu (na vých. pobřeží Indie); mezi Bágalkotem a Kaládgim v Bombajsku; u Gosálpuru v okresu Džájpurském; také na ostrovech Mergui a na jiných místech.

36. Wád.

U Vizianagramu, pospolně s psilomelanem.

Soli hálové.

37. Sůl kamenná.

Zásoba soli jest v Indii velmi značná. Vyskytuje se v různých způsobech.

Nejprvé co sůl kamenná; tvoří mocné uložení v tak zvaném „*Solném Pohoří*“ (Salt Range) v severním Pandžábu, po obou stranách ř. Indu, kde jest pět velkých loží, celkové mocnosti 275 stop (83·8 m.), jednotlivá lože dosahují až 100 stop (30·5 m.). Solná lože nalezají se ve zvláštních vrstvách, v tak zvaném „Červeném slínu a pískovci solnonosném“, stáří *silurského*; střídají se s loži nečisté soli a nad tím pak jest červený slín a sádrovec.

Na mnoze vyskytují se pěkné bezbarvé a průhledné krystallky buď jednoduché (100) $\infty O \infty$, anebo (100) $\infty O \infty$, (201) $\infty O 2$. Jinak jest to hmota krystallinicko-zrnitá. Dobývá se částečně pomocí lomů (povrchových), mimo to se ale na ni pravidelně doluje.

Pan F. K. Mallet ve svém díle z r. 1883: „Economic mineral Products“ str. 46 uvádí analysy soli ze Solného pohoří:

Chlorid sodnatý	94·60	93·00
hořečnatý	0·71	1·25
„ vápenatý	—	0·50
Siran vápenatý	0·77	0·75
Zemité látky	sledy	sledy
Voda a ztráta .	3·92	4·50
	100·00	100·00

download www.zobodat.at

Podobné mocné uložení nalezá se dále na sever v okresu Kohátském; tam ale jest sůl ve vrstvách třetihorních (jak se zdá eocenních), tam dosahuje uložení až 1000 stop (304·8 m.). Také v domácím státě Mándi, v severozáp. Himálaji (severně od Simly), jest uložení kamenné soli.

Dále dobývá se sůl *odpařováním vody v jezerech* a sice nejprve v jezeře Sámbharu, na západ od Džájpuru; jest to jezero s největší délkou 32·18 km. a průměrnou šířkou 8 km., voda nepřesahuje 3′ (0·91 m.) hloubky. Obvodí obnáší 2200 čtv. angl. mil (5695·8 km.²); sůl, odpařováním vody na pokrajích vykrystalluje; mimo to ale se umělým způsobem odpařování napomáhá; v květnu a červnu jest skoro celé jezero vyschlé a jest pak kůrou solnou celé pokryté.

Jiné jezero jest *Didvána*, západně od Sámbharu, asi 6·43 km. dlouhé a 2·41 km. široké; jest velmi ploché, v horkém čase úplně suché; pak hloubí studně ve dně jezera, vyvážejí slanou vodu do plochých pánví, 18 m. širokých a dlouhých, kde se odpařuje.

Konečně dobývá se sůl *odpařováním mořské vody*, a to podél pobřeží od Bombaje až k Orisse, hlavně ale v Guzerátě a na pobřeží Koromandel. Výroba z tohoto pramene jest dosti značná, páčí se na 10,000.000 ctů a užívají jí hlavně v Bombajsku a v jižní Indii.

38. Sylvin.

Vyskytl se jen jednou, ve vrstvě nečisté soli, na hlavním dole v Solném Pohoří — ale nebyl to sylvin úplně čistý, neb měl vedle *chloridu draselnatého* (61·43), také *chlorid sodnatý* (29·32), *síran hořečnatý* (7·78) a pak *vodu* (2·10.) — (F. R. Mallet: Geology of India IV, p. 33).*)

39. Fluorit.

V Indii vzácný; vyskytuje se jen na několika místech; tak v okresu Ráipuru v C. Provinciích na žile galenitové, barvy zelené a fialové; také ve vápenci u Revy; dále v severozápadní Himálaji (v žule) a ve vápenci v okresu Amherstu.

Soli kyslíkaté.

40. Chrysoberyl.

Uvádí se jen z několika málo míst; a sice od vesnice Rámidi v okresu Katáku v Orisse, kde nalezen byl v žile žulové; dále od

*) Mineralogische Mittheilungen Wien 1873 p. 135; V. Ball: Geology of India III, p. 437.

download www.zobodat.at

Rádžmahálu (v Džájpursku) v Rádžputáně, což však jest poněkud pochybno.

Na Cejloně také přichází pospolně s kočičím okem atd.

41. Spinell.

Dosti hojně v dolech na rubíny v Barmě; jsou barvy velmi různé a zdá se, že pocházejí z krystallinického vápence; jsou na mnoze krystallovány, a sice: (111) O, pak (111) O, (110) ∞O; také srostlice dotyčné dvou O dosti hojné, ba i trojčata. Dále byly nalezeny v krystall. vápenci u Ambasamúdramu v okresu Tinnevelli (a 8°40′ s. š. a 77°30′ v. d.). Také pospolu s korundem v okresu Salemu, v údolí ř. Káverie.

42. Chromit.

Nalezá se v dosti značném množství v údolí Hánle, okresu Rupšu, v Kašmíru; dále v okresu Salem, v Madrassku; pak poblíže Port Blairu na Andamanech; a na ostrově Rutlandě (jižně od Port Blairu), kde pochází, jak se zdá, ze serpentinu.

43. Magnetit.

Vyskytuje se na mnohých místech a tvoří mocná lože; tak v okolí Salemu (na úpatí hor Ševaroy) v J. Indii jest mocné lože v krystallinických horninách; nacházejí se také krystallky: (111) O; dále v provincii Haidarábádu (Nizama) poblíže uhelného lože Singareni; také tvoří hojnou součást vyvřelých hornin (trappu) v Dekkanu, z kterých jej vody vymílají a v podobě magnetitového písku nahromaďují.

44. Borax.

V Indii samé nepřichází, ačkoliv Indům dávno znám byl a ač se z Indie, hlavně z Bombaje, vyváží. Přichází z provincie Hundesu, v záp. Tibetě a ze zahimálajských krajin Kašmíru, jakož i z některých jiných jezer v Tibetu, kde vyskytuje se co škraloup na pobřeží neb co usazenina na dně solných jezer; jinde jako v Ladáku, stojí ve spojení s horkými prameny, jež mají 135° až 178° F. (= 57·2° až 81·1° C.), ku př. v údolí Puga, kde se nalezají uprostřed krajiny, obsahující dotyčnou vrstvu boraxovou; vrstva ta pozůstává ale ze směsi boraxu, síranu a uhličitanu sodnatého, obyčejné soli a jiných látek. Po dešti a pak po nastalém odpaření objeví se na povrchu výkvět, pozůstávající ze solí neborových — pod tímto výkvětem ale nalezá se vrstvička 2″—3″ (5—8 cm.) mocná sestávající hlavně z boraxu, který obchodníci sesbírají a to se po každém dešti opakuje. Surový tento borax přenášejí pak v pytlech na ovcích neb kozách přes Himálaj do Indie, kde jej v jednotlivých místech dále čistí.

download www.zobodat.at

Namnoze nalezají se u jezer tibetských krystally, následujících tvarů:

$(110)\infty P(100)\infty \breve{P}\infty(001)\,0P$;
$(110)\infty P(100)\infty \breve{P}\infty(010)\infty \breve{P}\infty\ (001)\,0P$;
$(110)\infty P(001)\,0P\ (041)\,4\breve{P}\infty(010)\infty \breve{P}\infty(100)\infty P\infty(\bar{2}21)\,2P(\bar{1}11)\,P.$

Vývoz z Indie za rok 1886—87 obnášel: 15.395 ctů. v ceně 226.969 rup. (= stejně zlatých).

45. Salnytr obecný (draselnatý).

Vyskytuje se jako přirozený výtvor v mnohých částech Bengálu, severozáp. Provincií, v Madrassku, Pandžábu atd.; objevuje se, pomíchán jinými solnými látkami co výkvět na povrchu a v nejsvrchnější vrstvě půdy, hlavně v okolí vesnic, kde zvířecí výkaly a odpadky v rozkladu se nalezají. Jistí lidé (šoravala) se výhradně s výrobou jeho zabývají — seškrabou výkvět a nejhořejší vrstvičku — vyluhují z toho soli a nechají pak roztok v plochých pánvích odpařovati, následkem čehož salnytr vykrystalluje a pak se opětným překrystallováním čistí.

Největší část vyveženého salnytru přichází z Beháru, pak ze severozáp. Provincií — z ostatních méně. Roku 1886—87 vyvezlo se z Indie salnytru 386.396 ctů. v ceně 3,640.161 rup. (tolik zlatých).

46. Salnytr sodnatý a nitrocalcit,

také vyskytuje se na několika místech ve výše uvedených krajinách, kde salnytr obecný jest hojný.

47. Kalcit (vápenec).

Jest v Indii velmi hojný; ale krystallovaný vyskytuje se dosti zřídka — hlavně jen v čedičové hornině (v trappu) v Dekkanu; vyskytují se jen rhomboedry: $\pi\,(10\bar{1}1)\,R$; $\pi\,(10\bar{1}2)\,R\,\pi\,(01\bar{1}2)\,-{}^1/_2R$; a skalenoedry; a sice vyplňuje namnoze křemenné geody, anebo nachází se pospolně s zeolity.

Jinak vyskytuje se co *vláknitý kalcit* v sedimentárních vrstvách vložených v dekkanském trappu: *Vápenný tuf* nalezá se na mnohých místech, hlavně při vodopádech horských potoků v severozáp. Himálaji a v tak zvaných Záp. Duárech; také v pohoří Kajmúru. — *Stalaktity* a *stalagmity* nalezají se v jeskyních v Karnúlu (u Billa Surgamu) a v Tenasserimu; *hrachovec* znám z Tibetu; *křída* z Afghán-Turkistánu, ve svrchní části křídového útvaru; zvláštní *vápenné konkrece* (Kankar) vyskytují se zhusta v náplavech, hlavně starších. Mimo to vyskytuje se hojně *vápenec obecný*, co hornina, o čemž pojednám ještě dále (mezi horninami).

download www.zobodat.at

48. Dolomit.

Pseudomorfní krystally dolomitu po soli nalezají se v Solném Pohoří v dolomitských vrstvách v sádrovém loži.

Co hornina vyskytuje se na mnohých místech v metamorfických horninách; ku př. blíže Goy (56·4 uhl. váp. 34·8 uhl. hoř.); u Nágpuru v centr. Prov. (61·80 uhl. váp., 38.20 uhl. hoř.); u Dhelvy severně od Gávanu v okresu Hazáribághu (53·85 uhl. váp., 45·18 uh. hoř.), a v jižní části okresu Mirzápuru (64·68 uhl. váp., 34·14 uhl. hoř.), velmi hojný jest též v mramorových skalách u Džabálpuru (55.48 uhl. váp., 43·55 uhl. hoř.): také v severozáp. Himálaji, v okolí Náini Tálu a Masúrie atd.

49. Magnesit.

V žilkách, v talkové chloritické a amfibolové hornině v okresu Salem, v Madrassku; v serpentinu v Arakanském pohoří v Barmě; a v dolomitickém vápenci u Masúrie v s. z. Himálaji (69·1 uhl. hoř., 13·5 uhl. váp.).

50. Siderit.

Co hlinitý ocelek tvoří celé vrstvy v uhelných ložiskách soustavy Gondvánské, hlavně v uhelné pánvi Ránigandžské (v Bengálu), a v některých jiných na západ odtud, ač ne v také mocnosti; vyskytuje se v těchto pánvích v stupni nejzpodnějším, zvaném Tálčirský, a pak výše tvoří zvláštní vrstvu, zvanou „vrstva železných lupků.“ — Slouží k těžení železa. Také v třetihorních vrstvách v Assamu se vyskytuje.

51. Aragonit.

Vyskytuje se v trappu dekkanském, jakož i v podobné hornině v Káthiaváru.

52. Cerussit.

Pospolně s galenitem na několika místech; ve větším množství ku př. v Adžmíru.

53. Soda (natron).

Vyskytuje se co součást zvláštního solného výkvětu, zvaného *reh*, jenž v severní Indii a v Bengálsku na povrchu se tvoří a ještě jiné soli obsahuje a sice také částečně tronu.

Uhličitan sodnatý obsažen jest také ve vodě jistých jezer, a sice v okresu Bikaníru (v Rádžputáně) a v jezeře Lonáru v Beráru, jenž chová sodu a tronu.

54. Malachit.

Jest velmi hojný, tam kde jiné rudy měděné se nalezají; pak obyčejně poblíže povrchu. Hojně vyskytá se v okresu Nelloru, Bellary

download www.zobodat.at

v Jižní Indii, a v údolí Narbady v okresu Nársingpuru; také v měděných dolech v Singhbhúmu, a u Báragandy, v okresu Hazáribághu.

55. Azurit.

Méně hojný, na některých výše uvedených místech.

56. Thenardit.

Tvoří se z vod jezera Sámbharu, při dobývání soli, vedle vodnatého siranu sodnatého (mirabilitu), jak se zdá při větší temperatuře roztoku.

57. Glauberit.

Nalezá se v puklinách kamenné soli, v Solném Pohoří (na důlu Mayova). Vyskytuje se v krystallech i uvádějí se tyto tvary:

(001) $0P$ (111) $-P$ (110) ∞ P (100) $\infty \breve{P} \infty$;
(001) $0P$ (112) $-\frac{1}{2}P$ (111) $-P$ (110) ∞P (100) $\infty \breve{P} \infty$ (021) $2\breve{P}\infty$ (012) $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$.

58. Anhydrit.

Celistvý, pospolně se sádrovcem v údolí Spiti, v Himaláji; také v sádrovci v Solném Pohoří.

59. Baryt.

Vyskytuje se v okresech Karnúlu, Džabálpuru, Adžmíru a Simle, a v provincii Revě, na žilách rudních — krystally nebyly posud udány.

60. Coelestin.

Krystallovaný nalezen v Sindu na povrchu vápenců tertiérních a to: (011) P ∞, (110) ∞P, (001) $0P$; dále v červených jílech třetihorních, v Solném Pohoří.

61. Anglesit.

V malém množství, pospolně s galenitem, v dole na hoře Táragharu, u Adžmíru.

62. Mirabilit (sůl Glauberova).

V jistých krajích Indo-ganžské pláně v severozáp. Provinciích, v Pandžábu a v Rádžputaně, vykvetá na povrchu uvedená již zvláštní solná látka, známa jménem *reh*, jež hlavně pozůstává z vodnatého siranu sodnatého, vedle chloridu sodnatého; v těch krajinách pak vyrábí se sůl Glauberova a také soda.

Také ve vodách jezera Sámbharu (záp. od Džájpuru) jest obsažen *mirabilit* (vedle dříve již uvedeného thenarditu).

Zajímavo jest, že na výchozí jistých vrstev uhlonosné soustavy (Gondvána), totiž na výchozí stupně Tálčiru a Damuda, vykvetá tato sůl, a na takových místech pak různá zvířata tu horninu olizují. Také

download www.zobodat.at

na úpatí hor Himálajských v Sikkimu nalezá se takové výchozí a přicházejí tam sloni, nosorožci, jeleni a jiná zvířata, k lízání.

63. Sádrovec.

Nejhojněji vyskytuje se v Solném Pohoří v průvodu loží solných, ve vrstvách, jež nejsou mladší než silur; poskytuje dobrou sádru.

V Sindu, v Kači a Kathiaváru vyskytuje se v útvarech třetihorních. V jižní Indii objevuje se v útvaru křídovém v okresu Tričinopoli v Madrasské Provincii.

64. Epsomit.

Na několika místech, a sice nejprvé v zmíněném již výkvětu solném, známém co *reh*; pak v Solném Pohoří, v jistém slínu, asi 7 stop mocném, z něhož vykvetá; dále v dolní části údolí Spitie v Himálaji co výkvět na pyritonosné břidlici; za podobných okolností také na Nikobarech.

65. Melanterit.

Tvoří se dosti často rozkladem pyritů — jako blíže Khetri v Rádžputáně; v Afghánistáně (v okresu Kakur); v Kumáunu; a na vysočině Kajmúrské, jakož i na některých jiných místech. Na některých se sbírá, čistí a do prodeje se přináší.

66. Chalkanthit.

Vyskytuje se také v dosti značném množství v měděných dolech u Khetri v Rádžputáně, kde se tvoří z kyzů měděných.

67. Bloedit.

V Solném Pohoří (v dole Varča) na puklinách v kamenné soli, a sice v krystallech, z nichž některé mají dosti hojné plochy; tak jeden následovně: *)

(110) ∞P. (210) $\infty P2$. (310) $\infty P3$. (100) $\infty P\infty$. (120) $\infty P2$. (010) $\infty P\infty$. (111) — P. (001) $0P$. (011) $P\infty$. ($\bar{1}11$) P. ($2\bar{1}1$) $2P2$. ($20\bar{1}$) $2P\infty$. ($12\bar{1}$) — $2P2$.

68. Vivianit.

V modrošedém jílu v Nepálu dosti hojný; také v Assamu.

69. Libethenit.

Na starých haldách u měděných dolů v Singhbhúmu, a sice v krystallech: (110) ∞P. (011) $\breve{P}\infty$; (110) ∞P. (011) $\breve{P}\infty$. (111) P.

70. Lazulith.

Nalezen byl v Kašmíru, v okresu Pádar, na křemenu.

---

*) F. R. Mallet: Geology of India IV. p. 144 fig. 39; Schimper: Zeitschr. f. Mineral. u. Krystallogr. I. p. 70.

download www.zobodat.at

71. Chalkophyllit.

Byl, jak se udává, pozorován na starých haldách u měděných dolů v Singhbhúmu.

72. Apatit.

Vyskytuje se jen zřídka krystallovaný v žule u Ramidi blíže Katáku (provincie Orissa, v Bengálu), a v severním Hazáribághu (v Bengálu), také v dolech na slídu v Beháru.

Zemitý apatit (fosforit) nalezen byl v podobě vrstvy, dosti značné rozsáhlosti, u Masúrie, v severozáp. Himálaji (v útvaru vápenců, jichž stáří není docela zjištěno).

Fosforitové konkrece vyskytují se mimo to v třetihorních (eocenních) vrstvách v Solném Pohoří. *Koprolity,* pospolně s kostmi, nacházejí se dosti hojně v křídových vrstvách ve vých. Beráru.

73. Mimetesit.

Ve vápenci, v pohoří asi 144 km. s. vých. od Maulmainu, v Barmě.

Křemičitany.

74. Andalusit.

V metamorfických horninách v Mánbhúmu a v jižním Mirzápuru; také v pohoří Arávallii (v břidlicích) v Rádžputáně. *Chiastolitová* břidlice nachází se v Pohoří Tušám, asi 128 km. záp. záp. sev. od města Delhie.

75. Kyanit.

Dosti hojný v krystallinických horninách v Indii; a sice v severozáp. Himálaji (modrý a po straně zelenavý) v rule a ve svoru; v Sikkimu v rule, a v Čutia Nágpuru (v záp. Bengálu) v krystall. hornině. V jižní Indii v okresu Nelloru ve svoru, pospolně se staurolitem; podobně v rule v okresu Majsúru. Odrůda *rhäticit* známa z břidlic v Singhbhúmu, a z ruly na Satledži, v s. záp. Himálaji.

76. Staurolit.

Velmi hojný ve svoru v pohoří Čundi (nebo Sundi), v okresu Nelloru v jižní Indii. Krystally jsou jednoduché, ale tvoří také prostupné srostlice v podobě kříže. Byly pozorovány:*)

$(110)\,\infty P\,(010)\,\infty \breve{P}\infty\,(001)\,oP$
$(110)\,\infty P\,(010)\,\infty \breve{P}\infty\,(001)\,oP\,(101)\,\bar{P}\infty$
$(110)\,\infty P\,(010)\,\infty \breve{P}\infty\,(001)\,oP\,\{032\}\,\{^3/_2\breve{P}\infty\}$

*) F. R. Mallet: Descriptive Catalogue of the collect. of Minerals etc. 1883, str. 238—239.

download www.zobodat.at

$(110) \infty P (010) \infty \breve{P} \infty (001) \, oP (101) \, \bar{P} \infty \{032\} \{^3/_2 \breve{P} \infty\}$
$(110) \infty P (010) \infty \breve{P} \infty (001) \, oP \{232\} \{^3/_2 \breve{P}^3/_2\}$

Vyskytuje se také v břidlicích v pohoří Arávallii v Rádžputáně ve svoru v okresu Hazáribágh; také znám jest od Gandamaku v pohoří Safedkoh, v Afghánistáně, v krystallech:

$$(110) \infty P (010) \infty \breve{P} \infty.$$

77. Turmalin.

Vyskytuje se v různých odrůdách v Indii. *Černá odrůda* (šorl) nalezá se hojně v žulách a jiných krystallinických horninách; tak ku př. v dolech na slídu v okresu Hazáribágh, kde se nalezají krystally, dosahují až 16 cm. v průměru. Nejobyčejnější tvary jsou hemimorfní*):

$(11\bar{2}0) \infty P2 (10\bar{1}0) \infty R$, mající $\pi (10\bar{1}1) R$ na jednom a $\pi (10\bar{1}1) R$ $\pi (02\bar{2}1) 2R$ na druhém polu. Mimo to vyskytuje se:

$(11\bar{2}0) \infty P2 (10\bar{1}0) \frac{\infty R}{2}$, mající $\pi (10\bar{1}1) R$ na jednom a $\pi (02\bar{2}1) -2R$ $\pi (10\bar{1}1) R$ na druhém polu; dále krystall jako předešlý z dolů na slídu u Gumdži v S. Hazáribágh:

$(11\bar{2}0) \infty P2 (10\bar{1}0) \infty R (k l \bar{h} o) \infty Pn$, mající $\pi (10\bar{1}1) R$ na jednom a $\pi (02\bar{2}1) -2R \, \pi (10\bar{1}1) R \, \pi (k l \bar{h} i) \, mRn$ na druhém pólu.

Podobně jsou známy krystally z Beháru:

$(11\bar{2}0) \infty P2 (10\bar{1}0) \infty R \, \pi (10\bar{1}1) R \, \pi (02\bar{2}1) -2R$, se slídou a apatitem v křemenné žíle. Také u Rámidi blíže Katáku v okrese Tálčiru (Orissa):

$(11\bar{2}0) \infty P2 (10\bar{1}0) \infty R \, \pi (10\bar{1}0) R \, \pi (02\bar{2}1) -2R.$

Mimo to nalezá se v žule v pohoří Arávallii; v Pandžábu; v Sikkimu; v okresu Nelloru; v jižní Revě, pospolně s korundem; v Majsúru a na jiných místech.

Červený turmalín (rubellit), nalezen byl v Horní Barmě, v okolí Avy $(11\bar{2}0) \infty P2. \, \pi (10\bar{1}1) R.$

Modrý (indigolith) a *zelený turmalín* vyskytuje se v žule v okresu Hazáribágh (v Bengálu); některé kusy jsou modré uvnitř, a zelené zevně. *Zelený* nalezá se také v jižní Indii v žulové žile v rule, u Seringapatamu. *Modrý* nalezen byl také v Zánskaru, pospolně se zmíněnými již safíry.

Tamtéž vyskytly se také *hnědé turmaliny*, a sice uvádí se jeden z dutiny v krystallu safíru; byl: $(11\bar{2}0) \infty P2. \, (10\bar{1}0) \infty R. \, \pi (10\bar{1}1) R$

*) F. R. Mallet: ibid. str. 227.

download www.zobodat.at

78. Epidot.

Jest v Indii velmi hojný, a sice co *pistazit*, v krystallinických horninách (v rule, žule, v amfibolitických horninách atd.), tak ku př. v jižní Indii, v okresu Bellary (v rule), v okresu Salemu (v rule) v okresu Mirzápuru (Bengálu, v rule); a v okolí Tonku v Radžputáně, jižně od Džájpuru) v horninách metamorfických.

79. Vesuvian (Idokras).

V syenitu v pohoří Nílgirí, a v metamorfických horninách v Mánbhúmu; podobně v Rádžputáně, asi 13 km. severových. od Tonku, v podobě *egeránu*.

80. Olivin (Chrysolith).

Objevuje se hlavně co součást vyvřelých hornin v Dekkanu, v Rádžmahálských horách, v lavách ostrova Barren a v Ladákhu.

81. Chrisokoll.

Vyskytl se několikráte, pospolně s měděnými rudami, v okresu Nelloru v jižní Indii.

82. Granát.

Jest v Indii velmi hojný, a sice hlavně v horninách metamorfických; objevuje se v různých odrůdách.

Cenný granát (almandin), vyskytuje se hojně v Rádžputáně, hlavně v státě v Džájpurském, kde se v rozsáhlé míře dobývá; nalezá se v hornině, více méně zrušené, ale není pochybnosti, že pochází původně ze svorů a břidlic pohoří Arávallie. Vyskytuje se v zrnech oválených, ale také v krystallech různé velikosti; nejhojněji: (321) $3O^3/_2$; (321) $3O^3/_2$ (110) ∞O. Používá se těchto granátů velmi hojně k broušení již v Indii, a také se v značné míře do Evropy vyvážejí. Také na jiných místech se objevují.

Obecný granát. — Velmi hojný ve svoru a rule. V okresu Hazáribágh: (110) ∞O. (321) $3O^3/_2$. (211) $2O2$; v okresu Nelloru: (110) ∞O:

Hessonitu podobný granát znám jest z pohoří Nílgirí a z okresu Nelloru (v rule). Také na Ceyloně se objevují. — Také *pyropu* podobný granát se uvádí z jižní Indie a z Barmy. *Uvarovitu* podobný *zelený granát* nalezen byl v provincii Rupšu, v Kašmíru; tvar byl: (110) ∞O.

83. Axinit.

V žilách v hippuritovém vápenci (poblíže žil čedičových a syenitických) v Afghánistáně, asi 11 km. záp. od Kandaháru.

84. Lapis Lazuli.

Byl nalezen v Badakšánu, a udává se též z Afghánistánu a Balučistánu.

download www.zobodat.at

85. Lepidolith (slída lithionová).

Nachází se v žilách žuly v okresu Hazáribágh (v Bengálu), v okolí Pihiry (24° 38′ s. š. 85° 51′ v. d.), v dosti značném množství co hornina; někdy obsahuje zrna cínovce. Barvy jest fialově červené až šedo-fialové. Obě odrůdy byly analysovány; a sice fialově červená p. Tweenem, a ta poskytla:

kysl. křemič.	50·39
kysl. hlinit.	31·63
„ hořečn.	sledy
lithia .	3·71
drasla	1·40
uhlič. sodn.	5·80
fluoru	5.00
ztráta	4·23
	102.16

Šedofialová odrůda byla analysována v laboratoři university ve Virginii panem M. Page-em, který ustanovil ve 102 gramech:

drasla	8·595
lithia .	1·754
uhlič. sodn.	0·609
kyslič. rubidia	0·070

86. Flogopit.

V dolomitu se serpentinem, blíže Singraulie v jižním Mirzápuru.

87. Muskovit (slída draselnatá).

Jest v Indii velmi značně rozšířena, nejprve co součást krystallinických hornin, žuly, ruly, svoru a pod.; mimo to ale vyskytuje se na mnohých místech ve velkých kusech a deskách.

Tak se nachází v okresu Hazáribághu (v Bengálu) na žilách hrubozrné žuly (pegmatitu); tam vyskytují se kusy, z nichž dají se řezati desky 53 cm. dl. a 45 cm. šir., také 58 cm. dl. a 40 cm. šir., dobývá se šachtami, jež se hloubí ve směru zmíněných žil; používá se jí k různým ozdobným předmětům v Indii, ale také se značně vyváží. Podobně vyskytuje se slída v deskách v okresu Majsúru, též v žulových žilách; dále v záp. Ghátech, ve Vainádu (v j. Indii) a v Rádžputáně (Tonk, Džájpur); všude jest v dostatečné velikosti, že mohou se desky z ní řezati. — V r. 1886–87 bylo slídy vyvezeno z Indie 713 ctů. v ceně 154.566 rup. (tolik zlatých).

88. Chlorit.

Dosti hojný, co součást chloritických břidlic a někdy také v rule.

download www.zobodat.at

89. Steatit a talek.

Talek vyskytuje se co hornina v podobě mastkové břidlice na několika místech v Indii a sice v okresu Salemu, Majsúru a Hajdarábádu (v Madrassku); v Orise, v okresu Midnápuru a v okolí Gájy (v Bengálu); také v Čutia Nágpuru, v Mánbhúmu, v Singhbhúmu; této horniny používá se k výrobě různých nádob (talířů, misek, koflíků atd.); a jest barvy šedé, červenošedé a pod.

Steatit vyskytuje se v Rádžputáně v státě Džájpurském (u místa Mora), kde uložen jest v prahorních břidlicích a tvoří vrstvu asi 2 st. (63 cm.) mocnou (v tak zvané Arávalli series). Dováží se do Agry, kde se z ní vyřezávají různé ozdobné předměty. Steatit vyskytuje se také v Afghánistáně a v Barmě, kde se ho používá jako tužek k psaní na břidlici.

90. Serpentin.

Vyskytuje se místy dosti hojně v metamorfických horninách v Mánbhúmu, v jižním Mirzápuru, jakož i v podobě žil v mladších horninách v Arakan-Jomě (v triasu) a na ostrovech Andamanských a Nikobarských (v eocénu).

Pěkný, cenný serpentin, světle žlutozelený a průsvitný nachází se v Kašmíru u místa Iskardo (v Baltistáně), kde z něho vyrábějí ozdobné předměty, mezi jinými misky a koflíky, zvané *zahr-muhra*, jimž se připisuje ta vlastnost, že prasknou, jakmile se do nich nápoj, který by byl otrávený, naleje.

Chrysotil vyskytuje se v serpentině v Arakan-Jomě, v Barmě a v jižním Mirzápuru, v Bengálu.

91. Seladonit.

V amygdaloidickém čediči (trappu) v Dekkanu, kde tvoří povlak dutin, anebo menší dutinky zcela vyplňuje.

92. Bronzit.

V gabbru v Arakan-Jomě a na Nikobarských ostrovech.

93. Wollastonit.

Vyskytuje se v jižní Revě, v centrální Indii, u vesnice Raondi (23° 56′ s. š. a 82° 32′ v. d.), kde se objevuje ve vápenci, vloženém v rule. Také v jižní Indii, v okresu Tinevelly, objevuje se v krystallinickém vápenci.

94. Pyroxen (Augit).

Objevuje se jen co součást čedičů, ale nebyl ve větších krystallech pozorován. Některé odrůdy jsou známy: *salit* v pohoří Nílgirí,

download www.zobodat.at

kokkolith pospolně s granátem v Čutia Nágpuru v j. Indii, v metamorfických horninách; také ve vápencích, ku př. s výše uvedeným wollastonitem.

95. Rhodonit.

Nalezen byl v jižním Mirzápuru, jakož i poblíže Nágpuru v centrálních Provinciích.

96. Amfibol.

Obecný amfibol vyskytuje se hojně co součást metamorfických hornin, ku př. syenitických žul, syenitických rul atd. Také co hlavní součást amfibolových hornin.

Tremolit velmi obyčejný v dolomitech metamorfických hornin na mnohých místech, jež není zapotřebí zde zvláště uváděti; podobně se to má s *aktinolitem*, který dosti hojně v metamorfických horninách se objevuje, buď co břidlice aktinolitová, neb v jednotlivých krystallech v talkové břidlici, ve vápenci atd.

Asbest nalezen byl v jižní Indii (v Madrasské Provincii), v Čutia Nágpuru, v Afghánistáně, v Pandžábu a v Garhválu.

Jade (džéd) neboli *nefrit* klade se k amfibolu; v Indii vlastní se nenachází, ale vyskytuje se dosti často v Turkistáně, v údolí Karakášu; jest barvy světle modravě zelené, průsvitný. *Džéd* (z Karakášu) byl v novější době zkoumán a analysován v laboratoři university ve Virginii panem C. L. Allenem*) jenž ustanovil tvrdost: 6·5; specifickou váhu 2·98 — dále:

Kysl.	křemič. .	57·35
	hlinit.	1·03
„	železit.	1·22
„	hořečnatý	. 22·73
uhlič.	vápen.	. 13·40
„	sodnat. .	0·25
drasla		0·23
vody		. 2·69
		98·90

Od *jadu* (džédu) rozlišuje se *jadeit* (džadeit), který jest ona část nefritů, jež obsahují více kysl. hlinit. a sodnat., a spíše spodumenu se přidružují. Tento *jadeit* (džadeit) vyskytuje se dosti hojně v okresu Mogungu, v Horní Barmě, kde se na něj doluje; vyskytuje se v podobě valounů. *Jadeit* je poněkud tvrdší než *jade*, má 6·9—7 a vyka-

*) F. R. Mallet: Geology of India IV. p. 85.

download www.zobodat.at

zuje 3·24—3·34 specif. váhy. Větší kusy mají dosti značnou cenu, neb se jich v Barmě a hlavně Číně používá k výrobě ozdobných předmětů.

97. Beryll a aquamarin.

Beryll vyskytuje se dosti často v Rádžputáně, a sice v žulových žilách, jež prostupují tamnější metamorfické horniny. Podobně nalezen byl beryll v žulové žile v Orisse, v okresu Tálčiru (v Bengálu); tam se vyskytly krystally: (10$\bar{1}$0) ∞P. (0001) oP; (10$\bar{1}$0) ∞P. (11$\bar{2}$0) $\infty P2$. (0001) oP; (10$\bar{1}$0) ∞P. (11$\bar{2}$0) $\infty P2$. (11$\bar{2}$1) $2P2$. (10$\bar{1}$1) P. Jsou barvy zažloutlé a neprůhledné; také v okresu Hazáribághu vyskytuje se beryll. Z jižní Indie, v okresu Koimbáturu znám jest *aquamarin.*

98. Orthoklas.

Hojný co součást hornin, hlavně žuly a ruly; velké kusy orthoklasu jsou především hojné v žilách hrubozrné, pegmatitické žuly, jako v Bengálu, C. Indii, J. Indii a p. Dosti často vyskytují se žíly *písmenkové* žuly, která pozůstává z čistého živce, prostoupeného podélnými jedinci křemene ku př. na mnohých místech v Bengálu. Krystallovaný živec uveden byl z hornin metamorf. u Čamatu v Čutia Nágpuru, byl: (110) ∞P. (130) $\infty P3$. (010) $\infty P\infty$. (001) oP. ($\bar{1}$01) $P\infty$. ($\bar{1}$11) P. Praví se o něm, že to byla srostlice, ale není udáno dle kterého zákona: Z odrůd jsou známy: *Adular* v žilách ve svoru neb rule v okresu Nelloru, také v okr. Bangalúru; z žule v okresu Katáku a na jiných místech. Na Cejloně okazuje odrůda aduláru hru barev, a poskytuje šperkovní kámen (měsíček).

99. Mikroklin.

Mikroklin pozorován byl co drobnohledná součást různých granitických hornin v s. z. Himálaji; také v čedičové hornině tamtéž. Co kámen *amazonský* nachází se v Bengálu, v okresu Tričinopolii a pohoří Nílgirí v j. Indii (v žule a rule).

100. Albit.

Uvádí se z porfyrové horniny v Kašmíru. Také z jižní Indie, ale to není zaručené.

101. Anorthit.

Byl popsán pod jménem *indianit* z jižní Indie, z okresu Salemu (Karnatik).

102. Oligoklas.

Tvoří součást žul himálajských, jež tvoří střední osu tohoto pohoří hlavně v jednotlivých vysokých vrcholech.

download www.zobodat.at

103. Apophyllit.

Jest velmi hojný nerost v trappu dekkanském; hlavně v záp. Ghátech, kde při stavbě železnic v Bhor-*) a Thulghátu byly nalezeny znamenité kusy, s překrásnými krystally. (Bhorghát jest jihových. od Bombaje, na dráze do Púny a Madrasu; Thulghát jest sev.-vých. od Bombaje, na dráze do Džabálpuru a do Kalkutty); také u Púny objevily se pěkné kusy při zakládání studnic. Barvy jsou obyčejně bílé, někdy červenavé a zelené; často jsou úplně čiré. Prismatická podoba převládá; tvary pozorované na kusech ve sbírkách v Kalkuttě jsou:

(100) $\infty P\infty$ (111) P (001) oP; (často jako krychle ($\infty O\infty$), s O,)
(100) $\infty P\infty$ (111) P (001) oP (110) ∞P;
(100) $\infty P\infty$ (001) oP (111) P (210) $\infty P2$;
(100) $\infty P\infty$ (001) oP (111) P (113) $^1/_3P$.

Jindy zase převládají tvary jehlancové, jako:

(111) P (100) $\infty P\infty$;
(111) P (100) $\infty P\infty$ (001) oP.

Opět jindy jsou oba druhy tvarů stejnoměrně vyvinuty:

(100) $\infty P\infty$ (111) P (210) $\infty P2$ (001) oP.

104. Analcim.

Uvádí se z trappů dekkanských v záp. Ghátech, u Púny a v pohoří Gavilgarhském v C. Provinciích; také v Rádžmahálských horách se uvádí, jest nerost vzácný.

105. Chabasit.

Nerost dosti vzácný v dekkanském trappu v okresu Púně a Mazagonu v Bombajsku.

106. Laumontit.

Jeden z hojnějších puchavců v trappu dekkanském u Púny, a záp. Ghátech (Bhor- a Thulghát); také v okresu Mazagonu v Bombajsku, pak také v Kathiaváru.

107. Epistilbit.

Uvádí se z trappu dekkanského u Púny.

108. Stilbit (heulandit).

Jest velmi hojný v dekkanském trappu, a sice na Bhor a Thulghátu, na ostrově Elefantě, v údolí Narbady a na jiných místech, krystally jsou hojné; hlavní tvary:**)

*) Toto jest v Evropě všeobecně známé naleziště; tam odtud pocházejí pěkné kusy v dvorním Museu ve Vídni.

**) F. R. Mallet v: Geology of India IV p. 127.

download www.zobodat.at

(010) $\infty \breve{P} \infty$ ($\bar{2}01$) $2\breve{P}\infty$ (201) $-2\breve{P}\infty$ (001) oP;
(010) $\infty \breve{P} \infty$ ($\bar{2}01$) $2\breve{P}\infty$ (201) $-2\breve{P}\infty$ (001) oP (110) ∞P;
(010) $\infty \breve{P} \infty$ ($\bar{2}01$) $2\breve{P}\infty$ (201) $-2\breve{P}\infty$ (001) oP (110) ∞P (111) $-P$;
(010) $\infty \breve{P} \infty$ ($\bar{2}01$) $2\breve{P}\infty$ (201) $-2\breve{P}\infty$ (001) oP (110) ∞P (111) $-P$ (011) $\breve{P}\infty$;
(010) $\infty \breve{P} \infty$ ($\bar{2}01$) $2\breve{P}\infty$ (201) $-2\breve{P}\infty$ (110) ∞P (001) oP (111) $-P$ ($\bar{1}01$) $\breve{P}\infty$.

U všech těchto tvarů převládá (010) $\infty \breve{P} \infty$, (201) — $2\breve{P}\infty$ a ($\bar{2}01$) $2\breve{P}\infty$.

109. Desmin (Stilbit).

Nejhojnější z zeolitů v trappech indických, hlavně na Bhor a Thulghátu, dále u Púny, na ostr. Elefantě, v pohoří Gavilgarh, v údolí Narbady, v okresu Džabálpuru atd. Velmi často nacházejí se pěkné krystally a jsou různé barvy; krystally jsou jednotlivé, sloupovité neb deskovité, anebo jsou snopkovitě a vějířovitě urovnány. V indických publikacích jsou krystally uvedeny, jakoby náležely k soustavě rhombické; avšak všeobecně považuje se *desmin* za nerost jednoklonný, a zdánlivě jednoduché rhombické krystally jsou srostlice (prorostlice) a musejí se tedy značky rhombické, pod nimiž tento nerost uveden jest, převésti na odpovídající v jednoklonné soustavě. Pozorované krystally uvádí pan Mallet v díle citovaném podle rhombických známek a znějí takto:

(100) $\infty \bar{P} \infty$ (010) $\infty \check{P} \infty$ (111) P;
(100) $\infty \bar{P} \infty$ (010) $\infty \check{P} \infty$ (110) ∞P (111) P;
(100) $\infty \bar{P} \infty$ (110) ∞P (010) $\infty \check{P} \infty$ (111) P (252) $^5/_2\check{P}^5/_2$.
(100) $\infty \bar{P} \infty$ (110) ∞P (010) $\infty \check{P} \infty$ (111) P (252) $^5/_2\check{P}^5/_2$ (001) oP.

Postavíme ale ty krystally do takové polohy, aby vyhovovaly soustavě jednoklonné, shledáme, že se maji plochy následovně:

(100) $\infty \bar{P} \infty = (001)$ oP; (111) $P = (110)$ ∞P; (010) $\infty \check{P} \infty = (010)$ $\infty \breve{P} \infty$;
(110) $\infty P = (011)$ $\breve{P}\infty$; (252) $^5/_2\check{P}^5/_2 = (250)$ $\infty \breve{P}^5/_2$, a (001) $oP = (\bar{1}01)$ $\breve{P}\infty$; dosazením těchto symbolů obdržíme pak formule pro dotyčné jednoklonné tvary.

110. Natrolit.

Uvádí se z trappu dekkanského, z několika míst (Gavilgarh, Ahmadnagar), a také z trappu v Rádžmahálském pohoří.

download www.zobodat.at

111. Skolecit.

Vyskytuje se v trappu dekkanském dosti hojně, a sice by tyto indické skolecity (dle Luedecke v Naumann: Elem. d. Mineral. 12. vyd. str. 723, naleziště v Khandalla) z Bhorghátu náležely do jednoklonné soustavy; mimo to nalezá se na jiných místech v záp. Ghátech a také na severním svahu dekkanské vysočiny, poblíže jeskyň Ellúrských.

Od skolecitu odděluje se tak zv. *Poonahlith* (Púnalit), který jak se zdá od skolecitu se liší hlavně lučebním sloučením, má totiž méně kysl. vápenatého (skolecit průměrně 13·95, a púnalit jen 10·318 ve sto dílech látky).

112. Mesolit.

V trappu na Bhorghátu v záp. Ghátech.

113. Thomsonit.

Poněkud vzácnější puchavec v dekkanském trappu; a sice uvádí se z okolí Bidžápuru, Šolápuru (jihových. od Bombaje) a z údolí Narbady; a také z okresu Ahmednagaru (vých. od Bombaje) byly kusy nalezeny.

114. Prehnit.

Velmi vzácný nerost v dekkanském trappu; nalezen u Mazagonu v Bombajsku. Jinak se vyskytuje *prehnit* také v Rádžputáně, poblíže Adžmíru, a sice v hornině amfibolové.

115. Kaolin.

Na několika místech co výtvor větrání krystallinických živcových hornin.

116. Titanit (Sfen).

Co mikroskopická součást v trappech, dioritech a amfibolových horninách v údolí Satledže, v dioritu v Hundesu (v Tibetě); ve felsitu v Rádžputáně atd.

Nerosty organogenní.

117. Uhlí.

Jest ve vých. Indii dosti značně rozšířené a tvoří dosti mocná uložení. Přichází co uhlí různého stáří, a sice třetihorní, křídové, jurské a triaso-permské.

Toto poslední, alespoň větší část jeho, jest nejdůležitější; vyskytuje se v rozsáhlé soustavě vrstev sladkovodních, v *„soustavě gondvánské* (Gondwána-System), jež se dělí na oddíl *zpodní, střední* a *svrchní.*

Oddělení *zpodní* a *střední* obsahuje nejvýnosnější flece uhelné, jež uloženy jsou v jednotlivých, menších neb větších pánvích; rozprostírají

download www.zobodat.at

se mezi Kalkuttou a Bombají, a nalézají se v údolí řeky Damudy, pak v záp. Bengálu, v provincii Révě a v pohoří Satpáře: pak táhne jeden pruh do Orissy, a druhý podél ř. Godávarie. Vyskytuje se v těch vrstvách také značné množství otisků, ale jiných než v evropském uhelném útvaru; jsou takové, jaké tu nalezáme v j. Africe a ve vých. Austrálii; tyto jakož i ostatní poměry poukazují k tomu že uhlí jest mladší a nejlépe budiž považováno za permo-triasové.

Velká část těchto uhelných pánví není posud všeobecnému obchodu přístupna a to pro nepříznivou polohu svou; také nedošlo uhlí ještě všeobecného upotřebení. —

Uhlí dobývá se posud hlavně v pěti pánvích a sice v pánvi Ránigandž-Bardvanské a u Giridi-Karharbári v Bengálu, u Mohpáni (jihoz. od Džabálpuru), u Varúry (jižně od Nágpuru) v stř. Provinciích a u Umerie v j. Révě (východně od Džabálpuru). Uhlí dobývá se pomocí šachet, chodeb, a při výchozích pomocí lomů. Horníci tamnější jsou domorodci, správu vedou Evropané. —

Severně od tohoto všeobecného uložení zmíněných vrstev nalezá se v Sikkimu, na úpatí hor himálajských, pruh vrstev uhlonosných téhož stáří, jako výše uvedené — ale nemají posud žádné důležitosti uhlí jest značně pomačkáno a rozdrceno.

Uhlí toto z některých pánví, jako v Karharbári (Giridi) a v Ránigandži poskytuje dobrý koks.

Ve vrstvách *svrchního oddělení* (jurského) gondvánské soustavy vyskytuje se uhlí jen v údolí řek Sonu a Narbady — ale v množství nepatrném.

V *útvaru křídovém* nalezá se uhlí v pohořích Gáro, Khási a Džaintia (v Assamu). Užívá se ho jen lokálně k zásobování sanitária Šillongu v pohoří Khásii. Také v Barmě jest uhlí křídové.

Třetihorní uhlí jest dosti značně rozšířené a dosti důležité; především je nalezáme v Assamu, východně a jižně od Dibrugarhu; některé flece tam jsou 20, 40 až 70 stop (6 až 21 m.) mocné. Teprve v poslední době výroba poněkud stoupla. Třetihorní uhlí jest také v Arakanu, Pegu, v Himálaji, v Solném Pohoří a v Pohoří Sulajmánském. —

Výroba všeho uhlí obnášela v r. 1886/7: 1,388487 tun (27,769740 ctů.), z čehož největší část na Bengál připadá; Střední Provincie vykazuje 119.116 tun (2,382.320 ctů.); Umeria 7698 tun (153.960 ctů) a Assam 43707 tun (874.140 ctů.). Mimo to dovezlo se uhlí z Australie a z Evropy 765668 tun (15,313,360 ctů.).

download www.zobodat.at

118. Jantar.

Vyskytuje se jedině v Horní Barmě, v údolí Hukungu, pospolně s lignitem.

119. Petrolej.

Vyskytuje se na různých místech, a sice v Pandžábu, v Assamu a v Barmě. V prvních dvou provinciích, kde se vyskytuje ve vrstvách třetihorních, nedosáhla výroba posud žádné zvláštní důležitosti. Hlavní výroba posud děje se na pobřeží Arakanu, na ostrovech Čedúba a Borongo (jižně Akjábu) a pak v Horní Barmě, na vých. pobřeží ř. Iravadie u Jenang-gajungu (Je-nan-čaung), asi 96 km. nad Thajet-majem; v první krajině udává se výroba (1885) na: 1,450.423 gallon (5,801.692 litrů), v druhé na 1,000.000 gallon (4,000.000 litrů). Petrolej tento vyváží se do Indie pod jménem „Rangúnského oleje" — avšak daleko nestačí posud k zásobě celé Indie, tak, že se ještě dováží značné množství amerického petroleje.*) V poslední době zmáhá se dovoz z Ruska.

Mimo to uvedeny jsou jednotlivé fossilní smoly, které ale nejsou ve všech případech úplně zjištěny, takže je zde neuvádím.

Podobně neuvedl jsem jisté nerosty, které buď dle svého složení aneb dle naleziště nebyly zcela zjištěny.

II. Horniny.

Hornin vyskytují se v Indii mnohé druhy. Především poskytují *archaické* vrstvy pěkné odrudy.

1. *Žuly* a *ruly* vyskytují se na četných místech v Bengálu, v C. Provinciích, v jižní Indii, v pohoří Aravallii a v Himálaji.

Z větší části jsou to žuly obyčejné; v Himálaji obsahují oligoklas. Všude kde se dobré odrůdy objevují upotřebuje se jich k stavbám různého druhu, jako mostů, tunelů, vodovodů, velkých budov atd.

Také mnohé staré stavby, jako chrámy atd. jsou z nich vystaveny; velmi zajímavé jsou v tom ohledu chrámky u *Mahávellipuru* v jižní Indii, v okresu Činglepatu, jež jsou z velkých balvanů žuly *in situ* vytesány (tedy stavby monolithické) a překrásnými ozdobami opatřené.

---

*) Přehled petrolejových krajin podal nedávno: H. B. Medlicott: Note on the occurence ot petroleum in India — Rec. of the Geologl. Survey of India 1886. Vol. XIX pt. 4.

download www.zobodat.at

V okresu Nellore-Kistna, v jihovýchodní Indii, vyrábějí z *granitické ruly* kola k polním kárám.

Na mnohých místech v Himálaji jest *rula* tence zvrstvena, obsahuje mnoho malých granátků, a používá se jí k stavbě domů, a také ku krytí střech.

Odrůdy žuly se vyskytují tyto: *písmenková žula* — živec barvy růžové, žluté neb šedobílé; nalezá se Bengálu, v C. Provinciích a na jiných místech.

Také *pegmatit* (hrubá směs křemene, živce a slídy) se vyskytujn a jest ku př. matiční horninou slídy v Bengálu.

Zajímavý jest *itakolumit* neboli elastický pískovec, který nalezá se 96 km. záp. od Delhi u místa Kaliány. Náleží do oboru hornin metamorfických a jest vložen do vrstvy prahorního křemene. Není v Indii znám co matiční hornina démantů*).

2. *Krystallinická břidlice*, jež se také k různým účelům používá, vyskytuje se v j. Indii v okresech Majsúru, Karnúlu a Kadapáh; dále v Bengálu v okresu Monghyrském; v Rádžputáně v státě Alváru, v Pandžábu a v s. záp. Provinciích.

3. Velmi rozsáhle vyskytuje se *čedič*, nebo, jak v indické geologii se nazývá *trapp*; jest to hornina vyvřelá, která z větší části pokrývá tak zv. dekkanskou vysočinu, pročež hlavně pod jmenem *dekkanského trappu* známa jest; pokrývá plochu 12.500□ mil geogr. (688.286·25 km²); doba vyvření spadá mezi dobu křídovou a třetihorní. V dosti značném množství vystupuje *čedič* také v pohoří Rádžmahálském, kde jest stáří jurského; mimo to nalezá se v podobě žil ještě v jiných útvarech.

Vyskytuje se v odrůdách různých, co pevný čedič, barvy tmavošedé, černé, zelenavé atd., jemnozrný až skoro hustý; vedle toho ale jako hornina mandlovcovitá dutinovitá, obsahující různé minerály, jako různé odrůdy křemene (achaty, jaspisy, chalcedony atd., amethyst, křemen atd.) pak hojné puchavce (apophyllit, desmín, stilbit a p.).

Čediče používá se na místech, kde se v dobré jakosti objevuje, jakožto dobrého stavebního kamene, ku př. v okolí Bombaje, a na jiných místech; slouží k stavbám mostů, používá se ho při stavbách železničních, silnic atd. V Kalkuttě používá se Rádžmahálského če-

*) Nedávno uveřejnil R. D. Oldham článek o této hornině v Rec. Geolog. Surv. of India, XXII. 1. 1889. str. 51 a násl., kde se též zmiňuje o jiném *elastickém* pískovci (mladšího uložení) v Beráru, blíže Čárli.

download www.zobodat.at

diče do základů a co štěrkovního kamene při stavbě ulic. Již v dobách dávných užívalo se ho k různým účelům; nalezají se z něho *mlaty* zhotoveně, obyčejně hlazené. Světoznámé *jeskyňové* chrámy u Ellúry, Adžanty, u Karli a na ostrově Elefantě, z nichž některé pocházejí z 200—150 r. př. Kr. jsou též v tomto dekkanském čediči vytesány.

4. Do té skupiny náležejí také ještě staré *pískovce*, jež skládají velkou část pohoří Vindhije a Kajmúru, jsou známy pod jmenem *vindhijského pískovce* (Vindhyan sandstone). Vyskytují se pískovce v oddělení zpodním tohoto útvaru, v tak zvaných *vrstvách kajmúrských* a v oddělení svrchním, v tak zvaných *vrstvách bhanrérských*. V prvém oddělení nalezají se rozsáhlé lomy u Čunáru, na řece Ganze, blíže Benaresu, a kámen odtud také znám co *„čunárský kámen“*; v druhém oddělení nalezají se důležité lomy v hřbetech jižně od Agry, u Fatéhpur Sikri a u Gvalioru.

Hornina jest pískovec jemnozrný, zrna velmi stejného, tuhý a dá se dobře spracovati. Pískovec čunárský jest obyčejně barvy červenavě-žluté nebo zašedlé; onen z vyšších pásem jest obyčejně masově červený, a pak žlutě skvrnitý neb tak pruhovaný, aneb jest někdy v celku tak světle zbarvený.

Tvoří velmi užitečný a důležitý stavební kámen; čunárského používá se v okolí Benaresu, a dováží se až do Kalkutty; velké stavby v Allahábádě, v Agře, Fatéhpur Sikri, v Delhi atd. pozůstávají z červených pískovců vrstev bhanrérských; pískovce obou oddělení poskytují sloupy až 5 m. vysoké, jichž se s dobrým prospěchem používá co sloupů telegrafních (na místě dřevěných tyčí), jež velmi dobře vzdorují klimatu a řádění termitů. V střední Indii, hlavně v okolí Ságaru, nalezají se také *mlaty rázu palaeolitického*, hotovené z těchto pískovců.

5. Mimo tyto staré pískovce stávají ještě jiné *pískovce mladší*, které také dosti často dobrý stavební kámen poskytují; jsou to pískovce *soustavy gondvánské*, hlavně v Bengálu a Středních Provinciích (stáří od permu až do Jury); pak jurské pískovce v Kači (v Bombajsku) a třetihorní pískovce v předhořích himálajských. Na některých místech tvoří pískovce soustavy *gondvánské*, hlavně svrchního oddělení celé pohoří, jako jsou ku př. pohoří Mahádeo a vysočina Pačmarhi v C. Provinciích.

6. Dále vyskytují se na mnohých místech ku př. v střední a jižní Indii *křemence* metamorfické a submetamorfické, jichž také k hrubé stavbě se používá. V jižní Indii, záp. od Madrasu, nalezá se množství *mlatů polaeolitického* rázu, jež jsou z křemence.

download www.zobodat.at

7. *Vápenec* co nerost byl již uveden; ale velmi hojně objevuje se co hornina, především v podobě mramorů, jichž se různě používá.

Velmi rozsáhle jest *mramor*, částečně dolomitisovaný, vyvinut v údolí řeky Narbady, jihozápadně od Džabálpuru, kde řeka protéká v délce asi 3·2 km. úzkým průsmykem ve skalách vápenných nad míru malebně rozložených; strmé břehy tam mají 24—30 m. výšky.

Místo to jest známo pod jmenem „*mramorových skal*“ (marble rocks); mramor jest uložen v metamorfických horninách souvrství zvaného Vindhija; bylo ho použito v okolí k různým stavbám; vadí mu však ta okolnost, že jest hlavně následkem vyvření čedičů, jež jej na několika místech prorážejí, velmi značně popraskán.

Nejpěknější mramor, jehož se hojně co ozdobného stavebního kamene používalo a ještě používá, nachází se v Rádžputáně a sice hlavně v státech Alváru, Džájpuru a Džhódpuru.

V státě Alváru dobývá se hlavně u místa Džhirri, a pocházejí tam odtud veškeré monolithické sloupy v paláci alvárském — jinak ale jest výroba nyní dosti nepatrná.

V státě Džájpuru jsou doly hlavně u místa Rajalo; hlavně jest to mramor bílý, jehož se používá k stavbám a k výrobě sošek a jiných ozdobných předmětů; také vyskytuje se mramor růžový, jehož se upotřebuje k pracím řezbářským a ozdobným.

Nejrozsáhlejší zdají se býti lomy na mramor u Makrány v státě Džhódpurském, odkudž pochází nejlepší bílý mramor; lomy jsou dosti staré a poskytovaly mramor k velké části věhlasných, po Sev. Indii roztroušených staveb, jako v Agře (Tádž-Mahál a jiné) ve Fatéhpur Sikri, v Delhi, Lahoru, v Džájpuru, v Dzhódpuru a j.; dá se výtečně leštit, vyrábějí se nyní z něho mříže k oknům (zvané džalí), sošky zvířat, bohů a j., vykládají se mosaikou z polodrahokamů, po způsobu, jakým byla mosaika v mausoleu, Tádž-Mahálu (v Agře) provedena. Vzhledem k mramorovým mřížím uvésti dlužno mausoleum světce Salima Čišti ve Fatéhpuru Sikri.

Uvedené vápence uloženy jsou v metamorfických vrstvách soustavy pohoří Arávallie.

Také v jižní Indii, v Madrassku vyskytují se vápence, a sice částečně v horninách krystallinických, částečně ve vrstvách křídových.

Zvláštní *mramory lasturnaté* a *korallové*, jichž se také co ozdobných kamenů používá, vyskytují se v jurských vrstvách v Kači a u Džesalmiru v Rádžputáně, a v křídových vrstvách u Bághu v centrální Indii.

download www.zobodat.at

Lokálně arci používá se jednotlivých uvedených vápenců také k pálení vápna; z velké části slouží k tomu účelu tak zvaný *kankar* (t. j. vápenné konkrece v náplavních vrstvách), o němž jsem se již při kalcitu zmínil.

Mimo to ale připravuje se jemný druh *vápna*, pálením škořápek měkkýšů, jež na některých místech velmi hojně nahromaděny se nalezají; toho vápna používá se hlavně v přípravě smíšeniny k žvýkání (Pan-supárí).

8. Zde také uvésti dlužno různé *hlíny*, jichž se k různým účelům, jako v hrnčířství, k výrobě ohněvzdorných a obyčejných cihel užívá.

Hrnčířský průmysl jest velmi rozšířený, a vyrábějí se nejprvé obyčejné druhy nádob ve velkém množství. Na některých místech vyrábějí se druhy lepší, ba i velmi pěkné a umělecké, tak ku př. v Travankoru a Hajdarábádě, v Dinápuru (v Bengálu), v Azimgarhu (v s. záp. Provinciích), v Surádžgarhu v Bengálu, v Patně (v Bengálu), v Suratu, v Guzeratu, v Kotě v Rádžputáně, pak v Sindhu, v Pandžábu atd.

Jisté druhy *hlíny* (měkké a mastné = valchovka) slouží též k jídlu, říká se, že hlavně těhotné ženy ji požívají, ale není pochyby, že zvyk ten jest všeobecnější, než se obyčejně za to má. V bazarech (v Kalkuttě) prodávají se jisté tenké, miskovité koláčky, asi 5 cm. v průměru, z polopálené hlíny, jichž se k tomu účelu užívá.

Výroba cihel (z cihlářské hlíny — náplavové) jest také dosti značně rozsáhlá.

Hlíny ohněvzdorné nacházejí se u Ránígandže a Karharbári, kde přicházejí v oboru vrstev uhelných.

9. Konečně můžeme zde také uvésti *rašelinu*, která se v Indii na příhodných místech také tvoří; objevuje se v pohoří Nílgirí v jižní Indii, avšak nikde níže než 6000 st. (1829·3 m.).

Dále nalezají se v okolí Kalkutty jisté vrstvy vegetabilních látek, které se musejí co obdoba rašeliny považovati, a sice nalezá se vrstva taková v alluviu delty řek Gangy-i Brahmputru, a pak tvoří se podobná usazenina, nyní na dně rozsáhlých mělkých močálů zvaných *džhíl*, z rozličných rostlinných odpadků.

Na pohoří Nílgirí tvoří se rašeliny většího dílu z těchže rostlin jako v Evropě, totiž z rodů: *Scirpus, Carex, Parnassia, Utricularia* a hlavně *Sphagnum;* k pálení používá se jen lokálně, a sice v městě Utakamandě v Nílgirí.

Dále přichází pravá rašelina v Kašmíru a v jiných částech Himálaje; ale není tak pěkná jako v Nílgirí.

download www.zobodat.at

Analysa kašmírské rašeliny poskytla následující výsledek:*)

uhlíku	37·15
vodíku	4·08
kyslíku	23·48
dusíku	2·02
popele	. . 33·27
	100·—

Podávám soustavný přehled nerostů a hornin.

Přehled nerostů (I).

(Str. 43—77.)

Prvky. (Str. 44—49.)

Demant.	Olovo.
Tuha.	Stříbro.
Síra.	Zlato.
Měď.	Platina.

Sirniky. (Str. 49—53.)

Pyrit.	Cinnabarit.
Arsenopyrit.	Molybdenit.
Kobaltin.	Realgar a auripigment
Pyrrhotin.	Antimonit.
Galenit.	Chalkopyrit.
Chalkosin.	Bornit.
Sfalerit.	Tetraedrit.

Kysličniky. (Str. 53—59.)

Kuprit.	Kassiterit.
Korund (a odrůdy).	Rutil.
Haematit.	Pyrolusit.
Ilmenit.	Limonit.
Braunit.	Opal.
Křemen (a odrůdy).	Psilomelan.
Zirkon.	Vad.

*) Srovnej: V. Ball, l. c. p. 123. Podobně i ohledně ostatních hornin k tomuto dílu budiž poukázáno.

download www.zobodat.at

Soli hálové. (Str. 59—60.)

Sůl kamenná.
Sylvin.
Fluorit.

Soli kyslíkaté. (Str. 60—66.)

Chrysoberyl.
Spinell.
Chromit.
Magnetit.
Borax.
Salnytr obecný.
Salnytr sodnatý.
Kalcit.
Dolomit.
Magnesit.
Siderit.
Aragonit.
Cerussit.
Soda (a Trona)
Malachit.
Azurit.
Thenardit.
Glauberit.
Anhydrit.
Baryt.
Coelestin.
Anglesit.
Sádrovec.
Mirabilit.
Epsomit.
Melanterit.
Chalkanthit.
Bloedit.
Vivianit.
Libethenit.
Lazulith.
Chalkophyllit.
Apatit.
Mimetesit.

Křemičitany. (Str. 66—75.)

Andalusit.
Kyanit.
Staurolit.
Turmalin.
Epidot.
Vesuvian (Idokras).
Olivin (Chrysolith).
Chrysokoll.
Granát.
Axinit.
Lapis Lazuli.
Lepidolith.
Flogopit.
Muskovit.
Chlorit.
Steatit (a talek).
Serpentin (Chrysotil).
Seladonit.
Bronzit.
Wollastonit.
Pyroxen.
Rhodonit.
Amfibol.
Beryll (aquamarin).
Orthoklas.
Mikroklin.
Albit.
Anorthit.
Oligoklas.
Apophyllit.
Analcim.
Chabasit.

download www.zobodat.at

Laumontit.
Epistilbit.
Stilbit.
Desmin.
Natrolit.
Skolecit.
Mesolit.
Thomsonit.
Prehnit.
Kaolin.
Titanit.

Nerosty organogenní. (Str. 75—77.)

Uhlí.
Jantar.
Petrolej.

Přehled hornin (II).

(Str. 77—82.)

1. Žuly a ruly.
   Granitická rula.
   Písmenková žula.
   Pegmatit.
   Itakolumit.
2. Krystalinické břidlice.
3. Čedič (čili trapp).
4. Pískovce metamorfické.
5. Pískovce sedimentární.
6. Křemenec.
7. Vápenec (mramor).
8. Hlíny.
9. Rašelina.

Poznámka. Statiské udeje jsou dle posledních mi přístupných offi-cielních výkazů.

download www.zobodat.at

5.

Zprávy z analytické laboratoře c. k. české vysoké školy technické.

Předložil prof. **K. Preis** dne 11. ledna 1889.

(*S 2 dřevorytinami.*)

Hexagonalný fluorokřeman draselnatý.

Z jedné kyseliny fosforečné, z Lahnských fosforitů v chemické továrně v Pečkách připravené a ve 20° B zahuštěné, usadila se v nádrži u dna předem vrstva sádry a na té shluky zvláštních krystalků, které mi inspektor jmenovaného závodu, p. Stoklasa laskavě k prozkoumání daroval.

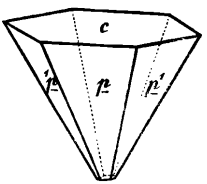
Krystalky ty, ve studené vodě nerozpustné, rozpouštěly se, ač zvolna, ve vodě horké. Plamen Bunsenova kahanu barvily fialově a při vyšetřování spektroskopem shledáno karakteristické vidmo draslíka, vedle něho však také čáry vápníka. Konc. kyselina sírová způsobila prudké šumění; unikající plyn vodou se rozkládal a vylučovaly se klčky kyseliny křemičité. Nechá-li se kapka za horka připraveného roztoku na sklíčku odpařiti, lze mikroskopem pozorovati karakteristické pro fluorokřeman draselnatý teseralné krystalky. Na základě těchto kvalitativných reakcí nebylo lze pochybovati, že poznamenané krystalky jsou fluorokřemanem draselnatým, arci ne úplně čistým, nýbrž prostoupeným a srostlým s drobounkými hlatěmi současně vyloučené sádry.

Již způsob tvoření se a neobyčejné rozměry krystalů tohoto fluorokřemanu jsou zajímavy, ještě zajímavějším se stává však nález ten, jelikož jím jest dokázán dimorfismus fluorokřemanu draselnatého, známý již dříve při obdobném fluorokřemanu amonatém, o němž se ví, že krystaluje buď v krychlové, buď v hexagonalné soustavě. Krystaly fluorokřemanu draselnatého, připravené dosud pouze v rozměrech takřka mikroskopických, byly výhradně tesseralné. Krystalo-

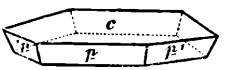
download www.zobodat.at

grafickým vyšetřováním krystalů výše poznamenaných, shledáno, že K_2SiF_6 může krystalovati též v soustavě šesterečné.

Kousky darovaného mi, bledě růžového nebo nažloutlého preparatu (zbarvení způsobeno jest malým množstvím sloučenin železitých) pokryty jsou průsvitným povlakem, tvořeným z těsně srostlých, drobných krychlí K_2SiF_6. Na vrstvě této drůzovitě sedí jednak jednotlivé krychlové krystalky téže sloučeniny v množství sporém, jinak pokryta jest drůzami šestibokých až 5 mm vysokých jehlanců vývoje hemimorfního, ježto toliko spodní polovice jest vyvinuta; na hoření straně



Obr. 1.



Obr. 2.

krystaly rozsáhlou plochou spodovou jsou ukončeny, kdežto na straně dolení jest tato plocha jen nepatrně vyvinuta (obr. 1). Vzácné jsou krystalky tabulkovité, na okrajích plochami jehlanu ohraničené (obr. 2). Obyčejně jsou krystalky tohoto šesterečného fluorokřemanu draselnatého kostrovitě vyvinuty a dle střední hrany jehlanu hrubě rýhovány, následkem čehož sklon ploch jen přibližně mohl býti stanoven. Ze sklonu $c(0001)oP : p(20\bar{2}1)2P \doteq 115°57$ plyne poměr $a : c = 1 : 0{\cdot}8898$, i jest tedy hexagonalná modifikace fluorokřemanu draselnatého soutvarná se šesterečným fluorokřemanem amonatým.

Úhly, p. prof. *Vrbou* laskavě vyšetřené, a theoretické úklony, vypočtené z výše uvedené hodnoty osy hlavní, jsou sestaveny v následujícím přehledu:

	Pozorováno	Vypočteno
$p(20\bar{2}1) : c(0001)$.	115°57	—
$: c(000\bar{1})$	63°30′	64°3′
$: p'(02\bar{2}1)$	53°41	53°26.

Spodumen z Nových Mlýnů u Vápenného Podola.

V loni mi odevzdal Dr. Nevole nerost, který nalezl u Nových Mlýnů poblíž Vápenného Podola u Chrudimi. Již při kvalitativném vyšetření bylo nápadné poměrně značné množství lithia; dalším pak výzkumem shledáno, že dotyčný nerost jest *spodumen,* nový to pro Čechy mineral.

download www.zobodat.at

Novomlýnský spodumen tvoří lupenatě stébelnaté aggregaty, barvy světle zelenavě šedé a jen v tenčích deskách průsvitné, na plochách štěpných nedokonale perleťově až skorem mastně lesklé. Často v sobě tají zrna skoro úplně bezbarvého vápence *).

Kvantitativný rozbor provedl stipendista p. Kubricht:

SiO_2	56·77%
$Al_2O_3(Fe_2O_3)$	30·10 „
CaO	3·32 „
MgO	sledy „
Na_2O	2·62 „
Li_2O	2·42 „
H_2O	3·35 „
	98·58%

Dle habitusu i dle chemického složení nelze o tom pochybovati, že dotyčný mineral jest spodumen; odchylky od složení analysovaných spodumenů jiných nalezišť se vysvětlují tím, že analysovaný Novomlýnský nerost jest již silně porušen, zvětrán.

*) Spodumen nalezen v jednom výmolu vedle kusů čistého vápence a byl patrně splaven z nedalekého, poněkud výše uloženého, nyní ne více odkrytého lomu vápenného.

download www.zobodat.at

6.

Camerospongia monostoma, Röm. sp. z českého útvaru křidového.

Sepsal **Čeněk Zahálka.** Předložil dne 11. ledna 1889 K. Vrba.

(*S tab. III*).

1841. *Manon monostoma*, F. A. Römer. Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. S. 2. T. 1. F. 8.

1864. *Camerospongia fungiformis*, F. A. Römer. Die Spongitarien des norddeutschen Kreidegebirges. S. 5. Non *Scyphia (Camerospongia) fungiformis*, Goldf. Petrefacta Germaniae. 1826. 1833. I. P. 218. T. 65. F. 4.

1878. *Cephalites monostoma*, Quenstedt. Petrefaktenkunde Deutschlands. Bd. 5. T. 139. F. 2. — 7. S. 497.—503.

1883. *Camerospongia monostoma*, Hinde. Catalogue of the fossil sponges. P. 141.

V českém útvaru křidovém nebyla posud nalezena mořská houba *Camerospongia monostoma*, Röm. sp. Podařilo se mi nalézti ji na dvou místech v okolí roudnickém, a sice na výšině rohatecké u Židovic, ve stráni, jež slove „Na vinici“ a pak na výšině brozanské, v lomu u Čížkovic. Na obou místech vyskytla se v modravém měkkém slínu, jenž náleží podle stáří do oboru vyššího pásma turonského — pásmo teplické — v českém útvaru křidovém. Obě tato naleziště podrobně jsem již popsal na jiném místě [1]) a sluší jen připojiti, že obzor slínu, v němž mořská houba tato nalezena, jest v lomu Čížkovickém modravá drobivá opuka 2 m mocná, kdežto „Na vinici“ u Židovic jest to vrstva 9. [1]).

---

[1]) První zpráva o geologických poměrech výš. Brozanské. Zprávy král. čes. spol. nauk. 1884.

Geologie výš. Rohatecké. Tamtéž. 1885.

download www.zobodat.at

F. A. Römer píše [1]), že se vyskytuje tento druh často v pásmu Quadraten-Kreide u Ilsenburku, Eikhorstu, Vordorfu, Peine a Oppeln. Quenstedt [2]) pak uvádí totéž naleziště Oppeln a kromě toho Quedlinburg a Salzgitter.

Úhledný hruškovitý tvar naší české *Camerospongie monostomy* (Tab. III., obr. 1.) má zvláště význačné zvláštnosti. Spodní část jest obráceně kuželovitá, vrchní polokulovitá. Spodní část opatřena je oblými vypuklinami i jamkami, které bývají často klikatě zprohýbané. Vrchní polokulovitá část je pokryta tenkou blanou hladkou, mírně zprohýbanou. Na vrcholu je kruhové ústí hlavní chodby s vysedlým okrajem. Tato hlavní chodba procházejíc prostředkem celé houby, zúžuje se od vrcholu nálevkovitě s hora dolů a končí malým otvorem v nejhlubší a nejužší části houby. Tělo houby skládá se z tenkostěnných klikatě zkroucených chodeb, jichž tvar dodává spodní části houby onen zvraštělý povrch. Spodní okraj polokulovité části houby jest vlnitě vykrojen, přesahuje nad kuželovitou spodní část, a pod vysedlou hranou touto nalézají se hlubší, obyčejně polokulovité jamky. *Camerospongia monostoma* ve slínech okolí roudnického se vyskytující, bývá obyčejně stlačená se strany neb s hora dolů. Se strany smáčklé exempláry (takovým jest i kus na obr. 1. znázorněný) mají pak ovšem ústí hlavní chodby ovální.

Ze čtyř kusů u Židovic nalezených je nejpěknější ten, jejž jsem na Tab. III. obr. 1. vyobrazil; má výšku 6 cm, délku 6·5 cm, šířku 3 cm. Druhý podobně stlačený má výšku 4 cm, délku 6 cm. Třetí, též se strany stlačený má výšku 3·5 cm, délku 4·5 cm a šířku 3 cm. Čtvrtý kus, zlomek s hora dolů smáčklý má délku 6·5 cm. Jediný exemplar od Čížkovic, shora dolů smáčklý, je 2·5 cm vysoký, 4 cm dlouhý a široký.

Stěny chodeb a povrch dolní části houby sestává z šestibokkých jehlic, které mají uzly opatřené otvory v osmistěnné poloze (Tab. III. obr. 4.). Tenká blána hořejší části houby poseta je velmi malými otvory kruhovými neb podlouhlými (Tab. III. obr. 3.). Vysedlý okraj při ústí hlavní chodby má otvory protaženější (Tab. III. obr. 2.). Veškerá kostra pozbyla původní křemičitou hmotu svou, zaměniv ji buď ve vápenec neb ve hnědel. Místy je kostra v hnědel proměněná dosti pěkně zachována a lze dle ní o stavbě celé kostry správný pojem si učiniti. Zřídka nalezneme na povrchu houby pěkně zachovanou vápenitou kostru.

[1]) Die Spongitarien d. nordd. Kreidegeb. 1864. Bd. 13. S. 5.

[2]) Petrefaktenkunde Deutschlands. Bd. 5. S. 497.—503.

download www.zobodat.at

Naše *Camerospongia monostoma* srovnává se úplně s rodovými znaky *Camerospongií*, jak je udává d'Orbigny [1]) i Zittel [2]), a co se týče druhových znaků souhlasí tyto s druhem *Manon monostoma* u F. A. Römera [3]) a s *Camerospongii fungiformis* u téhož [4]), nikoliv se *Scyphii (Camerospongii) fungiformis* u Goldfussa [5]). Rovněž souhlasí náš druh s Quenstedtovým [6]) *Cephalites monostoma*, jehož kusy Fig. 3. a 4. na Tab. 139. upomínají na náš exemplar na Tab. III. obr. 1.

Vysvětlení obrazců na tab. III.

Obr. 1. *Camerospongia monostoma*, Röm. sp. ze slínu Turonského u Židovic na výšině rohatecké. Přirozená velikosť.

Obr. 2. Povrch vysedlého okraje *Camerospongie monostomy* při ústí hlavní chodby, kreslený dle 60násobného zvětšení.

Obr. 3. Povrch horní tenké blány při 60násobném zvětšení *Camerospongie monostomy*.

Obr. 4. Kostra *Camerospongie monostomy* z dolní části při 60násobném zvětšení.

---

[1]) Traité élém. de Paléont. II. S. 212. 1847.

[2]) Studien über fossile Spongien, I. Abh. d. M.-Ph. Cl. d. k. bayer. Ak. d. W. Bd. 13. S. 56.

[3]) Die Versteinerungen des nordd. Kreidegebirges. S. 2. T. 1. F. 8.

[4]) Die Spongitarien des nordd. Kreidegebirges. S. 5.

[5]) Petrefacta Germaniae. 1826.—1833. 1. P. 218. T. 65. F. 4.

[6]) Petrefaktenkunde Deutschlands. Bd. 5. T. 139. F. 2.—7. S. 497.—503.

download www.zobodat.at

7.

Über die Blüthenstände der Cariceen.

Vorgelegt von **Dr. Lad. Celakovský** den 25. Jänner 1889.

Mit Tafel IV.

In Engler und Prantl Natürl. Pflanzenfamilien (II. 2. Abth.) und früher schon in Engler's Jahrbüchern Bd. VII. theilt Pax die Cyperaceen in zwei grosse Hauptgruppen, nämlich 1. *Scirpoideen* mit echten oder „racemösen" Ährchen, und 2. *Caricoideen* mit „cymös verzweigten" Ährchen oder Scheinährchen. Unter ersteren sind Ährchen ohne Endblüthe (unbegränzte Ährchen) gemeint, unter letzteren aber verschiedenartige Partialinflorescenzen (Ährchen und Cymen), die das eine mit einander gemeinsam haben, dass ihre erste Axe mit einer Blüthe abschliesst. Zu den *Caricoideen* gehören natürlich vor Allem auch die *Cariceen* selbst.

Wenn man die *Cariceen*, z. B. *Carex,* ganz objektiv betrachtet, so findet man allerdings keine Partialinflorescenzen mit Terminalblüthen, denn die männlichen Ährchen sind ja unbegränzt, und auch die weiblichen Blüthenstände einfachster Art sind 1blüthige Ährchen mit unbegränzter, meist abortirender Axe und in ebenfalls unbegränzte zusammengesetzte Ährchen geordnet. Die Blüthenstände von *Carex*, auch von *Hemicarex, Uncinia*, *Kobresia*, *Schoenoxyphium* würden also niemals auf den Gedanken gebracht haben, dass in ihren Blüthenständen einfachste Partialinflorescenzen mit Endblüthe enthalten sein könnten. Dieser Gedanke wurde aber bei Pax dadurch veranlasst, dass bei den meisten *Cariceen* die weiblichen Blüthen auf einer um eine Sprossgeneration höheren Verzweigungsstufe erscheinen als die männlichen, was allerdings eine phylogenetische Erklärung verlangt. Diese glaubt nun Pax in der Gattung *Elyna* gefunden zu haben. Deren Ährchen sind 2spelzig und 2blüthig, die untere Blüthe weiblich, die obere männlich. Dass die untere Blüthe lateral und zur unteren Spelze axillär ist, wird allgemein anerkannt, aber zweifelhaft

download www.zobodat.at

könnte ihrer Stellung nach die obere männliche Blüthe sein, ob sie nämlich ebenfalls und zwar zur oberen Spelze axillär ist, oder ob sie terminal und die obere Spelze dann leer ist; denn die Entwickelungsgeschichte des Ährchens ist bisher unbekannt. Pax nimmt nun an, die männliche Blüthe sei terminal und findet dann bei *Elyna* den Schlüssel zur Erklärung dessen, warum die weibliche Blüthe von *Carex* usw. einem höheren Verzweigungsgrad angehört, als die männliche. Indem nämlich die terminale männliche Blüthe ablastirt, so entsteht nach Pax das 1blüthige weibliche Cariceenährchen, wenn aber die seitliche weibliche Blüthe sammt den Spelzen reducirt wird, so bleibt die nackte männliche Blüthe übrig, und daraus folgt ganz einfach, dass die weibliche Blüthe in höherem Verzweigungsgrade sich befinden muss. Pax findet also die Annahme, dass die männliche Blüthe von *Elyna* terminal sein müsse, nothwendig, um die auffallende Thatsache, dass männliche und weibliche Blüthen in den Blüthenständen der Gattung *Carex* und der meisten *Cariceen* überhaupt nicht coordinirt sind, aufzuklären. So sagt er (Engler's Jahrb. l. c. S. 6): „Die oben vertretene Ansicht über die Stellung der beiden Blüthen in dem Partialährchen von *Elyna* ist bisher noch nicht geäussert worden; es ist dies um so auffallender, als sie doch bloss als eine nothwendige Consequenz der allgemein angenommenen Theorie Kunth's von dem *Carex*-Schlauch erscheint." (Die Theorie Kunth's besteht eben darin, dass die weibliche Blüthe nicht zu der den Schlauch bildenden Axe terminal, sondern zum Utriculus als ihrem Deckblatt axillär ist.)*)

*) Nebenbei beruft sich Pax (l. c. pag. 8.) auch auf eine von Urban beobachtete Abnormität von *Carex acuta* (C. gracilis Curt.), welche darin bestand, dass im Utriculus statt eines Fruchtknotens eine männliche Blüthe aus 3 Staubblättern gebildet worden war. Pax fasst diese Abnormität so auf, dass sich in diesem Falle die im weiblichen Ährchen sonst seiner Theorie nach abortirte männliche Terminalblüthe atavistisch entwickelt habe, die weibliche zum Utriculus axilläre Blüthe aber ablastirt war, betrachtet also den Utriculus nicht als Deckblatt, sondern als leeres Vorblatt der männlichen Blüthe. Dieser Auffassung kann ich aus Gründen, die im Verlaufe dieser Mittheilung entwickelt werden, nicht beistimmen; die 3 Staubblätter haben sich dort aller Wahrscheinlichkeit nach einfach an Stelle des Fruchtknotens selber gebildet, die männliche Blüthe muss also zum Utriculus axillär gewesen sein. So hat es auch Urban selbst aufgefasst, denn er sagt (Abhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. 1880. Flora von Lichterfelde pag. 52.), dass die Abnormität für die verschiedene Metamorphose der nämlichen (homologen) Glieder in den diklinen *Carex*-Blüthen spricht, indem das unpaare Staubblatt in dem Schlauche dieselbe Orientirung hat, wie die unpaare

download www.zobodat.at

Gegen diese allerdings von Scharfsinn zeugende Auffassung der Cariceenährchen hat sich schon A. Schultz in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 1887 vernehmen lassen, und ich muss gestehen, dass ich in diesem Punkte der gleichen Meinung bin, wie Schultz, und es gleich nach Erscheinen der ersten Abhandlung von Pax in Engler's Jahrbüchern war, was ich bereits in den Berichten d. deutsch. Gesellsch. 1887 S. 149 angedeutet habe. Da jedoch Pax auch später in den „Pflanzenfamilien" seine Auffassung aufrecht hält, so scheint es mir nicht überflüssig zu sein, noch einmal auf dieses Thema zurückzukommen.

Zunächst muss es schon etwas fremdartig berühren, dass auf die gesammten *Cariceen* eine Deutung übertragen wird, die der einzigen Gattung *Elyna* nur unter der Voraussetzung, dass deren männliche Blüthe terminal ist, entlehnt wurde, und die den anderen Gattungen in so fern fremd gegenübersteht, als bei diesen die Axe der männlichen Blüthe niemals (etwa in einem atavistischen Rückschlag) eine Vorspelze und eine weibliche Seitenblüthe entwickelt. Überhaupt widerstrebt es der natürlichen Auffassung, die so einfache männliche Blüthe für ein durch Abort der Spelzen und einer weiblichen Seitenblüthe reducirtes 2blüthiges Ährchen anzusehen.

Dennoch müsste man sich diesen Zwang schliesslich gefallen lassen, wenn wirklich kein anderer Ausweg bliebe, um die Verlegung der weiblichen Blüthen in eine höhere Sprossgeneration zu erklären, und wenn die zur Erklärung dienende Pax'sche Auffassung nur sonst vorwurfsfrei wäre. Allein schon die letztere Bedingung trifft nicht zu. Wäre nämlich die Ursache des mehrmals erwähnten Verhältnisses der männlichen zu den weiblichen Blüthen der *Cariceen* die, dass bei der Stammform, wie angeblich auch bei *Elyna*, eine terminale männliche Blüthe mit einer lateralen weiblichen in demselben zweiblüthigen Ährchen vereinigt gewesen sind, und wäre der gegenwärtige Zustand durch Ablast theils der terminalen männlichen, theils der axillären weiblichen Blüthe herbeigeführt, so müssten die weiblichen Blüthen überall einen höheren Verzweigungsgrad einnehmen, als die männlichen, so dürften beiderlei Blüthen bei den *Cariceen* niemals im gleichen Verzweigungsgrade coordinirt gefunden werden. Solche Fälle, in welchen männliche und weibliche Blüthen der *Cariceen* coordinirt

---

Narbe des Fruchtknotens bei den meisten 3narbigen *Carex*-Arten. Die direkte Metamorphose der weiblichen Blüthe in eine männliche Blüthe findet, wie wir weiter sehen werden, auch sonst häufig statt (vergl. z. B. das männliche Terminalährchen in Fig. 5 mit dem androgynen in Fig. 1).

download www.zobodat.at

vorkommen, giebt es aber mehrere und sie sind natürlich auch Pax nicht unbekannt geblieben, aber von ihm nicht als triftiges Gegenargument seiner Auffassung erkannt worden.

Solche Fälle sind: 1. Im oberen Theile der Gesammtinflorescenz von *Schoenoxyphium* tragen die Seitenährchen zunächst eine zum Deckblatt axilläre weibliche Blüthe (ohne Vorblatt und Axenrudiment) und darüber mehrere zu nachfolgenden Deckblättern axilläre männliche Blüthen; so dass hier männliche und weibliche Blüthen Axen gleich hoher Ordnung abschliessen. 2. Bei manchen Arten von *Carex* findet dann und wann der Fall statt, dass am Grunde des männlichen Ährchens eine einzelne direkt axilläre, also wiederum den männlichen Blüthen coordinirte weibliche Blüthe sich bildet. 3. Auch am Grunde der (zusammengesetzten) weiblichen Ährchen entsteht öfter in der Achsel des allerersten Schuppenblattes (Vorblattes) eines solchen Ährchens direkt eine weibliche Blüthe, welche mithin den übrigen weiblichen Blüthen nicht, wohl aber etwaigen, am Ende des weiblichen Ährchens befindlichen männlichen Blüthen *(Homostachyae acrarrhenae)* wieder coordinirt ist, welche Erscheinung A. Schultz ausführlich bei einer langen Reihe von Arten verfolgt hat.

Pax bemerkte zu den beiden ersten Fällen: Es erklären sich eben solche Beispiele dadurch, dass die Hauptaxe, nach Anlage der lateralen weiblichen Blüthe, nicht abortirt oder als setaförmiges Gebilde in die Erscheinung tritt, sondern noch zur Produktion eines terminalen männlichen Ärchens schreitet: sie stellen im Vergleich zu dem normalen Verhalten der *Cariceen* einen weniger reducirten Typus dar."

Das ist vollkommen richtig, aber die Consequenz davon widerspricht durchaus der Annahme einer Terminalblüthe im Ährchen der Stammform und der Gattung *Elyna*. Ein terminales männliches Ährchen und nicht eine terminale männliche Blüthe muss dann bei dem weniger reducirten, also ursprünglichen Typus vorausgesetzt werden. Die Pax'sche Hypothese enthält etwas vollkommen Wahres, nämlich den ganz richtigen Gedanken, dass über der weiblichen Blüthe ein männlicher Theil des Ährchens ablastirt sein muss; sie irrt aber darin, dass sie diesen Theil für eine Terminalblüthe nimmt anstatt für einen unbegränzten Theil der Ährchenaxe mit männlichen Seitenblüthen, worauf *Schoenoxiphium* und die zwei anderen Fälle so deutlich hinweisen. Von Reduktionen vielblüthiger unbegränzter Trauben und Ähren zu einblüthigen giebt es ja viele Beispiele, z. B. unter den *Leguminosen*

download www.zobodat.at

und *Gramineen*. Die Berücksichtigung der minder reducirten, also älteren, ursprünglicheren Typen der *Cariceen* verlangt also keineswegs die Annahme, dass bei *Elyna* die männliche Blüthe terminal sein müsse, sondern im Gegentheil erheischt sie die Lateralität dieser Blüthe. *Schoenoxyphium, Elyna, Carex* (*Hemicarex* etc.) bilden die drei noch deutlichen Stadien des Reduktionsvorgangs, durch den ein Theil der Ährchen zuletzt 1blüthig und rein weiblich geworden und zugleich, wie ich zeigen werde, die Erhebung der weiblichen Blüthe in einen höheren Sprossrang bewirkt worden ist. Bei *Schoenoxyphium* besteht über der weiblichen Blüthe (im oberen Theil der Inflorescenz) noch ein Ährchentheil aus mehreren männlichen Seitenblüthen, bei *Elyna* nur mehr eine einzige männliche Seitenblüthe; bei *Carex* ist auch diese reducirt und so das einblüthige rein weibliche Ährchen hergestellt. Es versteht sich, dass die letzte totale Reduktion des männlichen Ährchentheils nicht an allen Ährchen stattfinden durfte, weil sonst lauter weibliche Ährchen übrig blieben, sondern dass ein Theil der ursprünglich doppelgeschlechtigen Ährchen, natürlich nach einer bestimmten Regel, wiederum die einzelne grundständige weibliche Blüthe reducirt hat und so vollkommen männlich wurde. Auch bei *Schoenoxyphium* ist nur an einem Theil der androgynen Ährchen der obere männliche Bestandtheil völlig reducirt (nämlich nur an den Ährchen im unteren Theile der Gesammtinflorescenz).

Im Nachstehenden soll nun noch des Näheren gezeigt werden, dass die Erklärung der Sprossverhältnisse im Blüthenbereich der *Cariceen*, insbesondere der so häufigen höheren Sprossordnung der weiblichen Blüthen keineswegs eine zu reducirende Terminalblüthe im 2blüthigen Ährchen von *Elyna* verlangt, sondern dass die Annahme der Reduktion eines männlichen Ährchentheils über der weiblichen Blüthe, welche also ursprünglich den männlichen Blüthen des Ährchens coordinirt ist, alle Verhältnisse bei den *Cariceen* in allen Punkten befriedigend erklärt; so dass schliesslich kein Zweifel sein kann, welche von beiden Erklärungsarten nicht etwa bloss relativ den Vorzug verdient, sondern überhaupt allein auf Wahrheit Anspruch machen kann.

Dass die Stammformen der *Cariceen* wie der *Cyperaceen* überhaupt Zwitterblüthen besassen, aus denen erst durch Reduktion die eingeschlechtigen Blüthen der *Cariceen* entstanden sind, ist unbestreitbar. Nach dem phylogenetischen Gesetz der allmählichen Differenzirung sind überhaupt alle eingeschlechtigen Blüthen (wenigstens

download www.zobodat.at

bei den heutigen Angiospermen) für reducirte, aus Zwitterblüthen hervorgegangenen Formen zu betrachten. Ich komme darauf noch einmal zum Schlusse zurück; für jetzt nur einiges wenige, was die *Carices* betrifft. Wenn A. Schultz für die *Cariceen* eine Stammform mit ursprünglich eingeschlechtigen, ja sogar ursprünglich zweihäusigen Blüthen aufstellt, so ist das nach klaren phylogenetischen Principien durchaus unstatthaft; dies wird Jeder zugeben, der z. B. Nägeli's besonders in der Formulirung und Anwendung der phylogenetischen Gesetze (Cap. VII. u. IX.) höchst geistreiche und äusserst beherzigenswerthe „Abstammungslehre" gelesen und wohl erwogen hat.

Es giebt nur diese Alternative: Die Blüthen der Stammformen der *Cyperaceen* waren entweder zwitterig und mit Perigon versehen, und aus ihnen sind durch Reduktion und Differenzirung die perigonlosen und eingeschlechtigen Blüthen z. B. der *Cariceen* hervorgegangen, oder die Blüthen waren ursprünglich eingeschlechtig und perigonlos und sind dann z. Th. zwitterig und perigonbegabt geworden. Das letztere ist aber phylogenetisch undenkbar. Ganz richtig sagt daher Pax: Wir haben die Erscheinungen der Reduktion schrittweise verfolgen können; ein blosser Überblick über dieselben zeigt, dass diese Entwickelungsreihen nicht rückwärts durchlaufen sein können. Es widerstrebt völlig unseren Anschauungen, aus den nackten, eingeschlechtigen Blüthen der *Cariceen* z. B. die hermaphroditen, mit 6 Perigonblättern begabten Blüthen von *Oreobolus* hervorgehen zu lassen; es würde auch für diese Ansicht keinerlei Stütze beigebracht werden können; zudem spricht auch das Vorkommen von gleichartigen Reduktionserscheinungen bei mehreren Tribus für eine Reduktion und nicht für eine allmähliche Entwickelung." Namentlich gilt von den Perigonborsten mancher *Cyperaceen,* dass sie wohl als Umbildungen wirklicher Perigonblätter begreiflich sind, nicht aber als erster Ansatz zu solchen gelten können.

Die Zwitterblüthen sind nun bei den *Cariceen* durch Differenzirung und Reduktion eingeschlechtig geworden, und zwar blieben zunächst in jedem Ährchen beiderlei Blüthen als coordinirte Sprosse vereinigt; die Ährchen waren noch doppelgeschlechtig, oberwärts männlich, unterwärts weiblich (mit nur einer weiblichen Blüthe). In diesem phylogenetischen Stadium befindet sich z. Th. noch *Schoenoxyphium* (was die oberen Ährchen der Inflorescenz betrifft) und *Elyna.* Bei den übrigen *Cariceen* ist die Differenzirung noch weiter vorgeschritten, auch die Ährchen sind eingeschlechtig geworden, indem bei einem Theil derselben die unterste weibliche Blüthe schwand (resp.

download www.zobodat.at

durch eine männliche ersetzt wurde), so dass diese Ährchen rein männlich wurden, bei einem anderen Theile aber der schon bei *Elyna* auf eine einzige Staubblüthe reducirte obere männliche Theil des Ährchens gänzlich abortirte, womit die für die meisten *Cariceen* charakteristischen 1blüthigen weiblichen Ährchen geschaffen wurden.

Dass dabei die weiblichen Blüthen immer in einer höheren Sprossgeneration bestehen blieben, als die männlichen, kam aber dadurch zu Stande, dass in den Ährchen der niederen Sprossgeneration die weibliche Blüthe, in denen der folgenden nächsthöheren Sprossgeneration der männliche Ährchentheil in Wegfall kam.

Die Art und Weise, wie die Blüthenstände der *Cariceen* aus einem ziemlich einfachen originären Blüthenstande hervorgegangen sind, werden die auf Taf. IV. beigegebenen 7 schematischen Figuren veranschaulichen.

Taf. IV. Fig. 1. stellt eine sehr regelmässige einfache Rispe dar, eine aus Ährchen und zwar aus einem endständigen und mehreren seitlichen zusammengesetzte Ähre oder Traube. Jedes Ährchen besteht aus mehreren männlichen und einer basalen weiblichen Blüthe. Dies ist der Urtypus, der gegenwärtig nirgends mehr unter den *Cariceen* existirt, aus dem aber alle existirenden Blüthenstände derselben abzuleiten sind.

Wenn die Ährchen alle auf die weibliche Blüthe und eine männliche Blüthe reducirt werden, so erhalten wir den Blüthenstand von *Elyna.**) Fig. 2.

Wenn aber an den Seitenährchen der ganze männliche Gipfeltheil reducirt wird, das endständige Ährchen dagegen rein männlich wird, so entsteht der Blüthenstand der einhäusigen Arten der Section *Psyllophora* von *Carex* mit oben männlichen, unten weiblichen endständigen „Ährchen" und der Gattung *Uncinia.* Fig. 3.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass die zweihäusigen *Psyllophoren* durch weitere Differenzirung, d. i. durch Vertheilung des männlichen und des weiblichen Theils der Inflorescenz der monöcischen Pflanze auf zwei Individuen zu Stande gekommen sind. Die männlichen Individuen bilden nämlich nur den oberen Theil, das Terminalährchen der

---

*) Ich habe mich überzeugt, dass der Blüthenstand von *Elyna* auch ein androgynes Terminalährchen besitzt, was ebenfalls für die Richtigkeit meiner Auffassung und, wie leicht zu begreifen (da die männlichen Ährchen der *Cariceen* ohne Terminalblüthe sind), gegen die Pax'sche Hypothese spricht.

download www.zobodat.at

Inflorescenz, die weiblichen nur den unteren aus den reducirten Seitenährchen bestehenden Theil, unter Ablast des Terminalährchens.

Nun kann aber die Inflorescenz Fig. 1. durch reichlichere Verzweigung nach demselben Typus zu einer zusammengesetzten Rispe werden, welche Fig. 4. darstellt. Aus einer solchen Rispe sind die zusammengesetzteren Blüthenstände von *Schoenoxyphium, Kobresia, Carex* Sect. *Vignea* und *Eucarex* usw. leicht und naturgemäss zufolge des nämlichen Reductionsprinzips abzuleiten. Die unteren Seitenährchen sind in Fig. 4. zusammengesetzt geworden, indem auf die unterste weibliche Blüthe nicht gleich die männlichen Blüthen, sondern zuvor noch mannweibige Ährchen eines höheren Grades gebildet wurden. Die erwähnte unterste weibliche Blüthe braucht sich zwar nicht nothwendig zu bilden, ich habe sie jedoch in das Schema aufgenommen mit Rücksicht auf jene, nach A. Schultz ziemlich häufigen Fälle, in denen unterhalb der weiblichen „Seitenährchen" vieler *Carex*-Arten das erste Hochblatt dieser zusammengesetzten Ährchen direkt eine einzelne weibliche Blüthe bildet.

Aus der zusammengesetzteren Rispe Fig. 4. entsteht mit der geringsten Reduktion die Inflorescenz von *Schoenoxyphium,* wenn an den Ährchen des dritten Grades a_3 der obere männliche Theil ablastirt. Der männliche Gipfeltheil $\bar{a}_2$ über den 1—3 nunmehr einblüthig und rein weiblich gewordenen Ährchen (Scheinblüthen) a_2 bleibt erhalten und bildet mit ihnen zusammen ein zusammengesetztes Ährchen b; auch die oberen einfachen Ährchen a_2 a_1 behalten ihren männlichen Gipfeltheil.

Etwas weiter geht die Reduktion in der Rispe Fig. 4. bei den *Carices* der Section *Vignea* (= *Homostachyae*); indem auch die androgynen Ährchen zweiten Grades a_2 ihren männlichen Gipfeltheil einbüssen, so dass sie mit dem rein männlich werdenden endständigen Ährchen zusammen ein endständiges zusammengesetztes Ährchen von der Art wie die seitlichen zusammengesetzten Ährchen b darstellen. Diese zusammengesetzten Ährchen (Ährchen der beschreibenden Botanik schlechthin) sind mithin sämmtlich am Grunde weiblich, am Gipfel männlich (*Acrarrhenae*). (Fig. 5.)

Ähnlich wie diese *Carices homostachyae acrarrhenae* verhält sich auch die Gattung *Kobresia* (speziell *K. caricina* Willd.), doch mit dem Unterschiede, dass an den untersten zusammengesetzten Ährchen b die Ährchen dritter Ordnung a_3 nicht durchweg so vollständig auf die eine weibliche Blüthe reducirt erscheinen, wie bei den genannten *Carices,* indem an der Ährchenaxe bisweilen noch eine männliche

download www.zobodat.at

Seitenblüthe in der Achsel einer Spelze (also wie bei *Elyna*) und über ihr sogar noch eine leere Spelze entwickelt wird, oder wenigstens an dem Axenrudiment neben der weiblichen Blüthe noch ein paar Spelzenrudimente sich finden, wie dies Fig. 5. *b* veranschaulicht. *Kobresia* ist also ein älterer Typus als *Carex*, indem bei ihr der männliche Theil der Ährchen a_3 (Fig. 4.) theilweise noch nicht so vollständig reducirt ist, wie bei *Carex* und selbst bei *Schoenoxyphium*. Durch diese 2blüthigen androgynen Ährchen (von welchen Pax nichts erwähnt, obwohl schon Koch's Synopsis, auch Eichler sie kennt) nähert sich *Kobresia* der *Elyna*, bei welcher allerdings alle Ährchen, auch das endständige, 2blüthig und androgyn sind.

Nun sind aber bei einer grossen Anzahl von Arten der Sektion *Vignea* die zusammengesetzten androgynen Ährchen in ihrem unteren Theile männlich, im oberen Theile weiblich (*Hyparrhenae*). Es ist klar, dass diese Inflorescenzen aus der Rispe Fig. 4. nicht ohne weiters abgeleitet werden können, leichter aber aus der einfachen Rispe Fig. 1. durch eine eigenthümliche Weiterverzweigung der einfachen androgynen Ährchen. Während die Rispe Fig 4. aus Fig 1. dadurch entstand, dass androgyne Ährchen dritten Grades a_3 am Grunde des männlichen Ährchens der unteren Rispenzweige neu gebildet wurden, erhält man die Rispe der Hyparrhenae aus der Rispe Fig. 1. dadurch, dass die Ährchen dritten Grades über jedem männlichen Ährchen in Mehrzahl hervorsprossten. Die grundständige weibliche Blüthe (in Fig. 1.) entfiel dafür nicht nur im endständigen, sondern auch in allen seitlichen Ährchen.

Es ist keine Frage, dass diese Art der Verzweigung eine abnormale ist und dass nur die Acrarrhenae einem normalen Rispenbau (in Fig. 4.) entsprechen. Als ausgesprochene Abnormität finden wir denn auch die Verzweigung der *Hyparrhenae* in den Gruppen der *Psyllophorae (Monostachyae)* und der *Eucarices* oder *Heterostachyae*, indem dort das normal männliche Ährchen abnorm im oberen Theile oder auch in der Mitte sich verzweigend weibliche einblüthige Ährchen (Scheinblüthen) erzeugt. So bei *Carex acuta*, *ampullacea* u. a. unter den *Heterostachyae*, bei *C. Davalliana* unter den *Monostachyae*. Die Abnormität, welche sich bildet, wenn das Ährchen der männlichen Pflanze von *C. Davalliana* an der Spitze oder in der Mitte weibliche Scheinblüthen erzeugt, hielt Opiz für eine eigene Art und nannte sie *C. Sieberiana*. Bei mehreren Arten der *Heterostachyae*, wie *C. Buxbaumii, C. atrata, C. nigra,* ist die Bildung weiblicher Scheinblüthen am Gipfel der männlichen Ähre, die ursprünglich wohl auch nur als

download www.zobodat.at

Abnormität auftrat, sogar normal geworden. In gleicher Weise ist auch bei den *Homostachyae Hyparrhenae* die gleiche abnormale Erscheinung normal geworden; und zwar ist diese abnormale Verzweigung gewiss erst dann eingetreten, nachdem sich schon die einblüthigen weiblichen Ährchen bei den Stammformen von *Carex* durch Ablast aus den ursprünglichen androgynen herausgebildet hatten, nachdem also die Ährchen physiologisch und fast auch morphologisch (durch zeitlichen Abort der Ährchenaxe und Terminalstellung der weiblichen Blüthe) Einzelblüthen gleichwerthig geworden waren.

Für die theoretische Ableitung der *Hyparrhenae* genügt es zwar, das Schema Taf. IV. Fig. 1. zu Grunde zu legen und die männlichen Ährchen desselben in eine zusammengesetzte weibliche Ähre zu verlängern; indessen lässt sich leicht ermessen, dass der phylogenetische Vorgang de facto nicht so einfach war. Denn es mussten ja bereits die einblüthigen weiblichen Ährchen durch Reduktion erworben worden sein und diese konnten den männlichen Ährchen nicht coordinirt sein. Der ältere Typus, aus welchem die *Hyparrhenae* hervorgehen konnten, musste also doch eine zusammengesetztere Inflorescenz sein. Nachdem jedoch, wie die früher erwähnten Beispiele unter den *Mono-* und *Heterostachyae* zeigten, die hyparrhenen Ährchen nur aus ursprünglich männlichen Ährchen entstanden sein können, so musste der Stammtypus der *Homostachyae hyparrhenae* zahlreichere männliche Ährchen im oberen Inflorescenztheile besitzen, unterhalb deren noch normale acrarrhene, oder durch Reduktion des männlichen Gipfelährchens ganz weibliche zusammengesetzte Ährchen sich befanden. Ein solcher Inflorescenztypus, wie ihn Fig. 6. in einfachster Form zeigt, findet sich noch jetzt bei *Carex arenaria*; denn diese Art hat im oberen Theile des Blüthenstandes lauter männliche, in der Mitte oben männliche unten weibliche, am Grunde ganz weibliche „Ährchen". Mit *C. arenaria* nächst verwandt, trotz der abweichenden Blüthenordnung, sind mehrere hyparrhene Arten mit der gleichen Rhizombildung, wie *Carex brizoides* und *Schreberi*. Aus der normalen Inflorescenz der *C. arenaria* Taf. IV. Fig. 6. konnte nun die Inflorescenz mit hyparrhenen Ährchen in der Weise hervorgehen, dass die männlichen Ährchen, zunächst wohl auch nur als Abnormität, am Gipfel wie bei *C. Buxbaumii* etc. weiblich wurden, worauf dann, als sich diese Bildung befestigt hatte, die unteren zur Gänze oder im unteren Theile weiblichen Seitenäste (*b*) der Rispe als überflüssig total reducirt, d. h. nicht mehr gebildet wurden, ebenso wie der untere weibliche Theil der einfacheren Inflorescenz einer monostachischen einhäusigen *Carex-*

download www.zobodat.at

Form reducirt wurde oder entfiel, wenn daraus die männliche Ahre einer zweihäusig werdenden Form hervorgehen sollte. Wir bemerken überdies beim Verwandtschaftskreise der *C. arenaria*, zu dem auch die *C. ligerica* und *C. disticha* gehört, dass dort die normale Anordnung der Blüthenrispe überhaupt sehr ins Schwanken gerathen ist und noch gegenwärtig schwankt. Besonders *Carex disticha* ist in dieser Hinsicht variabel; ihre unteren „Ährchen" sind meist weiblich, die obersten, die ursprünglich gewiss männlich waren, sind aber auch weiblich geworden, nur die mittleren sind männlich geblieben; jedoch kommen Varianten vor, in denen die obersten am Gipfel wieder männlich werden oder die mittleren am Grunde ebenfalls weiblich auftreten.

Hier ist nun auch der Ort, der Frage näher zu treten, ob in der Gattung *Carex* die einfachere Rispe Taf. IV. Fig. 1. oder die zusammengesetztere Fig. 4. ursprünglicher ist, ob also die *Monastachyae* aus gewissen *Polystachyen* durch Reduktion hervorgegangen sein mögen oder ob die *Monostachyae* älter sind und aus ihnen erst die *Homostachyae* und *Heterostachyae* durch reichlichere Verzweigung der Rispe sich gebildet haben. Es wäre aber auch noch eine dritte Möglichkeit, dass beide Reihen einen getrennten Ursprung gehabt hätten, wenn nämlich die Gattung *Carex* vielleicht polyphyletisch wäre. Die Frage ist nicht ganz leicht zu entscheiden, nicht nur in der Gattung *Carex*, sondern auch anderwärts, z. B. in der weiteren Gattung *Scirpus* (die neuerdings von E. Palla in Engler's Jahrb. X. 1888, und zwar nach anatomischen Merkmalen, wiederum in eine Anzahl kleinerer, auch habituell natürlicher Gattungen aufgelöst worden ist). Doch spricht bei den *Carices* ein Umstand dafür, dass die einfachere Inflorescenz, also auch die Gruppe der *Monostachyae* die ursprünglichere ist. Es deutet nämlich das nicht seltene Vorkommen der weiblichen Blüthe aus dem Vorblatt der zusammengesetzten Ährchen *b* (in Fig. 4.), welche wohl ebenso wie die weibliche Blüthe am Grunde des endständigen männlichen Ährchens atavistische Bedeutung hat, darauf hin, dass die weiblichen Ährchen dritter Ordnung a_3 erst später zwischen jene weibliche Basalblüthe und das endständige männliche Ährchen eingeschoben worden sind, denn wäre die zusammengesetzte Rispe Fig. 4. ursprünglicher, so wäre die weibliche Blüthe, ebenso wie sonst an allen Rispensprossen, am Grunde des männlichen Ährchens $\bar{a}_2$ zu erwarten. Dass die Bereicherung und Weiterverzweigung der Rispe in höhere Grade thatsächlich in der angegebenen Weise stattfinden kann, das zeigen uns

download www.zobodat.at

ganz evident noch gegenwärtig die nicht seltenen abnormen Durchwachsungen der für gewöhnlich abortirenden Ährchenaxe aus dem Fruchtschlauche verschiedener *Carex*-Arten. Pax erwähnt (Engler's Jahrb. l. c. pag. 7.) solche teratologische Vorkommnisse, in denen jene abortirende Axe in verschiedener Weise „verlaubte oder aber eine männliche Blüthe trug". Viel häufiger sind aber solche abnorme sehr bekannte Prolifikationen, in denen die sonst abortirende Axe in ein zusammengesetztes weibliches Ährchen auswächst, was ich selbst auch wiederholt bei Arten der *Heterostachyae* angetroffen habe, während mir die von Pax erwähnten Fälle noch nicht vorgekommen sind. Der Fall, wo die sonst abortirende Axe über der weiblichen Blüthe noch eine männliche Blüthe trug, hat offenbar atavistischen Charakter und erinnert an *Elyna* und *Kobresia* mit ihren androgynen 2blüthigen Ährchen. Wenn aber die Ährchenaxe auswachsend lauter seitliche weibliche Ährchen oder Scheinblüthen erzeugt, so ist das etwas Neues, eine Bereicherung der Inflorescenz und Bildung von einblüthigen weiblichen Ährchen 4ten Grades a_4. (Fig. 7. *b*) Das auf diese Weise neu gebildete zusamengesetzte Ährchen ist ein Wiederholungszweig *c* des Zweiges *b*; an seinem Gipfel ist das natürlich wegen der bei den *Heterostachyae* bereits erreichten äussersten Geschlechtsdifferenzirung (worüber das Nachfolgende noch zu vergleichen ist) nicht entwickelte männliche Terminalährchen theoretisch zu ergänzen, wie an dem Zweige *b* zuvor. Ferner sehen wir, wie bei dieser Bereicherung am Grunde des zusammengesetzten Ährchens *c* die Basilarblüthe direkt in der Achsel des Deckblatts (hier Utriculus) stehen bleibt, ebenso wie auf der vorhergehenden normalen Axe *b* häufig eine solche weibliche Blüthe sich befindet (Fig. 7. *b*), und man ist berechtigt zu sagen, dass bei der abnormalen Zweigbildung wirklich die neuen 1blüthigen weiblichen Ährchen a_4 zwischen die Grundblüthe und den theoretisch zu ergänzenden terminalen männlichen Ährchentheil (des Ährchens a_3) eingeschoben worden sind. Daraus ist es dann auch erlaubt zu schliessen, dass auch die zusammengesetzten Ährchen *b* in Fig. 4. in gleicher Weise aus den einfachen Ährchen a_2 der Fig. 1. hervorgegangen seien; wie ich das soeben als nothwendige Consequenz der Basilarblüthe am Zweige *b* bezeichnet hatte.

Wenn also auch im Grossen und Ganzen die polystachischen *Carex*-Arten als aus den monostachischen durch Bereicherung der Rispe entstanden zu denken sind, so ist es doch anderseits auch möglich, dass daneben auch manchmal eine polystachische Form wieder zur früheren einfacheren Inflorescenz zurückgekehrt ist. Ich habe

download www.zobodat.at

dabei speciell die *Carex obtusata* Liljebl. im Auge, die früher unter den *Monostachyae* ihre Stelle hatte, bis man erkannte, dass sie nur eine monostachische Form der heterostachischen *Carex supina* Wahl. ist. Es dürfte nun sehr schwer zu entscheiden sein, ob die viel seltenere monostachische Form die im Aussterben begriffene Urform darstellt, oder ob sie aus der verbreiteteren *C. supina* nur hie und da selten als neuere reducirte Variation entstanden ist.

Natürlich gilt das so eben Gesagte nur für *Carex*, nicht für alle *Cariceen*, denn *Schoenoxyphium*, welches älter ist als *Carex*, verlangt zu seiner Ableitung eine zusammengesetzte Rispe, wie in Fig. 4., es muss also diese letztere mehr als einmal aus der einfacheren Rispe durch weitere Verzweigung sich gebildet haben.

Entschieden vorgeschrittener als die *Homostachyae* sind die *Heterostachyae*. Dies beweist die vollkommene geschlechtliche Differenzirung der Partialinflorescenzen (Ährchen), welche wieder das Resultat einer weiter vorgeschrittenen Reduktion ist. Die Inflorescenz der *Heterostachyae* (Taf. IV. Fig. 7.) entstand nämlich aus der Rispe Fig. 4. durch weitere Reduktion des männlichen Gipfeltheils der Zweige *b* und durch totale Reduktion, gleichsam Überspringung der oberen, in der normalen Rispe das Endährchen wiederholender Ährchen a_2. Nur in jenen Fällen, wo mehrere männliche Ährchen auftreten (*C. acuta*, *paludosa*, *vesicaria* usw.) sind die oberen Ährchen a_2 nicht geschwunden, sondern nur durch Entfall (resp. männliche Metamorphose) der weiblichen Grundblüthe gleich dem endständigen Ährchen rein männlich geworden, so wie in Fig. 6., wenn wir an den männlichen Ährchen a_1 a_2 die nur für die Hyparrhenae und für gelegentliche Abnormitäten giltigen weiblichen Gipfeltheile *F* uns weg denken.

Hiermit habe ich nachgewiessen, dass sich alle Variationen der Blüthenstände der *Cariceen* bis in die einzelnen Details aus einem gemeinsamen Schema (Fig. 1.), in welchem unbegränzte androgyne, im oberen Theile männliche, an der Basis, in einer einzigen Blüthe, weibliche Ährchen vorkommen, ganz einfach durch Reduktionen verschiedenen Grades ableiten lassen, und dass dieses Schema alle auf Geschlechtervertheilung sich beziehenden Thatsachen vollkommen und ungezwungen erklärt*). Darin liegt auch die Gewähr der phylogene-

*) Die Erklärung, welche hier für die Vertheilung der beiden Geschlechter auf verschiedene Sprossrangstufen bei den *Cariceen* gegeben wurde, hat auch noch den Vorzug, dass sie auf analoge Verhältnisse bei anderen Pflanzenfamilien gleich anwendbar ist. Auch bei den *Amentaceen* sind zumeist entweder die männlichen oder die weiblichen Blüthen von Sprossen eines höheren

download www.zobodat.at

tischen Wahrheit des zu Grunde gelegten Gedankens. Dessen Durchführung leitet nothwendig zu der Annahme, dass die männliche Blüthe von *Elyna* zu der darunter befindlichen Spelze lateral und nicht wirklich terminal ist. Mit grosser Wahrscheinlichkeit lässt sich erwarten, dass dies auch entwickelungsgeschichlich noch nachgewiesen werden wird. Gewiss vorhersagen kann man es freilich nicht, weil es immerhin möglich ist, dass die Ährchenaxe mit der Anlage der einzigen axillären männlichen Blüthe total ablastirt, in Folge dessen die letztere entwickelungsgeschichlich terminal, mit Rücksicht auf ihre phylogenetisch frühere laterale Stellung aber pseudoterminal werden müsste. Viele Gräser mit einblüthigen Ährchen (z. B. *Anthoxanthum*, *Agrostis* etc.) bieten ja dieselbe Erscheinung dar.

Die Ährchen der *Cariceen* sind also, und waren schon bei den Stammformen unbegränzt, und darum können die Riedgräser nicht mit den *Rhynchosporeen* und *Gahnieen* zusammen in einer Gruppe stehen, welche nach ihnen den Namen *Caricoideae* führen könnte, sondern sie gehören den unbegränzten Ährchen nach zu den *Scirpoideen*, wenn man sie nicht lieber als besondere Gruppe neben den Scirpoideen getrennt halten will. Dass übrigens das System der *Cyperaceen* noch nicht endgültig festgestellt ist, und die genaue und sichere Kenntniss der Anordnung der Ährchen in verschiedenen Gattungen noch manches zu wünschen lässt, geht auch daraus hervor, dass z. B. Pax die *Sclerieen*, die den *Cariceen* nahe zu stehen scheinen, in seiner ersten Abhandlung zu den *Scirpoideen* stellte, während er sie in den „Pflanzenfamilien" wieder bei seinen *Caricoideen* einreihte, ohne dass der Grund dieser so ganz veränderten Beurtheilung klar ersichtlich würde.

Ich habe an einer Stelle dieser Abhandlung den Satz, dass die Zwitterblüthen älter seien als eingeschlechtige Blüthen, indem die letzteren überall durch Differenzirung aus jenen entstanden sein müssen, nur oberflächlich berührt, um die Darstellung der Inflorescenzverhältnisse bei den *Cariceen* nicht allzu sehr zu unterbrechen; zum Schlusse aber nehme ich dieses Thema wieder auf, weil in Betreff

---

Ranges gebildet, und der phylogenetische Hergang, durch welchen dieser Zustand aus ursprünglicher Coordination der Blüthen verschiedenen Geschlechtes bewirkt wurde, war derselbe wie bei den *Cariceen*, worüber in einer künftigen Sitzung ber königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften das Nähere mitgetheilt werden wird.

download www.zobodat.at

desselben die richtige Erkenntniss noch durch manche entgegenstehende Ansichten getrübt, ja bisweilen total verkehrt wird.

Es lässt sich im Hinblick auf die Kryptogamen und den schon auf dieser Stufe klar zu erkennenden Prozess der phylogenetischen Differenzirung unschwer der Nachweis führen, dass der ursrprünglichste Typus einer phanerogamen Blüthe reichblätterig und doppelgeschlechtig, aus vielblätterigem Androeceum und Gynaeceum, sowie dessgleichen äusseren Hüllblättern (resp. Perigon) in spiraliger Blattstellung bestehend, gewesen sein muss, und dass aus diesem zunächst durch theilweise oder durchgängige Quirlbildung, bestimmte Normirung der Zahl der Quirle und Quirlglieder der monocotyle (und in gleicher Weise auch der dicotyle) Normaltypus entstanden ist, dass ferner aus der hermaphroditen Blüthe durch Reduktion und geschlechtliche Differenzirung die eingeschlechtigen, erst einhäusigen, dann aus diesen die zweihäusigen Blüthen, endlich durch verschieden weitgehende Reduktion in der Zahl der Quirle und Quirlglieder die verarmten, dem Normaltypus mehr und mehr entfremdeten Blüthenformen hervorgegangen sind.

Die ersten Blüthenbildungen finden wir schon unter den Gefässkryptogamen (*Equiseten*, *Lycopodien*, *Selaginellen*), und deren Betrachtung lehrt, dass die ersten Blüthen reichblätterig, von unbestimmter Blattzahl sein mussten. Was die geschlechtliche Differenzirung betrifft, so begegnen wir zunächst ungeschlechtlichen, d. h. geschlechtlich noch undifferenzierten Blüthen und Fruchtblättern überhaupt (*Equiseten*, *Lycopodien*), anderseits vollzog sich die Differenzirung noch vor der Blüthenbildung (nämlich vor Begrenzung der Sprossaxe und Metamorphose der Fruchtblätter), und wir sehen nach vollzogener geschlechtlicher Differenzirung der Sporenfrüchte zuerst die Blätter alle gleichmässig doppelgeschlechtig (*Rhizocarpeen*) und zwar zuerst selbst die ganzen fruchtbildenden Abschnitte (*Marsiliaceen*) doppelgeschlechtig, dann schon die einzelnen Blattabschnitte geschlechtlich differenziert, rein männlich und rein weiblich (*Salviniaceen*). Sodann sind bei den *Lycopodinen* (Dichotomen) stets schon die ganzen Fruchtblätter geschlechtlich differenziert, aber noch beisammen auf derselben Axe (Bedingung der Zwitterblüthe), und zwar stehen die weiblichen Blätter unten, die männlichen oben (*Selaginella*), oder umgekehrt die männlichen unten, die weiblichen oben (bei *Isoëtes* in demselben Jahrestriebe). Letzteres ist schon die Anordnung, wie sie in der hermaphroditen phanerogamen Blüthe sich fortgeerbt hat. Eingeschlechtige Blüthen (oder der Blüthenbildung vorhergehende Triebe) finden wir bei den

download www.zobodat.at

gegenwärtigen Gefässkryptogamen noch gar nicht;*) nur hin und wieder werden bei einzelnen Arten der *Selaginellen* in manchen Blüthen (sog. Ähren) keine Macrosporangien entwickelt, so dass hier also mehr abnormal oder zufällig männliche Blüthen gebildet werden, ohne dass es je zu einer ordentlichen Scheidung in männliche und weibliche Blüthen kommen würde.

Gegen den phylogenetischen Satz, dass Zwitterblüthen ursprünglicher sind als getrenntgeschlechtige, könnte aber eingewendet werden, dass doch die heutigen *Gymnospermen* durchgehends dicline Blüthen besitzen und dass sie trotzdem tiefer stehen als die *Angiospermen*. Allerdings, wären die heutigen *Angiospermen* Nachkommen der heutigen *Gymnospermen*familien, so wären wir mit unserem obigen Satze geschlagen, allein es darf behauptet werden, dass dies gar nicht der Fall ist, und dass niedrigere Gruppen sehr häufig in irgend einer Beziehung fortgeschrittener zu sein pflegen als höher stehende aber nicht direkt von jenen ableitbare Typen. So sind also auch die heutigen *Gymnospermen* in der Trennung der Geschlechter mehr vorgeschritten als die Hauptmasse der *Angiospermen*. Die recenten *Gymnospermen* stammen gewiss von Urformen ab, die, sei es noch auf der Gymnospermenstufe, oder sei es wenigstens auf der kryptogomen Stufe, Zwitterblüthen besassen, denn dass die heutigen *Gymnospermen* verhältnissmässig hochstehende Gipfelpunkte der gymnospermen Entwickelung repräsentiren, geht schon daraus hervor, dass ihre männlichen und weiblichen Blüthen und Blüthenblätter sehr abweichend gebaut, also aus mehr gleichartigen Blüthen und Sporenblättern, wie wir solche bei den Gefässkryptogamen sehen, durch einen, zumal bei den Coniferen, gewiss ziemlich langwierigen Process differenzirt sind. Auch ist es von Bedeutung, dass gerade die alterthümlichste Gymnosperme, die Genetacee *Welwitschia*, statt rein männlicher Blüthen weiblich funktionslose (also reducirte) Zwitterblüthen besitzt. Eine solche Blüthe lässt sich phylogenetisch nur aus einer ehemals fungirenden Zwitterblüthe entstanden denken, nicht aber als aus einer rein männlichen weitergebildet, wie ich vor nun 15 Jahren irrthümlich geglaubt habe.

Von den *Angiospermen*, deren Hauptmasse noch immer Zwitterblüthen besitzt, gilt der Satz, dass dikline Blüthen (mögen sie nun Spuren des anderen Geschlechts besitzen oder nicht) von Zwitter-

*) Wohl nur durch ein Versehen nennt Nägeli l. c. p. 498 die Gefässkryptogamen unter jenen niederen Gefässpflanzen, die bloss eingeschlechtige Blüthen besitzen.

download www.zobodat.at

blüthen abstammen, mit um so grösserer Evidenz. Freilich begegnet man auch auf diesem Gebiete entgegengesetzten Meinungen. So sagt z. B. A. Schultz, wie bereits früher angedeutet worden, von den *Cariceen,* es sei offenbar, dass sich dieselben „gar nicht aus einem hermaphroditen Grundplan entwickelt haben, wie dies nach Analogien mit anderen niedrig stehenden Familien leicht verständlich ist."

Bleiben wir bei den *Monocotylen*, so können mit solchen vermeintlich niedrigstehenden Familien etwa die *Najadeen*, *Aroideen, Lemnaceen*, *Centrolopideen* und ähnliche gemeint sein. Für die gewöhnliche, phylogenetisch nicht orientirte Anschauung haben diese und ähnliche Familien allerdings eine niedrige Stellung; anders aber verhält sich die Sache, wenn wir uns zur phylogenetischen Anschauungsweise erheben. Für diese sind solche anscheinend niedrig stehende, ärmlicher ausgestattete Familien gerade die phylogenetisch fortgeschritteneren, welche, wenn sie auch eine geringere Zahl von Organen und eine in mancher Hinsicht einfachere Organisation zeigen, dennoch auf einer höheren Entwickelungsstufe stehen, weil auch Reduktion, die für scharfe Differenzirung unentbehrlich ist, einen Fortschritt bedeutet.

Gewöhnlich finden sich in solchen Gruppen, die man im Allgemeinen für die niedriger stehenden betrachtet, Gattungen, welche dem completen normalen Blüthentypus noch nahe stehen oder ganz mit ihm übereinkommen, und dann in fortschreitender Reihe solche Formen, die immer weiter vom Typus, z. B. im gegebenen Falle vom monocotylen Normaltypus, abweichen, und mehr und mehr reducirt, immer einfachere Verhältnisse zeigen. Man findet dann, dass sich, wie bei den *Cyperaceen*, der Normaltypus nicht rückwärts von den verarmten Formen aus construiren lässt, wohl aber umgekehrt diese aus dem Normaltypus abgeleitet sein müssen. So z. B. finden wir in der Aroideengruppe den Normaltypus bei den *Orontieen*, dann stufenweise allmähliche Reduktion, die in der zur Gruppe gehörenden Familie der *Lemnaceen* den äussersten Grad erreicht, und zwar nicht nur im reproduktiven, sondern auch im vegetativen Bereiche.*) In der Gruppe der *Najadeen* nähert sich nur noch *Potamogeton* (etwas weniger auch *Ruppia*) dem Normaltypus (die sogenannten Connectivschuppen muss ich abweichend von Eichler und in Übereinstimmung mit Hegelmaier trotz der Argumentation Eichlers für ein Perigon halten),

*) Die Ableitung der Lemnaceen von den Pistiaceen, so wie sie Engler in scharfsinniger und treffender Weise gegeben, hat meinen vollen Beifall.

download www.zobodat.at

während die übrigen Gattungen mit diclinen Blüthen reducirte Formen darstellen. Die *Centrolepideen* scheinen sich zwar, besonders nach Eichler's Deutung, dem monocotylen Normaltypus gänzlich zu entziehen, doch ist Eichler's Auffassung der Verhältnisse nicht zweifellos und möchte ich mich in mehreren Punkten eher der von Hieronymus vertretenen Ansicht anschliessen. Überdies sind die *Centrolepideen* mit den *Restiaceen* und *Eriocauloneen* näher verwandt (Enantioblastae!), welche dem Normaltypus folgen oder doch nahe stehen, so dass auch die Blüthen der *Centrolepideen* ganz zweifellos aus dem Normaldiagramm im Wege der Reduktion hervorgegangen sind.

Allerdings hat eine so hervorragende Autorität in der Blüthenmorphologie wie Eichler die Zurückführung solcher reducirten Formen auf den Normaltypus für undurchführbar erklärt, weil „der ganze Bauplan ihrer Blüthe ein anderer ist, und weil bei ihnen eine von Grund aus verschiedene Bildungsweise Platz greift". Allein solche Baupläne, die einer jetzt antiquirten idealistischen Anschauungsweise entstammen, existiren als phylogenetisch gesonderte Typen gar nicht, sondern sind nur Variationen, zumeist Reduktionsvariationen eines allgemeineren vollständigeren Typus, und diese Variationen, diese Reduktionen haben sich in verschiedenen Verwandtschaftsgruppen unabhängig, zwar nicht in gleicher, aber in ähnlicher Weise öfter wiederholt.

Dem phylogenetischen Satze, dass alle diclinen Blüthen in früherer oder späterer Vorzeit aus Zwitterblüthen differenzirt sind, steht besonders noch eine herrschende Ansicht der Morphologie entgegen, nach welcher nur ein Theil der eingeschlechtigen Blüthen aus Zwitterblüthen sich hervorgebildet hätte, während ein anderer Theil die Eingeschlechtigkeit schon ursprünglich besessen haben soll. Der erstere Fall finde dort statt, wo noch Spuren des anderen Geschlechts zurückgeblieben sind oder wenigstens die diclinen Blüthen sonst gleichen Bau haben, der zweite Fall soll dort anzunehmen sein, wo männliche und weibliche Blüthen weiter differiren oder einem verschiedenen „Bauplane" folgen. Der erstere Fall lässt sich manchmal auch daran erkennen, dass in einzelnen Blüthen das andere Geschlecht wiedererscheint; es war also abortirt oder ablastirt. Diese Diclinie ist durch Ablast des anderen Geschlechtes entstanden, und danach richten sich dann auch die Diagramme. Im Falle der als ursprünglich angenommenen Diclinie sind aber männliche und weibliche Geschlechtsblätter einander taxonomisch homolog und diese Homologie äussert sich ab-

download www.zobodat.at

normer Weise durch das Erscheinen des anderen Geschlechts an denselben Sexualblättern; solche dicline Blüthen sollen durch „ungleiche sexuale Metamorphose homologer Glieder" zu Stande gekommen sein.

Da nun die geforderten Kennzeichen nicht immer gefunden werden, so ist man natürlich bezüglich gewisser Familien und Tribus im Unklaren oder streitet darüber, ob dieser oder jener Fall vorliege. Dies gilt z. B. gleich von den *Cariceen*. Eichler sagt von ihren Blüthen, sie seien diclin nicht in Folge von Abort, sondern durch verschiedene Metamorphose homologer Glieder, weil die Stellungsverhältnisse zur Annahme von Unterdrückung irgend welcher Theile keinen Grund abgeben. Pax hingegen, der von der wohl erkannten Nothwendigkeit, die diclinen *Carex*-Blüthen aus hermaphroditem Urtypus abzuleiten, ausgeht, nimmt deshalb Abort an und erklärt die gleiche Orientirung der männlichen und weiblichen Geschlechtsblätter damit, dass ja die 3 Staubblätter von *Carex* den 3 äusseren Staubblättern der ursprünglichen Zwitterblüthe entsprechen, denen die Carpelle, wenn in der Dreizahl, superponirt sind.

Dieser ganze Widerstreit der Auffassungen ist aber scheinbar und unwesentlich, weil die Annahme einer verschiedenen Herkunft der diclinen Blüthen nach der oben auseinandergesetzten Unterscheidung zwischen ihnen überhaupt unbegründet ist. Davon überzeugt man sich am besten durch die beiden Gattungen der *Salicineen*, *Salix* und *Populus*. Bei den Weiden können sich die Carpelle in allen Zwischenstufen allmählich in Staubgefässe umwandeln, und umgekehrt, woraus man schloss, dass Carpelle und Staubgefässe taxologisch identische Blätter sein, und hieraus wieder, dass sie nicht aus einer hermaphroditen Grundform hervorgegangen sein können. Ganz anders verhält sich *Populus*: die Umwandlung der verschiedenen Geschlechtsblätter in einander kommt hier nicht vor, wohl aber sind hier Zwitterblüthen beobachtet, bestehend aus Staubgefässen und einem Pistill im Centrum der Blüthe; somit wären die diclinen Blüthen der Pappeln durch Abort aus Zwitterblüthen entstanden. Nun ist es aber offenbar widersinnig, für *Populus* die Abstammung von einem hermaphroditen Grundtypus zu proklamiren, für die so nahe verwandte Gattung *Salix* aber nicht. Darum meint denn auch Eichler, jene abnorme Metamorphose bei den Weiden sei für ursprünglich getrenntes Geschlecht nicht schlechthin beweisend, weil sich Staubblätter in Carpelle umwandeln können, auch ohne taxologisch gleichwerthig zu sein, daher

download www.zobodat.at

scheine ihm die Frage noch offen und würde er selbst lieber an einen hermaphroditen Grundplan glauben.

Warum aber nur hier, bei den *Salicineen,* warum nicht auch z. B. bei den *Cariceen,* da doch auch bei *Salix* im Diagramm kein Grund zur Annahme von Abortus vorliegt, indem bei *Salix* wie bei *Carex* die Carpelle in der weiblichen Blüthe dieselbe Stellung haben wie die Staubblätter in der männlichen? Offenbar war für die verschiedene Beurtheilung von *Salix* und von *Carex* nicht das diagramatische Verhalten Ausschlag gebend, sondern nur das zufällige Auftreten von Zwitterblüthen bei Populus. Bei alledem bleibt es zu erklären, wesshalb sich *Salix*, *Carex* und *Populus* in Bezug auf den Übergang in die zweigeschlechtige Form so verschieden verhalten. Ganz richtig bemerkt diesfalls Pax, der Einwand gegen die Ableitung der *Carex*-Blüthen aus hermaphroditem Typus, dass nämlich selbst in Vergrünungen oder sonst abnormal niemals eine Andeutung des hermaphroditen Blüthenbaues sich auffinden lässt, entkräfte sich damit, dass sich „Rückschläge nur auf Stadien erstrecken, welche in der phylogenetischen Entwickelung nicht allzuweit zurückliegen."

So ist denn in der Gattung *Populus*, welche durch die Mehrzahl der Staubgefässe und das besser entwickelte Perigon*) der hermaphroditen Grundform noch näher steht, ein atavistischer Rückfall in normale Zwitterblüthen noch möglich; bei *Salix*, deren Staubblätter meist auf die Zweizahl und deren Perigon auf 1—2 Drüsen reducirt worden, deren Blüthen sich also bedeutend weiter vom normalen hermaphroditen Urtypus entfernt haben, ist dies nicht mehr möglich; der Übergang in's andere Geschlecht kann sich nur so äussern, dass dieselben Blätter, die z. B. weiblich sein sollten, männlich werden. Ebenso bei *Carex,* wenn z. B. im Utriculus statt dem Fruchtknoten Staubblätter gefunden werden, welchen Fall Urban und früher nach Masters auch Andere beobachtet haben. Die Staubblätter und Carpelle sind hier wirklich taxologisch homolog geworden, aber diese Homologie ist kein Beweis ursprünglicher Diclinie, sondern lediglich einer schärferen und ganz befestigten geschlechtlichen Differenzirung.

Es giebt eben verschiedene Stufen der geschlechtlichen Trennung der Blüthen; die geringeren Stufen beruhen ohne Zweifel auf Abort, die vollkommenste Stufe geschlechtlicher Differenzirung wird aber erreicht durch ungleiche sexuelle Ausbildung taxologisch-homo-

*) Ich habe gute Gründe, den Blüthenbecher der Pappeln und die Drüsen von *Salix* für Metamorphosen und Reste eines Perigons zu halten.

download www.zobodat.at

loger Geschlechtsblätter, auf welcher Stufe ein Abort nicht mehr nachweisbar ist. Dass der Grundtypus, aus dem die *Cariceen* wie die *Cyperaceen* überhaupt abgeleitet sind, nicht nur zwitterig war, zwei Staminalkreise und einen Carpellkreis besass, sondern auch zwei dreizählige Perigonkreise, unterliegt keinem Zweifel, aber daraus folgt nicht, dass wir im Diagramm der Cariceenblüthen alle diese Formationen, alle diese 5 Kreise gewissermassen mitschleppen müssten, obzwar faktisch nur ein Kreis vorhanden ist.

Die Annahme des Ablastes hat nur dort Sinn und Berechtigung, wo die Taxonomie der Blüthe sie fordert, um theoretisch die Lücken auszufüllen, in welchen auch öfter gelegentlich die supponirten Glieder wieder zum Vorschein kommen.

Überhaupt ist es ein Irrthum zu glauben, dass phylogenetische Reduktion und Ablast gleichbedeutend seien, oder dass Reduktionen nur im Ablast bestehen dürften. Im Gegentheil finden die Reduktionen viel häufiger ohne Ablast (d. h. Unterdrückung bestimmter Glieder an bestimmter Stelle), sondern durch Überspringen, absolutes Nichtweiterbilden gewisser Glieder, gewisser Formationen statt. Wenn z. B. zwischen Laubblättern und Hochblättern oder sonst zwischen zwei Blattformationen früher Übergangformationen bestanden haben, dann aber bei schärferer Differenzirung die Hochblätter im unvermittelten Sprunge auf die Laubblätter folgen, so wird doch Niemand annehmen, dass die Zwischenblätter abortirt oder ablastirt seien. Oder, da die scharfdifferenzirten Sprossgenerationen, welche die mehraxigen Pflanzen aufweisen, ohne Zweifel aus ursprünglich gleichartigen, alle möglichen Blattformationen tragenden Sprossgenerationen durch Reduktion (bestimmter Formationen auf bestimmten Axen) entstanden sind, so kann man sich doch diese Reduktion nicht so vorstellen, dass die auf dieser oder jener Axe nicht entwickelten Formationen, z. B. Laubblätter auf reinen Blüthensprossen, dort abortirt (resp., was wesentlich dasselbe ist, ablastirt) seien. Wenn wir ferner in dem endständigen männlichen Ährchen der *Carices* die basale weibliche Blüthe als reducirt betrachten, so meinen wir auch nicht, dass selbe dort abortirt sei, sondern dass sich die unterste Blüthe statt weiblich gleich den folgenden alsbald männlich gebildet hat. Wenn in unserer Taf. IV. Fig. 7., bei den heterostachischen *Carices*, die Ährchen a_2 des ursprünglichen Rispentypus fehlen, so sind sie auch nicht abortirt, sondern nur ausgefallen oder übersprungen worden, indem auf den obersten Zweig *b* sofort das männliche Terminalährchen gebildet wurde.

download www.zobodat.at

Bei verschiedenen *Cyperaceen*, z. B. *Hoppia*, *Bequerela*, *Mapania*, finden sich axilläre perigonlose einmännige Blüthen. Kein Zweifel, dass dieselben aus 6männigen Zwitterblüthen reducirt sind, aber doch nicht so, dass wir Abort aller Glieder bis auf ein Staubblatt annehmen sollten. Wahrscheinlich wächst hier wie in ähnlichen Fällen (*Centrolepideen*, *Najas* etc.) der axilläre Blüthenhöcker unmittelbar in das einzige Staubblatt aus. Die ganze Blüthe ist hier eben auf ein einziges Sprossglied verarmt; eine eigentliche (mehrgliedrige) Blüthenaxe existirt hier gar nicht mehr, daher kann auch vom Abort oder Ablast von Blättern auf einer solchen Axe keine Rede sein.

Ebensowenig wie der Umstand, ob die Eingeschlechtigkeit auf Abort beruht oder nicht, steht der Herkunft dikliner Blüthen aus zweigeschlechtigen die grössere morphologische Differenz dieser Blüthen und ihrer Blüthenstände entgegen. Bei den *Cupuliferen* z. B. ist diese Differenz gewiss sehr bedeutend und doch finden sich bei *Castanea* nicht nur Zwitterblüthen, sondern auch, wie Eichler gezeigt hat, alle Übergänge aus weiblichen in Zwitterblüthen, aus den weiblichen cupulabegabten Partialinflorescenzen in die männlichen der Cupula entbehrenden Blüthenknäuel.

Erklärung der Tafel IV.

Fig. 1. Typus der einfachen Rispe oder des zusammengesetzten Ährchens: giltig z. B. für Elyna, Carices monostachyae. a_1 a_2 androgyne Ährchen erster und zweiter Ordnung.

Fig. 2. Aus Fig. 1. abgeleiteter Blüthenstand von Elyna: androgyne Ährchen sämmtlich 2blüthig, die reducirten Axentheile hier und in den folgenden Figuren auspunktirt.

Fig. 3. Aus Fig. 1. abgeleiteter Blüthenstand der Carices monostachyae und der Gattung Uncinia: Terminalährchen a_1 rein männlich, Seitenährchen a_2 rein weiblich und 1blüthig geworden, alle zusammen eine zusammengesetzte Ähre bildend.

Fig. 4. Typus der zusammengesetzten Rispe: oben androgyne einfache Ährchen a_1 a_2, unten zusammengesetzte b, bestehend aus Basalblüthe, androgynen Ährchen dritten Grades a_3 und männlichem Terminalährchen $\bar{a}_2$. Giltig für Schoenoxyphium, Kobresia, Carices homostachyae und heterostachyae.

download www.zobodat.at

Fig. 5. Aus Fig. 4. abgeleiteter Blüthenstand der Carices homostachyae acrarrhenae.

Fig. 5. *b*. Unterster Seitenzweig *b* aus der Rispe von Kobresia caricina: dessen Seitenährchen a_3 z. Th. 2blüthig androgyn, z. Th. 1blüthig weiblich.

Fig. 6. Aus Fig. 4. abgeleiteter Blüthenstand der Carex arenaria, vereinfacht: die zwei obersten Seitenährchen (de facto aber mehrere) gleich dem Endährchen rein männlich geworden (ohne die Endtheile *F* gedacht); mittleres (zusammengesetztes) Ährchen *b* wie in Fig. 5. noch oben männlich; unteres „Ährchen" *b* durch Reduktion des männlichen Gipfeltheils bereits rein weiblich.

Wenn die männlichen Ährchen in die weiblichen Gipfeltheile *F* auswachsen und sich verzweigen, dabei die unteren Äste *b* reducirt werden, so geht der Blüthenstand der Homostachyae hyparrhenae daraus hervor.

Fig. 7. Aus Fig. 4. abgeleiteter Blüthenstand der Carices heterostachyae, mit dem männlichen Ährchen a_1, mit den zusammengesetzten weiblichen Ährchen *b*, deren Axen die männlichen Gipfeltheile völlig reducirt haben.

Fig. 7. *b*. Weiblicher Seitenzweig einer abnormen Carex heterostachya mit proliferirenden, neue Seitenährchen 4ter Ordnung bildenden Axen der Ährchen 3ter Ordnung.

download www.zobodat.at

8.

Nová řada dusíkatých derivatů glykos.

Předběžné sdělení.

Předložili dr. **B. Raýman** a dr. **K. Chodounský**, dne 25. ledna 1889.

Dusíkaté sloučeniny cukrů, uhlohydratů vůbec, jsou látky z mnoha ohledů interes vzbuzující, především jest to syntheticky získaný material, jenž na cestách chemikům obvyklých, jest nejvhodnějším ku studiu a ku cviku směrem k bílkovitým rozštěpeninám, ba snad k bílkovinám samým. Tím více nabývá směr ten interesu, co vidíme, že nejbystřejší experimentatoři nepřivodili z bílkovin na cestě analytické výsledků, které by ve příznivém poměru stály ku práci hmotné, již naložili. —

My známe několik dusíkatých sloučenin uhlohydratových, však látky ty jsou připraveny za hlavní spolučinnosti látek, přirozených pochodů dalekých (aromatických aminů a hydrazinů); látky s amoniakem a cukry vznikající posud studovány jsou jen podřízeně a ne právě příliš šťastně.

V laboratoři naší studujeme již po dlouhou dobu cukr *rhamnosu*, jenž v přírodě jeví nemalé funkce, ba staví se po bok glykose, i má pěkně vyvinutou funkci aldehydickou, a má tu znamenitou přednost před cukry jinými, že rozpouští se měrou v té řadě neobvyklou v alkoholech absolutných (ethylnatém i methylnatém), ve prostředích to, které jsou ku synthesám tak vhodny. Ba právě v těch prostředích jeví cukr ten nejvyslovenější funkci aldehydickou, neboť má — prostě chemicky — daleko menší příbuznost ku alkoholům než ku vodě, s níž tvoří hydrat neobyčejně stálý.

Jeli proti ostatním cukrům s glykosou spřízněným námitek ve příčině jich povahy aldehydické*), není jich u cukru našeho — rhamnosy.

---

*) Ve zprávách berlínské společnosti chemické ročník XXI. str. 2842 přivedl jeden z nás doklady, že námitky proti aldehydové povaze glykos (ku kterým samozřejmě počítá rhamnosu) nejsou zcela námitek prosty. I poukázal

download www.zobodat.at

I z rhamnosy vznikají působením aminů aromatických látky dusíkaté přechodem ovšem beztvaré, a my je později popíšeme, však jedna reakce obecná, jak se zdá, uhlohydratům glykosovým, zasluhuje dnes předběžné zmínky.

Nasytíme-li nejlépe methylalkoholický roztok rhamnosy suchým amoniakem, a přidáme-li na jednu molekulu cukru dvě molekuly acetoctanu ethylnatého, tu za vhodné koncentrace počnou po několika dnech růsti dlouhé, ohebné, jemné jehly v chumáčcích, porostlé krystalky nezměněného cukru. Odsajeme-li tekutinu pomocí pumpy vodné, překrystalujeme z alkoholu ethylnatého, v němž jsou méně rozpustny, nyní pak vylisujeme důkladně i zbavíme louhu matečného, a pak krystalisací z horké (vřelé) vody zbavíme snadněji rozpustného cukru, vypadnou při schladnutí vody krásné, jemné, dlouhé jehly nové látky. V louhu vodném není ničeho, co by stálo za zkoušení, louh ten hnědne odpařováním — prostředků k odpařování ve vakuu se nám nedostává. Látka ta se musí dříve překrystalisovati z alkoholu jinak, pakli hned surový produkt z vřelé vody bychom chtěli krystalovati, nabudeme pouze neutěšitelných mazů. Není patrně látka posud dodělána. Aniž podařilo se za tepla vystihnouti poměrů vhodnějších posud, ani za práce v prostředí ethylalkoholickém, v němž látka sama hotova jest přece *méně* rozpustnou.

---

zejména proti panu Sorokinovi, že nelze bráti některé odchylky reakční ihned jakožto důvod oproti oprávněnosti panujících formul strukturných. K tomu může dnes dalších přiložiti důvodů:

Jest sice známo, že terciarný halogen $\begin{matrix} R' \\ R' \end{matrix}\!\!>\!\!CX$. R' (X = halogen) vyniká zvláštní reaktivností, i podmiňuje výměny, jinde neobvyklé (s vodou za temperatury obyčejné, s alkoholy při teplotě málo zvýšené), avšak při ostatních polohách jodu na př. v řadě steatické není zvláštních posud pravidel. A přece víme, že atomy jodu v normalném řetězi na druhém uhlíku od kraje drží pevněji než jinde, že z glycerinu vzniká isopropyljodid působením jodovodíka, z erythritu sekundarný jodid butylnatý, z manitu sek. hexyljodid. Na tom místě jediné, ač ku př. v manitu místa ta jsou dvě i více snad. Reakce ta jest při kyselinách taktéž, avšak zde není to chráněné místo (protegeované) vedle CO_2H skupiny, nýbrž dále. Z kyseliny jodooctové vzniká působením jodovodíku za obyčejne teploty kyselina octová, z kyseliny β-jodopropionové teprvé při 180°. A zde jest příčina proč kyselina glycerová $\begin{matrix} CH_2 \\ | \\ OH \end{matrix}\!\!\cdot\!\!\begin{matrix} CH \\ | \\ OH \end{matrix}\!\!\cdot\!\!CO_2H$ poskytuje působením jodovodíku kyselinu β-jodopropionovou, kdežto kyselina mléčná při téže reakci vytvořuje kyselinu propionovou. A se vším tím souvisí ona snaha, vytvořiti addici halových kyselin ku dvakráte vázaným alkylenkarboxylům předem β-sloučeniny. Pravidlo známé. *Raýman.*

download www.zobodat.at

Látka opět překrystalovaná z alkoholu jest podrobena analysi elementárné:

1. 0·2187 gr látky poskytlo 0·1607 gr $H_2O = 0·01785$ gr H_2, a 0·4328 gr $CO_2 = 0·1180$ gr uhlíka;

2. 0·2246 gr látky poskytlo 0·1623 gr $H_2O = 0·01803$ gr vodíka, a 0·4402 gr $CO_2 = 0·1204$ gr uhlíka;

3. [0·2329 gr látky poskytlo 0·1713 gr $H_2O = 0·0192$ gr vodíka a 0·4454 gr $CO_2 = 0·1215$ gr uhlíka;]

4. 0·2613 gr látky poskytlo 0·1940 gr vody = 0·02155 gr vodíka a 0·5003 gr $CO_2 = 0·1365$ gr uhlíka;

5. 0·1560 gr látky poskytlo 9·5 cm³ dusíka při 760·5 mm tlaku a 24° C;

6. 0·1638 gr látky spáleno ve 10·2 cm³ dusíka při 737·5 mm tlaku a 22° C teploty:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	theor. $C_9H_{16}O_4N$
uhlíka .	53·9	53·6	[52·17]	[52·24]	—	—	53·46%
vodíka	8·1	8·02	8·1	8·2	—	—	7·92 „
dusíka .	—	—	—	—	6·80	6·81	6·93 „
kyslíka	—	—	—	—	—	—	31·68 „

Není třeba příliš kombinovati a přiložíme (nepřihlížejíc ku uhlíku analys III. a IVté) látce formulu zdvojenou, majíce v mysli bohatství všech v reakci činných látek kyslíkem.

Látka $C_{18}H_{32}O_8N_2$ vznikla podle rovnice:

$$C_6H_{12}O_5 + 2C_6H_{10}O_3 + 2NH_3 - 3H_2O = C_{18}H_{32}O_8N_2$$

rhamnosa acetoctan ethyln.

Jsou to jehly velmi jemné, ohebné, které za sucha v chumáčky hedbávového vidu zrůstají; v rozpustidle krystalujíce, jeví se jako hmota polopevná, ač patrně pěkně krystalická. Bod tání jest 186°; látka roztavuje se v tekutinu červenou, která počíná se záhy rozkládati vypouštějíc páru vodní a zápach karamelový. Zahřívána jsouc s vápnem natronovým vypouští dýmy, které mimo karamelem páchnou z dálky jakoby zásadami pyridinovými.

Nejlépe se rozpouští v alkoholu methylovém, méně v ethylovém; z obou krystaluje v srostlých chumáčcích jehel přejemných. V acetonu taktéž rozpouští se hojně. Voda rozpouští je za varu, při chladnutí vypadne veškerá látka jakožto hustá kaše krystalická, která velmi těžko se zbavuje vody, jíž jest prosáklá. Chloroform ji též přijímá za tepla, ač jen v množství malém, v etheru, ligroinu a sirouhlíku

download www.zobodat.at

jest nerozpustná. Nápadně se rozpouští v kyselině ledové octové, z roztoku vznikají tvrdé krystalky velmi pěkně vyvinuté, které nebylo lze posud vyčistiti ku analyse. Jest to patrně sloučenina slabé zásady s kyselinou, aneb snad nějaký produkt rozkladu?

Vodný roztok té látky redukuje hojně zkoumadlo Fehlingovo; roztok dusičnanu stříbrnatého jest po delším varu za přítomnosti amoniaku jím redukován v málo práškovitého stříbra, v roztoku neutralném utvoří se zrcadlo kovové.

Působením chloridu železitého barví se vodný roztok na červeno, však mnohem slaběji než roztok antipyrinový. Pomocí dusanu sodnatého v prostředí ledové kyseliny octové získána látka hnědočerveně barvící. Jodmethylem získány látky temné amorfné posud, jakož vůbec jest značná tendence látky naší vytvořiti produkty beztvaré.

Co vše posud jsme zkoušeli, zdá se nám, to budiž ovšem s největší reservou řečeno, že máme před sebou novou řadu látek, které vznikají z cukru vůbec v prostředích více méně alkoholických za spolupůsobení amoniaku (ne však aminů ani primarných) i acetoctanu ethylnatého *za studena*. Avšak nejen z acetoctanu nýbrž i z acetonu samého vznikají látky podobné a bezpochyby i z látek podobně složených jiných.

O konstituci látky své nechceme dnes rozhodovati. Rovnice, která vyjádřuje její vznik, vedla by nás bezpochyby ku látkám, které nedávno nomenklaturou opatřil pan *O. Widman* (Journal für prakt. Chemie *38*. 185—251) i podle všeho bychom je počítali mezi piaziny, anať jinak uložení dvou dusíků z amoniaku pochodících a tři látky karbonylem opatřené spojujících se snad ani mysliti nedá. Přímý řetěz nezdá se nám při látce naší pravdě podobným, vždyť by byl musil jednou amoniak zasáhnouti o hydroxyl rhamnosy, jelikož o zabrání skupiny OC_2H_5 z karboxylu řeči býti nemůže.

Z laboratoře organické chemie c. k. vys. školy technické.

download www.zobodat.at

9.

Sur l'intégrale $\int_0^\infty e^{-x^2}dx$.

Par

M. F. Gomes Teixeira.

(Extrait d'une lettre adressée à M. Ed. Weyr. Lu dans la séance du 25 janvier 1889.)

Vous connaissez bien la démonstration classique de la formule

$$\int_0^\infty e^{-x^2}dx = \frac{1}{2}\sqrt{\pi},$$

qui est basée sur l'égalité

$$\int_0^\infty dx \int_0^\infty e^{-x^2(1+y^2)}\,x dy = \int_0^\infty dy \int_0^\infty e^{-x^2(1+y^2)}\,x dx.$$

On ne trouve pas dans les Ouvrages, que je connais, la démonstration de cette égalité, et je me propose donc de considérer ici cette question.

Comme la fonction $xe^{-x^2(1+y^2)}$ est continue dans les intervalles $(o \ldots a)$ et $(o \ldots b)$, on a

$$(1) \qquad \int_0^a dx \int_0^b e^{-x^2(1+y^2)}x dy = \int_0^b dy \int_0^a e^{-x^2(1+y^2)}x dx.$$

Considérons d'abord le second membre de cette égalité. Nous avons

$$\int_0^b dy \int_0^a e^{-x^2(1+y^2)}x dx = \frac{1}{2}\int_0^b \left[1 - e^{-a^2(1+y^2)}\right]\frac{dy}{1+y^2}$$

$$= \frac{1}{2}\,arc\,tg\,b - \frac{1}{2}\int_0^b e^{-a^2(1+y^2)}\,\frac{dy}{1+y^2},$$

download www.zobodat.at

ou, en vertu du *premier théorème de la moyenne,*

$$(2)\quad \int_0^b dy \int_0^a e^{-x^2(1+y^2)}\, x dx = \frac{1}{2}\, arc\ tg\ b - \frac{1}{2}\, e^{-a^2(1+y_1^2)}\, arc\ tg\ b,$$

où y_1 représente une quantité comprise entre zéro et b.

Donc

$$(3)\qquad \lim_{a,\, b=\infty} \int_0^b dy \int_0^a e^{-x^2(1+y^2)} x dx = \frac{\pi}{4}\,.$$

Considérons maintenant le premier membre de l'égalité (1). Nous avons

$$\int_0^a dx \int_0^b e^{-x^2(1+y^2)} x dy = \int_0^\alpha dx \int_0^b e^{-x^2(1+y^2)} x dy + \int_\alpha^a dx \int_0^b e^{-x^2(1+y^2)}\, x dy\,,$$

où α représente une quantité comprise entre zéro et a; et par conséquent, en vertu du *premier théorème de la moyenne,*

$$\int_0^a dx \int_0^b e^{-x^2(1+y^2)} x dy = \int_0^b e^{-x_1^2 y^2}\, x_1 dy \times \int_0^\alpha e^{-x^2} dx + \int_0^b e^{-x_2^2 y^2}\, x_2 dy \times \int_\alpha^a e^{-x^2} dx\,,$$

où x_1 représente une quantité comprise entre zéro et α, et x_2 une quantité comprise entre α et a. En posant, dans cette formule, $x_1 y = z_1$ et $x_2 y = z_2$, on trouve

$$(4)\quad \int_0^a dx \int_0^b e^{-x^2(1+y^2)} x dy = \int_0^{x_1 b} e^{-z_1^2} dz_1 \times \int_0^\alpha e^{-x^2} dx + \int_0^{x_2 b} e^{-z_2^2} dz_2 \times \int_\alpha^a e^{-x^2} dx,$$

d'où l'on tire

download www.zobodat.at

$$\lim_{a,\,b=\infty}\int_0^a dx\int_0^b e^{-x^2(1+y^2)}x\,dy = \int_0^\alpha e^{-x^2}dx \times \lim\int_0^{x_1 b} e^{-x^2}dx + \int_0^\infty e^{-x^2}dx \times \int_\alpha^\infty e^{-x^2}dx.$$

Si maintenant on fait tendre α vers zéro et si on remarque que l'intégrale $\int_0^\alpha e^{-x^2}dx$ tend vers zéro et que l'intégrale $\int_0^{x_1 b} e^{-x^2}dx$ est finie, on trouve

$$(5) \qquad \lim_{a,\,b=\infty}\int_0^a dx\int_0^b e^{-x^2(1+y^2)}x\,dy = \left[\int_0^\infty e^{-x^2}dx\right]^2$$

La formule (4) montre que le premier membre de (1) approche de la même limite quelle que soit la façon dont on fasse croître a et b à l'infini, et la formule (2) montre la même chose par le second membre de l'égalité (1); de-là on conclut, en vue de (3) et (5),

$$\left[\int_0^\infty e^{-x^2}dx\right]^2 = \frac{\pi}{4}$$

ce qu'il s'agissait de prouver.

download www.zobodat.at

10.

Resultate der vom Verfasser im J. 1888 ausgeführten Durchforschung der Süsswasseralgen und der saprophytischen Bacterien Böhmens.

Vorgelegt von Prof. Dr. **Anton Hansgirg**, den 8. Feber 1889.

Durch die vom Verf. im J. 1888 systematisch fortgesetzte Durchforschung der Algen und der saprophytischen Bacterien Böhmens sind, wie aus dem nachfolgenden Verzeichniss ersichtlich wird, neben einer grösseren Anzahl neuer Arten und Varietäten auch viele seltene Species von Süsswasseralgen und saprophytischen Bacterien von den im Nachstehenden angeführten, bisher gar nicht oder nur unvollständig algologisch erforschten Localitäten bekannt geworden. Von den vom Verf. in Böhmen bisher gesammelten saprophytischen Bacterien sind folgende Formen neu: 1. *Cladothrix dichotoma* var. *leptochaeteformis*, 2. *Leptothrix cellaris*, 3. *Bacillus subtilis* var. *cellaris*, 4. *B. vialis*, 5. *Beggiatoa alba* var. *spiralis*, 6. *B. arachnoidea* var. *uncinata*, 7. *Leuconostoc Lagerheimii* var. *subterraneum*, 8. *Ascococcus Billrothii* var. *thermophilus*, 9. *Mycothece cellaris*, 10. *Hyalococcus cellaris*, 11. *Bacterium termo* var. *subterraneum*, 12. *Leucocystis cellaris* var. *cavernarum*, 13. *Micrococcus thermophilus*, 14. *M. subterraneus*, 15. *M. ochraceus.* [1])

Zu den vom Verf. im Schlussworte zum ersten Theile seines „Prodromus der Algenflora Böhmens“ [2]) angeführten, von ihm im Böhmen entdeckten und in dem soeben erwähnten Prodromus beschriebenen 138 neuen Gattungen, Arten und Varietäten der Süsswasseralgen sind noch folgende vom Verf. im J. 1888 in Böhmen gesammelte neue Algen in Anrechnung zu bringen: von braunen Algen 1. *Phaeo-*

---

[1]) Mehr über diese neue Bacterien ist in des Verf's in der Oesterr. botan. Zeitschrift in Wien, 1888, No. 7 und 8 publicirten Abhandlung nachzulesen.

[2]) Archiv der naturwissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen, V Band No. 6. und VI Band, No. 6.

download www.zobodat.at

dermatium rivulare nov. gen et sp.; von chlorophyllgrünen Algen: 2. *Coleochaete soluta* var. *minor*, 3. *Chaetopeltis orbicularis* var. *grandis*, 4. Periplegmatium gracile (Entocladia gracilis), 5. *Microspora amoena* var. *tenuior* und 6. var. *crassior*, 7. *Stichococcus bacillaris* var. *duplex*, 8. *Pleurococcus miniatus* var. *viridis*, 9. *Trochiscia halophila*, 10. *Spirogyra insignis* var. *fallax*, 11. *Zygnema chalybeospermum*, 12. *Mesotaenium micrococcum* var. *minus*, 13. *Cosmarium trilobulatum* var. *minus*, 14. *C. aphanichondrum* var. *pusillum*, 15. *Staurastrum intricatum* var. *minus*; von blaugrünen Algen 16. *Scytonema obscurum* var. *terrestre*, 17. *Nostoc cuticulare* var. *mirabile*, 18. *Lyngbya (Oscillaria) gracillima* var. *phormidioides*, 19. *L. tenuis* var. *phormidioides* und 20. var. *symplociformis*, 21. *L. rupicola*, 22. *L. Okeni* var. *fallax* und var. 23. *phormidioides*, 24. *L. nigra v. phormidioides*, 25. *Cyanoderma (Myxoderma) rivulare*, 26. *Gloeothece rupestris* var. *cavernarum*, 27. *Aphanothece caldariorum* var. *cavernarum*, 28. *A. nidulans* var. *thermalis*, 29. *Coelosphaerium anomalum* var. *minus*, 30. *Dactylococcopsis rupestris*, 31. *D. rhaphidioides*, 32. *Aphanocapsa fonticola*, 33. *A. thermalis* var. *minor*, 34. *Chrococcus varius* var. *luteolus*, 35. *Ch. fuscoviolaceus* var. *cupreofuscus*.

Zur Vervollständigung des im ersten Theile des oberwähnten „Prodromus der Algenflora von Böhmen" publicirten Verzeichnisses derjenigen Localitäten Böhmens, deren Algenflora vom Verf. im Laufe der letzten 8 Jahre mehr oder weniger eingehend durchgeforscht wurde, seien hier noch folgende Oertlichkeiten verzeichnet, an welchen der Verf. im J. 1888 Algen und Schizomyceten gesammelt hat. Es sind diess in der weiteren Prager Umgebung Tachlovic, Dušnik, dann im Moldauthale die Umgegend von Modřan, Mühlhausen uud Weltrus; im Beraunthale feuchte Felsen, Bäche, Quellen, Felsenhöhlen etc. bei Solopisky, Roblin, Karlik nächst Dobřichovic, Tetin, Hostin, Alt- und Neuhütten, Zdic und Popovic nächst Beraun; im Elbthale Lissa, Unter-Beřkovic, Liboch, dann die Gegenden von Aussig, Schön-Priesen, Pömerle, Wesseln, Nestersitz und Maischlowitz, Kostial, Oppolau und Schelchowitz nächst Čížkowitz; Libochowitz an der Eger, Liptiz nächst Dux; am Fusse des Erzgebirges die Umgebungen von Mariaschein, Tellnitz und Bünauburg; im östlichen Böhmen Teiche, Sümpfe etc. bei Kopidlno, Rožďalovic, Prachower-Felsen, dann Bäche, Quellen etc. in der Umgegend von Jičin; in Südböhmen die Gegend von Senohrab nächst Mnichovic, Chotovin und Náchod nächst Tabor, Ceraz nächst Sobieslau, dann die Umgebung von Počatek und Steinkirchen nächst Budweis.

download www.zobodat.at

Durch die in der folgenden Aufzählung mit fetteren Lettern gedruckten, bisher aus Böhmen nicht bekannten Algenarten hat sich die Anzahl der vom Verf. im ersten Theiles seines „Prodromus" in der vergleichenden Tabelle aufgezählten Algenarten Böhmens, wie aus der nachstehenden der besseren Übersicht wegen beigeschlossenen Tabelle zu ersehen ist, nicht unbedeutend vermehrt.

Vergleichende Tabelle der aus Böhmen bekannten Algenarten.

Algenarten Böhmens		Rhodophyceen	Phaeophyceen	Chlorophyceen	Myxophyceen (Cyanophyceen)	alle zusammen
nach des Verf.'s Prodromus, I. Theil	nach Rabenhorst's Artenbegrenzung und Classification	12	4[1])	603	414	1033
im Jahre 1889		12	6	647	491	1156
Prodromus, I. Theil	nach des Verf.'s Artenbegrenzung und Classification	11	5	507	290	813
im Jahre 1889		11	7	548	296	862

Was die Zahl der bisher aus Böhmen bekannten Arten der saprophytischen Bacterien betrifft, so ist diese, wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich, zwar geringer als diejenige der zur Zeit aus Schlesien bekannten Species der indifferenten Bacterien, aber doch schon als ziemlich gross anzusehen. Es sind nämlich vom Verf. bisher bloss die in der freien Natur, in Felsenhöhlen, unterirdischen Kellern etc. verbreiteten, saprophytischen Bacterien mit Anschluss der in Krankenhäusern, Laboratorien u. a. auf feucht gehaltenen Nährsubstanzen, Excrementen u. a. vorkommenden Formen untersucht worden, von welchen letzteren Schröter unter den aus Schlesien durch mehrjährige Untersuchungen der schlesischen Bacteriologen bekannt gewordenen 62 Bacterien-Arten nicht weniger als 16 Species anführt.

---

[1]) Im „Prodromus der Algenflora von Böhmen", I. Theil ist in dieser Rubrik irrthümlich 0 statt 4 gesetzt worden.

download www.zobodat.at

Vergleichende Tabelle der saprophytischen Bacterienarten Böhmens und Schlesiens.

Bacterien	Gattungen	Arten [1])	Arten und Varietäten
Böhmens .	18	42	49
Schlesiens [2]) .	20	62	63

In Betreff der systematischen Anordnung ist hier zu erwähnen, dass sie mit der vom Verf. in seinem „Prodromus der Algenflora von Böhmen" näher begründeten übereinstimmt.

I. Klasse. **Rhodophyceae.**

Lemanea fluviatilis (L.) Ag. Im Erzgebirge in Bächen oberhalb Tellnitz am Wege nach Schönwald mehrfach!

Batrachospermum moniliforme (L.) Roth. Im Karliker-Thale nächst Dobřichowic, bei Kopidlno und bei Bünauburg nächst Tetschen!

Chantransia chalybea Fr. In Bächen bei Modřan, Solopisk nächst Černošic, im Karliker-Thale nächst Dobřichowic, bei Tetin, Zdic, Popowic, Neuhütten, Hostin, unterhalb Korno nächst Beraun; Senohrab nächst Mnichowic, Mühlhausen, Liboch, Unter-Beřkowitz, Libochowitz, Kostial nächst Čížkowic, am Wasserfall in der Leym'schen Höhle bei Schön-Priesen, in Bächen bei Aussig, Pömerle, Bünauburg, Tellnitz, in Tillisch in einem offenen Brunnen, bei Mariaschein mehrfach; bei Počatek, Steinkirchen nächst Budweis, Chotowin nächst Tabor, Stupšic; bei Jičin, Rozďalowic!

Ch. violacea Ktz. In Bäehen oberhalb Tellnitz am Wege nach Schönwald mit Lemanea!

II. Klasse. **Phaeophyceae.**

Syncrypta volvox Ehrb. In Sümpfen bei Wotic!

Chrysomonas flavicans Stein. Im sog. Libuša-Bade bei Pankrac nächst Prag, im Radotiner- und Karliker-Thale nächst Dobřichowic und bei Mühlhausen!

---

[1]) Nach des Verf.'s Classification.

[2]) Nach Schröter, Pilze, in Cohn's Kryptogamen-Flora von Schlesien, 1886.

download www.zobodat.at

Phaeothamnion confervicola Lagrh. In Sümpfen an der Bahn bei Ouřinowes an Cladophora fracta!

Phaeodermatium rivulare Hansg.[1]) In einem Bächlein im oberen Theile des Solopisker Thales nächst Černošic, unterhalb Korno nächst Beraun an Kalksteinen; in einem Bache bei Wesseln nächst Pömerle auf Basalt!

Lithoderma fluviatile Aresch. *b*) *fontanum* (Flah.) Hansg. Im Kačakbache unweit von dessen Mündung in die Beraun!

III. Klasse. Chlorophyceae.

Coleochaeta pulvinata A. Br. In Sümpfen bei Steinkirchen nächst Budweis!

C. divergens Pringsh. var. *β*) *minor* Hansg. In Sümpfen bei Počatek!

C. orbicularis Pringsh. In Elbetümpeln bei Lissa, Unter-Beřkowic, Aussig; in Teichen und Sümpfen bei Rožďalowic, Liptitz nächst Dux, Chotowin nächst Tabor, Ceraz bei Sobieslau, Počatek, Steinkirchen nächst Budweis!

C. soluta Pringsh. var. *β*) *minor* nob. In Sümpfen an der Bahn bei Ouřinowes!

C. iregularis Pringsh. Bei Počatek und Steinkirchen!

Aphanochaete repens Berth. non A. Br. In Tümpeln an der Eger bei Libochowic; bei Kopidlno!

A. globosa Nordst. In Sümpfen an der Bahn zwischen Tellnitz und Kleinkahn, bei Steinkirchen!

Oedogonium crispum (Hass.) Wittr. var. *rostellatum* (Pringsh.) Wolle. Zwischen Pankrac und Krč nächst Prag, bei Rožďalowic!

Oe. Vaucherii (Le Cl.) A. Br. Bei Zdic nächst Beraun, Unter-Beřkowic, Liboch, Aussig; Libochowic, Klappay, Liptitz nächst Dux, Tellnitz; Rožďalowic, Kopidlno; Počatek!

Oe. undulatum (Bréb.) A. Br. In Sümpfen zwischen Tellnitz und Kleinkahn; in Tümpeln an der Lužnic bei Sobieslau, Počatek.

Oe. Borisianum (Le Cl.) Wittr. Bei Liptitz nächst Dux, Tellnitz, Libochowitz, Liboch a. E., Lissa a. E., Kopidlno, Chotowin nächst Tabor, Sobieslau!

Oe. sexangulare Clev. Bei Libochowitz!

Oe. flavescens (Hass.) Wittr. In Sümpfen bei Počatek!

---

[1]) Siehe, Notarisia, 1889, Nro 1.

download www.zobodat.at

Oe. cryptoporum Wittr. Bei Mühlhausen und Libochowitz!

Oe. capillare (L.) Ktz. Bei Michle und bei Modřan nächst Prag; Popowic nächst Beraun, Liboch, Klappay, Libochowitz, Liptitz nächst Dux, Bünauburg, Rožďalowic, Kopidlno!

Oe. Landsboroughi (Hass.) Wittr. In Sümpfen bei Liptitz nächst Dux, Počatek!

Oe. rufescens Wittr. β) *saxatile* Hansg. In einer feuchten Felsenschlucht bei Selc nächst Roztok, unterhalb Korno und bei Tetin nächst Beraun, bei Mühlhausen!

Oe. Pringsheimii Cram. Bei Michle und Modřan nächst Prag, Zdic nächst Beraun; in Elbetümpeln bei Liboch, Aussig, gegenüber Unter-Beřkowic; bei Čížkowic und Schelchowitz nächst Lobositz, Klappay, Libochowitz, Liptitz, Mariaschein, Chotowin nächst Tabor, bei Sobieslau mehrfach, Počatek, Steinkirchen nächst Budweis; Kopidlno, Rožďalowic!

Oe. fonticola A. Br. Bei Michle und Wršowic nächst Prag; Modřan, Solopisk, Karlik, Tachlowic, Hostin, Srbsko, Tetin, Popowic, Zdic nächst Beraun; Senohrab nächst Mnichowic; Mühlhausen, Weltrus, Liboch, Unter-Beřkowic, Oppolau, Klappay, Libochowitz, Aussig, Schön-Priesen, Pömerle, Wesseln, Maischlowitz, Nestersitz, Bünauburg, Tellnitz, Mariaschein; Lissa a. E., Kopidlno, Rožďalowic, Jičin mehrfach; Stupšic, Chotowin und Náchod nächst Tabor, Ceraz nächst Sobieslau, Počatek, Steinkirchen nächst Budweis!

Oe. giganteum Ktz. In Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic; bei Libochowitz; Klappay, Liptitz nächst Dux, Sobieslau, Počatek!

Oe. sterile Hansg. Bei Steinkirchen nächst Budweis!

Oe. Rothii (Le Cl.) Pringsh. In Sümpfen an der Bahn zwischen Tellnitz und Kleinkahn!

Oe. tenuissimum Hansg. In Sümpfen bei Liptitz nächst Dux, Tellnitz; Chotowin, Ceraz, Počatek, Steinkirchen!

Bulbochaete setigera (Roth.) Ag. Zwischen Tellnitz und Kleinkahn, bei Chotowin, Ceraz, Steinkirchen, Počatek!

B. intermedia De By. In Sümpfen bei Steinkirchen nächst Budweis!

B. pygmaea Pringsh. Bei Rožďalowic, Počatek, Steinkirchen nächst Budweis!

B. elatior Pringsh. In Sümpfen an der Bahn zwischen Tellnitz und Kleinkahn!

B. crassa Pringsh. Bei Počatek und Steinkirchen!

download www.zobodat.at

B. rectangularis Wittr. Bei Chotowin nächst Tabor, in Tümpeln an der Lužnic nächst Sobieslau, bei Počatek!

Cylindrocapsa geminella Wolle. In Elbetümpeln bei Sadska!

Protoderma viride Ktz. Bei Solopisk, Karlik, Tetin, Hostin, Srbsko, Popowic, Alt- und Neuhütten nächst Beraun, Senohrab nächst Mnichowic, Mühlhausen mehrfach, Oužic nächst Kralup, Lissa a. E., Kopidlno, Rožďalowic, Jičin, Kostial nächst Čížkowitz, Aussig, Pömerle, Wesseln, Bünauburg, Tillisch nächst Tellnitz, Počatek, Steinkirchen nächst Budweis!

Prasiola crispa (Lightf.) Menegh. Bei Bünauburg mehrfach!

Hormiscia zonata (Web. et Mohr) Aresch. Bei Modřan, Solopisk, Karlik, unterhalb Korno und Tetin nächst Beraun, in einem Brunnen oberhalb Krč nächst Prag, bei Senohrab nächst Mnichowic, Libochowitz, Aussig, Schön-Priesen!

H. subtilis (Ktz.) Hansg. (Ulothrix subtilis Ktz.) Zwischen Pankrac und Krč, bei Hostiwar, Ouřinowes, Gross-Chuchel, Modřan, Solopisk, Hostin, unterhalb Korno und Tetin, bei Popowic, Zdic nächst Beraun; bei Unter-Beřkowitz, Liboch, Schelchowitz, Oppolau und Kostial nächst Čížkowitz, Aussig, Nestersitz, Bünauburg, Tellnitz mehrfach, Mariaschein, Geiersburg, Liptitz nächst Dux, Libochowitz, Rožďalowic, Kopidlno, Jičin, Stupšic, Chotowin nächst Tabor, Ceraz nächst Sobieslau, Steinkirchen, Počatek!

H. flaccida (Ktz.) Lagrh. (Ulothrix flaccida Ktz.) An allen Standorten wie H. subtilis ausserdem noch bei Wršowic, Ober-Měcholup und Michle nächst Prag; Alt- und Neuhütten nächst Beraun; Tachlowic, Dušnik; Chwatěrub gegenüber Kralup, Mühlhausen, Hleďseb, Miřowic, Weltrus, Lissa a. E., Budyň, Klappay, Libochowitz, Tillisch und Kammitz nächst Tellnitz, Prachow nächst Jičin!

Var. *rupicola* (Ktz.) nob. (Ulothrix rupicola Ktz.) An Phonolith-Felsen gegenüber Aussig und am Ziegenberg bei Pömerle, bei Hlubočep nächst Prag!

H. varia (Ktz.) Hansg. (Ulothrix varia. Ktz.) Fast an allen bei H. flaccida angeführten Localitäten, ausserdem noch bei Ebersdorf nächst Tellnitz und bei Wolfsschling gegenüber Aussig!

Hormidium parietinum (Vauch.) Ktz. [Ulothrix parietina (Vauch.) Ktz.] Bei Michle nächst Prag, Dušnik, Tachlowic, Tetin, Alt- und Neuhütten, Popowic und Zdic nächst Beraun; Modřan, Senohrab, Mühlhausen, Weltrus, Liboch, Unter-Beřkowic, Budyň, Libochowitz, Klappay, Oppolau und Schelchowitz nächst Čížkowitz, Aussig, Bünauburg auch var. *crassa* (Kütz.) Hansg. [Ulothrix crassa Ktz.]), Tellnitz,

download www.zobodat.at

Tillisch, Kammitz, Ebersdorf auch var. *crassa*, Mariaschein, Liptitz nächst Dux, Počatek, Steinkirchen nächst Budweis!

Schizogonium murale Ktz. Bei Bünauburg mehrfach, Ebersdorf nächst Tellnitz!

Stigeoclonium tenue Ktz. Bei Pankrac, oberhalb Krč, Wolšan und Modřan nächst Prag, Solopisk, Tetin, Hostin, Popowic, Zdic, Alt- und Neuhütten nächst Beraun, Hostiwař, Senohrab, Mühlhausen, Hleďseb, Weltrus, Liboch, Unter-Beřkowic, Oppolan, Libochowitz, Klappay, Aussig, Schön-Priesen, Pömerle, Nestersitz, Bünauburg, Mariaschein, Tellnitz, Liptitz nächst Dux, Ceraz nächst Sobieslau, Počatek, Steinkirchen, Stupšic, Chotowin, Kopidlno, Rozďalowic, Jičin mehrfach, Lissa a E.!

S. longipilus Ktz. Bei Rožďalowic und Chotowin nächst Tabor!

S. falklandicum Ktz. b) *longearticulatum* Hansg. Bei Chotowin nächst Tabor, Steinkirchen nächst Budweis!

S. subspinosum Ktz. Bei Chotowin nächst Tabor!

S. farctum Berth. Bei Počatek!

S. flagelliferum Ktz. In Tümpeln an der Lužnic nächst Sobieslau, bei Počatek und Steinkirchen!

Chaetophora pisiformis (Roth) Ag. Bei Ounětic nächst Roztok, Solopisk, Karlik, Neuhütten nächst Beraun; Libochowitz, Rožďalowic, Chotowin, Steinkirchen nächst Budweis!

Ch. elegans (Roth) Ag. Bei Wršowic nächst Prag, in Elbetümpeln bei Lissa a. E., gegenüber Unter-Beřkowic, Aussig; bei Oppolau, Liptitz, Nachod uächst Tabor, in Tümpeln an der Lužnic und bei Ceraz nächst Sobieslau, Steinkirchen!

Herposteiron confervicola Näg. [Aphanochaete confervicola (Näg.) Rbh.][1]) In Tümpeln an der Eger bei Libochowitz, in Elbetümpeln bei Aussig, in Tümpeln an der Lužnic nächst Sobieslau; bei Počatek, Steinkirchen, Kopidlno, Rožďalowic!

H. polychaete Hansg.[2]) In den Prager Schanzgräben, oberhalb Krč, bei Solopisk, Rožďalowic, Libochowitz, Steinkirchen nächst Bndweis!

Chaetopeltis orbicularis Berth. In einem Moldautümpel bei Hlubočep nächst Prag!

Entocladia gracilis Hansg.[3]) In einem Teiche bei Wršowic nächst Prag an Cladophora fracta!

---

[1]) Vergl. des Verf.'s Abhandlung in der Flora, 1888, Nr. 33.

[2]) Siehe des Verf.'s Abhandlung in der Flora, 1888. Nr. 14.

[3]) Siehe des Verf.'s Abhandlung in der Flora, 1888 Nr. 33.

download www.zobodat.at

Draparnaldia glomerata (Vauch.) Ag. Bei Mühlhausen!

D. plumosa (Vauch.) Ag. Bei Hostiwař nächst Prag, Chotowin nächst Tabor, Počatek!

Conferva tenerrima Ktz. Bei Gross-Chuchel, Modřan, Solopisk, Srbsko, Hostin, Závodí, Alt- und Neuhütten, Zdic und Popowic nächst Beraun, Hostivař, Ouřinowes, Senohrab, Mühlhausen, Weltrus, Unter-Beřkowic, Liboch, Lissa a. E., Kopidlno, Rožďalovic, Budyň, Libochowitz, Schelchowitz nächst Čížkowitz, Aussig, Tellnitz, Mariaschein, Nachod und Chotowin nächst Tabor, Stupšic, Ceraz nächst Sobieslau, Počatek, Steinkirchen!

C. bombycina (Ag.) Wille. In Quellen oberhalb Krč, bei Hostiwař, Ouřinowes, Senohrab, Gross-Chuchel, im Radotiner Thale, bei Modřan, Solopisk, Zdic, Unter-Beřkowic, Liboch, Lissa a. E., Rožďalowic, Kopidlno, Schelchowitz nächst Čížkowitz, Libochowitz, Aussig, Tellnitz mehrfach, Mariaschein, Liptitz nächst Dux, Chotowin, Ceraz nächst Sobieslau, Počatek, Steinkirchen!

C. globulifera Ktz. Bei Mühlhausen!

Microspora floccosa (Vauch.) Thr. [Conferva fioccosa (Vauch.) Ag.] Bei Solopisk, Modřan, Popowic nächst Beraun, Mühlhausen, Mariaschein, Tellnitz, Bünauburg, Böhm. Brod, Pořičan, Rožďalowic, Kopidlno, Chotowin, Počatek, Steinkirchen nächst Budweis!

M. stagnorum (Ktz.) Lagrh. (Conferva stagnorum Ktz.) In Sümpfen bei Tellnitz!

M. pachyderma (Wille) Lagrh (Conferva pachyderma Wille.) In Sümpfen zwischen Tellnitz und Kleinkahn!

M. amoena (Ktz.) Rbh. (Conferva amoena Ktz.) In Bergbächen unterhalb Korno und vor Hostin nächst Beraun, bei Senohrab, Liboch, Bünauburg, Tellnitz!

Var. β) ***tenuior*** nob. Fäden hellgrüne fluthende Haarbüschel oder Räschen bildend. Veget. Zellen blos 14 bis 15 μ dick, 2 bis 3 nach der Theilung blos $1^1/_2$mal so lang wie breit, mit ziemlich (bis 2·5 μ) dicker Membran, an den Scheidewänden öfters leicht eingeschnürt; var. γ) ***crassior*** nob. Zellen 25 bis 30 μ breit, $^1/_2$ bis 1mal so lang sonst wie die typische Form. — Var. β) in einem schnell fliessenden Bächlein im oberen Theile des Solopisker Thales und unterhalb Korno nächst Beraun; var. γ) in Quellen bei Počatek mit der typischen Form!

Uronema confervicolum Lagrh. In den Prager Schanzgräben an Oedogonien und Cladophora fracta!

download www.zobodat.at

Rhizoclonium hieroglyphicum (Ag.) Ktz. Bei Tetin nächst Beraun, Liboch, Schelchowitz nächst Čížkowitz, Libochowitz, Aussig, in Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, bei Rožďalowic!

R. fluitans Ktz. In Bergbächen bei Solopisk, Karlik und unterhalb Korno nächst Beraun!

Cladophora fracta (Vahl.) Ktz. Bei Modřan, Solopisk, Karlik, Zdic und Popowic nächst Beraun, Mühlhausen, Liboch, Unter-Beřkowic, Lissa a. E., Aussig, Schelchowitz und Oppolau nächst Čížkowitz, Libochowitz, Klappay, Mariaschein, Liptitz, Ceraz nächst Sobieslau, Rožďalowic, Kopidlno!

C. insignis (Ag.) Ktz. Bei Tetin, Popowic und Zdic nächst Beraun, Liboch, Schelchowitz, Klappay nächst Libochowitz!

C. glomerata (L.) Ktz. Bei Modřan, Solopisk, Karlik, unterhalb Korno und Tetin, vor Koněprus, bei Alt- und Neuhütten, Zdic und Popowic nächst Beraun, Senohrab, Liboch, Aussig, Wolfsschling, Schön-Priesen, Libochowitz, Bünauburg, Liptitz nächst Dux, Bilin, Rožďalowic, Jičin!

C. canalicularis (Roth.) Ktz. Bei Pankrac nächst Prag, Rožďalowic, Aussig, Tillisch nächst Tellnitz!

C. declinata Ktz. In Bergbächen bei Solopisk, Karlik unterhalb Korno und bei Hostin nächst Beraun, bei Aussig, Schön-Priesen, Libochowitz, Pömerle, Nestersitz, Bünauburg, Jičin!

Trentepohlia aurea (L.) Mart. An Kalksteinfelsen bei Solopisk, unterhalb Korno, Tetin, Hostin nächst Beraun, an Sandsteinen bei Liboch!

T. uncinata (Gobi.) Hansg. In Wäldern oberhalb Tellnitz spärlich!

T. abietina (Flot.) Wille. In den Prachower-Felsen bei Jičin, Počatek!

T. odorata (Lyngb.) Wittr. Bei Solopisk nächst Černošic!

T. umbrina (Ktz.) Bor. Bei Solopisk, Roblin, Karlik, Hostin, Alt- und Neuhütten, Popowic und Zdic nächst Beraun, Senohrab, Mühlhausen, Weltrus, Unter-Beřkowic, Liboch, Budyň, Klappay, Libochowitz, Schelchowitz nächst Čížkowitz, Aussig, Wolfsschling, Schön-Priesen, Pömerle, Maischlowitz, Nestersitz, Bünauburg, Tellnitz, Mariaschein, Geiersburg, Liptitz, Steinkirchen nächst Budweis, Počatek, Ceraz nächst Sobieslau, Náchod und Chotowin nächst Tabor, Pořičan, Hasin nächst Rožďalowic, Kopidlno!

T. de Baryana (Rbh.) Wille. Bei Ounětic nächst Roztok, Lissa a. E., Rožďalowic, Kopidlno, Počatek, Steinkirchen!

download www.zobodat.at

Chlorotylium cataractarum Ktz. In Bergbächen bei Solopisk, Karlik, Modřan, Hostin, unterhalb Korno und Tetin, vor Koněprus, Zdic, Alt- und Neuhütten nächst Beraun, Aussig, Wolfsschling, Schön-Priesen, Wesseln und Nestersitz nächst Pömerle, Libochowitz!

Microthamnion Kützingianum Näg. In einem Brunnen in der Prager Neustadt, bei Stupšic und Rožďalowic!

Vaucheria sessilis (Vauch.) D. C. In Sümpfen am Wolšaner-Teiche schon im April fructificirend, bei Michle, Modřan, Dušnik, Tachlowic, Solopisk, Roblin, Karlik, Senohrab, Gross-Chuchel, Srbsko, Tetin, Hostin, Alt- und Neuhütten, Popowic und Zdic, Mühlhausen, Weltrus, Liboch, Unter-Beřkowic, Budyň, Klappay, Libochowitz, Kostial und Schelchowitz nächst Čížkowitz, Aussig, Schön-Priesen, Pömerle, Nestersitz, Bünauburg, Tellnitz, Mariaschein, Liptitz, Chotowin, Ceraz nächst Sobieslau, Steinkirchen, Počatek, Rožďalowic, Kopidlno, Prachow nächst Jičin!

V. de Baryana Wor. In einem Bergbächlein bei Solopisk nächst Černošic!

V. geminata (Vauch.) D. C. In Wiesengräben bei Schelchowitz nächst Čížkowitz; var. *rivularis* Hansg. bei Karlik!

Botrydium granulatum (L.) Rostaf. et Wor. Bei Weltrus, Aussig, Unter-Beřkowic!

Pandorina morum Bory. Bei Lissa a. E., Aussig, gegenüber Unter-Beřkowic, bei Liboch, Oppolau, Libochowitz, Tellnitz, Mariaschein, Liptitz, Rožďalowic, Kopidlno, Chotwin, in Tümpeln au der Lužnic bei Sobieslau, Počatek!

Chlamydomonas pulvisculus (Müll.) Ehrb. Bei Pankrac, Michle, Solopisk, Karlik, Beraun, Schelchowitz nächst Čížkowitz, Tellnitz, Liptitz, Rožďalowic, Počatek!

Ch. tingens A. Br. In einem Wiesentümpel in Nuslethal nächst Prag!

Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagrh. Bei Modřan nächst Prag, bei Unter-Beřkowic!

Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. In Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, bei Chotowin, Ceraz, Počatek, Steinkirchen, Kopidlno, Rožďalowic, Libochowitz, Mariaschein, Liptitz nächst Dux; var. *granulatum* (Ktz.) A. Br. im sog. Libušabade nächst Pankrac; var. *subuliferum* Ktz. bei Modřan!

Var. ***serratum*** (Reinsch) Asken. (Pediastrum serratum Reinsch). Bei Počatek und Steinkirchen nächst Budweis!

download www.zobodat.at

P. duplex Meyen. Bei Solopisk, in Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic und bei Aussig; bei Liptitz, Chotowin, in Tümpeln an der Lužnic und in Teichen bei Ceraz nächst Sobieslau, Počatek, Steinkirchen!

P. tetras (Ehrb.) Ralfs. In Sümpfen bei Počatek!

Coelastrum microporum Näg. In Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic und bei Aussig, bei Liptitz, Sobieslau mehrfach, Steinkirchen nächst Budweis!

Scenedesmus bijugatus (Turp.) Ktz. Bei Gross-Chuchel, Mühlhausen, Unter-Beřkowic, Aussig, Liptitz, Mariaschein, Tellnitz, in Tümpeln an der Lužnic und in Teichen bei Ceraz nächst Sobieslau, Počatek, Steinkirchen, Rožďalowic!

S. denticulatus Lagrh. Bei Ceraz, Počatek!

S. quadricauda (Turp.) Bréb. Bei Michle nächst Prag, Unter-Beřkowic, Aussig, Liptitz, Steinkirchen, Počatek, Sobieslau mehrfach, Rožďalowic!

S. obliquus (Turp.) Ktz. Bei Gross-Chuchel nächst Prag, Mühlhausen, Unter-Beřkowic, Aussig, Mariaschein, Tellnitz, Liptitz, Chotowin, Sobieslau, Počatek, Steinkirchen, Rožďalowic, Kopidlno!

Ophiocytium parvulum (Perty) A. Br. In Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic und bei Aussig; Libochowitz, Tellnitz, Liptitz, Mühlhausen, Lissa a. E., Rožďalowic, Kopidlno, Sobieslau mehrfach, Počatek, Steinkirchen!

O. maius Näg. Bei Ouřinowes nächst Prag, Steinkirchen!

Rhaphidium polymorphum Fres. Bei Mühlhausen, Lissa a. E., Unter-Beřkowic, Aussig, Oppolau, Libochowitz, Mariaschein, Liptitz, Tellnitz, Sobieslau, Počatek, Steinkirchen, Kopidlno, Rožďalowic; var. *falcatum* (Corda) Rbh. in Sümpfen bei Liptitz nächst Dux!

Selenastrum Bibraianum Reinsch. Bei Steinkirchen nächst Budweis!

Tetraedron trigonum (Näg.) Hansg. (Polyedrium trigonum Näg.) In Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, bei Steinkirchen!

T. caudatum (Corda) Hansg. (Polyedrium caudatum. Corda.) Lagrh. In Sümpfen bei Počatek!

T. lobulatum (Näg.) Hansg. In torfigen Sümpfen bei Počatek!

T. polymorphum (Asken.) Hansg. (Polyedrium polymorphum Asken.) In Sümpfen bei Ouřinowes nächst Prag, in Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, bei Liptitz nächst Dux, Lomnitz nächst Wittingau!

download www.zobodat.at

T. minimum (A. Br.) Hansg. (Polyedrium minimum A. Br.) In Sümpfen bei Početek, in Teichen bei Ceraz nächst Sobieslau!

Characium subulatum A. Br. Bei Aussig, Liptitz nächst Dux, Kopidlno!

Kentrosphaera Facciolae Bzi. var. *irregularis* Hansg. Bei Steinkirchen nächst Budweis!

Endosphaera biennis Klebs. In Sümpfen bei Ouřinowes nächst Prag!

Schizochlamys gelatinosa A. Br. In Sümpfen bei Steinkirchen nächst Budweis!

Palmodactylon varium Näg. Bei Mühlhausen, Liptitz, Steinkirchen, Početek!

Apiocystis Brauniana Näg. An Cladophora und Oedogonien im sog. Libuša-Bade nächst Pankrac!

Geminella interrupta (Turp.) Lagrh. Bei Pankrac nächst Prag, in Sümpfen bei Tellnitz!

Staurogenia rectangularis (Näg.) A. Br. In Sümpfen bei Steinkirchen nächst Budweis!

Dictyosphaerium reniforme Bulnh. In Sümpfen bei Početek!

D. pulchellum Wood. Bei Steinkirchen nächst Budweis!

Nephrocytium Agardhianum Näg. In Sümpfen bei Početek und Steinkirchen!

N. Nägelii Grun. Bei Zdic nächst Beraun, Steinkirchen!

Oocystis Nägelii A. Br. In Sümpfen bei Početek!

O. solitaria Wittr. In Sümpfen bei Tellnitz, Liptitz, Lissa a. E. Rožďalowic, Početek; var. *rupestris* (Krch.) Hansg. [Oocystis rupestris Krch.] an feuchten Felsen bei Solopisk, Karlik, unterhalb Korno und bei Hostin nächst Beraun; am Warkotscher Wasserfall nächst Aussig!

Pleurococcus miniatus (Ktz.) Näg. In einer Felsenhöhle unterhalb Korno nächst Beraun!

P. angulosus (Corda) Menegh. In Sümpfen bei Početek und Tellnitz!

Gloeocystis rupestris (Lyngb.) Rh. Bei Karlik, Hostin, an Phonolith-Felsen am Ufer der Elbe gegenüber Aussig, bei Tellnitz, Bünauburg, Geiersburg nächst Mariaschein, Početek, in den Prachower Felsen nächst Jičin!

Palmella mucosa Ktz. In Bergbächen bei Solopisk und Karlik, bei Schön-Priesen, Oppolau, Libochowitz, Steinkirchen, Početek!

P. stigeoclonii Ktz. Bei Steinkirchen nächst Budweis!

download www.zobodat.at

P. botryoides Ktz. Bei Karlik, Srbsko, Alt- und Neuhütten nächst Beraun, Senohrab, Geiersburg, Mariaschein, Tellnitz, Bünauburg, in den Prachower-Felsen nächst Jičin!

P. miniata Leibl. Bei Pankrac und Modřan nächst Prag; Srbsko, Záwodí, Popowic, Zdic, Alt- und Neuhütten nächst Beraun, Mühlhausen, Unter-Beřkowic, Liboch, Oppolau, Libochowitz, Tellnitz, Bünauburg, Mariaschein, Liptitz, Chotowin, Ceraz nächst Sobieslau, Počatek, Rožďalowic, Kopidlno, Jičin!

Stichococcus bacillaris Näg. Bei Gross-Chuchel, Solopisk, Karlik, Hostin, Srbsko, Tetin, Althütten, Zdic und Popowic nächst Beraun, Senohrab, Chwatěrub, Mühlhausen, Weltrus, Liboch, Křiwenic, Unter-Beřkowic, Budyň, Klappay, Libochowitz, Aussig, Schön-Priesen, Pömerle, Maischlowitz, Nestersitz, Bünauburg, Tellnitz, Geiersburg, Mariaschein, Liptitz, Rožďalowic, Kopidlno, Jičin, Chotowin, Ceraz und Drachow nächst Sobieslau, Počatek, Steinkirchen nächst Budweis!

Protococcus viridis Ag. var. *pulcher* (Krch.) Hansg. An feuchten Felsen bei Solopisk!

P. grumosus Rich. In einer feuchten Felsenhöhle unterhalb Korno nächst Beraun im Gallertlager einiger Schizophyten!

P. infusionum (Schrank.) Krch. Bei Modřan, Karlik, Lissa a. E., Unter-Beřkowic, Aussig, Mariaschein, Liptitz, Chotowin, Sobieslau, Počatek, Steinkirchen, Rožďalowic, Kopidlno!

P. botryoides (Ktz.) Krch. var. *nidulans* Hansg. In Sümpfen bei Tellnitz und Steinkirchen!

Urococcus insignis (Hass) Ktz. Bei Tellnitz, Geiersberg nächst Mariaschein, Steinkirchen, Jičin, Rožďalowic, Kopidlno, Steinkirchen nächst Budweis!

Trochiscia hatophila Hansg.[1]) In Salzwassersümpfen bei Oužic nächst Kralup!

T. granulata (Reinsch.) Hansg. (Acanthococcus granulatus Reinsch.) In einem Warmhause des Heine'schen Gartens bei Prag!

T. minor Hansg. (Acanthococcus minor Hansg.) In Sümpfen bei Počatek!

T. hirta (Reinsch.) Hansg. (Acanthococcus hirtus [Reinsch.] Lagrh.) Bei Počatek!

T. aciculifera (Lagrh.) Hansg. (Acanthococcus aciculiferus Lagrh.) var. *pulchra* Hansg. In den Prachower Felsen nächst Jičin!

---

[1]) Mehr über diese Alge ist in des Verf.'s Abhandlung in der Hedwigia, 1888, Heft 5 u. 6 nachzulesen.

download www.zobodat.at

T. reticularis (Reinsch.) Hansg. (Acanthococcus reticularis Reinsch.) In Sümpfen bei Oužic nächst Kralup!

T. stagnalis Hansg. (Acanthococcus palustris Hansg.) In Sümpfen an der Bahn zwischen Tellnitz und Kleinkahn, bei Steinkirchen nächst Budweis!

Dactylococcus caudatus (Reinsch.) Hansg. Bei Münchengrätz und Steinkirchen!

Botryococcus Braunii Ktz. Bei Karlik, Lissa a. E., Kopidlno, Rožďalowic, Liptitz, Tellnitz, Chotowin, Ceraz nächst Sobieslau, Počatek, Steinkirchen nächst Budweis!

Mougestia scalaris Hass. In Sümpfen zwischen Tellnitz und Kleinkahn!

M. numuloides Hass. Bei Rožďalowic, Sobieslau, Počatek, Steinkirchen!

M. parvula Hass. Bei Selc nächst Roztok, Lissa a. E., Bünauburg, Tellnitz, Mariaschein, Liptitz, Rožďalowic, Ceraz, Steinkirchen, Počatek!

M. genuflexa (Dillw.) Ag. In Sümpfen am Wolšaner Teiche nächst Prag, bei Modřan, Solopisk, Karlik, Popowic, Zdic, Mühlhausen, Liboch, in Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, Aussig, in Sümpfen zwischen Lissa und Alt-Lissa, Oppolau, Libochowitz, Klappay, Bünauburg, Tellnitz, Mariaschein, Liptitz, Chotowin und Nachod nächst Tabor, Ceraz nächst Sobieslau, Steinkirchen, Počatek, Rožďalowic, Kopidlno!

M. viridis (Ktz.) Witt. Bei Tellnitz mehrfach, Rožďalowic, Chotowin, Počatek, Steinkirchen!

Zygnema chalybeospermum Hansg.[1]) In einem Bergbächlein im Engpasse unterhalb Korno nächst Beraun!

Z. rhynchonema Hansg. In Salzwassersümpfen an der Staatsbahn zwischen Slatinan und Chotzen!

Z. stellinum (Vauch.) Ag. In Elbetümpeln und Sümpfen bei Lissa, gegenüber Unter-Beřkowic, bei Aussig, Oppolau, Libochowitz, Tellnitz, Mariaschein, Liptitz, Rožďalowic, Kopidlno, Chotowin und Náchod nächst Tabor, Stupšic, Ceraz nächst Sobieslau, Počatek, Hostiwař, Solopisk und Modřan nächst Prag, Zdic und Popowic nächst Beraun!

Zygogonium ericetorum Ktz. Bei Hostin und Neuhütten nächst Beraun, Senohrab nächst Mnichowic, Libochowitz, Maischlowitz nächst Pömerle, Tellnitz, Geiersburg nächst Mariaschein, Počatek, Stein-

[1]) Mehr über diese und die nachfolgende neue Z.-Art siehe in der diesbezüglichen Abhandlung des Verf's in der Hedwigia, 1888, Heft 9 u. 10.

download www.zobodat.at

kirchen, Chotowin, Rožďalowic, Kopidlno, in den Prachower-Felsen bei Jičin!

Spirogyra gracilis (Hass.) Ktz. In Elbetümpeln bei Lissa, gegenüber Unter-Beřkowitz und bei Aussig, Oppolau und Schelchowitz nächst Čížkowitz, Libochowitz, Bünauburg, Liptitz, Nachod und Chotowin nächst Tabor, Stupšic, Počatek!

S. communis (Hass.) Ktz. Bei Zdic nächst Beraun, in Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, Aussig, Mühlhausen, Libochowitz, Liptitz, Počatek, Ceraz nächst Sobieslau, Nachod nächst Tabor, Rožďalowic, Kopidlno!

S. porticalis (Müll.) Cleve. Bei Selc nächst Roztok, Solopisk, Karlik, in Sümpfen am Wolšaner Teiche nächst Prag, Modřan, Ounětic nächst Roztok, Mühlhausen, Weltrus, in Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, Liboch, Oppolau, Klappay, Libochowitz, Aussig, Pömerle, Wesseln, Nestersitz, Liptitz; bei Hostin, Srbsko, Zdic, Alt- und Neuhütten und in Záwodí nächst Beraun; Chotowin, Stupšic, in Tümpeln an der Lužnitz nächst Sobieslau, Steinkirchen, Počatek, Rožďalowic, Kopidlno!

S. varians (Hass.) Ktz. In den Prager Schanzgräben im Juni 1888 fructificirend!

S. rivularis Rbh. var. minor Hansg. Bei Dobřichowic, Karlik, Srbsko an der Beraun, Liboch und Aussig an der Elbe, Libochowitz, Oppolau, Liptitz, Sobieslau!

S. fluviatilis Hilse. Bei Libochowitz, Steinkirchen nächst Budweis!

S. neglecta (Hass.) Kütz. Im sog. Libuša-Bade bei Pankrac nächst Prag!

S. dubia Ktz. Bei Kopidlno, Rožďalowic, Ceraz nächst Sobieslau, Steinkirchen, Počatek!

S. majuscula Ktz. Bei Liptitz nächst Dux, Steinkirchen nächst Budweis!

S. nitida (Dillw.) Link. Bei Modřan, Zdic nächst Beraun, Weltrus, Aussig, Libochowitz, Liptitz, Rožďalowic, Kopidlno!

S. crassa Ktz. Bei Kopidlno und Rožďalowic!

S. tenuissima (Hass.) Ktz. An der Smichower Schwimmschule an Holzbalken mit S. Weberi Ktz., bei Solopisk, Zdic nächst Beraun, Lissa a. E., in Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic; bei Liboch, Aussig, Oppolau, Libochowitz, Rožďalowic!

S. inflata (Vauch.) Rbh. Bei Oppolau, Tellnitz mehrfach!

S. Weberi Ktz. In den Prager Schanzgräben im Juni 1888 fructificirend, in Quellen zwischen Pankrac und Ober-Krč, bei Modřan, in

download www.zobodat.at

Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, Liboch, Aussig, Libochowitz, Oppolau, Bünauburg, Tellnitz, Mariaschein, Chotowin nächst Tabor, Kopidlno!

S. insignis (Hass.) Ktz. var. ***fallax*** Hansg.[1]) In einem Prager Schanzgraben hinter dem gew. Kornthor!

Sirogonium sticticum (E. B.) Ktz. In Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, bei Kopidlno und Rožďalowic!

Gonatozygon asperum (Bréb.) Nordst. Bei Počatek!

Hyalotheca dissiliens (Smith) Breb. In Sümpfen bei Stupšic, Chotowin, Počatek, Steinkirchen!

H. mucosa (Mert.) Ehrb. Bei Chotowin nächst Tabor, Stupšic, Sobieslau, Počatek, Steinkirchen!

H. dubia Ktz. In Sümpfen bei Počatek und Steinkirchen nächst Budweis!

Gymnozyga bambusina (Bréb.) Jacobs. Bei Počatek, Steinkirchen!

Sphaerozosma filiforme (Ehrb.) Rbh. Bei Počatek!

S. secedens De By. In Sümpfen bei Počatek, Tellnitz!

Desmidium Swartzii Ag. Bei Tellnitz, Steinkirchen und Počatek!

D. Baylei (Ralfs.) De By. In Sümpfen bei Počatek unter anderen Desmidiaceen!

D. cylindricum Grev. In torfigen Sümpfen bei Počatek!

Mesotaenium micrococcum (Ktz.) Krch. Bei Modřan, Mühlhausen, Unter-Beřkowic, Liboch, Aussig, Wolfsschling, Pömerle, Maischlowitz, Nestersitz, Bünauburg, Tellnitz, Mariaschein, Libochowitz, Hostin, Tetin, Neuhütten und Zdic nächst Beraun, Chwatěrub, Steinkirchen, Počatek, Chotowin, Stupšic, Rožďalowic, Kopidlno, in den Prachower Felsen bei Jičin!

M. Braunii De By. Bei Bünauburg und in den Prachower Felsen nächst Jičin!

M. Endlicherianum Näg. Bei Geiersburg nächst Mariaschein, Tellnitz!

Cylindrocystis Brebissonii Menegh. In Sümpfen zwischen Tellnitz und Kleinkahn, bei Počatek!

C. crassa De By. Bei Solopisk, Tetin, Hostin und unterhalb Korno nächst Beraun!

Penium libellula (Focke) Nordst. (P. closteroides Ralfs.) In Sümpfen bei Počatek, Steinkirchen!

---

[1]) Mehr über diese neue S.-Form siehe in des Verf.'s Abhandlung in der Hedwigia, 1888, Heft 9. und 10.

download www.zobodat.at

P. navicula Bréb. Bei Počatek!

Closterium gracile Bréb. In Sümpfen zwischen Tellnitz und Kleinkahn, bei Počatek mehrfach, Steinkirchen nächst Budweis!

C. lunula (Müll.) Nitzsch. Bei Počatek!

C. acerosum (Schrank) Ehrb. Bei Tellnitz, Počatek, Steinkirchen!

C. striolatum Ehrb. Bei Stupšic, Počatek, Steinkirchen!

C. Dianae Ehrb. Bei Steinkirchen, Počatek!

C. parvulum Näg. Bei Hostiwař nächst Prag, in Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, Aussig; Liptitz nächst Dux, Tellnitz mehrfach, in Tümpeln an der Lužnic und in Teichen bei Ceraz nächst Sobieslau, bei Počatek, Steinkirchen!

C. moniliferum (Bory) Ehrb. Unterhalb Korno und bei Neuhütten nächst Beraun, bei Aussig, Počatek!

Dysphinctium curtum (Bréb.) Reinsch. var. *exiguum* Hansg. An feuchten Kalksteinfelsen an der Westbahn bei dem Wächterhaus Nr. 27, unterhalb Tetin, vor Hostin nächst Beraun; auf feuchter Erde an den Prager Schanzen, im Nuslethal, bei Hostiwař nächst Prag; an Felsen im Bahneinschnitte vor der Station Stupšic!

D. cruciferum (D. By.) Hansg. Bei Steinkirchen!

D. connatum (Bréb.) D. By. var. *β*) *minus* Nordst. Bei Počatek!

D. annulatum Näg. In Sümpfen bei Počatek!

D. palangula (Bréb.) Hansg. var. *de Baryi* Rbh. Bei Počatek und Rožďalowic!

D. cylindrus Näg. Bei Chotowin nächst Tabor!

Docidium baculum Bréb. Bei Steinkirchen nächst Budweis, Tellnitz!

Tetmemorus laevis (Ktz.) Ralfs. Bei Bünauburg, Počatek!

T. granulatus (Bréb.) Ralfs. Bei Počatek!

T. Brébissonii (Menegh). Ralfs. In Sümpfen bei Počatek!

T. minutus D. By. Bei Počatek und Tellnitz!

Pleurotaenium nodulosum (Bréb.) D. By. Bei Steinkirchen, Počatek!

P. truncatum (Bréb.) Näg. Bei Počatek, Sobieslau!

P. coronatum (Bréb.) Rbh Bei Počatek!

Cosmaridium cucumis (Corda) Gay. In Sümpfen bei Modřan nächst Prag!

C. de Baryi (Arch.) Hansg. var. *β*) *minus* Hansg. Bei Počatek; var. *γ*) *spetsbergense* Nordst. Bei Steinkirchen!

Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Ktz. In Tümpeln an der Lužnic nächst Sobieslau, bei Počatek!

download www.zobodat.at

Cosmarium granatum Bréb. Bei Tellnitz, Steinkirchen, Ceraz nächst Sobieslau!

C. moniliforme (Turp.) Ralfs. In Sümpfen bei Počatek!

C. bioculatum Bréb. Bei Rožďalowic, Tellnitz, Stupšic, Ceraz nächst Sobieslau; bei Steinkirchen auch var. *β) parcum* Wille!

C. Hammeri Reinsch. Bei Karlik nächst Dobřichowic, Aussig, Tellnitz, Liptitz nächst Dux!

C. Meneghinii Bréb. Bei Michle und Modřan nächst Prag; Karlik; unterhalb Korno nächst Beraun; in Elbetümpeln bei Aussig, gegenüber Unter-Beřkowic; bei Libochowitz, Oppolau, Tellnitz, Liptitz, Lissa a. E., Chotowin, Stupšic, in Tümpeln an der Lužnic und in Teichen bei Ceraz nächst Sobieslau, Steinkirchen, Počatek, Rožďalowic, Kopidlno! — Var. *Brauni* Reinsch. Bei Pankrac nächst Prag, Počatek!

C. crenatum Ralfs. Bei Steinkirchen nächst Budweis, Wršowic nächst Prag!

C. subtumidum Nordst. In Sümpfen bei Počatek, Ceraz nächst Sobieslau!

C. pseudobotrytis Gay. Unterhalb Korno und Tetin nächst Beraun, bei Stupšic!

C. orbiculatum Ralfs. Bei Počatek!

C. nitidulum De Not. In Sümpfen bei Tellnitz!

C. laeve Rbh. In feuchten Moldaufelsen bei Chwatěrub gegenüber Kralup!

C. trilobulatum Reinsch. Bei Počatek! — Var. *β)* ***minus*** Hansg. Bei Steinkirchen nächst Budweis, Ceraz nächst Sobieslau, Rožďalowic!

C. pyramidatum Bréb. Bei Počatek, Steinkirchen!

C. circulare Reinsch. Bei Ceraz, Počatek!

C. obsoletum (Hantzsch) Reinsch. Bei Ceraz nächst Sobieslau!

C. holmiense Lund. An feuchten Felsen unterhalb Korno, Tetin und vor Hostin an der Beraun, bei Chwatěrub an der Moldau, im Bahneinschnitte vor der Station Stupšic, bei Tellnitz!

C. margaritiferum Turp. In Elbetümpeln gegenüber Unter-Beřkowic, bei Aussig, Lissa; Rožďalovic, Kopidlno; Ceraz, Steinkirchen, Počatek!

C. aphanichondrum Nordst. var. ***pusillum*** Hansg. An feuchten Felsen vor Hostin nächst Beraun!

C. Brébissonii Menegh. In Sümpfen bei Počatek!

download www.zobodat.at

C. botrytis (Bory) Menegh. Bei Selc nächst Roztok, Solopisk, Karlik, unterhalb Korno nächst Beraun; bei Unter-Beřkowic, Liboch, Oppolau, Schelchowitz, Aussig, Libochowitz, Tellnitz, Mariaschein, Liptitz nächst Dux, Lissa a. E., Rožďalowic, Kopidlno, Chotowin, in Tümpeln an der Lužnitz nächst Sobieslau, Počatek mehrfach, Steinkirchen!

C. cruciatum Bréb. An feuchten Felsen vor der Bahnstation Stupšic!

C. subcrenatum Hantzsch. Bei Pankrac nächst Prag, Tellnitz, Geiersburg nächst Mariaschein, Ceraz, Počatek!

C. ornatum Ralfs. In Elbetümpeln bei Aussig, Počatek!

C. biretum Bréb. var. *β*) *minus* Hansg. In Quellen zwischen Pankrac und Ober-Krč nächst Prag!

C. speciosum Lund. Zwischen Tellnitz und Kleinkahn!

C. pseudogranatum Nordst. An feuchten Felsen bei Chwatěrub gegenüber Kralup!

C. caelatum Ralfs. An feuchten Felsen vor Hostin nächst Beraun!

Arthrodesmus convergens (Ehrb.) Ralfs. In Tümpeln an der Lužnic nächst Sobieslau, bei Počatek!

A. octocornis Ehrb. Bei Steinkirchen nächst Budweis!

Euastrum pectinatum Bréb. Bei Tellnitz!

E. verrucosum (Ehrb.) Ralfs. Bei Ceraz nächst Sobieslau, Počatek mehrfach!

E. oblongum (Grev.) Ralfs. In Sümpfen zwischen Tellnitz und Kleinkahn, Počatek!

E. ansatum Focke. Bei Počatek, Steinkirchen, in Sümpfen zwischen Tellnitz und Kleinkahn!

E. elegans (Bréb.) Ktz. In Sümpfen bei Kammitz und zwischen Tellnitz und Kleinkahn, bei Počatek, Steinkirchen nächst Budweis!

E. Pokornyanum Grun. In Sümpfen bei Steinkirchen!

E. binale (Turp.) Ralfs. Bei Ceraz nächst Sobieslau, Steinkirchen, Počatek, in Sümpfen zwischen Tellnitz und Kleinkahn!

Micrasterias crux melitensis (Ehrb.) Ralfs. Bei Počatek!

M. truncata (Corda) Bréb. In Sümpfen bei Počatek!

M. rotata (Grev.) Ralfs. Bei Chotowin nächst Tabor, Ceraz nächst Sobieslau, Počatek!

Staurastrum muticum Bréb. Bei Modřan nächst Prag, Lissa a. E., Schelchowitz, Aussig, Tellnitz, Geiersburg nächst Mariaschein, Počatek, Steinkirchen!

S. alternans Bréb. Bei Steinkirchen nächst Budweis!

download www.zobodat.at

S. brevispina Bréb. In Sümpfen bei Počatek!

S. dejectum Préb. Bei Počatek, Tellnitz!

S. cuspidatum Bréb. Bei Ceraz nächst Sobieslau, Počatek!

S. dilatatum Ehrb. In Sümpfen bei Počatek, Steinkirchen, Sobieslau mehrfach, Tellnitz!

S. polymorphum Bréb. Bei Sobieslau, Steinkirchen, Počatek!

S. avicula Bréb. In Sümpfen bei Steinkirchen nächst Budweis!

S. echinatum Bréb. Bei Počatek!

S. gracile Ralfs. In Sümpfen bei Steinkirchen, Počatek!

S. vestitum Ralfs. In Sümpfen bei Počatek!

S. furcigerum Bréb. Bei Tellnitz, Počatek!

S. Pseudosebaldi Wille. Bei Počatek!

S. intricatum Delp. In Sümpfen bei Počatek!

S. pusillum Wolle. In Sümpfen bei Počatek unter anderen Desmidiaceen!

IV. Klasse. **Myxophyceae** (Cyanophyceae).[1])

Stigonema informe Ktz. (incl. Sirosiphon coralloides Ktz.) Am Aupafall, Mummelfall, am Südabhange der Schneekoppe, an steinigen Wasserfällen bei Harrachsdorf!

S. torfaceum (Engl. Bot.) Cooke (incl. Sirosiphon pulvinatus Bréb. et S. secundatus Ktz.). Im Riesengebirge am Aupafall!

S. minutum (Ag.) Hass. (incl. S. crustaceum Bzi.). An Felsabhängen im Zähgrunde, am Südabhange der Schneekoppe, bei Harrachsdorf im Riesengebirge; bei Karlik nächst Dobřichowic spärlich!

S. panniforme (Ag.) Bzi. (incl. Sirosiphon alpinus Ktz. et S. compactus Ktz.). An der Bergschmiede und im unteren Theile des Aupafalles und unterhalb der Schneekoppe im Riesengebirge!

S. ocellatum (Dillw.) Thr. In torfigen Sümpfen bei Magdalena und Chlumec nächst Wittingau, Steinkirchen nächst Budweis, Tellnitz, an der Bergschmiede, am Südabhange der Schneekoppe, im Zähgrunde, in Sümpfen bei der Wiesenbaude, bei Wurzelsdorf, Neuwelt, Harrachsdorf, am Mummelfall und bei den Steinigen Wasserfällen im Riesengebirge!

S. hormoides (Ktz.) Hansg. (Sirosiphon hormoides Ktz.). Am Mummelfall und bei den Steinigen Wasserfällen!

---

[1]) Im Nachfolgenden hat der Verfasser auch die selteneren von ihm J. 1887 in Böhmen gesammelten Arten der blaugrünen Algen angeführt.

download www.zobodat.at

Hapalosiphon pumilus (Ktz.) Krch. In Sümpfen bei Rožďalowic, Kopidlno, im Riesengebirge am Zähgrundwasser, bei der Wiesenbaude; bei Ceraz nächst Sobieslau, Chlumec und Magdalena nächst Wittingau, Neu-Bistritz, Grambach, Počatek, Kardaš-Řečic mehrfach, Steinkirchen nächst Budweis, in Sümpfen zwischen Tellnitz und Kleinkahn!

Capsosira Brébissonii Ktz. Im Riesengebirge am Aupafall und am Südabhange der Schneekoppe; im Böhmerwalde im Lackasee nächst Eisenstein!

Nostochopsis lobatus Wood. var. ***stagnalis*** Hansg. Lager compact, rundlich oder von unregelmässiger Form, meist 2 bis 5 mm breit. Hauptfäden reichlich verzweigt, oft radiär verlaufend. Ästchen einzeln oder zu 2 bis 3 neben einander. Veget. Zellen der Hauptfäden niedergedrückt kugelig oder tonnenförmig, seltener länglich-elliptisch, meist 4 bis 6 μ dick, 1 bis 2mal so lang, oft fast rosenkranzförmig angeordnet, die der Ästchen meist 2·5 bis 4 μ dick, 2mal so lang. Grenzzellen elliptisch oder länglich cylindrisch an den Ästchen meist 15 bis 18 μ lang; sonst wie die typische Form. Bisher (var. stagnalis) blos in einem Tümpel auf der grossen Insel bei Čelakowic a. E. mit Cylindrocapsa geminella Wolle!

Scytonema myochrous (Dillw.) Ag. An Kalksteinfelsen unterhalb Korno und Tetin nächst Beraun!

S. figuratum Ag. (S. thermale Ktz.) Bei Chwatěrub gegenüber Kralup, Chlumec nächst Wittingau, im Riesengebirge am Aupafall, im Aupagrund, Zähgrund, am Südabhange der Koppe, bei Wurzelsdorf, Neuwelt, Harrachsdorf, insb. am Mummelfall und bei den Steinigen Wasserfällen, bei Siehdichfür!

S. tolypothrichoides Ktz. In Sümpfen an der Staatsbahn bei Ouwal spärlich!

S. involvens (A. Br.) Rbh. Am Spitzberg im Böhmerwalde!

S. Hofmanni (Ag.) Thr. Bei Roblin, Solopisk, Karlik, Srbsko, Tetin, Dušnik, Tachlowic, Alt- und Neuhütten, Zdic, Mühlhausen, Weltrus, Aussig, Pömerle, Bünauburg, Tellnitz, Bilin, Dux; im Riesengebirge noch bei Wurzelsdorf, Neuwelt, Harrachsdorf, Marschendorf, Dunkelthal, Petzer; bei Chlumec nächst Wittingau, Steinkirchen und Forbes nächst Budweis!

S. ambiguum Ktz. An feuchten Sandsteinen bei Liboch a. E., bei Žíč nächst Chlumec bei Wittingau, am Wege von Roztok nach Ounětic!

S. ocellatum Lyngb. Bei Solopisk nächst Černošic, Bünauburg!

download www.zobodat.at

S. cincinnatum (Ktz.) Thr. Bei Čelakowic a. E., Bünauburg unter dem Erzgebirge, Strakonic!

Tolypothrix tenuis Ktz. Im Lackasee bei Eisenstein, bei Steinkirchen, Lissa a. E., Chotzen!

T. Wartmanniana Rbh. In einem Waldbrunnen bei Plass nächst Pilsen!

T. lanata (Desv.) Wartm. (incl. T. aegagropila. Ktz.) Bei Čelakowic a. E., Lissa, Kowanic nächst Nimburg, Poděbrad, Gross-Wossek, Chotzen, Přelouč, in Sümpfen bei Bišic, Wšetat und Kojowic, Dachow nächst Hořic; bei Kamenic nächst Eule, Konopišt, Kardaš-Řečic, Chlumec nächst Wittingau, Schewetin, Počatek, Neu-Bistritz, Liptitz nächst Dux, Třtic nächst Neu-Strašic, Čimelic, Putim, Blowic nächst Pilsen!

T. distorta (Müll.) Ktz. Bei Čelakowic a. E., Chotowin nächst Tabor, Chlumec und Magdalena nächst Wittingau, Schewetin nächst Weselí a. L., Steinkirchen, Geiersburg nächst Mariaschein, Kammitz nächst Tellnitz!

Plectonema mirabile (Dilw.) Thr. Bei Eisenbrod u. Kaplitz!

P. phormidioides Hansg. Bei Siehdichfür nächst Neuwelt mit Hydrocoleum Brébissonii Ktz. var. aerugineum!

P. puteale (Krch.) Hansg. (Glaucothrix putealis Krch.) Bei Modřan nächst Prag, Stupšic, Počatek, Chrabřic nächst Laun!

P. gracillimum (Zopf) Hansg. (Glaucothrix gracillima Zopf). In der freien Natur bei Schewetin nächst Veselí a. L. spärlich; in Warmhäusern in Sichrov nächst Turnau und in Opočno!

P. nostochorum Bor. et Th. Im schleimigen Lager einiger Nostoc-Arten und verschiedener Chroococcaceen von den Felsen bei Selc, gegenüber Libšic nächst Prag, bei Lomnic nächst Wittingau, Kuschwarda!

Desmonema Wrangelii (Ag.) Bor. et Flah. Im Riesengebirge am Mummelfall nächst Harrrachsdorf; bei Eisenbrod, Hammern nächst Neuern, Kaplitz!

Hydrocoryne spongiosa Schwabe (Hilsea tenuissima (A. Br.) Krch.) Bei Stupšic, Nepomuk, Mažic nächst Veselí a. L., Dachow nächst Hořic, Chlumec a. C., Kammitz nächst Tellnitz!

Gloeothrichia pisum (Ag.) Thr. In Elbetümpeln bei Lissa, Čelakovic, Kostomlat, Kowanic nächst Nimburg, Poděbrad, Gross-Wossek, Kopidlno, Rožďalowic, Cerhenic nächst Kolin, Přelouč, Dachow nächst Hořic; Jechnitz, Libochowitz, Třtic nächst Neu-Strašic, Plana und Chotowin nächst Tabor, Ceraz nächst Sobieslau, Magdalena und

download www.zobodat.at

Chlumec nächst Wittingau, Nepomuk, Wolšan, Blowic nächst Pilsen, Wodnian, Strakonic, Putim, Čimelic, Kardaš-Řečic, Neuhaus, Neu-Bistritz!

G. natans (Hedw.) Rbh. Bei Kowanic nächt Nimburg, Polabec nächst Podiebrad, Rožďalowic, in Tümpeln an der Uslawa bei Blowic!

Rivularia minutula (Ktz.) Bor. et Flah. (R. radians Thr.) Bei Kostomlat, Kowanic nächst Nimburg, Přelouč, Poděbrad, Rožďalowic, Kopidlno, Slatinan nächst Chotzen, Böhm. Brod, Hostiwic, Chotowin nächst Tabor, Kamenic nächst Eule, Ceraz nächst Sobieslau, Magdalena und Chlumec nächst Wittingau, Šewetin nächst Weselí a. L., Putim, Čimelic, Strakonic, Wolšan, Nepomuk, Křimic nächst Pilsen, Plan, Jechnitz, Třtic nächst Neu-Strašic!

R. dura Roth. In Elbetümpeln bei Neratowic und Čelakowic!

Isactis fluviatilis (Rth.) Krch. An einem vom Wasser berieselten Felsen bei Selc nächst Roztok, bei Dolanky, gegenüber Libšic, bei Solopisk nächst Černošic spärlich.

Calothrix parietina (Näg.) Thr. An feuchten Felsen bei Kosoř, Lochkow, Karlik, Solopisk, unterhalb Korno, Tetin, bei Hostin nächst Beraun; bei Modřan am Ufer der Moldau an der Mündung des warmes Wasser aus der Zuckerraffinerie ableitenden Kanals in einer thermophilen Form[1]), bei Měchenic, Dawle, Brunšow gegenüber Stěchowic, Sazawa-Felsen unterhalb Třepsin, zwischen Žampach und Kamenný Příwoz nächst Eule, im Bahneinschnitte vor der Station Stupšic!

C. decolorata (Näg.) Hansg. (Schizosiphon decoloratus Näg.) Bei Liblic nächst Bišic!

C. salina (Ktz.) Hansg. (Schizosiphon salinus Ktz.) Am Rande der Salzwassersümpfe zwischen Slatinan und Chotzen!

C. sabulicola (A. Br.) Krch. An Sandsteinfelsen bei Prachow nächst Jičin spärlich, bei Liboch, Kopidlno, Podersam, Osseg, Chlumčan nächst Laun!

C. stellaris Bor. et Flah. In einem Teiche bei Wotic in Südböhmen!

C. gypsophila (Ktz.) Thr. (Dichothrix gypsophila Bor. et Flah.) Bei Stěchowic an der Moldau!

C. Orsiniana (Ktz.) Thr. (Mastichonema Orsinianum Ktz.) Im Riesengebirge am Aupafall, Mummelfall!

---

[1]) Mehr über diese und einige andere neue thermophile Algen und saprophytische Bacterien ist in des Verf.'s in der Oesterr. botan. Ztschr. 1888, No. 3 publicirten Abhandlung nachzulesen.

download www.zobodat.at

Mastigonema pluviale A. Br. Im Riesengebirge in den Siebengründen, am Aupafall, Mummelfall, im Riesengrunde, Olafsgrunde, im unteren Dunkelthal, bei Harrachsdorf, Wurzelsdorf; bei Opočno, Chotowin und Nachod nächst Tabor, Sudoměřic, Ceraz nächst Sobieslau, Steinkirchen, Strakonic, Wodnian, Březnic nächst Přibram, Holoubkau, Bistritz nächst Neuern, Deffernik nächst Eisenstein!

M. caespitosum Ktz. Bei Hostiwař, Ouřinowes, Senohrab, Kamenic, Eule, Menšic nächst Stráncic, Mühlhausen, Podersam, Jechnitz, Tellnitz, Poděbrad, Rožďalowic, Kopidlno, Konopišt nächst Beneschau, Chlumec nächst Wittingau, Kardaš-Řečic, Neuhaus, Počatek, Neu-Bistritz, Strakonic, Putim bei Pisek, Čimelic, Wolšan, Nepomuk, Křimic nächst Pilsen, Steinkirchen!

M. aerugineum (Ktz.) Krch. (Calothrix solitaria Krch.) In Sümpfen am Dablicer Berge nächst Prag, bei Selc, Libšic, Ouřinowes, Bišic, Kojowic, Kamenic nächst Eule, Cerhenic nächst Kolin, Čelakowic, Kostomlat, Nimburg, Přelouč, Poděbrad, Gross-Wossek, Rožďalowic, Kopidlno, Chotzen; Třtic nächst Neu-Strašic, Plass, Blowic, Nepomuk, Wolšan, Strakonic, Wodnian, Putim, Schewetin, Chlumec und Magdalena nächst Wittingau, Kardaš-Řečic, Neuhaus, Počatek, Neu-Bistritz, Ceraz nächst Sobieslau, Sudoměřic, Chotowin, Konopišt nächst Beneschau, Pičin und Březnic nächst Přibram, Čimelic, Prachatitz, Kuschwarda!

Leptochaete stagnalis Hansg.[1]) In einem Wiesentümpel bei Čimelic!

L. nidulans Hansg.[2]) In einem Teiche bei Bistřic nächst Beneschau!

L. rivularis Hansg.[3]) Im Böhmerwalde am Wege von Deffernik zum Fallbaum und bei der Pampferhütte!

Microchaete tenera Thr. In einem Elbetümpel bei Čelakowic, bei Počatek!

Nostoc hederulae Menegh. Bei Steinkirchen nächst Budweis!

N. cuticulare (Bréb.) Bor. et Flah. var. ***mirabile*** Hansg. In Elbetümpeln bei Gross-Wossek reichlich, in Sümpfen und Teichen bei Ceraz nächst Sobieslau, Liptitz nächst Dux, Steinkirchen nächst Budweis!

N. entophytum Bor. et. Flah. In Sümpfen bei Ožic nächst Kralup, zwischen Tellnitz und Kleinkahn!

[1]) Siehe „Notarisia", 1888, No. 9, p. 899.

[2]) Siehe Oesterr. botan. Ztschr. 1888, No. 4.

[3]) Vergl. Oesterr. botan. Ztschr. 1888, No. 5.

download www.zobodat.at

N. paludosum Ktz. Bei Kostomlat, Kuschwarda!

N. Linckia (Roth) Bor. Bei Böhm. Brod., Třtic nächst Neu-Strašic!

N. piscinale Ktz. Bei Gross-Wossek, Chlumec nächst Wittingau, Putim, Mažic nächst Weselí a. L.!

N. carneum Ag. Bei Poděbrad, Gross-Wossek, Nepomuk, Wolšan nächst Horaždowic!

N. spongiaeforme Ag. Bei Kostomlat, in Sümpfen zwischen Tellnitz und Kleinkahn!

N. muscorum Ag. An feuchten Felsen bei Sol opisk, Karlik, Tetin, Hostin nächst Beraun, Libšic, gegenüber Lettek, bei Chwatěrub, Bünauburg, am Ziegenberg nächst Pömerle, Chotzen, Münchengrätz, Liboch!

N. humifusum Carm. Bei Rožďalowic!

N. foliaceum Mong. Im Riesengebirge bei Gross-Aupa, im Petzer, und im Riesengrunde!

N. commune Vauch. Bei Sliwenec, Hodkowička, Modřan, Dušnik, Tachlowic, Karlik, Hostin, Tetin, Neuhütten nächst Beraun; Mühlhausen, Kostomlat, Nimburg, Vlkawa, Gross-Wossek, Poděbrad, Kopidlno, Rožďalowic, Vrutic, Sichrow, Münchengrätz, Chotzen, Opočno, Neu-Bydžow, Tetschen, Bünauburg, Tellnitz, Osseg, Moldau, Klostergrab, Niclasberg, Schelchowic nächst Čížkowic, Libochowic, Unter-Beřkowic, Aussig, Schön-Priesen, Pömerle, Třtic nächst Neu-Strašic, Zdic, Popowic, Čimelic, Holoubkau, Blowic, Nepomuk, Wolšan, Wodnian, Steinkirchen und Forbes nächst Budweis, Neu-Bistritz, Chlumec nächst Wittingau, Kardaš-Řečic, Počatek, Ceraz nächst Sobieslau, Měšic und Chotowin nächst Tabor, Konopišt nächst Beneschau, Strakonic, Winterberg, Kuschwarda, Plass nächst Pilsen!

N. sphaericum Vauch. Bei Ouřinowes nächst Prag, Kopidlno, Rožďalowic, Všetat und Bišic, Opočno, Neu-Bydžow, Tellnitz, Neu-Strašic, Žampach und Kamenic nächst Eule, Konopišt, Kardaš-Řečic, Neu-Bistritz, Počatek, Steinkirchen nächst Budweis, Winterberg, Putim, Bradkowic nächst Přibram, Nepomuk, Wolšan, Blowic!

? ***N. minutum*** Desmaz. Bei Tellnitz unter dem Erzgebirge!

N. microscopicum Carm. (N. rupestre Ktz.) Auf feuchten Felsen unterhalb Korno, Tetin bei Hostin nächst Beraun, bei Kosoř, Lochkow, Solopisk, Měchenic, Wran, Chwatěrub; im Riesengebirge bei Wurzelsdorf, Nieder-Rochlitz, Harrachsdorf, Siehdichfür, im Riesengrunde mehrfach!

download www.zobodat.at

N. sphaeroides Ktz. Bei Solopisk, Zdic, Popowic, Mühlhausen, Weltrus, Unter-Beřkowic, Liboch, Kostomlat, Nimburg, Poděbrad, Gross-Wossek, Neu-Strašic, Alt- und Neuhütten nächst Beraun, Březnic nächst Přibram, Čimelic, Putim, Steinkirchen und Forbes nächst Budweis, Liptitz nächst Dux, Osseg, Mariaschein, Niclasberg, Tellnitz, Bünauburg, Maischlowitz, Nestersitz, Schön-Priesen, Aussig, Kopidlno, Rožďalowic, Wlkawa, Liblic, Münchengrätz, Opočno, Neu-Bydžow, Chotzen, Přelouč, Marschendorf und Petzer im Riesengebirge, Plass, Holoubkau und Blowic nächst Pilsen, Jechnitz, Nepomuk, Wolšan, Winterberg, Kuschwarda, Prachatitz, Počatek, Kardaš-Řečic, Neuhaus, Ceraz nächst Sobieslau, Martinic, Chotowin, Konopišt nächst Beneschau, Senohrab!

N. coeruleum Lyngb. Bei Ouřinowes, Všetat, Bišic, Kojowic, in Sümpfen am Dablicer Berge nächst Prag, im Teiche Markwart nächst Eule, bei Lissa a. E., Čelakowic, Kostomlat, Nimburg, Přelouč, Poděbrad, Gross-Wossek, Aussig, Unter-Beřkowic, Libochowitz, Liptitz nächst Dux, Kammitz und bei Tellnitz mehrfach; Kopidlno, Rožďalowic, Chotzen, Opočno, Chotowin, Martinic, Kardaš-Řečic, Neuhaus, Počatek, Neu-Bistritz, Chlumec und Magdalena nächst Wittingau, Steinkirchen, Putim, Čimelic, Nepomuk, Blowic, Křimic nächst Pilsen, Neuern!

N. verrucosum Vauch. Im Riesengebirge bei Grünbach und Petzer spärlich, im Böhmerwalde bei Neu-Hurkenthal nächst Eisenstein, in einem torfigen Wassergraben bei Liblic!

Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb. Bei Konopišt nächst Beneschau, Martinic und Beztahow nächst Wotic, Magdalena und Chlumec nächst Wittingau, Neu-Bistritz, Neuhaus, Strakonic, Březnic nächst Přibram, Kamenic nächst Eule, Dobříš, Jechnitz!

A. circinalis (Ktz.) Hansg. (Cylindrospermum circinale Ktz.) In Teichen zwischen Jechnitz und Woratschen, bei Laun!

A. catenula (Ktz.) Bor. et Flah. Bei Solopisk nächst Černošic, Aussig!

A. oscillarioides Bory. Bei Hodkowička, Solopisk nächst Prag, Rožďalowic, Kopidlno, Unter-Beřkowic, Aussig, Libochowitz, Kostomlat, Kowanic nächst Nimburg, Poděbrad, Gross-Wossek, Chotzen, Neu-Bydžow, zwischen Bišic und Kojowic, bei Eule, Konopišt nächst Beneschau, Beztahow und Janowic nächst Wotic, Chotowin, Heřmaničky, Sudoměřic, Ceraz nächst Sobieslau, Magdalena und Chlumec nächst Wittingau, Kardaš-Řečic, Neuhaus, Počatek, Neu-Bistritz, Steinkirchen, Strakonic, Wodnian, Prachatitz, Kuschwarda, Winter-

download www.zobodat.at

berg, Nepomuk, Wolšan, Blowic, Plass nächst Pilsen, Neuern, Pampferhütte, Neuhurkenthal nächst Eisenstein, Putim, Březnic und Bradkowic nächt Přibram, Čimelic, Zdic, Třtic nächst Neu-Strašic, Mariaschein, Osseg, Moldau, Tellnitz!

A. Ralfsii (Thwait.) Hansg. (Cylindrospermum Ralfsii Ktz.) Bei Jesenic nächst Prag, Cerhenic nächst Kolin, Gross-Wossek, Poděbrad, Chotzen, bei den Keilbauden im Riesengebirge, Chotowin, Plana nächst Tabor, Pampferhütte nächst Eisenstein!

A. stagnalis Ktz. (Cylindrospermum stagnale et C. leptocephalum A. Br.) Bei Teptin nächst Eule, Janowic nächst Wotic, Wolšan nächst Nepomuk, Putim, Chlumec und Magdalena nächst Wittingau, Neu-Bistritz!

A. licheniformis Bory. (Cylindrospermum licheniforme Ktz.) Bei Kostomlat, Nimburg, Gross-Wossek, Poděbrad, Chotowin und Náchod nächst Tabor, Chlumec nächst Wittingau!

A. macrosperma (Ktz.) Hansg. (Cylindrospermum macrospermum Ktz.) Bei Modřan, Roblin, Kosoř, Tachlowic, Hostin, Neuhütten, Zdic, Popowic, Lettek, Mühlhausen, Unter-Beřkowic, Liboch, Weltrus, Budyň, Schelchowitz, Oppolau, Libochowitz, Klappay, Neu-Strašic, Paseka, Čenkau, Bradkowic, Pičin und Březnic nächst Přibram, Čimelice, Putim, Holoubkau, Plass, Jechnitz, Neuern, Blowic, Nepomuk, Wolšan, Strakonic, Bukowsko, Schewetin, Magdalena und Chlumec nächst Wittingau, Neu-Bistritz, Kardaš-Řečic, Lžín, Neuhaus, Počatek, Ceraz, Beztahow, Martinic, Janowic nächst Wotic, Chotowin, Konopišt, Stráněic, Božkow, Senohrab, Eule, Stěchowic, Wolešek, Měchenic, Ouřinowes, Pořičan, Poděbrad, Gross-Wossek, Nimburg, Kowanic, Kostomlat, Čelakowic, Wlkawa, Všetat, Liblic, Bišic, Münchengrätz, Opočno, Chotzen, Neu-Bydžow, Rožďalowic, Kopidlno, Aussig, Schön-Priesen, Bünauburg, Liptitz, Mariaschein, Tellnitz, Osseg, Klostergrab, Niclasberg, Moldau, Podersam!

Spermosira turicensis Cram. An Pappelbäumen bei Libochowitz und bei Březnic nächst Přibram!

Aulosira laxa Krch. In Elbetümpeln bei Přelouč, Čelakowic, bei Pičin und Březnic nächst Přibram, Schewetin nächst Budweis, Neu-Bistritz, Böhm. Brod!

Microcoleus lyngbyaceus (Ktz.) Crn. Am Rande der Salzwassersümpfe bei Oužic nächst Kralup spärlich!

M. terrestris (Desm.) Thr. Bei Mühlhausen, Weltrus, Unter-Beřkowic, Oppolau, Libochowitz, Budyň, Aussig, Schön-Priesen, Maischlowitz, Bünauburg, Tellnitz, Mariaschein, Niclasberg, Osseg, Lip-

download www.zobodat.at

titz; Dušnik, Tachlowic, Lochkow, Roblin, Solopisk, Černošic, Tetín, Neuhütten, Popowic, Zdic, Bradkowic und Breznic nächst Přibram, Čimelic, Putim, Nepomuk, Blowic, Plass, Holoubkau, Neuern, Wodnian, Winterberg, Kuschwarda, Prachatitz, Neu-Bistritz, Počatek, Neuhaus, Kardaš-Řečic, Magdalena und Chlumec nächst Wittingau, Ceraz nächst Sobieslau, Bukowsko, Schewetin, Forbes, Steinkirchen, Beztahow, Martinic, Plana, Chotowin, Senohrab, Ouřinowes; Cerhenic, Přelouč, Kopidlno, Rožďalowic, Wlkawa, Wrutic, Münchengrätz, Sichrow, Chotzen, Opočno, Neu-Bydžow; im Riesengebirge an einer kleinen Baude am Pantschefall; bei Gross-Wossek, Poděbrad, Nimburg, Kostomlat, Čelakowic, Liblic!

M. monticola (Ktz.) Hansg. (Chthonoblastus monticola Ktz.) An silurischen Felsen bei Solopisk, Karlik, Tetin, Hostin, bei Chwatěrub; bei Žampach an der Sazawa, am Aupefall im Riesengebirge!

M. aurantiacus (Ktz.) Hansg. (Schizothrix aurantiaca Ktz.) Bei Wurzelsdorf im Riesengebirge!

M. chtonoplastes (Fl. dan.) Thr. (M. salinus (Ktz.) Crn.) Am Rande der Salzwassersümpfe bei Slatinan nächst Chotzen!

Hydrocoleum calcilegum A. Br. An vom Wasser berieselten silurischen Kalksteinfelsen gegenüber Srbsko und vor Hostin nächst Beraun, an Moldaufelsen bei Selc, gegenüber Lettek und bei Chwatěrub!

H. heterotrichum Ktz. Im Bache vor Tuchoraz nächst Böhm. Brod, bei Harrachsdorf im Riesengebirge!

H. lacustre A. Br. Bei Pičin nächst Přibram!

H. Brebissonii Ktz. var. *aerugineum* Rbh. Bei Siehdichfür im Riesengebirge und bei Geiersburg nächst Mariaschein!

Inactis tornata Ktz. In Bergbächen bei Solopisk, Karlik, Tetin, Hostin, Hostiwař, gegenüber Podmoraň, bei Roztok, vor Tuchoraz nächst Böhm.-Brod; am Warkotscher-Wasserfall bei Aussig, am Wasserfall in der Leym'schen Höhle nächst Schön-Priesen, bei Wesseln nächst Pömerle, bei Podersam, Eisenbrod, Bakow, Prachatitz!

I. fasciculata (Näg.) Grun. Bei Kosoř, Tetín, Podmoraň, Kostomlat, Opočno, im Dunkelthal im Riesengebirge!

Symploca minuta (Ag.) Rbh. Bei Osseg und Moldau im Erzgebirge, am Mummelfall und bei Siehdichfür im Riesengebirge, bei Sudoměřic!

S. Flotowiana Ktz. Bei Grünbach im Riesengebirge!

Lyngbya Martensiana Menegh. (Leibleinia Martensiana Ktz.) In den Prager Schanzgräben, bei Pankrac, Hlubočep, Wolšan,

download www.zobodat.at

Ouřinowes, Hodow nächst Ouwal, Wršowic, Žampach nächst Eule, Liblic, Kostomlat, Gross-Wossek, Poděbrad, Chotzen!

L. pusilla (Rbh.) Hansg. (Leptothrix pusilla Rbh.) Im sog. Libuša-Bade bei Pankrac nächst Prag!

L. caespitosa (Ktz.) Hansg. (Leptothrix caespitosa Ktz.) Auf der Innenwand eines Bassins im k. k. botanischen Garten am Smichow!

L. rigidula (Ktz.) Hansg. (Leptothrix rigidula Ktz.) Bei Hrdlořez, Wršowic, am Dablicer-Berge, Jesenic, Modřan, Ouřinowes, Žampach nächst Eule, Čelakowic, Nimburg, Kostomlat, Poděbrad, Gross-Wossek, Přelouč, Aussig, Budyň, Libochowitz, Liptitz, Mariaschein, Tellnitz, Wšetat, Bišic, Liblic, Münchengrätz, Opočno, Chotzen, Neu-Bydžow, Kopidlno, Rožďalowic, Wlkawa, Neu-Strašic, Senohrab, Konopišt, Chotowin, Janowic und Nezdic nächst Wotic, Sudoměřic, Heřmaničky, Chlumec und Magdalena nächst Wittingau, Forbes, Neuern, Deffernik, Křimic und Bolewec nächst Pilsen, Holoubkau, Plass, Nepomuk, Wolšan, Putim, Čimelic, Březnic nächst Přibram, Popowic nächst Zdic!

L. fontana (Ktz.) Hansg. (Leptothrix fontana Ktz.) Bei Mühlhausen und Hleďseb, Paseka nächst Čenkau, Geiersburg nächst Mariaschein, Tellnitz!

L. lutescens (Menegh.) Hansg. (Leptothrix lutescens Ktz.) Im Riesengebirge bei Harrachsdorf, am Wege zu den Steinigen Wasserfällen, bei Seifenbach!

L. purpurascens (Ktz.?) Hansg. Bei Jinec und Čenkau; im Riesengebirge bei Neuwelt, Seifenbach, Harrachsdorf, Kaltenberg, an den Steinigen Wasserfällen, bei Grünbach, im Zähgrund, Olafsgrund, Petzer, Riesengrund; im Regenbach bei der Pampferhütte, bei Eisenstein, in Bächen am Wege von Deffernik zum Lackasee, im Lackaseebach, noch bei Hammern, Neuern und Bistritz!

L. tenuissima (Näg.) Hansg. (Leptothrix tenuissima Näg.) Bei Libochowitz, Aussig, Petersburg nächst Jechnitz, Jičin, Sichrow, Wurzelsdorf, Neuhaus!

L. foveolarum (Mont.) Hansg. (Leptothrix foveolarum Mont.) Bei Tetin, unterhalb Korno nächst Beraun, Libochowitz, Harrachsdorf!

L. subtilissima (Ktz.) Hansg. (Leptothrix subtilissima Ktz.) Bei Wolšan, Liboc, Neu-Bydžow, Münchengrätz, Osseg, Aussig, Neuern, Plana nächst Tabor!

L. gloeophila (Ktz.) Hansg. (Leptothrix gloeophila Ktz.) Bei Podhoř, gegenüber Lettek, Chwatěrub, Sliwenec, Lochkow, Solopisk, Hostin, Tetin, Karlik, Stupšic, Wolšan nächst Nepomuk, in den Pra-

download www.zobodat.at

chower Felsen bei Jičin, im Riesengebirge bei Petzer, im Riesengrunde, Olafsgrunde bei Wurzelsdorf und Harrachsdorf!

L. subcyanea Hansg. An Felsen bei Selc nächst Prag!

L. aeruginea (Ktz.) Hansg. (Leptothrix aeruginea Ktz.) Bei Cerhenic nächst Kolin, Wolšan nächst Nepomuk.

L. inundata (Ktz.) Krch. Bei Michle, Krč, Solopisk, Černošic, Karlik, Hostin, Alt- und Neuhütten, Zdic, Mühlhausen, Weltrus, Unter-Beřkowic, Liboch, Aussig, Pömerle, Wesseln, Schelchowitz, Oppolau, Kostial, Libochowitz, Bünauburg, Niclasberg, Klostergrab, Osseg, Tellnitz, Liptitz, Podersam, Holleschowitz, Jechnitz, Petersburg, Plass, Tachlowic, Přelouč, Kopidlno, Rožďalowic, Wlkawa, Wrutic, Liblic, Bišic, Münchengrätz, Sichrow, Neu-Bydžow, Opočno, Chotzen, Gross-Wossek, Poděbrad, Nimburg, Kostomlat, Lissa a. E., Čelakowic, Dobřiš, Mnišek, Senohrab, Mnichowic, Eule, Kamenic, Konopišt, Chotowin und Nachod nächst Tabor, Sudoměřic, Ceraz, Kardaš-Řečic, Lžín, Neuhaus, Počatek, Neu-Bistritz, Chlumec und Magdalena nächst Wittingau, Bukowsko, Schewetin, Steinkirchen, Forbes, Bistritz, Neuern, Hammern, Neu-Hurkenthal, Holoubkau, Blowic, Nepomuk, Wolšan, Strakonic, Putim, Čimelic, Březnic, Čenkau, Jinec; im Riesengebirge noch im Olafsgrunde und bei der Wiesenbaude!

Var. ***fluviatilis*** Hansg. In der Moldau an inundirten Holzbalken auch in einer neuen Form ***symplocoides*** nob.!

L. confervae (Ktz.) Hansg. (Hypheothrix confervae Ktz.) Bei Wršowic, Satalka nächst Prag, Čelakowic und Přelouč!

L. amoena (Ktz.) Hansg. (Phormidium amoenum Ktz.) Bei Sudoměřic, Březnic nächst Přibram, Neu-Bistritz! — var. *chlorina* (Ktz.) Hansg. (Oscillaria chlorina Ktz.) bei Jechnitz und Chotzen!

L. halophila Hansg. Am Raude der Salzwassesümpfe bei Slatinan nächst Chotzen in einer neuen Form ***fuscolutea*** Hansg!

L. nigrovaginata Hansg. An Felsen unterhalb Tetin und bei Hostin nächst Beraun, bei Solopisk, gegenüber Lettek und bei Chwatěrub!

L. calcicola (Ktz.) Hansg. (Leptothrix calcicola Ktz.) Bei Solopisk, Karlik, Eule, Neuhaus, Kardaš-Řečic, Schewetin, Bistřic nächst Neuern, Blowic, Nepomuk, Wolšan, Wodnian, Březnic, unterhalb Korno, Tetin, bei Hostin nächst Beraun, Aussig, Přelouč, Chotzen, Opočno, Münchengrätz, Sichrow, Petzer im Riesengebirge!

Var. ***violacea*** Hansg. Auf feuchten bemoosten Mauern bei Heřmaničky, Stupšic und Strakonic!

download www.zobodat.at

L. lateritia (Ktz.) Krch. (incl. Hypheothrix calcarea Näg.) Auf feuchten Felsen bei Chwatěrub, Solopisk, unterhalb Tetin, bei Hostin, Lochkov, Kosoř, unterhalb Třepsin an der Sazawa, zwischen Žampach und Kamenný Přívoz, bei Stupšic, Wolšan nächst Nepomuk!

Var. *variegata* (Näg.) Krch. (Hypheothrix variegata Näg.) Im Riesengebirge bei Dunkelthal, Petzer, Gross-Aupa, Riesengrund, Grünbach, Riesenbaude, Wiesenbaude, Olafsgrund, Newelt, Harrachsdorf, Seifenbach, Wurzelsdorf, Siehdichfür: im Böhmerwalde bei der Pampferhütte, Deffernik auch in einer neuen Form ***symplocoides*** Hansg., Neuern, Hammern, Kuschwarda, Winterberg, Prachatitz!

L. dubia (Näg.) Hansg. (Hypheotrix dubia Näg.) An silurischen Felsen bei Tetin, unterhalb Korno nächst Beraun, bei Žalow, Podmoráň, Dolan, Dolanky, Chwatěrub; im Riesengebirge bei Nieder-Rochlitz und Wurzelsdorf!

L. sudetica (Nave) Krch. (Hypheothrix sudetica Nave.) Im Riesengebirge am Aupefall und am Südabhange der Koppe; in einem Felsenthale gegenüber Měchenic nächst Dawle an der Moldau!

L. Regeliana (Näg.) Hansg. (Hypheothrix Regeliana Näg.) An silurischen Felsen bei Selc, Dolan und Dolanky auch in einer neuen Form ***calothrichoidea*** Hansg.!

L. coriacea (Ktz.) Krch. (Leptothrix coriacea Ktz.) Bei Mühlhausen, Podersam, Osseg, Niclasberg, Slatinan nächst Chotzen!

L. rufescens (Ktz.) Krch. (Leptothrix rufescens Ktz.) Bei Hostin, Alt- und Neuhütten, Hostiwic, Senohrab, Konopišť, Chotowin und Nachod nächst Tabor, Heřmanic, Ceraz, Steinkirchen, Schewetin, Kardaš-Řečic, Lžín, Neuhaus, Počatek, Neu-Bistritz, Chlumec und Žíč nächst Wittingau, Čimelic, Březnic nächst Přibram, Wodnian, Prachatitz, Strakonitz, Winterberg, Bistritz nächst Neuern, Blowic, Nepomuk, Podersam, Jechnitz, Osseg, Niclasberg, Tellnitz, Tillisch, Klostergrab, Bünauburg, Aussig, Schön-Priesen, Pömerle, Nestersitz, Mühlhausen, Weltrus, Unter-Beřkowic, Liboch, Libochowitz, Přelouč, Kostomlat, Loučín, Münchengrätz, Sichrow, Opočno, Chotzen, Kopidlno, Wrutic!

L. vulpina (Ktz.) Krch. Bei Solopisk nächst Černošic!

L. Boryana (Ktz.) Krch. Im Riesengebirge bei Harrachsdorf am Mummelfall, bei Seifenbach, Dunkelthal!

L. fonticola (Ktz.) Krch. Bei Podersam!

L. membranacea (Ktz.) Thr. a) *genuina* (Ktz.) Krch. Im ganzen Lande insbesondere in der Ebene und im Hügellande verbreitet; b) *rivularioides* Grun. In Bächen des silurischen Hügelterrains, so bei

download www.zobodat.at

Slivenec, Lochkow, Kosoř, Karlik, Solopisk, Modřan, unterhalb Třepsin, bei Dolan, Dolanky; c) ***Biasolettiana*** (Ktz.) Rbh. (Phormidium Biasolettianum Ktz.) Bei Solopisk nächst Černošic!

L. lyngbyacea (Ktz.) Hansg. (Phormidium lyngbyaceum Ktz.) In Sümpfen bei Čelakowic, Poděbrad, Plana nächst Tabor, Mažic, Neu-Bistritz, Plass nächst Pilsen!

L. paludinae (Wittr.) Hansg. (Lyngbya Juliana Menegh. β) Paludinae Wittr.) In Elbetümpeln bei Kostomlat, Poděbrad, Gross-Wossek, Rožďalowic, Holoubkau nächst Pilsen!

L. phormidium Ktz. Bei Selc nächst Roztok, Štěchowic, Liboch, Mažic nächst Weselí, Počatek, Kammitz nächst Tellnitz!

L. subtorulosa (Bréb.) Krch. Bei Modřan nächst Prag!

L. arenaria (Ag.) Hansg. (Phormidium arenarium (Ag.) Rbh.) Am Rande von Salzwassersümpfen bei Slatinan nächst Chotzen!

L. Meneghiniana (Ktz.) Hansg. (Phormidium Meneghinianum Ktz.) Im Riesengebirge bei Petzer, im Olafsgrund, bei Kaltenberg

L. curvata (Ktz.) Rbh. Am Rande von Salzwassersümpfen bei Schelchowitz nächst Čížkowitz!

L Kützingiana Krch: In der Ebene und noch im Hochgebirge bei den Bauden durch ganz Böhmen verbreitet; var. ***symplociformis*** Hansg. bei Plass nächst Pilsen!

L. vulgaris (Ktz.) Krch. In der Ebene und stellenweise noch im Gebirge im ganzen vom Verf. algologisch durchforschten Lande verbreitet; im Riesengebirge noch bei Wurzelsdorf und Harrachsdorf!

L. livida (Näg.) Hansg. (Phormidium lividum Näg.) An Kalksteinfelsen bei St. Prokop und gegenüber Srbsko nächst Beraun!

L. rupestris (Ag.) Hansg [Phormidium rupestre (Ag.) Ktz.] An Felsen bei Chwatěrub, gegenüber Lettek, bei Sliwenec; im Riesengebirge bei Wurzelsdorf, Seifenbach, am Mummelfall!

L. Joanniana (Ktz.) Hansg. (Phormidium Joannianum Ktz.) Bei Solopisk, Tetin, Hostin nächst Beraun, Chwatěrub, Dolan, Dolanky, Přelouč, am Ziegenberg nächst Pömerle!

L. tenerrima (Ktz.) Hansg. (Oscillaria tenerrima Ktz.) Fast im ganzen vom Verf. algologisch durchforschten Lande gleich verbreitet; var. *Kützingiana* (Näg.) Hansg. (Oscillaria Kützingiana Näg.) bei Stupšic!

L. leptothricha (Ktz.) Hansg. (Oscillaria leptothricha Ktz.) Bei Modřan, Jesenic, Ouřinowes, Čelakowic, Kostomlat, Nimburg, Přelouč, Gross-Wossek, Poděbrad, Weltrus, Liboch, Aussig, Libochowitz, Petersburg, Jechnitz, Tellnitz, Münchengrätz, Neu-Bydžow, Kopidlno,

download www.zobodat.at

Rožďalowic, Zdic, Čenkau, Dobříš, Březnic und Pičín nächst Přibram, Putim, Čimelic, Wodnian, Prachatitz, Nepomuk, Wolšan, Blowic, Křimic, Plass, Holoubkau, Konopišť, Martinic, Beztahow, Plana, Chotowin und Nachod nächst Tábor, Ceraz, Kardaš-Řečic, Magdalena und Chlumec nächst Wittingau, Neuhaus, Počatek, Neu-Bistritz, Schewetin, Steinkirchen!

L. leptothrichoides Hansg. (Oscillaria leptothrichoides Hansg.) An feuchten Felsen bei Stěchowic an Moldau!

L. gracillima (Ktz.) Hansg. (Oscillaria gracillima Ktz.) Bei Čelakowic, Kostomlat, Nimburg, Liboch, Unter-Beřkowic, Libochowitz, Aussig, Počatek, Sobieslau, Steinkirchen!

L. spissa (Bory) Hansg. (Oscillaria spissa Bory.) Bei Hrdlořez, Wysočan, Čelakowic, Přelouč, Aussig, Chotzen, Liboch, Rynholec nächst Neu-Strašic, Chotouň nächst Eule, Plana nächst Tabor, Březnic, Beztahow, Mažic, Strakonic, Schewetin, Počatek, Plas nächst Pilsen!

L. rupicola Hansg. An feuchten Felsen bei Hlubočep, St. Prokop, Hostin, gegenüber Srbsko nächst Beraun vor Stupšic!

L. Okeni (Ag.) Hansg. (Oscillaria Okeni Ag.) var. ***fallax*** Hansg.[1]) Im warmen Wasser bei der Zuckerraffinerie bei Modřan nächst Prag!

L. brevis (Ktz.) Hansg. (Oscillaria brevis Ktz.) Bei Oppolau, Libochowitz, Jechnitz, Aussig, Tellnitz, Osseg, Mariaschein, Rožďalowic, Kopidlno, Nimburk, Gross-Wossek, Poděbrad, Neu-Bydžow, Přelouč, Senohrab, Mnichowic, Stráněic, Beztahow, Sudoměřic, Chotowin, Stupšic, Chlumec nächst Wittingau, Kardaš-Řečic, Neuhaus, Počatek, Neu-Bistritz, Schewetin, Putim, Dobříš, Březnic, Strakonic, Wolšan, Nepomuk, Prachatitz, Mühlhausen!

L. tenuis (Ag.) Hansg. (Oscillaria tenuis Ag. incl. O. aerugineo-coerulea Ktz. et O. limosa (Roth. Ag.) Im ganzen vom Verf. algologisch durchforschten Niederlande Böhmens gleich verbreitet; var. ***symplociformis*** Hansg. bei Jungbunzlau! var. ***rivularis*** Hansg.[1]) im Riesengebirge am Wege von Petzer zum Riesengrunde, im Petzer, Zähgrunde, Olafsgrunde, Grünbach; im Böhmerwalde bei Neu-Hurkenthal, am Wege von Deffernik zum Lackasee, vom Fallbaum nach Eisenstein, im Lackaseebach, bei der Pampferhütte; im Erzgebirge bei Geiersburg nächst Mariaschein, Tellnitz, Schönwald!

L. subfusca (Ag.) Hansg. (Oscillaria subfusca Ag.) Im Riesengebirge bei Harrachsdorf, am Mummelfall, im Olafsgrund; im Böh-

[1]) Mehr über diese und die nachfolgenden zwei neue Lyngbya-Formen siehe in des Verf.'s Abhandlung in der Österr. botan. Zeitschr. 1888, Nr. 2 und folg.

download www.zobodat.at

merwalde bei der Pampferhütte nächst Eisenstein; bei Čenkau und Paseka!

L. antliaria (Jürg.) Hansg. (Oscillaria antliaria Jürg.) Im ganzen vom Verf. algologisch durchforschten Flachlande Böhmens; var. *phormidioides* Ktz. auch im Riesengebirge bei den Bauden sehr verbreitet, im Böhmerwalde bei Eisenstein!

L. Cortiana (Ktz.) Hansg. [Oscillaria Cortiana (Poll.) Ktz.] Bei Modřan nächst Prag!

L. natans (Ltz.) Hansg. (Oscillaria natans Ktz.) Bei Karlík, Unter-Beřkowic, Libochowitz, Petersburg nächst Jechnitz, Münchengrätz, Schewetin!

L. anguina (Bory) Hansg. (Oscillaria anguina Bory.) Bei Čelakowic, Přelouč, Poděbrad, Gross-Wossek, Kopidlno, Neu-Bydžow, Liptitz nächst Dux!

L. chalybea (Mert.) Hansg. (Oscillaria chalybea Mert.) Bei Čelakowic, Kostomlat, Nimburg, Poděbrad, Gross-Wossek, Neu-Bydžow, Bišic und Kojowic, Konopišť, Janowic, Magdalena nächst Wittingau, Osseg, zwischen Jechnitz und Woratschen, Březnic nächst Přibram, Křimic, Nepomuk, Wolšan, Neuhaus, Počatek, Neu-Bistritz, Neuern; var. ***torfacea*** Hansg. bei Weselí a. L., Jesenic nächst Kunratic, Břeh nächst Přelouč, Gross-Wossek!

L. Schröteri Hansg. (Oscillaria brevis Schröt.) Auf feuchten Felsen bei Stěchowic an der Moldau!

L. Frölichii (Ktz.) Hansg. (Oscillaria Frölichii Ktz.) Bei Modřan, Zaběhlic, Satalka, Jesenic, Štěchowic, Hradištko, Měchenic, Dawle, Kosoř, Ounětic, Sliwenec, Karlik, Solopisk, Černošic, Záwodí, Zdic, Liboch, Aussig, Wesseln, Schön-Priesen, Kostomlat, Nimburg, Poděbrad, Gross-Wossek, Pořičan, Přelouč, Neu-Bydžow, Kopidlno, Rožďalowic, Wlkawa, Wšetat, Wrutic, Liblic, Bišic, Münchengrätz, Opočno, Chotzen, Mühlhausen, Libochowitz, Podersam, Jechnitz, Liptitz, Pecinow, nächst Neu-Strašic, Osseg, Mariaschein, Bünauburg, Tetschen, Senohrab, Stráněic, Menčic, Božkow, Konopišť, Martinic, Janowic, Chotowin, Sudoměřic, Ceraz, Bukowsko, Mažic, Chlumec und Magdalena nächst Wittingau, Kardaš-Řečic, Lžín, Neuhaus, Počatek, Neu-Bistritz, Schewetin, Čimelic, Putim, Březnic, Holoubkau, Plass, Steinkirchen, Blowic, Wolšan, Nepomuk, Wodnian, Winterberg, Prachatitz!

L. maior (Vauch.) Hansg. Bei Chotouň nächst Eule und Steinkirchen!

L. princeps (Vauch.) Hansg. (Oscillaria princeps Vauch.) Bei Eule, Březnic nächst Příbram, Mažic nächst Weselí a. L., Počatek,

download www.zobodat.at

Wolšan nächst Nepomuk, Adams nächst Neu-Bistritz, Neuern, Rožďalowic!

Spirulina oscillarioides Turp. Bei Modřan, Dymokur, Přelouč, Chotzen!

S. Jenneri (Hass.) Ktz. Bei Čelakowic, Počátek, Plass, Křimic nächst Pilsen, Jechnitz!

Aphanizomenon flos aquae (L.) Allm. Bei Dobříš, Pičin und Březnic nächst Přibram, Martinic und Beztahow, Konopišť, Lžín nächst Kardaš-Řečic, Planina bei Wittingau, zwischen Jechnitz und Woratschen, bei Osseg!

Chamaesiphon incrustans Grun. Im Riesengebirge bei Petzer, Grünbach, Wiesenbaude!

Ch. confervicola A. Br. Bei Paseka nächst Jinec, Březnic, Osseg, Mariaschein, Geiersburg, Tellnitz, Niclasberg, Přelouč, Chotzen, Neuwelt, Harrachsdorf, Siehdichfür, Wurzelsdorf, am Mummelfall, bei Petzer, Kostial nächst Lobositz, Bünauburg!

Ch. gracilis Rbh. Bei Březnic nächst Přibram!

Sphaerogonium polonicum Rfski. Am Mummelfall bei Harrachsdorf im Riesengebirge!

S. fuscum Rfski. Bei Grünbach im Riesengebirge!

Clastidium setigerum Krch. Bei Pankrac nächst Prag, Gross-Wossek!

Cyanoderma rivulare Hansg.[1]) Bei Počatek an der böhm.-mährischen Grenze!

Allogonium Wolleanum Hansg. Bei Dolanky, Chwatěrub, gegenüber Lettek, unterhalb Korno, bei Hostin, Žampach nächst Eule!

A. smaragdinum (Reinsch) Hansg. var. ***palustre*** Hansg. In Elbetümpel bei Čelakowic, Gross-Wossek, in Sümpfen bei Slatinan nächst Chotzen!

A. halophilum Hansg. In Salzwassersümpfen bei Slatinan nächst Chotzen; var. ***stagnale*** Hansg. bei Čelakowic, Břeh nächst Přelouč!

Oncobyrsa rivularis (Mengh.) Rbh. Im Böhmerwalde am Wege von Deffernik zum Lackasee, von Fallbaum nach Eisenstein; im Riesengebirge bei Petzer!

Chroothece Richteriana Hansg. Bei Slatinan nächst Chotzen massenhaft!

Ch. rupestris Hansg. Bei Selc, Dolanky, Chwatěrub, gegenüber Lettek und Libšic!

---

[1]) Siehe des Verf.'s Abhandlung in der Notarisia, 1889, Nr. 1.

download www.zobodat.at

Gloeothece rupestris (Lyngb.) Bor. Auf feuchten Felsen im Libšicer Thale gegenüber Dawle, bei Žampach und Kamenný Příwoz nächst Eule; var. ***cavernarum*** Hansg. In einer kleinen Kalksteinhöhle unterhalb Korno nächst Beraun!

Aphanothece caldariorum Rich. var. ***cavernarum*** Hansg.[1]) In einer feuchten Kalksteinhöhle unterhalb Korno nächst Beraun, bei Tannwald!

A. saxicola Näg. An Felsen unterhalb Korno und Tetin nächst Beraun, bei Podmoraň nächst Roztok!

A. Castagnei (Bréb.) Rbh. In Waldsümpfen bei Plass nächst Pilsen, zwischen Tellnitz und Kleinkahn, bei Steinkirchen nächst Budweis, Neuwelt im Riesengebirge!

A. microscopica Näg. Bei Kammitz nächst Tellnitz!

A. pallida (Ktz.) Rbh. Auf feuchten Kalksteinfelsen vor Hostin, unterhalb Korno nächst Beraun, bei St. Kilian nächst Stěchowic, im Riesengrunde!

A. microspora (Menegh.) Rbh. Bei Podchlumí nächst Opočno!

Dactylococcopsis rupestris Hansg.[2]) Auf feuchten Kalksteinfelsen bei Karlstein!

D. rhaphidioides Hansg. In den Prager Schanzgräben!

Glaucocystis nostochinearum Itzigs. Bei Čelakowic, Kopidlno, Neu-Bistritz nächst Neuhaus, in Tümpeln an der Lužnic bei Sobieslau, Schewetin, im Lackasee bei Eisenstein auch in der neuen Form: var. ***minor*** Hansg.!

Coccochloris stagnina Spreng. Bei Chotowin nächst Tabor, Strakonic!

Merismopedium elegans A. Br. In Sümpfen bei Wolšan nächst Nepomuk, Schewetin, Počatek, im Lackasee nächst Eisenstein!

M. glaucum (Ehrb.) Näg. Bei Slatinan nächst Chotzen, bei Jechnitz, Ceraz nächst Sobieslau, Steinkirchen, Počatek, im Lackasee bei Eisenstein!

M. convolutum Bréb. In Sümpfen bei Slatinan nächst Chotzen!

Coelosphaerium Kützingianum Näg. Bei Modřan, Kamenic nächst Eule, Jechnitz, Dobříš, Třtic nächst Neu-Strašic, Martinic und Beztahow nächst Wotic, Heřmaničky, Ceraz nächst Sobieslau, Kardaš-Řečic,

---

[1]) Siehe des Verf.'s Abhandlung „Noch einmal über Bacillus muralis Tom. und über einige neue Formen von Grotten-Schizophyten", Botan. Centralblatt, 1889, Nr. 12.

[2]) Siehe des Verf.'s Abhandlung in der Notarisia, 1888, Nro. 12.

download www.zobodat.at

in der Nähe der Bahnstation Chlumec-Pilař, bei Neuhaus, Nepomuk, Strakonic, Březnic und Pičin nächst Přibram!

Gomphosphaeria aponina Ktz. var. *cordiformis* Wolle. Bei Slatinan nächst Chotzen, Třtic nächst Neu-Strašic!

G. anomala Bennet var. ***minor*** Hansg. In Sümpfen in einer Sandgrube oberhalb Kuchelbad nächst Prag, bei Tabor und Chlumec nächst Wittingau!

Polycystis flos aquae Wittr. Bei Michle, Konopišt, Martinic, Beztahow, Chotowin, Planina und Žíč nächst Chlumec, Lžín und Lhota nächst Kardaš-Řečic, Neuhaus, bei der Bahnstation Chlumec-Pilař, in Teichen bei Nepomuk, zwischen Jechnitz und Woratschen!

P. scripta Rich. Im Čimelicer Schlosspark als Wasserblüthe!

P. elabens (Bréb.) Ktz. In einer Sandgrube oberhalb Kuchelbad nächst Prag!

P. ichthyoblabe Ktz. Bei Kamenic nächst Eule, Nepomuk, Kardaš-Řečic und Neuhaus!

P. marginata (Menegh.) Rich. Bei Třtic nächst Neu-Strašic! var. ***minor*** Hansg. In Sümpfen bei Oužic nächst Kralup, Slatinan nächst Chotzen!

P. pulverea (Wood) Wolle. An feuchten silurischen Kalksteinen bei Kuchelbad, Solopisk, Mühlhausen, Sichrow, Opočno, Bolewec nächst Pilsen!

P. fuscolutea Hansg. Bei Modřan, Karlik, unterhalb Tetin bei Srbsko, Neuhütten, Karlstein, Mühlhausen, Kostial nächst Čízkowitz, Tellnitz, Kopidlno, Stupšic!

P. aeruginosa Ktz. Bei Steinkirchen, Dobříš, Jechnitz, Osseg, Libochowitz!

Gloeocapsa magma (Bréb.) Ktz. Auf feuchten Felsen bei Solopisk, Senohrab, Mühlhausen, Tabor; im Riesengebirge im Riesengrunde, Aupagrunde, am Aupefall mehrfach, bei Harrachsdorf, am Mummelfall, Seifenbach, Wurzelsdorf, Nieder-Rochlitz; oberhalb Mariaschein im Erzgebirge!

Gl. Itzigsohnii Bor. Am Mummelfall, bei Prebischthor in der böhm. Schweiz!

G. rupicola Ktz. An Felsen bei Kosoř, Srbsko, Tetin, Hostin nächst Beraun!

G. microphthalma Ktz. Auf feuchten Felsen bei Selc, gegenüber Lettek, bei Dolan, Dolanky, Chwatěrub!

G. ianthina Näg. Auf feuchten Moldaufelsen bei Selc nächst Roztok!

download www.zobodat.at

G. ambigua (Näg.) Krch. Auf Felsen unterhalb Kosoř, Tetin, Korno nächst Beraun, bei Selc, Dolan, Dolanky, Chwatěrub, Stěchowic an der Moldau; am Aupefall und im Olafsgrund im Riesengebirge!

G. nigrescens Näg. Bei Kosoř, Karlik, Hostin, Chwatěrub, gegenüber Lettek, im Bahneinschnitte vor Stupšic, bei Wurzelsdorf im Riesengebirge!

G. Paroliniana (Menegh.) Bréb. Bei Neu-Bydžow, Lochotin nächst Pilsen, Wotic!

G. crepidinum Thr. Am Rande der Salzwassersümpfe zwischen Slatinan und Chotzen!

G. ocellata Rbh. Auf feuchten Moldaufelsen bei Selc nächst Roztok, Chwatěrub, gegenüber Lettek!

G. dermochroa Näg. Wie vorige bei Selc, Dolanky und gegenüber Libšic!

G. fuscolutea Krch. Wie vor. bei Dolan, Dolanky, Chwatěrub, gegenüber Lettek, unterhalb Kosoř, Lochkow, Tetin, bei Stěchowic an der Moldau; am Aupefall und im Olafsgrund im Riesengebirge!

G. Kützingiana Näg. Am Mummelfall im Riesengebirge!

G. aurata Stiz. Bei Selc, Dolanky, Chwatěrub, Opočno, Beztahow, Bistritz nächst Neuern!

G. montana Ktz. Bei Selc, Stěchowic, Mühlhausen, Liboch, Čelakowic, Schelchowitz nächst Čížkowic, Libochowitz, Klappay!

G. punctata Näg. Auf feuchten Felsen unterhalb Tetin und Korno nächst Beraun!

G. coracina Ktz. Wie vor. bei Dolanky, gegenüber Libšic, bei Chwatěrub, Mühlhausen, Solopisk, Karlik, unterhalb Korno und Tetin, bei Stěchowic!

G. livida (Carm.) Ktz. Bei Liboch, Chotzen!

G. atrata Ktz. Auf feuchten Moldaufelsen bei Selc, Dolanky, Chwatěrub, Stěchowic!

Porphyridium cruentum (Ag.) Näg. In den oberen Weinbergen, mehrfach, bei Wršowic, Michle, Nusle, Strašnic, Malešic, Lettek, Mühlhausen, Hleďseb, Weltrus, Černošic, Mníšek, Dobříš, Hostiwic, Tachlowic, Popowic, Zdic, Jinec, Hostiwař, Ouřinowes, Žampach, Eule, Stěchowic, Pořičan, Liboch, Budyň, Libochowitz, Neu-Strašic, Liptitz, Osseg, Klostergrab, Mariaschein, Tellnitz, Bünauburg, Podersam, Jechnitz, Aussig, Schön-Priesen, Pömerle, Münchengrätz, Wšetat, Wrutic, Wlkawa, Kopidlno, Rožďalowic, Neu-Bydžow, Opočno, Chotzen, Chotowin,

download www.zobodat.at

Plana, Kardaš-Řečic, Neuhaus, Počatek, Steinkirchen, Putim, Čimelic, Wodnian, Nepomuk, Blowic!

Aphanocapsa membranacea Rbh. Bei Putim, Steinkirchen nächst Budweis!

A. testacea Näg. Auf feuchten Felsen unterhalb Třepsin nächst Eule!

A. brunnea (A. Br). Näg. Unterhalb Korno nächst Beraun!

A. flava (Ktz.) Rbh. Bei Wolšan nächst Nepomuk!

A. rufescens Hansg. In Prag an Pumpenröhren und Wasserkästen mehrfach, Kralup, Mühlhausen, Lissa a. E., Kopidlno, Jičin, Opočno, Gross-Wossek, Poděbrad, Nimburg, Unter-Beřkowic, Libochowitz, Tellnitz, Tillisch, Nestersitz, Schön-Priesen, Aussig; bei der Wiesenbaude im Riesengebirge, bei Srbsko, Hostin, Neuhütten, Čimelic, Počatek, Wolšan nächst Nepomuk, Blowic, Prachatitz, Winterberg, Beztahow!

A. montana Cram. An Felsen bei Karlik, unterhalb Korno und Tetin, bei Selc, Chwatěrub, Stěchowic, im Riesengebirge bei Wurzelsdorf, Harrachsdorf!

A. fonticola Hansg. In einem Felsenbrunnen bei Sliwenec oberhalb Kuchelbad, unterhalb Korno, bei Hostin nächst Beraun, Solopisk, Mühlhausen, bei Wesseln nächst Pömerle, Schön-Priesen, Libochowitz!

A. pulchra (Ktz.) Rbh. Bei Kammitz nächst Tellnitz!

A. salinarum Hansg. In Salzwassersümpfen bei Oužic nächst Kralup und zwischen Slatinan und Chotzen!

Chroococcus macrococcus (Ktz.) Rbh. Im Libřicer-Thale gegenüber Dawle, bei Stěchowic, Mnišek, Dobřiš, Tetin, Hostin, Neuhütten, Selc, Libšic, Chwatěrub, Slatinan nächst Chotzen, Kopidlno, Rožďalowic, Prachower-Felsen bei Jičin; im Riesengebirge bei Harrachsdorf, Seifenbach, an Steinigen Wasserfällen, bei Neuwelt, Wurzelsdorf, am Aupefall, Aupagrund, Südabhang der Schneekoppe, im Riesengrund, bei Bünauburg, Aussig, Osseg, Niclasberg, Geiersburg nächst Mariaschein, Tellnitz, Podersam, Jechnitz, Libochowitz, Zdic, Čenkau, Bradkowic, Čimelic, Wolšan, Blowic, Neuern, Bistritz, Deffernik, am Lackasee, Prachatitz, Winterberg, Kuschwarda, Schewetin, Steinkirchen, Forbes, Kardaš-Řečic, Neu-Bistritz, Počatek, Beztahow, Janowic!

Ch. turicensis (Näg.) Hansg. (Ch. rufescens var. turicensis Näg.) Auf feuchten Moldaufelsen bei Dolanky!

Ch. montanus Hansg. Bei Kosoř, Lochkow, Solopisk, unterhalb Korno, Tetin, Hostin, Karlstein, St. Iwan, bei Selc, Žalow, Pod-

download www.zobodat.at

moraň, gegenüber Libšic, Chwatěrub, Dolan, Wran, Stěchowic, Měchenic, Kamaik nächst Okoř, Žampach nächst Eule, Jičin, Münchengrätz, Sichrow, Starkenbach, Podchlumí nächst Opočno, Náchod, Aussig, Schön-Priesen, Ziegenberg nächst Pömerle, Tillisch nächst Tellnitz, Podersam, Stupšic, Wolšan nächst Nepomuk, Winterberg, Prachatitz, Kuschwarda, Eisenstein!

Ch. turgidus (Ktz.) Näg. An feuchten Felsen unterhalb Korno, bei Tetin nächst Beraun, im Libřicer-Thale gegenüber Dawle, bei Stěchowic, Žampach nächst Eule, Selc, Žalow, Podmoraň, Chwatěrub, gegenüber Lettek; in Sümpfen bei Ouřinowes, Cerhenic nächst Kolin, Všetat, Liblic, Bišic und Kojowic; bei der Wiesenbaude im Riesengebirge, Slatinan nächst Chotzen, Třtic nächst Neu-Strašic, Magdalena und Chlumec nächst Wittingau, Neu-Bistritz, Počatek; var. ***subnudus*** Hansg. bei Stěchowic und unterhalb Korno!

Ch. minutus (Ktz.) Näg. Bei Ouřinowes, Solopisk, Přelouč, Prachatitz, Winterberg, Kuschwarda, Tellnitz!

Ch. obliteratus Rich. In Sümpfen bei Ouřinowes nächst Prag!

Ch. helveticus Näg. Bei Karlik, Kosoř, unterhalb Korno und Tetin, bei Stěchowic gegenüber Měchenic, bei Žampach, Selc, Podmoraň, Chwatěrub, gegenüber Lettek, bei Mühlhausen, Stupšic, Bistritz, Neuern, Harrachsdorf, im oberen Marschendorf im Riesengebirge!

Ch. aurantiofuscus (Ktz.) Rbh. Bei Kajetanka, Solopisk, Mühlhausen, Wolfsschling, Plass nächst Pilsen, Sazawa, Prachatitz, Neuern, Hammern!

Ch. pallidus Näg. Auf feuchten Felsen unterhalb Korno und Tetin, bei Selc, Podmoráň, Dolanky, Chwatěrub, Jičin, Winterberg!

Ch. cohaerens (Bréb.) Näg. Bei Jičin, Kopidlno, Sichrow, Chotzen, Osseg, Niclasberg, Klostergrab, Beztahow, Pampferhütte nächst Eisenstein, Bistritz nächst Neuern, Plass, Prachatitz, Winterberg, Kuschwarda, Selc, Dolanky, gegenüber Lettek, im Libřicer-Thale, gegenüber Dawle, im Riesengrunde!

Ch. minor (Ktz.) Näg. Bei Chwatěrub, Mühlhausen, Hleďseb, Althütten, Konopišt, Plana, Čenkau, Libochowitz, Jechnitz, Kolleschowitz, Podersam, Osseg, Klostergrab, Niclasberg, Tellnitz, Bünauburg, Nestersitz, im unteren Dunkelthal, bei Marschendorf und Petzer im Riesengebirge!

Ch. fuscoviolaceus Hansg. Im Riesengebirge sehr verbreitet so bei Krausebauden, Spindelmühle, am Elbfall, Pantschefall, Marschendorf, Dunkelthal, Olafsgrund, Riesengrund, Grünbach, Harrachsdorf, Seifenbach, Kaltenberg; bei Tannwald, Eisenbrod, Bünauburg,

download www.zobodat.at

Wesseln, Tellnitz, Geiersburg nächst Mariaschein, Eisenstein, Pampferhütte, Fallbaum, Deffernik, im Lackaseebach, noch bei Bistritz und Neuern, bei Čenkau, Jinec und gegenüber Měchenic nächst Dawle spärlich!

Chroomonas Nordstedtii Hansg. Bei Solopisk, Lhotka nächst Modřan, unterhalb Kosoř nächst Radotin, bei Semechnic nächst Opočno!

Zweifelhafte Algenarten: ***Asterothrix microscopica*** Ktz. Bei Prag, Hohenelbe, im Schwarzen-See nächst Eisenstein!

A. tripus A. Br. In Sümpfen bei Ouřinowes nächst Prag!

V. Klasse. **Bacteriaceae** (Schizomycetes).

Cladothrix dichotoma Cohn. Bei Pankrac, Michle, Modřan, Poděbrad, Nimburg, Gross-Wossek, Osseg, Neuern!

Crenothrix Kühniana (Rbh.) Zopf. Bei Poděbrad, Nimburg, Marschendorf im Riesengebirge!

Leptothrix parasitica Ktz. Bei Pankrac, Krč, Solopisk, Dobřichowic, Modřan, Dawle, Stěchowic, Eule, Ouřinowes, Konopišt, Nachod und Chotowin nächst Tabor, Stupšic, Ceraz bei Sobieslau, Chlumec und Magdalena nächst Wittingau, Steinkirchen, Počatek, Neu-Bistritz, Liptitz nächst Dux, Mariaschein, Tellnitz, Mühlhausen, Libochowitz, Aussig, Nestersitz, Unter-Beřkowic, Liboch, Jičin, Kopidlno, Rožďalowic, Opočno mehrfach, Chotzen, Neu-Bydžow, Přelouč, Kostomlat, Čelakowic, Lissa a. E., Nimburg, Poděbrad, Gross-Wossek, Peček, Cerhenic, Wšetat, Wrutic, Bišic, Liblic, im Riesengebirge bei Neuwelt, Harrachsdorf, am Mummelfall, bei der Wiesenbaude, im Marschendorf; bei Jinec, Čenkau, Pičin nächst Přibram, Čimelic, Putim nächst Pisek, Neuern, Bistritz, Plass, Holoubkau, Blowic, Nepomuk, Wolšan, Winterberg, Kuschwarda, Prachatitz, Strakonic, Wodnian!

L. cellaris Hansg.[1]) In einigen Prager Weinkellern, dann in einer Felsenhöhle unterhalb Korno nächst Beraun!

L. ochracea (Dillw.) Grev. Bei Hostiwař, Ounětic, Gross-Chuchel, Hodkowička, Modřan, Komořan, Wolešek, Stěchowic, Babic und Chotouň nächst Eule, Stráněic, Konopišť, Chotowin, Náchod und Měšic nächst Tabor, Martinic, Janowic, Beztahow, Ceraz, Mažic, Bukowsko, Magdalena und Chlumec nächst Wittingau, Kardaš-Řečic, Počatek, Neu-Bistritz, Wodnian, Prachatitz, Wallern, Kuschwarda, Winterberg, Putim, Březnic, Pičín, Bradkowic, Dobříš, Mníšek, Jinec, Čenkau,

[1]) Siehe des Verf.'s Abhandlung in der Österr. botan. Zeitschr. 1888, Nr. 7 u. 8.

download www.zobodat.at

Holoubka, Plass, Blowic, Nepomuk, Wolšan, Neuern, Steinkirchen und Schewetin nächst Budweis; Cerhenic, Peček nächst Kolin, Čelakowic, Kostomlat, Nimburg, Poděbrad, Gross-Wossek, Chotzen, Opočno; im Riesengebirge bei Neuwelt, Harrachsdorf; bei Kopidlno, Rožďalowic, Wlkawa, Bišic, Liblic, Mühlhausen, Libochowitz, Jechnitz, Podersam, Klostergrab, Osseg, Niclasberg, Moldau, Tellnitz, Mariaschein, Liptitz nächst Dux, Neu-Strašic, Třtic, Lana!

L. Thuretiana (Bzi) Hansg. (Ophryothrix Thuretiana Bzi). Bei Ouřinowes, Modřan, Mühlhausen, Dobřichowic, Popowic, Zdic, Srbsko nächst Beraun, Neuhütten, Ceraz nächst Sobieslau, Blowic und Plass nächst Pilsen, Steinkirchen, Počatek, Neu-Bistritz; Chotzen, Opočno, Poděbrad, Kostomlat, Jičin, Rožďalowic, Kopidlno, Lissa a. E., Unter-Beřkowic, Aussig, Nestersitz, Liptitz nächst Dux, Bünauburg, Tellnitz, Mariaschein, Neu-Strašic!

Beggiatoa leptomitiformis (Menegh.) Trev. Bei Modřan, Lissa a. E.!

B. alba (Vauch.) Trev. Bei Chotzen, Počatek; var. ***spiralis*** Hansg.[1]) Bei Prag, Ouřinowes, Rožďalowic, Steinkirchen nächst Budweis!

B. arachnoidea (Ag.) Rbh. var. ***uncinata*** Hansg.[1]) Bei Chotzen!

Spirochaete plicatilis Ehrb. In Sümpfen bei Chotzen!

Spirillum rugula (Müll.) Wint. Bei Modřan, Sudoměřic

Bacillus subtilis (Ehrb.) Cohn. Bei Pankrac, Hlubočep! Var. ***cellaris*** Hansg.[1]) In einigen alten Prager Weinkellern!

Bacillus terrigenus Frank. An Wegen in der nächsten Prager Umgebung!

B. vialis[1]) Hansg. Auf der Wolšaner Strasse nächst Prag!

B. sanguineus Schröt. Bei Chlumec und Magdalena nächst Wittingau, Neu-Bistritz!

Bacterium termo Duj. var. ***subterraneum*** Hansg.[1]) In einigen alten Prager Weinkellern!

B. lineola (Müll.) Cohn. Bei Modřan!

Myconostoc gregarium Cohn. Bei Modřan, Tellnitz!

Leuconostoc Lagerheimii Ludw. var. ***subterraneum*** Hansg.[1]) In zwei alten Weinkellern in Prag, in einer feuchten Felsenhöhle unterhalb Korno nächst Beraun!

Sarcina hyalina (Ktz.) Wint. Bei Počatek!

S. violacea (Bréb.) Hansg. (Merismopedia violacea [Bréb.] Ktz.) Bei Steinkirchen nächst Budweis!

---

[1]) Siehe des Verf.'s Abhandl. in der Österr. botan. Ztschr. 1888, Nr. 7 u. 8.

download www.zobodat.at

Ascococcus Billrothii Cohn. var. ***thermophilus*** Hansg. Bei Modřan!

Mycothece cellaris Hansg.[1]) In einem Prager Weinkeller auf der Neustadt, in zwei alten Lagerkellern auf der Altstadt!

Hyalococcus cellaris Hansg.[1]) In einigen alten Prager Weinkellern, in einer feuchten Felsenhöhle unterhalb Korno nächst Beraun!

Leucocystis cellaris Schröt. In einigen alten Weinkellern in Prag; var. ***cavernarum*** Hansg. Veget. Zellen 2 bis 3 μ dick, zu 2 oder 4 von einer gemeinsamen, ziemlich weit abstehenden, deutlich geschichteten farblosen Gallerthülle umgeben, mit diesen meist 6 μ breit, sonst wie die typische Form. In einer feuchten Felsenhöhle unterhalb Korno nächst Beraun!

Lamprocystis roseo-persicina (Ktz.) Schröt. Bei Ouřinowes, am Dablicer-Berge nächst Prag, bei Wšetat, Bišic, Konopišť nächst Beneschau, Magdalena und Chlumec nächst Wittingau, Steinkirchen, Počatek!

Micrococcus subterraneus Hansg.[1]) In einigen alten Weinkellern in Prag!

M. thermophilus Hansg.[2]) Bei Modřan nächst Prag!

M. ochraceus Hansg. Bei Plass nächst Pilsen, Plana nächst Tabor!

---

[1]) Siehe des Verf.'s Abhandl. in der Österr. botan. Ztschr. 1888, Nr. 7 u. 8.
[2]) Siehe des Verf.'s Abhandl. in der Österr. botan. Ztschr. 1888, Nr. 2 u. 3.

download www.zobodat.at

11.

Poznámky vývojepisné.

Předložil **Fr. Vejdovský** dne 8. února 1889.

(*S tabulkami V. a VI. a 1 dřevorytem.*)

Přítomné pojednání dlužno považovati za částečný doplněk ku spisu mému „Zrání, oplození a rýhování vajíčka". (Spisů poctěných jubilejní cenou královské společnosti náuk v Praze 1887). Sledování vývoje vajíčka Rhynchelmis v pozdějších stadiích, než v dotčeném spise vylíčeno, tudíž rýhování a tvoření se zárodku z pásův zárodečných — kteréhožto předmětu dotknul jsem se tam na str. 118 — jest hlavním předmětem tohoto pojednání; avšak i ještě s jiné strany snažím se doplniti pozorování svá, totiž ohledně tvoření se vřeténka v dělícím se vajíčku jakož i procesy, odehrávající se v dceřinných periplastech. Tudíž rozpadá se práce tato na 2 části, jež obě illustrují přidané tabulky V. a VI., znázorňující rýhování vajíčka a tvoření se zárodku, jakož i prvé počátky tvoření se vřeténka.

I.

Ve 4. kapitole svého spisu počínám líčením, jak sblíží se ženský pronucleus s mužským a pravím následovně: „Avšak, jaký tvar z tohoto splynutí vzniká, nemožno mi udati; nalezl jsem postupným pokrokem času vždy již stadia, kde upravuje se pravé vřeténko rýhovací, z čehož soudím, že tento proces velmi rychle po úplném splynutí obou prvojader nastává."

A dále: „Prvou změnu tohoto rýhovacího jádra zjistil jsem ve vajíčku konservovaném náhodou ve směsi chromové a osmičelé*), kterážto směs má za následek — patrně to účinek kyseliny osmičelé — že periplasty dceřinné jsou jen nepatrné velikosti a paprsky v cytoplasmě úplně zmizely. Blána jádra rýhovacího rozplynula se

*) V dotčeném pojednání stojí chybně: „chromové, octové a osmičelé."

download www.zobodat.at

v jakousi rosolovitou, matně se barvící hmotu a rovněž i sítivo jaderné jest zcela resorbované."

Toto stadium znázorňuji nyní na obr. 1. tab. VI. a doplňuji dřívějším textem: „Celé jádro, t. j. rosolovitá hmota resorbované blány a sítiva změnily se ve tvar soudečkovitý, takový, jako jsme zprvu shledali prodloužený periplast matečný." V aequatoru tohoto soudečku upravila se vlákna prvotného sítiva jaderného, jež v kyselině osmičelé intensivně se barví, ve známé pentlice, jež rozstoupily se ve 2 poloviny, v nichž však nemožno nijak správně udati počet elementů, jež na pravo a na levo se mají rozejíti k úpravě jader dceřinných.

Avšak místa na polech vřeténka, kde za normálných poměrů objevují se veliké periplasty dceřinné, jsou v našem výkrese zcela nezřetelná, a zaujaty jen zcela neurčitě konturovanou a diffusně se barvící plasmou. To vše asi jsou následky působení kyseliny osmičelé.

Následující stadia prvého dělení jádra konservoval jsem veskrze ve směsi kyseliny chromové, octové a osmičelé a dospěl jsem takto v několika ohledech ku výsledkům velmi uspokojujícím. Hlavně co se týče polohy a tvaru prvotného rýhovacího (?) jádra, vedou preparáty, touto cestou zjednané, ku zcela spolehlivým výsledkům.

Posuďme jen o něco starší, zmíněným způsobem konservované stadium (tab. VI. obr. 2.) Veliké, z téměř homogenní základní hmoty složené periplasty (*c*), jimiž probíhá jemné sítivo plasmatické, nacházejí se na polech hyaliního, vřetenovitého prostoru, o němž nemožno říci, zda jakousi tekutinou jest vyplněn, či postrádá této; prvotné zdá se mi býti pravdě podobnějším, poněvadž mám za to, že periplasty jakýmsi můstkem plasmatickým ve spojení se musí nacházeti, a tento můstek byl by právě zmíněný hyaliní prostor.

Uvnitř tohoto hyaliního vřeténka nalezá se pak jiné těleso, jež ovšem na vajíčkách ne dosti pečlivě preparovaných vůbec se ani neobjeví; tak nezřetelně a slabě vystupuje. Myslím totiž již v předešlém stadiu zmíněnou konturu mužského pronucleu, jež na našem zobrazení (obr. 2. tab. VI. *v*) ne sice zřetelně vystupuje, avšak přece po diffusním svém zbarvení karmínem hlavně na polových plochách jest znatelné.

Tato soudečkovitá figura povstala patrně resorpcí blány prvotného mužského prvojádra, čili, chceme-li, jádra rýhovacího. Pouze chromatické pentlice, čili lépe, tyčinky zbyly, jakž také v dalším soudečkovitém stadiu se objevují (*ts*). Polové, z četných, nijak blíže

download www.zobodat.at

určitelných tyčinkovitých tělísek upravené hvězdy dceřinné jsou spojeny přejemnými filamenty; tyto jsou povahy achromatické, avšak musí se vykládati za přímé pokračování chromatických tyčinek. Tím způsobem vzniká t. zv. achromatické vřeténko jaderné, jež ovšem teprvé v pozdějších stadiích svého úplného vývoje dosahuje. Avšak již v tomto stadiu jest vidna slabě naznačená destička buněčná, probíhající v aequatoru vřeténka cytoplasmatického, jež obaluje soudeček jádravý (*cp*).

V dalším stadiu (tab. VI. obr. 3.) nepodléhají líčené poměry prodloužené soudečkovité figury chromatinové (*ts*), jakož i vřeténka jadrového (*v*) a můstku periplasty spojujícího, nijakým proměnám; pouze destička buněčná zřetelněji vystupuje a sice jakožto 2 řady zrneček hustě vedle sebe ležících, jež nutno vykládati za ztluštěniny vlákenek cytoplasmových. Chromatinové elementy vnitřního soudečku jsou již menší, ježto část jich proměnila se ve filamenty spojné. Plasma periplastu jest v tomto stadiu hustší i počíná se kolem středu (*c'*) upravovati v sítivo, neboť střed sám zaujat jest plasmou homogenní.

Ve vajíčku, prořízntutém v pásu aequatorialním asi 60 minut po utvoření druhé buňky polové — kteréžto řezy snadno lze provésti stadiem terčovitým parallelně s plochami polovými — dosahují líčené pochody v přetváření se elementů popisovaných svého bodu kulminačního a methodou udanou nabýti lze obrazů skvostných a netušených, z nichž jeden, reprodukuji na obr. 4. tab. VI. při zvětšení Zeiss oc. II. C. Jinak poznamenati nutno, že celá figura dělícího se jádra jest tak veliká, že ji možno viděti již při propadajícím světle pouhým okem.

Řez náš veden byl poněkud šikmo a takž objevují se periplasty nijak ve stejných dimensích a nijak ve stejné struktuře. Jsouť objaté dvůrkem protoplasmovým, tak jako vřeténko samo, jež v rovině aequatorové zřetelnou destičkou buněčnou ve 2 stejné poloviny jest rozděleno (tab. VI. obr. 5. *cp*). Dlouhé, jemnozrné paprsky protoplasmové vyzařují radiálně do žloutku a tvoří 2 ozdobná slunce; na periferii periplastu jest plasma hustší i barví se tudíž intensivněji pikrokarminem.

Můstek plasmový mezi oběma periplasty barví se jen nadobyčej slabě, aneb zůstává také zcela bezbarvým. Tím však více vystupuje vřeténko (*as*), jehož vlákna jeví se jakožto dosti silné, lesklé čáry. Zřetelnost, v níž vystupuje vřeténko u porovnání s dřívějšími stadii (srovnej tab. VI. obr. 2. 3. *as*), jest vyvolána částečně větším napje-

download www.zobodat.at

tím celé figury, a částečně tím, že se polová chromatická tělíska účastnila tvoření se vláken spojných. Jest vidno totiž, že tato poslední (obr. 5. *ts*) lze znamenati jen při nejsilnějších zvětšeních a i tu se jeví nezřetelně a v podobě tečkovité. Soudečkovitá figura zaujímá nyní celý ten prostor, který jsme ve obr. 2. a 3. jakožto diffusně se barvící obrys prvotného mužského prvojádra (*v*) poznali. Přes meze těchto obrysů nevystupuje vřeténko a prostory mezi periplasty a dotýčnými póly vřeténka (obr. 2., 3., 5. *r, r*) slouží za lůžka, v nichž se jádra z chromatických tyčinek upravují. Vidíme to také ve stadiu, když vřeténko (tab. VI. obr. 6. *r*) nalezá se v největším napjetí a jest tudíž daleko štíhlejší než ve stadiích předešlých.

Ostatně dostane se nám příležitosti, že zjistíme prostory mezi periplasty a poly vřetének také v dalších stadiích rýhování.

Zcela zvláštní změny nastávají v periplastech. (Srovnej tab. VI. obr. 4. 5. *c*). Jsou to velmi veliké koule, jejichž základní hmota představuje plasmu hyaliní; obrysy jejich jsou dosti ostře konturované, zajisté však ostřeji než ve stadiích dřívějších. V základní homogení hmotě jest přítomno nadevše ozdobně, intensivně červeně se barvící sítivo plasmatické, jehož vlákna na periferii jsou jednoduchá a nadevše jemná, v dalším však průběhu k centru stávají se víc a více silnějšími, vysílajíce současně postranní anastomosy. Zcela hustým jest svítivo v centru periplastů, kde se skupuje kolem nové hyaliní koule, totiž kolem koule, jež se musí vykládati za základ nového periplastu (*c'*). Vidíme tudíž, že se odehrávají ve dceřinném periplastu tytéž procesy, jež jsme seznali již v periplastu matečném; jen že lze líčené poměry ve stadiu posledně popisovaném daleko zřetelněji rozpoznati než v periplastu matečném.

Také každý z periplastů dceřinných dělí se v nové „periplasty vnukové“, kteréž však s ohledem na matečné opět dceřinnými periplasty nazývati budeme. Kdežto se však rozdělil prvotný periplast pouhým oblitím jádra spermového ve 2 dceřinné periplasty; jest dělení koule, s níž se nyní zabýváme, jiné, totiž endogení; a sice tvoří se v centru každého periplastu koule homogení, která se posléze pouhým zaškrcením ve 2 nové, stejně se tvářící elementy rozdělí. Proces ten manifestuje se také v úpravě vůkolního sítiva plasmatického, jakž dále podrobněji seznáme. Dělení tedy nového endogeního periplastu může tudíž nastati již ve stadiu právě vylíčeném (tab. VI. obr. 5. *d*).

Samozřejmo, že jest velmi obtížno nalezti vřeténko v úplném jeho vývoji na řezech meridiáních, poněvadž možno řezy vésti jen na

download www.zobodat.at

zdařbůh a nad to třeba i voliti ještě veliký počet terčkovitých vajíček k účeli tomuto. Mně se podařilo jen několikrát takovéto meridiání, případné řezy provésti a znázornil jsem jeden takový již ve spisu dříve uveřejněném (l. c. tab. V. obr. 11).

Další osudy endogeních periplastů a vnikání dceřinných jader mezi ně, vylíčeny rovněž již v dotčeném spise.

II.

Tato část přítomného pojednání doplňuje dřívější mé zprávy o rýhování vajíčka, jež předchází tvoření gastruly. Hlavně illustrace těchto procesů jsou nutné k všeobecnému porozumění základu epi- a hypoblastu, jakož i seznání osudu koulí, jež jsem mesomerami ve spisu svém označil. Neméně poučné jest vystihnutí průběhu pásů zárodečných v primitivné dutině rýhovací a ponenáhlé splynutí jich k tvoření těla embryonálného. Samozřejmá jest důležitost segmentace těchto pásů zárodečných, hlavně však tvoření se segmentu prvého, čili hlavy. A za tím účelem podávám zobrazení stadií na tab. V., čímž myslím přispěti ku řešení uvedených otázek.

Ve spisu svém dospěl jsem ku líčení osudu prvotných šesti mesomer, vylíčiv rozdělení prvého jich páru, i pravím dále:

Mesomery středního páru (l. c. tab. VI. obr. 32. *ms'*) dělí se v příčné ose ve 4 nové koule, jež dosahují téměř tutéž velikost, jako jejich buňky matečné, jakož i zachovávají totéž uspořádání, jako prvotných 6 mesomer. Na to však dělí se v příčné ose prvý pár, čímž vznikají koule $m\sigma$ a $m\varrho^2$. Z blastomery $m\sigma$ vznikají menší buňky m^1 a m^2 na obr. 1. (tab. V.), z nichž opět mikromery povstanou. Podobným způsobem dělí se také jediná koule, znázorněná pod $m\varrho^2$ na obr. 1. (tab. V.)

Následkem tohoto pravidelného, ano zákonitého pochodu dělení zmnožily se mikromery velmi značně, zakrývajíce v podobě podkovovitého terčku makromery, jež se mezi tím rýhují (tab. V. obr. 2. *m*). Zbytek prvotných mesomer středního páru, naznačený v dotýčném obraze písmenou $m\varrho$, zachovává ještě tvar a velikost původních koulí. Brzy však dělí se koule $m\varrho$ zcela týmže způsobem, jako dřívější produkty prvého páru mesomer a rozpadnou se posléze v mikromery, jejichž počet se mi nezdařilo přesně stanoviti (tab. V. obr. 3. *m*).

V době, kdy se děje líčené zmnožení mikromer, zůstává nejzazší pár mesomer ve své prvotné poloze, velikosti, jakož i ve tvaru; zadní 2 koule se až dosud vůbec nedělí a neúčastní se tudíž nijakým

download www.zobodat.at

způsobem v rozmnožení mikromer. V době však, když dělení prvých dvou párů mesomer chýlí se ku konci, leží mesomery zadního páru na zadním okraji terče utvořeného z mikromer a vynikají svou velikostí a vyklenutým tvarem nad povrch dotyčného stadia rýhovacího (tab. V. obr. 4. *ms*).

Na uvedených 4 obrazech (tab. V.) vidno, že se současně s množením mikromer rýhují také makromery, o nichž jsem se ve svém spise zmínil, že pořad dělení prvotných 4 koulí není u všech vajíček stejný a zmiňuji se o některých zjevech tohoto nepravidelného rýhování makromer. Na obr. 1. (tab. V.) shledáváme, že se prvotně největší zadní makromera rozdělila ve 2 nové elementy, z nichž větší *A* prvotné místo zaujímá, kdežto menší *a* působila na polohu levé a přední makromery, že se tyto z prvotného místa zatlačily. Makromera *B* jest nezměněná, kdežto *D* se značně zveličila a *C* se právě chystá vydati novou blastomeru *c*.

Další stadia rýhování makromer jsou znázorněna na obr. 2., 3. a 4. (tab. V.), jinak však jest nemožno, jednotlivé produkty rýhování po řadě za sebou vystihnouti. Aspoň by bylo k tomu třeba velikého množství vajíček. Z nepravidelnosti, jež jest dle uvedených příkladů zjevna při tvoření se makromer, zjistil jsem, jak zmíněno již v spise výše citovaném tyto tři všeobecnější zákony:

1. Každá makromera zvětší se před nastoupením dělení.

2. Nově vzniklé a přímo pod mikro- a mesomerami ležící makromery jsou menší než koule matečné, z nichž vypučily.

3. Větší koule matečné posunují se více k polu vegetativnému, následkem čehož upravují se makromery v týž způsob, že nejmenší z nich přímo pod a kolem terče mikromerového se nacházejí, kdežto největší makromery leží zcela na vegetativním polu (srovnej jmenovitě obr. 4. a 5. na tab. V.). Na bási mikromer následuje vůbec rychlejší dělení než na polu vegetativním, čímž vysvětluje se rozdílná velikost makromer.

Během dělení mesomer byla tendence těchto, aby se upravily v ose podélné, velmi nápadnou; avšak mezi tím se rýhující makromery působily na mikromery tak, že tyto poslední se nejprvé v terček urovnají, pak ale, když makromery hlavně na bási mikromer u větším množství vznikly, vyklene se terček mikromerový do výše, tvoře pak polokouli, jež jako čepička sedí na větší spodní polovině, jež skládá se z makromer (tab. V. obr. 5.). Jest to vlastně gastrula kreslená s povrchu a ze zadní strany, gastrula, jejíž průřez a úpravu zárodečných vrstev vylíčil jsem již v spise vícekráte citovaném. V tomto

download www.zobodat.at

pojednání nejednalo se mi také o nic více, než o znázornění stadia gastrulového s povrchu.

Rovněž tak myslím, že přijdou vhod obrazy dalších stadií, jež s povrchu pozorované označují průběh a úpravu pásů zárodečných, jež jsem v příčných řezech znázornil již na tab. X. obr. 23. a 24. (l. c.) a rovněž v histologickém ohledě popsal strukturu blan zárodečných.

Stadiu popsanému ve fig. 23. odpovídají celková znázornění s povrchu na tab. V. obr. 7. a 8. při zvětšení Zeiss C. oc. VI. a dle vajíček ztvrdlých v 1%ovém roztoku kyseliny chromové.

Na obr. čís. 7. jest kresleno toto stadium v poloze postraní, ukazujíc, že více než svrchní polovice koule, poněkud shora sploštělé, pokryta jest hebkým epibastem, kdežto spodní polokoule ukazuje zcela obnažené blastomery hypoblastové. Zadní pol koule jest označen velikými primitivnými mesoblasty *ms*, od nichž pod epiblastem pokračují pásy zárodečné jakožto nádory aequatoriální ku polu přednímu. Zde jeví se jiné, kratičké pásky, téměř kolmo ku pásům zárodečným stojící a souběžně podél sebe ležící (*k*).

Totéž stadium se strany vegetativní pozorované (obr. 8. tab. V.) ukazuje pravou polohu dotčených předních pásek (*k*), jež na přídě se blížíce k sobě, na zad se rozbíhají. Pokud lze pozorovati s povrchu, při napadajícím světle a při zvětšení udaném, zdá se, že pásky tyto složeny jsou z poměrně malého počtu buněk, sestavených ve 2 řadách. Možno však, že tvar jejich podléhá valné změně, neboť u jiných stadií, téměř téhož stáří, jeví se pásy ty jako plátky mnohobuněčné (tab. V. obr. 6. *k*), stojíce před vlastními pásy zárodečnými (*ks*), jež se ku přídě valně zúžují.

Tyto přední pásky budeme dále označovati jakožto zárodečné pásy prvého segmentu, čili hlavy. Dle veškerých poměrů polohy a styku s hlavními pásy zárodečnými nutno za jisté míti, že pásy předního segmentu vznikly z prvě jmenovaných základů a sice jakožto ztlušťěniny, jež se na břišní straně v střední čáře stýkají (tab. V. obr. 6. *k*). Hlubšího názoru o histologické struktuře a úpravě zárodečných pásů, čili ještě jinak, prvosegmentů čelních nepodařilo se mi nabýti; četné obtíže staví se zde v cestu ku nabytí příznivých řezů, jež jediné mohou vysvětliti poměry pásů zárodečných vůbec. V jednom případě, kdy se mně podařilo učiniti řez prvosegmenty čelními, neshledal jsem ničeho zvláštního, čím by se lišila povaha

download www.zobodat.at

jejich od prvosegmentů následujících: shledal jsem totiž párovitý, symmetrický shluk buněk, intensivně se barvících, netvořících nijaké dutiny; právě tak jeví se základ hlavy již při slabších zvětšeních a při napadajícím světle na celkových preparatech v kyselině chromové ztvrdlých.

Jak praveno již, prvosegmenty čelní sbližují se na břišní straně a vzrůstají odtud vzhůru, symmetricky objímajíce nejpřednější část hypoblastu, v této končině se nacházejícího. Toto stadium znázorněno na obr. 9. a 10. na tab. V. Epiblast pokrývá již valnou část hypoblastu, jehož spodek ještě obnažený vyčnívá na venek. Zárodečné pásy jsou vůbec pokryty epiblastem, ba celá přední část embrya nalezá se pod svrchní blanou larvální, tudíž i párovitý základ hlavy (*k*). Zárodečné pásy schylují se na předním konci rovněž ku straně břišní. Blastopor zarostl tedy na přídě docela, tak že se mi nepodařilo zjistiti zbytku jeho, z něhož by se tvořilo stomodaeum.

Stadium toto ze zadu zobrazené (tab. V. obr. 11.) ukazuje veliké mesoblasty (*ms*), z nichž původ béřou pásy zárodečné (*ks*).

Založením se segmentu předního č. hlavy vzniká vlastně již stadium embryonální; tehdy již posunují se také za ním se nalezající přední cípy zárodečných pásů ku břišní straně, zachovávajíce ovšem i na dále svou párovitost, jež se jeví také v mediání prohlubině čili rýze břišní. Postup tohoto srůstání v prvých stadiích lze vystihnouti v rozličných stupních i znázorňuji pouze jediné na obr. 12. tab. V. se spodu a totéž stadium na výkresu obr. 13. tab. V. se strany hřbetní. Na prvě citovaném obraze vidíme přední segment č. hlavu valně vyvinutý a složený ze 2 zřetelných, ne dosud úplně srostlých polovin (*k*), rozdělených střední rýhou podélnou, zrovna tak jako rozdělené od sebe zárodečné pásy t. zv. trupu (*ks*). Tyto poslední nazad rozbíhají se valně od sebe a přecházejí posléze na zadu v prvotné mesoblasty *ms*.

Embryo založené na obrovském hypoblastu a zakryté hebkým epiblastem a pozorované ze břišní strany, jako na obr. 12. podáno, neklene se valně do výše, i nelze tu bez řezové methody rozeznati veškeré poměry blan zárodečných. Nic však méně vidno, že kolem hlavy táhne se jakási slabá obruba, jež zdá se býti jiného původu, než vniterné poloviny hlavy. Skutečně také vidíme na obr. 13. (*k*) objetí toto, a sice jakožto slabý dvojitý lalůček, objatý širší spodní obrubou. Tato zevní obruba není nic jiného, než povstavší právě

download www.zobodat.at

hypodermis hlavy, jež vznikla z elementů prvotného epiblastu a několika buněk mesoblastových, jež mezi elementy epiblastové vnikly a daly podnět k vytvoření epithelu kubického, jak se jeví také v průřezech příčných.

Stadium znázorněné na obr. 14. a 15. (tab. V.) jest asi nejblíže následujícím za předešlým, tvaru celkem kulovitého, avšak hlava jest již dobře vyvinuta a vytýčena nad buňkami žloutkovými; taktéž řada segmentů následujících jest již v značné míře vyvinuta, v zadní třetině těla jsou pásy zárodečné ještě volné a rozbíhají se na pravo a levo, aby opět přešly v mesoblasty prvotné. Tyto volné pásy zárodečné jeví se na praeparátech ztvrdlých v kyselině chromové podélně pruhované, a sice jeví se zde 4—5 řad na každém pásu. Blastopor již zcela zarostl a není z něho nijakého zbytku, po němž by se mohlo souditi, že se tvoří otvůrek řitní.

Stadia tato, pozorovaná za živa v kokonech, rotují zvolna sice, avšak předce zřetelně v tekutině bílečné; zvláště sledovati možno pohyb ten v oněch kokonech, kde 1—3 embrya jsou vyvinuta. Rotace tato má svou příčinu v brvách, jež umístěny jsou na střední břišní rýze, tam totiž, kde prvotní pásy zárodečné splynuly. Na každý způsob jeví stadium toto již organisaci, kterou lze vystihnouti podrobněji jen na příčných řezech, a kterou vylíčím jinde.

Nápadný jest na našem stadiu přední segment (obr. 14. 15. *k*), zcela terminálně se nalezající a co do velikosti nade vše ostatní segmenty vynikající. Se spodu pozorovaný (obr. 15.) jeví přední segment zmíněné již 2 lalůčky, avšak zde zřetelněji vystupující. Taktéž ústa (*m*) leží terminálně, byť i lalůčky čelní nad nimi se částečně klenuly.

Po mém soudu jest velmi důležité ukázati neshody, jakéž se jeví v tomto mém líčení tvoření se embrya z pásů zárodečných a z popisů *Kovalevského,* kterýž zajisté pozoroval tatáž stadia, avšak bezpochyby jen následkem jiných method měl nepříznivě konservovaná embrya i jejich průřezy.

Stadium pak znázorněné na tab. V. obr. 9. 10., kde tvoří se prvý segment samostatně, zůstalo asi neznámým *Kovalevskému;* on postihl pozdější stadium, jež by asi odpovídalo mému obr. 12. na tab. V. a praví, že z jeho fig. 15. lze poznati, jak „die Keimstreifen am vorderen Ende des Embryo zusammenzurücken beginnen, und noch weiter sind sie auf der Taf. 17. und 18. zusammengetreten, wo man

download www.zobodat.at

schon deutlich die Anlage des Kopfes unterscheiden kann." Z jeho obr. 17. jest také vidno, „dass der Embryo an der vorderen Spitze eine dreilappige Form angenommen hat, welche auf Kosten des oberen Blattes und des Keimstreifens entstanden ist." Dle všeho viděl *Kovalevský* o něco starší stadium, než znázorňuje náš obr. čís. 7. na tab. VI.; jest to stadium, kde povstává prvý segment ze ztluštění předních konců zárodečných pásů a střední lalok jakožto tvořící se, hlavu pokrývající hypodermis.

Stadium obr. 9—14. (tab. VI.). Stadia kulovitá a ovoidní, v předešlém odstavci líčená rostou čím dále tím více do délky, což má zajisté příčinu svou ve zmnožení se elementů mesoblastových v pásech zárodečných. Ty působí na prodlužování prvotného epiblastu a tvoření se hypodermis na spodní straně embrya. Tak vzniká z kulovitého stadia tvar štíhlejší, jak znázorněn na obr. 9. tab. VI., dle preparátu v chromové kyselině ztvrdlého. Hlava zde již dobře vyvinuta, prvosegmenty ve dvou třetinách délky těla založené, pásy mesoblastové však ještě v zadní třetině volně se rozbíhající.

Totéž stadium, nepatrně starší, lze již za živa při mírném stlačení sklíčka krycího z profilu pozorovati, jak znázorněno na obr. 10. (tab. VI.). Co zde viděti lze, jest ovšem málo. Epiblast na břišní straně jest již zatlačený a nahražený ztlustlejší vrstvou hypodermis kteráž objímá i svrchní stranu prvého segmentu, vybíhajícího již v prostomium. V střední čáře břišní viděti řadu brv vířících. Veškerá dutina prostomia, pokud ji v profilu vystihnouti lze, jest vyplněna velikými již polovinami mozkové zauzliny, jež zvláště na zevních stranách naduřují, do vnitř však se zúžují v můstkovitou komissuru. Jinak ovšem jest mozek úplně neprůsvitný a zdánlivě nepárovitý.

Jiné orgány v dutině hlavy pozorovati nelze, mimo kratičkého stomodaea, jež představuje kratičkou, poměrně tenkostěnnou trubici, zaujímající právě jen délku prvého segmentu.

Prvosegmenty jsou oddělené zcela dobře vyvinutými dissepimenty v dutinu tělesnou, v níž vynikají objemné nephridie. Prvé nephridium nalezá se hned v následujícím segmentu za hlavou, trčí malým lalůčkem do její dutiny, avšak brzy zakrsává. O vlastním tvaru, průběhu a struktuře nephridií nelze se v této poloze embrya přesvědčiti, v čemž zabraňuje nad jiné i neprůsvitný hypoblast.

Srovnáním stadia obr. 11. (tab. VI.) poznáváme, že se tvar embrya poněkud změnil, t. j. více prodloužil, tudíž také prvosegmenty se zmnožily, avšak pokroku zřetelnějšího v organisaci embrya

download www.zobodat.at

vystihnouti nelze, neboť i nyní ještě možno zárodky tyto pozorovati pouze z profilu, nijak však se strany hřbetní neb břišní.

Ovšem ale průřezy příčné a podélné ukazují nade vše jasně, jak pokročila valně organisace těchto embryí. Bez illustrací o poměrech těchto neradno se rozepisovati.

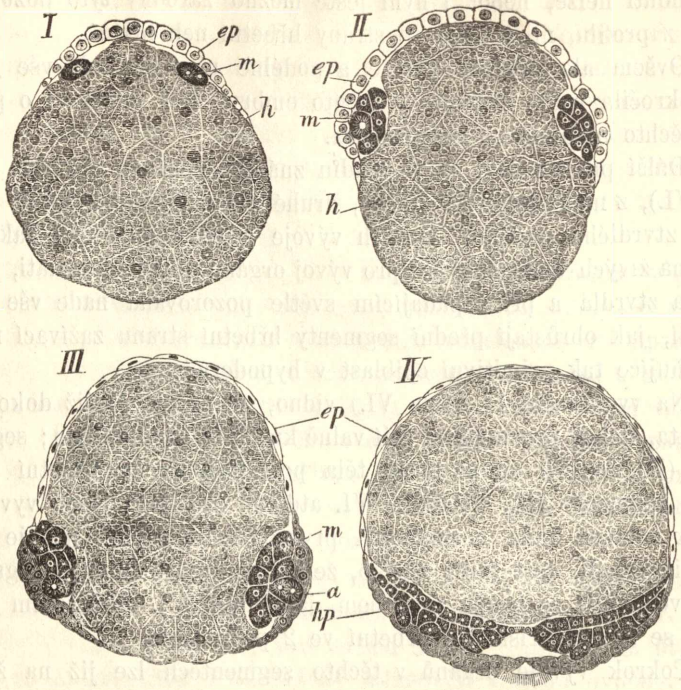
Další pokrok jeví se ve stadiu znázorněném na obr. 12. a 14. (tab. VI.), z nichž prvé dle živého, druhé dle embrya v kyselině chromové ztvrdlého podáno. Rozsah vývoje segmentů lze sice také poznati na živých embryích, jež pro vývoj orgánů nutno skoumati, avšak embrya ztvrdlá a při napadajícím světle pozorovaná nade vše jasně ukazují, jak obrůstají přední segmenty hřbetní stranu zažívací roury, přeměňujíce tak primitivní epiblast v hypodermis.

Na vyobrazení 14. (tab. VI.) vidno, že hlava (I) již dokonaleji vyvinuta, neboť prostomium její valně ku přídě prodlouženo; segment druhý (II) rozšířil se se stran těla postupně až ku hřbetní ploše, kdežto segmenty III., IV., V., VI. atd. na zad jsou méně vyvinuté, až pak nastává řada normálných prvosegmentův, jak jsme je dříve již byli poznali. Jest tudíž zjevno, že každý z následujících segmentů za hlavou tvoří se tímže způsobem, jako tato, t. j. obrůstáním hypoblastu se strany břišní ku hřbetní ve 2 polovinách.

Pokrok vývoje orgánů v těchto segmentech lze již na živých preparatech poměrně dokonale sledovati, neboť tělo těchto embryí jest poměrně útlejší, hlava a přední segmenty úplně průsvitné a embryo snese již tlaku krycího sklíčka, takže se žloutek neroztéká. Přída toho embrya znázorněna tedy na obr. 12. (tab. VI.) v optickém průřezu. Dutina tělesná neobmezuje se pouze na hlavu, nýbrž i na segment následující se rozšiřuje, kdežto segment třetí ještě neúplně vyvinut, jak nejlépe ukazuje hřbetní skulinovitá dutina embrya nad hypoblastem. Tento poslední však svým mohutným naduřením překáží podrobnějšímu poznání ústrojnosti vniterné. Stejná tloušťka hypodermis na hřbetní jako na břišní straně nasvědčuje aspoň tomu, že se mesoblastové segmenty rozšířily ne-li zcela, aspoň valně ku hřbetní straně.

Prostomium za živa pozorované jeví již smyslové orgány ve způsobě hmatových brv, jakéž jsou v tomto svém tvaru platné pro nižší vodní oligochaety, hlavně Naidomorphy. V dutině prostomia vidny četné t. zv. mesenchymatické buňky (*mch*), jejichž výhonky mezi sebou mohou anastomosovati. Původ těchto mesenchymatických buněk hledati dlužno v somatopleuře mesoblastové, jež původně tvoří epithel, prodlužováním se však prostomia roste i dutina tohoto, při

download www.zobodat.at



Poloschematické znázornění vývoje embrya na příčných řezech, v nichž vidno, jak pásy mesoblastové od animalního polu ku vegetativnému se posunují, kdež posléze se docela zblíží a splynou ku tvoření definitivné dutiny segmentové.

Všeobecné označení písmen:

ep, epiblast,
h, hypoblast,
m, mesoblastové pásy,
hp, hypodermis,
a, zvětšená buňka ve stavu dělení a vnikání mezi elementy epiblastové.

Obr. I. Stadium gastruly ve středním příčném řezu, kde epiblast pokrývá jen svrchní úsek hypoblastu. Mezi tímto a epiblastem probíhají pásy mesoblastové (*m*).

„ II. Další rozdělení hypoblastových elementů, jež vnikajíce do prostoru epiblastem opsaného, zatlačují tak pásy mesoblastové (*m*) více ku stranám. Epiblast sestává ještě z buněk kubických.

„ III. Hypoblast jestě více zmnožil své buňky, čímž docela zploštily buňky epiblastové (*ep*). Blastopor jest více zavřený, neboť pásy mesoblastové blíží se již polu vegetativnému. Jednotlivé elementy těchto posledních vylučují se dělením ze společného svazku a vnikajíce mezi prvotně sploštělé elementy epiblastové, přispívají ku tvoření epithelu hypodermálného (*hp*).

„ IV. Úplné zavření blastoporu, rozšíření a nastávající splynutí pásů mesoblastových (*m*), tvoření hypodermis (*hp*), dutiny tělesné, a vznik centrální obrvené rýhy břišní.

download www.zobodat.at

čemž rozstupují se elementy epithelové a roztrušují se v neurčitém pořádku v dutině této.

Zauzlina mozková (*g*) oddělila se již od hypodermis téměř úplně a jeví se ve své podobě jako naduřelé těleso, přecházející v široký pruh ku spodu se ubírající a bezprostředně se spojující se zauzlinou druhého segmentu, čili s prvým gangliem břišním (1), za nímž následuje naduřelé ganglion segmentu třetího (2). Segmenty ty jsou dissepimentem (*ds*) od sebe oddělené.

Nové orgány, které se v tomto stadiu již v plném vývoji a funkci nalezají, jsou exkreční ústroje hlavy (*pn*), o nichž jsem se ve svém díle zmínil, jakož vůbec poprvé u oligochaetů objevil a na jejich význam poukázal. Dle tehdejších názorů a známostí o soustavě exkreční nebylo možno učiniti si správný poměr těchto obdivuhodných orgánů k definitivním exkrečním č. segmentálním orgánům a proto jsem je předběžně označil jmenem embryonálních č. provisorních orgánův.

Ve své předběžné práci o vývoji exkrečních ústrojí vůbec však poznal jsem vzájemnou příbuznost i fylogenetické poměry jednotlivých těch orgánů během rozličných fásí vývoje červů a mohl jsem tedy snadno rozvrhnouti na skupiny, jež také všeobecně již přijaty. Dle toho představují kanálky v hlavě Rhynchelmis onu kategorii exkrečních orgánů, jež jsem označil jménem *pronephridie.*

Poukazuje k popisu, jejž jsem podal ve svém díle (System und Morphologie der Oligochaeten 1884) o těchto ústrojích, připomínám, že morfologický význam jejich vyložil jsem v jiné práci (Vývoj a morfologický význam exkrečních orgánů, ve „Věstníku král. spol. náuk" 1887, jakož i: Das larvale und definitive Exkretionssystem, Zool. Anzeiger 1887).

Stadia další, zobrazená na tab. VI. (obr. 13., 15. a 16.) představují vlastně jen zdokonalené stadium na obr. 12. vyznačené a popsané. Prozatím upouštím tedy od dálšího líčení vývoje, zmiňuje se pouze, že v stadiu obr. 15. a 16. jeví se již prvé základy pohlavních buněk, nezrůzněných dosud v samčí a samičí elementy. Zobrazil jsem je na obr. 18. (tab. VI.).

Vysvětlení vyobrazení.

Tab. V.

Fig. 1—5. znázorňuje rýhování vajíčka až do stadia gastruly. Obrazy kresleny podle praeparatů v kyselině chromové ztvrdlých při světle napadajícím a při zvětšení Zeiss V. C. oc. II.

download www.zobodat.at

Fig. 1. Makromery počínají se děliti. Přední 2 páry mesomer zmnožily se párovitě, kdežto zadní pár těchto koulí (*ms*) setrvává nezměněn.

2. Valné zmnožení makromer. Přední a střední mesomery rozpadly se v mikromery (*m*), i zbývá jen zbytek středních mesomer (*mφ*) a zadní mesomery (*ms*).

3. Pokročilejší stadium, kde rozdělily se věškery přední mesomery v mikromery (*m*) a zbývají jen zadní mesomery (*ms*), představující vlastní mesoblasty.

4. Totéž stadium, o něco pokročilejší, se strany.

5. Gastrula ze zadní strany, dle čerstvého praeparatu kreslena, při čemž vidno, že jádra hořeních makromer prosvitají, spodní makromery však jsou značně větší a jádra svá zakrývají.

6—11. znázorňující průběh zárodečných pásů (*ks*), rozčlenění jich v prvý segment (*k*) a východiště jich z mesoblastů (*ms*). Rozšiřování epiblastu ku břišní straně (*ep*) a zavírání blastoporu (*hp*).

12. Založení embrya s hlavou (*k*) a splynutí pásů zárodečných (*ks*), ze spodu pozorované.

13. Totéž stadium ze hřbetní strany viděné.

14—15. Pokročilejší embryo z profilu (14) a z břišní strany (15) pozorované.

Tab. VI.

Fig. 1—6. Postup vývoje vřeténka jádrového a tvoření periplastů ve vajíčku oplozeném.

1. Vřeténko cytoplasmové z vajíčka oplozeného, na něž působeno kyselinou osmičelou, následkem čehož polové periplasty (*c*) i paprsky jejich zanikly a jeví se pouze jako diffusně se barvící plasmatická skvrna. Obrysy prvotného mužského pronucleu (*v*) po spojení s pronucleem ženským jeví se rovněž diffusně zbarvenými, uvnitř pak nalezají se již rozstouplé dceřinné hvězdice (*ts*), složené z pentlic chromatických. Mezi polárními periplasty a poly vřeténka pronucleového jeví se hyalinní prostor (*r*), v němž později se rekonstruuje dceřinné jádro.

2. a 3. Další postup vývoje vřeténka z vajíček, na něž působeno roztokem chromové, octové a osmičelé kyseliny, následkem čehož veškeré součásti amphiastru daleko zřetelněji

download www.zobodat.at

vystupují a zvláště periplasty strukturou svou i obrysy jsou význačné. Vedle písmen, jimiž označeny veškeré součásti vřetének ze stadia předešlého, nutno uvésti ještě:

cp, jímž znázorněna přehrádka buněčná,

as, vlákna vřeténka (resp. soudečku) chromatického,

c', periplast dceřinný, vzniklý uvnitř matečného (*c*).

Fig. 4. Aequatorialní průřez vajíčka s dalším vývojem amphiastru při zvětšení Zeiss V. C. oc. II.

5. Amphiaster podobného stadia při zvětšení Zeiss V. E. oc. II. Označení písmen jako v obr. 1—3.

6. Větší prodloužení vřeténka.

7. Stadium splynutí pásů zárodečných z přídy; blastopor ve spodní polovině zárodku. Epiblast na dvou místech protržený následkem vnikání hypoblastu do vnitra.

8. Dělení buněk hypodermálných v pozdějších stadiích embryonálných.

9. Embryo z břišní strany kreslené dle praeparátu chromového.

10. Totéž z profilu a za živa.

11. Starší stadium z profilu a za živa.

12. Pokročilejší embryo, v přední části. *a* otvor pronephridií (*pr*), *st* stomodaeum, *mch* mesenchymové buňky v hlavě, *g* mozek, *1, 2,* prvé a druhé ganglion břišní, *ds* dissepiment

13. Starší stadium se štětinami a postranní čárou.

14. Totéž dle praeparatu chromového.

15. a 16. Starší stadia za živa a z profilu.

download www.zobodat.at

12.

Sur un théorème fondamental dans la théorie des équations différentielles.

Par **M. Lerch.**

(Lu dans la séance du 8 février 1889)

Présenté par M. Ed. Weyr.

L'existence des intégrales des systèmes d'équations différentielles a été démontrée par *Cauchy* et plus tard par *Briot* et *Bouquet**). Ces auteurs ont aussi démontré l'impossibilité des solutions non holo morphes vérifiantes les équations au voisinage d'un point ordinaire; mais la méthode employée par les grands géomètres semble de faire trop d'hypothèses sur la nature des intégrales, et la même objection peut se faire relativement à la démonstration très élégante et féconde que M. *Camille Jordan* vient de donner dans son *Cours d'Analyse,* III p. 94.

En vue de l'importance du sujet une nouvelle démonstration ne sera pas inutile; je vais la développer en remplaçant le théorème par *une proposition beaucoup plus générale.*

Rappelons-nous à cet effet le théorème de *Cauchy,* sous la forme que lui a donnée M. *Jordan* à la page 88—94 de son Cours, en le préparant pour l'application qui va souivre.

Considérons le système de deux équations différentielles

$$(1) \qquad \frac{dy}{dx} = f(x, y, z), \quad \frac{dz}{dx} = \varphi(x, y, z),$$

en admettant que (x_0, y_0, z_0) soit un point ordinaire pour les fonctions $f(x, y, z)$ et $\varphi(x, y, z)$ des variables indépendantes x, y, z. On pourra tracer dans les plans des x, des y et des z autour des points x_0, y_0, z_0 des contours fermés K, K', K'' tels que les fonc-

*) Journal de l' Ecole Polytechnique, Cah. 36.

download www.zobodat.at

tions f et φ restent holomorphes tant que x, y, z ne sortent pas de ces contours.

Traçons ensuite autour des points x_0, y_0, z_0 des cercles (x_0), (y_0), (z_0) placés tous entiers à l'intérieur des contours K, K', K'' et choisissons une constante positive r de telle manière que la plus courte distance des points du contour K aux points du cercle (x_0) ainsi que la plus courte distance des points de K', K'' aux points de (y_0), (z_0) soit plus grande que r.

Soient ensuite x_1, y_1, z_1 des quantités affixes des points situés à l'intérieur des cercles respectifs (x_0), (y_0), (z_0). Alors le système d'équations différentielles (1) admettra un seul système d'intégrales, holomorphes au point x_1, qui se réduisent aux valeurs y_1, z_1 lorsque x s'approche de x_1, de sorte qu'elles seront données par les dévoloppements

$$y = y_1 + \sum_{\nu=1}^{\infty} b_\nu (x - x_1)^\nu, \quad z = z_1 + \sum_{\nu=1}^{\infty} c_\nu (x - x_1)^\nu$$

qui restent convergents à l'intérieur du cercle dont l'équation est

$$| x - x_1 | = r\,(1 - e^{-\frac{r^3}{3N}}),$$

où N représente une constante positive dont la valeur ne dépend que des fonctions f, φ et des contours K, K', K'', et qui donc ne change pas quand x_1, y_1, z_1 varient d'une manière quelconque en restant toujours à l'intérieur des cercles (x_0), (y_0), (z_0).

Supposons maintenant que les équations (1) *admettent un système d'intégrales* $y = \varphi(x)$, $z = \psi(x)$ *qui ne soient pas toutes deux holomorphes au point* x_0 *mais qui le sont aux points* x_1, *qu'on rencontre à chaque voisinage du point* x_0. *Alors il y aura un cercle* (ϱ) *tracé autour du point* x_0 *tel que jamais les valeurs* $y_1 = \varphi(x_1)$, $z_1 = \psi(x_1)$ *correspondantes aux points* x_1 *à l'intérieur de* (ϱ) *ne seront contenues toutes deux à l'intérieur des cercles respectifs* (y_0), (z_0).

Prenons en effet pour le rayon du cercle (ϱ) la quantité

$$\varrho \leqq r\,(1 - e^{-\frac{r^3}{3N}}),$$

qui reste en même temps moindre que le rayon du cercle (x_0), et supposons que le théorème était en défaut, de manière que les fonc-

download www.zobodat.at

tions $\varphi(x_1)$, $\psi(x_1)$ tombent à l'intérieur des cercles (y_0) et (z_0) au moins pour une valeur particulière x_1 placée à l'intérieur de (ϱ) et telle que les fonctions $\varphi(x)$, $\psi(x)$ y soint holomorphes. Les équations (1) étant alors vérifiées par le système d'intégrales

$$y = \varphi(x) = y_1 + \sum_{\nu=1}^{\infty} b_\nu x) - x_1)^\nu, \; z = \psi(x) = z_1 + \sum_{\nu=1}^{\infty} c_\nu (x - x_1)$$

ces développements devront rester convergents à l'intérieur du cercle C dont l'équation est

$$| x - x_1 | = \varrho' = r\,(1 - e^{-\frac{r^3}{3N}}).$$

Or le point x_1 étant supposé à l'intérieur du cercle (ϱ) la distance des points x_0 x_1 est moindre que ϱ de sorte que le point x_0 se trouve à l'intérieur du cercle C ce qui exige qu'il soit un point ordinaire des fonctions $\varphi(x)$ et $\psi(x)$, contre l'hypothèse. Le théorème est donc démontré.

De là il resulte que les équations (1) n'admettent pas de solutions non holomorphes au point x_0 tendant vers y_0, resp. z_0, lorsque x s'approche de x_0, ce qui est le théorème de *Briot* et *Bouquet*.

download www.zobodat.at

13.

O pohlavních organech rodu Aeolosoma a jejich poměru ku organům exkrečním.

Předložil **Antonín Štolc** dne 22. února 1889.

(*S tab. VII.*)

Úvod.

V menší této práci podávám výsledky čtyrletého zkoumání pohlavního ústrojí rodu *Aeolosoma* a jeho vztahu k organům exkrečním. Nemohl jsem celou látku tak všestranně prostudovati, aby úplně byly zodpovídány veškeré otázky, jež namanuly se mně průběhem studia. Proto spokojuji se prozatím zprávou předběžnou, v níž hodlám vyložiti po mém soudě nejdůležitější výsledky studia, úplný a podrobný referát ponechávám si pak na dobu nejblíže příští, až se mi podaří rozluštiti i některé zbývající otázky druhotné.

Rod *Aeolosoma* zaujímá mezi sladkovodními červy štětinatými postavení nejnižší, jsa nadán ústrojností nejjednodušší a nejprimitivnější, která jak Vejdovský ukázal, jest rázu embryonalního, nesoucího znaky, jaké pamětihodně ukazují se v jistých toliko stadiích vývoje některých vyšších štětinatých červů sladkovodních. Jest tudíž dvojnásobně zajímavo sledovati pohlavní ústroje rodu *Aeolosoma*: jednak proto, že dosud velmi málo byly známy, jednak však i pro řešení otázky, jak dalece zachovaly jednodušší a primitivní ráz vzhledem k pohlavním ústrojům vyšších červů příbuzných.

Historické poznámky o pohlavním ústrojí.

Neklademe-li přílišnou váhu na poznámku Ehrenbergovu [1]), že viděl u *A. decorum* (*A. Ehrenbergii* Oersted) párovité vaječníky,

[1]) Dotyčná poznámka Ehrenbergova zní: „Inter fasciculorum setosorum paria glandulas duas, saepe magnas, totidem fasciculis alternas vidi, quas ovario tribuere inductum sum.“ Viz Ehrenberg. Symbolae phys. seu icones et descriptiones animal. evertebr. Decas I. Berolini 1828.

download www.zobodat.at

můžeme říci, že pouze dva pozorovatelé zabývali se podrobněji pohlavními poměry rodu *Aeolosoma,* totiž D'Udekem[1]) a po něm Maggi[2]). Z obou těchto badatelů přísluší hlavní zásluha D'Udekemovi. Jsa vždy bystrozrakým pozorovatelem, rozpoznal D'Udekem na první ráz velmi dobře pohlavní organy rodu *Aeolosoma* a vyložil poměry jejich náležitě dle tehdejších názorů annulatologických.

Učiníme-li z práce jeho jakési resumé, budou v něm obsažena následující hlavní pozorování:

Aeolosoma Ehrenbergii Oerst. jest hermafrodit. Žláza samčí tvoří buněčný shluk upevněný na vnitřní stěně hřbetní strany segmentu pátého, šestého a sedmého (i s hlavou počítáno). Buňky oddělují se od žlázy před vývojem chámů, který dokončuje se v dutině tělní, jež naplněna bývá uvolněnými vlákny chámovými. Vaječník jest jednoduchý, objemný; upevněn jest na vnitřní stěně břišní strany pátého segmentu (i s hlavou počítáno), však vyvinující se v něm vajíčka dosahují až do segmentu šestého a sedmého. Opasek nalezá se na segmentu sedmém, jest však toliko polovičatý, tvořící stluštěninu toliko na straně břišní dotyčného segmentu. Uprostřed téhož segmentu nalezá se zvláštní organ složený z věnce žláz obklopujících roztažitelný otvor, jenž slouží pravděpodobně při východu vajíček na venek a při jich oplození. U jednoho individua viděl autor v segmentu, jenž předchází organům pohlavním, pár organů váčkovitých, symetricky uložených a dle všeho na straně břišní se otevírajících, o nichž se však neodvažuje určitě tvrditi, že jsou to schránky chámové. Chámovodů autor nenalezl, což výslovně konstatuje. Všeobecná karakteristika pohlavních organů, jak ji autor na konec shrnuje, jest: značná jednoduchosť vzhledem k pohlavním organům jiných oligochaetův a jistá podobnosť s pohlavními organy u rodu *Chaetogaster.*

Maggi přidal ze svého k pozorování D'Udekemovu velmi málo. Vlastně opakuje jeho pozorování doslova, neb s malým přemístěním vět a toliko k schránkám chámovým připojuje něco vlastního. Potvrzuje domněnku D'Udekemovu, neboť nalezl záhadné organy naplněny shluky chámů (dle něho spermatofory), jichž východ z organů sledoval; jsou to tudíž pravé schránky chámové. U jednoho individua

[1]) D'Udekem, *Notice sur les organes génitaux des Aeolosoma et des Chaetogaster.* Académie Royale de Belgique (Extr. des Bulletins, 2me série, t. XII., n. 11. — 1862.)

[2]) Maggi, *Intorno al genere Aeolosoma.* Estratto dal I. volume delle memorie della Società Italiana di Scienze Naturali (Milano, 1865).

download www.zobodat.at

viděl nad oběma schránkami ještě třetí, ku níž pravděpodobně měla býti symetricky položena také i čtvrtá.

Doba pohlavní dospělosti.

Jak D'Udekem, tak i Maggi nikde neudávají v prácech svých o předmětu pojednávajících dobu pohlavní dospělosti. Abych ji vypátral, volil jsem si k celoročnímu pozorování u nás nejobyčejnější druh rodu *Aeolosoma*, *A. Ehrenbergii* Oersted. Jest ve vodě říčné i v tunich pořičných dosti hojný, zejmena pak v známé tuni na Císařské louce u Prahy. Odtud čerpal jsem výhradně material po celý čas svého pozorování. Započal jsem je roku 1885. Sledoval jsem individua z tuně vylovená nejprve na jaře, pak po celé léto. Po celý tento čas dálo se rozmnožování způsobem nepohlavním, dělením, teprve na počátku podzimku pozoroval jsem úkaz, že počet individuí počal řídnouti, zároveň však ubývalo i energie v množení se dělením. Po nastalých prvních mrazících zaopatřil jsem se ještě čerstvým materialem, dříve ještě, nežli by voda zamrzla, a tu pak dne 21. října podařilo se mi poprvé nalézti pohlavně dospělé jednotníky. V následujících dnech nalezl jsem vždy toliko jednoho neb dva dospělé jednotníky, načež jsem ukončil pozorování své koncem října, kdy zároveň končí se doba pracovní v naší laboratoři. Hlavním výsledkem tohoto prvního pozorování bylo tudíž zjištění doby pohlavnosti. Pozorování v následujícím roce (1886) mělo potvrditi výsledky prvního. Skutečně i v tomto roce nalezl jsem pohlavní jednotníky v měsíci říjnu a sice poprvé dne 13. října, tedy o něco dříve nežli při prvním pozorování. I v roce příštím (1887) potvrzena zjištěná již fakta, první dospělá individua objevila se 20. října, tudíž skoro v stejnou dobu jako v roce 1885. Roku loňského (1888), jehož počasí bylo značně výstřední, nalézal jsem v rozvodněné tuni na louce Císařské toliko nepohlavní jednotníky, v měsíci pak říjnu ve vodě několikráte nabrané nenalezl jsem již žádných vůbec jednotníků, ani po sebe pilnějším pátrání.

Uvedeným tuto a několikráte opakovaným zkoumáním docílil jsem toho, že mohl jsem dosti přesně stanoviti dobu pohlavní, kteráž u nás v Čechách omezuje se na měsíc říjen. Rovněž byl jsem opakovaným zkoumáním u výhodě, že mohl jsem kontrolovati i výsledky morfologického zkoumání pohlavního ústrojí.

O obtížích zkoumání dobře praví již D'Udekem: „Dans l'espèce qui nous occupe, les difficultés sont encore plus grandes, à cause de l'extrême petitesse des individus et du petit nombre d'entre eux qu'on trouve munis d'organes génitaux.“

download www.zobodat.at

O opasku, zevnějším znaku pohlavní dospělosti.

(Tab. VII. Fig. 1., 2., 3., *op.*)

Poměry opasku karakterisoval v hlavních rysech již D'Udekem. Pozorování moje podává tyto podrobnější výsledky:

Jako velká většina oligochaetů má i *Aeolosoma* zevnější znak pohlavnosti, a tím je.t právě opasek. U tohoto červa panuje však pozoruhodná odchylka, že opasek jest pouze částečným, totiž zduření, zvýšení a sežláznatění pokožky, v čem vlastně jeví se podstata opasku, má místo své toliko na břišní straně pohlavních segmentů, strana hřbetní zůstává úplně netknuta a jeví poměry normalní. Opasek částečný nesoustřeďuje se, jak D'Udekem udává, pouze na šestém segmentu štětinovém, nýbrž prostírá se i do polovice segmentu předcházejícího (pátého št.) a i téměř do polovice segmentu následujícího (sedmého št.). Největší zduření nalezá se na segmentu šestém kolem otvoru (Fig. 1., 2., 3., *oz.*), o němž později řeč bude, ubývá pak stejnoměrně nahoru i dolů. Skládá se pak opasek z buněk hypodermalných, podlouhle naduřelých a žláznatých, naplněných zrnitým obsahem, jenž činí je téměř neprůhlednými. Tak zvané žlázy olejné, jež vyskytují se všude v pokožce u rodu *Aeolosoma,* z opasku úplně mizejí, na hřbetní straně segmentů pohlavních nalezají se ovšem v stavu a počtu normalním. Takové poměry opasku nalezl jsem po opětovném pozorování, k domnělému organu, jenž dle D'Udekema rozkládá se kolem zmíněného otvoru na segmentu šestém štětinovém, vrátím se ještě později.

Zevnějším znakem pohlavním bývají ještě, zejmena u nižších oligochaetů, štětiny pohlavní. Spolehaje na své pozorování nemohu říci, že by stávalo takových štětin u rodu *Aeolosoma.* Dle analogie, na jakém místě přicházejí u nejblíže příbuzných oligochaetů, nutno by bylo hledati je nejspíše na šestém segmentu štětinovém. Zde však nalezáme toliko oba svazky břišních štětin, jež nalezají se v poměrech normalných, nepodlehnuvše nijaké proměně. Také v sousedních segmentech, předcházejícím i následujícím, nalezáme jen normalní štětiny břišní.

O obou žlázách pohlavních.

(Tab. VII. Fig. 1., 2., 3., *v*; Fig. 1., *vr*; Fig. 8. a 9.)

Aeolosoma jest obojetník, jako vůbec všichni nám dosud známí oligochaeti. Obě žlázy pohlavní, vaječníky i varlata, společně tu při-

download www.zobodat.at

cházejí, nicméně však jeví poměry, které odchylují se karakteristicky vzhledem k pohlavnímu ústrojí ostatních oligochaetů.

Vaječník (Fig. 1., 2., 3. *v;* Fig. 8.) především není párovitý, nýbrž jednoduchý. Jeví se jako plasmatický shluk, podoby pásovité, umístěný v segmentu pátém štětinovém a sice pod cevou břišní, mezi touto a břišní stěnou tělní. Strukturní jeho poměry jsou následující:

Na předu, v části nejmladší, nalezá se několik málo jader s jadérky, ponořených v jemně zrnité plasmě a představujících nejmladší stadia budoucích vajíček (Fig. 8., *c*). Po této skupině následuje, nikoliv však vždycky, obyčejně jedna větší již buňka vaječná, ukazující zrnitější obsah plasmatický, jemnou blanu žloutkovou a zveličené jádro s jadérkem (Fig. 8., *b*). Dolení a převahu mající konec vaječníku tvoří pak veliké a dospívající již vajíčko (Fig. 1., 2., 3., *vj*, Fig. 8., *a*), tvaru sploštile vejčitého, dosahující dolení částí svou k otvoru v segmentu šestém (št.) a i za tento. Jemná blána žloutková, četná tělíska žloutková, plnící obsah plasmatický, veliké jádro (Fig. 1., 8., 9., *j*) s jadérkem (Fig. 1., *jo*), vše to dobře lze pozorovati a ukazuje strukturu, jaká u vajíčka oligochaetů nejnověji velmi podrobně Vejdovským byla vylíčena. Jen na jedno chci upozorniti, totiž že obvod vajíčka provádí velmi energické pohyby amoeboidní, jaké v tak značné míře neviděl jsem u vajíček žádného jiného oligochaeta (Fig. 9.). Celkem vylíčené tuto poměry vaječníku zjistil jsem po opětovném pozorování, změny dály se jen v znacích nepatrných a v mezích velmi úzkých.

Varle (Tab. VII. Fig. 1., *vr*) u *Aeolosoma* jest rovněž nepárovité. Představuje opětně jednoduchý pásovitý shluk plasmatický, umístěný nad vaječníkem a sice v segmentu čtvrtém (št.), opětně pod cevou břišní, mezi touto a břišní stěnou tělní. Když vaječník uzrává, nalezá se varle již v degeneraci. Představeno jest pak zbytky několika buněk, od nichž mateřské buňky chámové dávno již se odloučily, aby jako spermogonie prodělaly vývoj chámů. Tento proces vzhledem k poměrům u ostatních oligochaetů panujícím nemá do sebe nic zvláštního, leda že děje se to volně v dutině tělní. Dospělé chámy mají podobu vlásků s nezřetelnou hlavičkou, tudíž podobu u chámů ostatních oligochaetů nijak neobvyklou, vyplňují pak v chomáčích dutinu tělní pošinujíce se sem tam pohybem roury zažívací. V době, kdy vajíčka ve vaječníku teprve dozrávají, jsou již chámy úplně vyvinuty i opouštějí dutinu tělní, aby při páření na tělo druhého jednotníka dostati se mohly. Panuje tudíž u rodu *Aeolosoma* toliko částečný hermafroditismus, žláza samčí dospívá dříve nežli žláza vaječná, kte-

download www.zobodat.at

rýžto poměr obou žláz pozorován ostatně při rozvoji jejich i u ostatních oligochaetův. V předcházejícím smyslu nutno také opraviti poznámku D'Udekemovu: „J'ai remarqué qu'il existe un rapport inverse entre la production des deux sécrétions sexuelles: là où naissent beaucoup de spermatozoïdes, il se produit peu d'oeufs et réciproquement. Il est probable que certains individus fonctionnent principalement comme mâles et les autres comme femelles." Totiž jistá individua nefungují hlavně jako samci a jiná jako samice, nýbrž u všech individuí napřed dospívají a fungují žlázy samčí a po nich teprve žlázy samičí.

Jinak rovněž opravuje mé pozorování údaje D'Udekemovy v příčině umístění varlete, kteréž umístění vymykalo by se z poměrů zjištěných u všech ostatních oligochaetů. Rovněž mé pozorování posunuje umístění vaječníku o jeden segment níže, kterýž omyl povstal u D'Udekema asi tím, že obě žlázy nad sebou umístěné považoval za jedinou. Takový omyl jest tím snadnější, že v době zralosti dorůstá varle i do segmentu pátého jako prodlužuje se vaječník i do segmentu šestého, původní však ložisko jest, jak již pověděno, u varlete segment čtvrtý (šť.) a u vaječníku segment pátý (št.).

Ještě o jednom záporném výsledku svého pozorování chci se zmíniti. Nenalezl jsem totiž žádného vaku chámového, ani vaku vaječného, v nichž by produkty obou žláz docházely konečného dozrání. To dalo se ovšem již souditi z domyslu, poněvadž u rodu *Aeolosoma* neexistují dissepimenty, z jichž jistých částí oba vaky se vytvořují. Touto negativní vlastností podobají se poměry pohlavní rodu *Aeolosoma* opětovně oněm u *Chaetogastridů*, kde rovněž vaků chámových i vaječných nenalezáme. Tímto také zdála by se čeleď *Chaetogastridae* úzce příbuznou s rodem *Aeolosoma*, ovšem však důkladnější srovnávací studium ústrojnosti obou, zejmena pak srovnání soustavy nervové poučí nás, že oba rody *Aeolosoma* i *Chaetogaster* jsou od sebe značně fylogeneticky vzdáleny.

O schránkách chámových.

(Tab. VII. Fig. 1., 3., *sch*; Fig. 5., 6., 7.)

Jak bylo uvedeno, viděli schránky chámové D'Udekem i Maggi, neudali však nikde, na kterém segmentu přicházejí, aniž vyšetřili určitěji poměry jejich. Proto věnoval jsem jim studium podrobnější. Sledovati je bývá velmi obtížno, to pro značnou nepatrnosť jejich, čímž oku snadno unikají, zejmena nejsou-li ještě naplněny chámy. Umístěny jsou v segmentu čtvrtém štětinovém, tudíž nalezají se nad opaskem,

download www.zobodat.at

jsou pak přítomny tu toliko v páru jediném. Aspoň nenalezl jsem jich nikdy ve větším počtu. Ústí jejich na venek nalezá se (Fig. 1., 3., *sch*) blízko pod oběma břišními svazky štětinovými, vypadají pak jako dvě malá kulovitá a průsvitná tělesa, těsně pod pokožkou k vnitřní stěně břišní přimknutá. Vlastně mladé schránky (Fig. 7.) jsou přední částí svou do hypodermis zapuštěny, a na vytvoření jejich účastní se pak jen několik málo buněk hypodermalných. Tvar pravidlem bývá kulovitý (Fig. 1., 3., *sch;* Fig. 5.), v jednom případě měla schránka podobu zahnutě hruškovitou (Fig. 6.). Stěna schránky jest tenká, chitinovitá a průsvitná; na zevnějšku bývá na ní sem tam pozorovati jádro s obklopující je plasmou.

Hrdlovitě zúženého vývodu, jaký nalezáme u schránek ostatních oligochaetů, tuto nenacházíme, nýbrž každá ze schránek ústí přímo na venek malým kruhovitým otvůrkem (Fig. 5., 6., *ot*).

Na konec zbývá mi vrátiti se k údajům, které ve své práci publikuje Maggi. Tentýž praví (str. 15.) o schránkách a jejich obsahu: „Le suddette vesicole adunque si devono ritenere per vere vesicole spermatiche, ed i filamenti che ne sortono per i veri organi spermatofori". Údaj tento dlužno opraviti v tom smyslu, že ve schránkách chámových u rodu Aeolosoma nenacházejí se snad skutečné spermatofory, takové, jaké ku př. nalezáme u Tubificidů, nýbrž že jest tu co činiti s obyčejnými shluky či chomáčky chámů, asi na ten způsob, jak to nalezáme u Naidomorph, kde také podobné shluky za spermatofory byly vykládány (Lankester u *Nais serpentina*), ovšem že neprávem. O těchže schránkách praví tentýž autor před tím (15. str.): „Le mie osservazioni in ciò vengono ad assicurare l'idea del signor D'Udekem, perchè io viddi tali vesiole, le quali in un individuo non erano solamente due, ma se ne scorgeva una terza alla parte superiore dell'animale, vale a dire un po'al di sopra della metà del corpo, e probabilmente ve ne doveva essere una quarta simetricamente posta".

Pozorování třetí schránky chámové, jak tu Maggi udává, k níž pravděpodobně měla by býti položena ještě čtvrtá, nutno vřaditi mezi případy abnormalní. U nižších oligochaetů takové zdvojení schránek chámových a někdy i jiných pohlavních částí (chámovodů) nenáleží k velikým vzácnostem. Nejobyčejněji bývá toto zdvojení neúplné, totiž že z druhého páru vyvine se toliko jedna část.

U Naidomorph (zvláště u rodu Stylaria), pak u Tubificidů (zvláště u rodu Ilyodrilus) pozoroval jsem několikráte takové částečné zdvojení buď schránek chámových, buď chámovodů.

download www.zobodat.at

O poměru pohlavních organů k exkrečním.

D'Udekem výslovně v práci své uvádí, že nenalezl žádných chámovodů. Také já po čas svého zkoumání marně jsem po nich pátral. Jest nyní otázka, jakým že způsobem vycházejí chámy na venek? Ve směru této otázky zařídil jsem další své zkoumání i snažil jsem se vystopovati, co děje se s dospělými chámy, volně se hromadícími v dutině tělní. Především upoutal pozornosť mou záhadný otvor (Fig. 1., 2., 3. *oz*), nalezající se na břišní straně šestého segmentu štětinového, o němž D'Udekem vykládá, že obklopen jest zvláštním žláznatým organem. Přesvědčil jsem se, že něco takového tu neexistuje, nýbrž že to, co D'Udekem za zvláštní organ vykládá, jsou toliko žláznaté buňky opasku, kupící se kolem jmenovaného otvoru. Zde právě, jak jsem již v dotyčném odstavci pověděl, zduřuje opasek nejvíce a vystupuje nad své okolí. Neznáme-li jinak význam otvoru, můžeme snadno pokládati omylem tuto část opasku za nějaký organ, k čemuž ovšem nejvíce přispívají uvedené právě okolnosti.

Bylo nyní dalším mým úkolem vyšetřiti povahu a účel záhadného otvoru. Seznal jsem především, že jest značně roztažitelný, což ukazuje na přítomnosť mocnější vrstvy svalové. Podoby jest nálevkovité, dovnitř se zúžující. Po delším pátrání pozoroval jsem, že uvnitř vede do jakési delší chodby volně do dutiny segmentu zavěšené. Na počátku chodby zjistil jsem mocné víření, kteréž sledoval jsem dále uvnitř celé chodby (Fig. 1., 2., 3., *ech*), jež učinivši v průběhu svém kličku, končila se nálevkovitou rozšířeninou otevírající se do dutiny segmentu. K velkému překvapení svému shledal jsem nyní, že v nálevkovité rozšířenině trčí chomáč chámů. Nebylo tudíž žádné více pochybnosti, že měl jsem tu co činiti s organem, jehož úkolem bylo dopravovati chámy na venek. Tvar, povaha i umístění jeho vedly mne však k domněnce, že to není nějaký novotvar, nýbrž že jest to organ exkreční přetrvavší v segmentu pohlavním. Domněnka tato vedla mne dále přirozeně k tomu, abych ohledal exkreční organy segmentů sousedních, předcházejícího (pátého št.) a následujícího (sedmého št.). Skutečně, když se mi to podařilo, seznal jsem, že i zde v nálevkách organů exkrečních trčí chomáčky chámů (Fig. 2., *ec*—o_1). Tímto pozorováním zjistil jsem tudíž zajímavé a po mém soudě důležité faktum, že u rodu *Aeolosoma* úkol chámovodů vykonávají organy exkreční.

Ještě něco zbývalo vyšetřiti, totiž jakým způsobem se stalo, že v šestém segmentu mohl jsem nalézti místo obou toliko jeden organ

download www.zobodat.at

exkreční. Za tím účelem volil jsem ku zkoumání svému individua teprve pohlavně dospívající. Přišel jsem pak k výsledkům následujícím:

U individuí teprve pohlavně dospívajících existují v segmentu šestém (št.) oba organy exkreční, dalším průběhem dospívání degeneruje však z nich jeden, zmizí i jeho zevnější otvor, otvor pak druhého se zveličí i posune se zduřením opasku poněkud více ku střední ose břišní, čímž zdá se, jakoby zaujímal skutečnou polohu centralní. Však i pozůstalý organ exkreční podroben jest jisté změně. Abych mohl ji podrobněji vylíčiti, musím předeslati popis organů exkrečních.

Podrobnější zkoumání organů exkrečních provedl poprvé Vejdovský.[1]) Dovolím si v krátkosti opakovati hlavní výsledky tohoto zkoumání.

Organy exkreční u rodu *Aeolosoma* opakují se párovitě v jednotlivých segmentech, scházejíce toliko v hlavě a pak ve 4—6 posledních segmentech. První pár leží u *Aeolosoma Ehrenbergii* Oerst. a *A. tenebrarum* Vejd. v prvním segmentu štětinovém, u *A. quaternarium* Ehbg. teprve ve druhém; u *A. variegatum* Vejd. nalezají se toliko tři páry organů exkrečních a to v prvých třech segmentech střevního žaludku. Představují silně vinuté uvnitř vířící kanálky, upevněné na stěnách roury zažívací, jichž vířivé nálevky těžko lze nalézti. Zevnější otvory jejich nalezají se skoro v medialní linii břišní, těsně k oběma stranám břišní cevy.

Pozorování má, jež připojuji k tuto uvedeným, týkají se hlavně průběhu organů exkrečních (Fig. 4.). Počínám líčení jeho od otvorů zevnějších. Malý, nepravidelně okrouhlý otvor zevnější (o_2) vede především do malého váčku (*sv*), vždy však poznatelného, podoby vejčité, se stěnami tenkými. Odtud z váčku počíná se vyvíjeti vířivá chodbička a sice ku předu těla, směrem šikmo od centralní osy břišní ku postranní stěně tělní. Dospěvši asi k polovině svého oběhu vytvoří chodbička malý oblouk, načež mění svůj směr ubírajíc se odtud směrem od postranní stěny tělní ku centralní ose břišní i dostupuje tak až k přednímu konci segmentu, tam asi, kdeby se nalézati měl přední dissepiment. Tím dosažen jest vrcholový bod chodby (*a*), tam se nyní obrací, přimyká se těsně k právě proběhlé části své i sleduje ji nazpátek souběžně až k uvedenému oblouku. Opakuje pak rovněž i tento oblouk, načež však se opět ku předu obrací (*b*), provede jednu, dvě neb tři kličky v sousedství a v délce

[1]) Vejdovský, *System u. Morphologie der Oligochaeten* (Praha, 1884) pag. 19. Týž, *Aeolosoma variegatum* Vejd. *Příspěvek ku poznání nejnižších annulatů.* (Ze zpráv král. čes. spol. nauk, 1885) pag. 6. a 12.

download www.zobodat.at

oblouku, načež podruhé se k němu přimyká (*c*), i zakončuje průběh svůj malou vířivou nálevkou (*n*), málo jen širší nežli chodbička a obrácenou ústím svým (o_1) směrem k otvoru zevnějšímu.

Nověji popsal Frank E. Beddard[1]) nový druh rodu *Aeolosoma*, *A. Headleyi*, úzce příbuzný s naším domácím druhem *A. variegatum* Vejd. Exkrečním organům téhož druhu věnuje autor přesnější rozbor. Praví o nich (str. 216): There are a large number of pairs of nephridia present, while in *A. variegatum* there are only three pairs, occupying segments 4—6. They are very readily visible, and the terminal aperture into the coelom is extremely obvious, lying midway between two successive seta-bundles. The coelomic aperture can hardly be termed a „funnel", as it is only just perceptibly wider than the rest of the tube. The external orifice of the nephridium is placed close to the median ventral line."

Srovnáme-li průběh exkrečních organů, jak kreslí jej Beddard (viz připojená k jeho práci tab., fig. 1., *nep*), znamenáme patrný rozdíl vzhledem k vylíčenému právě průběhu exkrečních organů u *A. Ehrenbergii*. Průběh chodbičky pokračuje zde od zevnějšího otvoru ve směru opáčném, totiž na zad, ku zadnímu konci těla. Rovněž vrcholení, kteréž označujeme na našem obrazci (Fig. 4.) písm. *a*, nalezá se nazad, nicméně však poslední část chodbičky končící vířivou nálevkou má tentýž směr a tutéž polohu, jakou nalezáme u našich druhů domácích.

Po tomto vylíčení průběhu organů exkrečních vraťme se ku změně, kterou prodělává pozůstalý organ exkreční (Fig. 1., 2., 3., *ech*) v segmentu šestém (št.). Ta dosti jest značna a patrna, nikoliv však taková, aby jí smyt byl ráz organu exkrečního. Možno říci, že provedena jest hlavně v tom směru, aby usnadněna a uvhodněna byla funkce, kterou na sebe bere v době pohlavní. Tak především průběh organu jest skrácen a zjednodušen. Za to přibývá mu však na mohutnosti. Zevnější stěna žláznatá jest silnější, vnitřní chodba širší, nálevka vířivá zvětšena, zevnější pak otvor rozšířen, jak již nahoře pověděno bylo.

O exkrečních organech segmentu pátého (št.) a sedmého (Fig. 1., 2., 3., *ec*) nemohu říci, že by podobné změně byly podrobeny. Nejvýše jsou poněkud zveličeny, zachovávajíce ostatně ráz i průběh svůj.

Ještě by zbývalo vyšetřiti, jakým způsobem dostávají se na venek vajíčka. Domněnku o tom, jak uvedl jsem v poznámkách

[1]) *Observations upon an Annelid of the Genus Aeolosoma.* (Proceedings of the Zoological Society of London, March 20, 1888.

download www.zobodat.at

historických, pronesl již D'Udekem. Nepodařilo se mi přímým pozorováním otázku položenou rozluštiti. Proto zbývá mi spokojiti se prozatím domněnkou D'Udekemovou, již shledávám velice pravděpodobnou. Domnívám se správně souditi, že jako u rodu *Aeolosoma* neexistují zvláštní chámovody, tak také že neexistují i zvláštní vejcovody. Ještě u *Naidomorph*, nejbližší skupině oligochaetů, nenalezáme pravých vejcovodů, nýbrž toliko párovité otvory, jimiž se vajíčka na venek dostávají.

Tudíž z dvojího důvodu netřeba připustiti možnost, že by se tvořily u rodu *Aeolosoma* zvláštní vejcovody. Představuji si věc tak, že organ exkreční šestého segmentu, když funkci chámovodnou vykonal, degeneruje až na otvor zevnější, jenž pak slouží k východu vajíček, které mezi tím úplně byly dozrály.

Závěrek.

Na konec jest mi ještě shrnouti výsledky líčeného zde pozorování v následující přehled.

Pozorováním mým nutno bude opraviti obrazec rozdělení pohlavních organů, jak je u rodu *Aeolosoma* uvádí Vejdovský[1]) na modifikovaném základě pozorování D'Udekemových a Maggiových. Dle mého pozorování jest umístění pohlavních organů takovéto

1. Jednoduchá, nepárovitá žláza chámová ve 5. segmentu. (Hlava = 1. segment).
2. Jednoduchá, nepárovitá žláza vaječná v 6. segmentu.
3. Pár schránek chámových v 5. segmentu.

Hlavní výsledek mého pozorování jest obsažen ve zjištění těchto dvou fakt:

1. U rodu Aeolosoma není zvláštních chámovodů.
2. Funkci jejich vykonávají organy exkreční, jen částečně v jistém smyslu modifikované.

Tudíž i povahou svých ústrojů pohlavních jeví se rod ***Aeolosoma*** *typem primitivním. Kdežto u všech ostatních oligochaetů vyvinují se v době pohlavní zvláštní chámovody, při čemž organy exkreční, nalezající se v segmentech pohlavních, buď degenerují, buď setrvávají, u rodu Aeolosoma nevyvinují se žádné zvláštní chámovody a funkci jejich přejímají organy exkreční, které setrvaly v segmentech pohlavních a jen částečně v jistém smyslu se modifikovaly.*

[1]) Vejdovský, *System u. Morphologie der Oligochaeten.* (Praha 1884) pag. 19. Týž, *Aeolosoma variegatum* Vejd. *Příspěvek ku poznání nejnižších annulatů* (Ze zpráv král. čes. spol. nauk 1885) pag. 7.

download www.zobodat.at

Literatura

D'Udekem: *Notice sur les organes génitaux des Aeolosoma et des Chaetogaster.* Académie Royale de Belgique. (Extr. des Bulletins, 2me série, t. XII., n. 11. — 1862).

Maggi: *Intorno al genere Aeolosoma.* Estratto dal I. volume delle memorie della Società Italiana di Scienze Naturali. (Milano, 1865).

Vejdovský: *System u. Morphologie der Oligochaeten.* (Praha 1884).

Týž: *Aeolosoma variegatum Vejd. Příspěvek ku poznání nejnižších annulatů.* (Ze zpráv král. čes. spol. nauk 1885).

Beddard: *Observations upon an Annelid of the Genus Aeolosoma.* (Proceedings of the Zoological Society of London, 1888).

Vysvětlení k vyobrazením tab. VII.

cv, ceva ventralní; *cd,* ceva dorsalní; *ec,* exkreční organ; *ech,* exkreční organ fungující jako chámovod; *j,* jádro buňky vaječné; *jo,* jadérko buňky vaječné; *n,* nálevka exkrečního organu; o_1, otvor vnitřní exkr. organu; o_2, otvor vnější exkr. organu; *op,* opasek; *ot,* otvor schránky chámové; *ov,* otvor vnitřní organu exkr. fungujícího jako chámovod; *oz,* otvor zevnější organu exkr. fungujícího jako chámovod; *sch,* schránka chámová; *sv,* stažitelný váček organu exkr.; *v,* vaječník; *vj,* dospívající vajíčko; *vr,* varle; *ž,* zažívací roura.

(Římské číslice u jednotlivých fig. označují pořadem segmenty nesoucí štětiny.)

Fig. 1. Část těla s pohlavními segmenty; kresleno se strany.

Fig. 2. Část těla s pohlavními segmenty; kresleno se strany břišní (roura zažívací nenakreslena, rovněž částečně též segment se schránkami chámovými).

Fig. 3. Část těla s pohlavními segmenty; kresleno se strany břišní.

Fig. 4. Exkreční organ z předního segmentu tělního.

Fig. 5. Schránka chámová tvaru normálního.

Fig. 6. Schránka chámová jiné podoby.

Fig. 7. Mladá, tvořící se schránka chámová.

Fig. 8. Vaječník, kreslen se strany.

Fig. 9. Dospělé vajíčko jevící na obvodu pohyby amoeboidní.

download www.zobodat.at

14.

Die diluvialen Murmelthiere in Böhmen.

Ein vorläufiger Bericht vorgelegt von **J. Kafka** den 8. März 1889.

Mit zwei Holzschnitten.

In letzterer Zeit beschäftigte ich mich mit dem Studium der Säugethiere Böhmens mit Rücksicht auf die diluvialen und tertiären Formen. Auf den Rath meines hochverehrten Lehrers Prof. Dr. Ant. Frič stellte ich mir vorerst zur Aufgabe die Bearbeitung der Nager durchzuführen, die so weit vorgeschritten ist, dass eine umfangreiche Arbeit über diesen Gegenstand in böhmischer Sprache zum Drucke fast fertig vorliegt. Da jedoch keine Hoffnung ist, dass die genannte Arbeit bald zur Veröffentlichung gelangt, will ich hiemit nur einen vorläufigen Bericht über einen Theil derselben der Öffentlichkeit übergeben.

Die Nager bilden in der Anzahl unserer diluvialen Säugethiere einen vollen Dritttheil und sind auch in der Richtung interessant, dass sie eine Reihe von wahren Steppenformen aufweisen, deren Vorkommen auch für die Bildungsart der betreffenden Lagen des diluvialen Lehms von Wichtigkeit ist.

Die charakteristischen Steppennager Böhmens sind: *Arctomys bobac* Schreb., *Alactaga jaculus Bodt., Spermophilus rufescens* Keys & Blas, *Cricetus* (phaeus?), *Arvicola ratticeps* Keys & Blas (= *Arv. oeconomus* Poll.) und eventuell auch *Lagomys pusillus* Desm.

Ausser *Cricetus* und *Lagomys* liegen mir alle diese Arten aus den Lössschichten der Umgebung von Prag und einiger anderen Localitäten in Böhmen vor; erstere kommen nach Dr. Woldřich in Gesellschaft mit *Alactaga*, *Spermophilus* und *Arvicola* bei Zudslavitz vor.

Als besonders interessant erweisen sich die zahlreichen Reste der Murmelthiere, aus welchen von meinem Vorgänger Herrn J. Gregor auch ein fast vollständiges Skelet für die Museumsammlung

download www.zobodat.at

zusammengestellt wurde. Ausserdem liegt noch eine Reihe von fast unverletzten Schädeln und Unterkiefern nebst einer Fülle von Bruchstücken derselben, Wirbel und Extremitätenknochen vor. Die Fundorte, von welchen diese Murmelthierreste stammen, sind in der Umgebung von Prag bei Podbaba (Juliska, Kotlářka, Šťáhlavka etc.) Šárka, Vysočan, Báně, Lysolej, dann bei Welwarn, Türmitz und Beraun.

Alle diese Reste gehören zu ein und derselben Art, welche ich nach zahlreichen und sorgfältigen Vergleichungen als *Arctomys bobac* Schreb. bestimmt habe und glaube ich durch eine nähere Schilderung meines Vorganges einen Beitrag zur Kenntniss der diluvialen Murmelthiere überhaupt zu liefern.

Zur Vergleichung konnte ich ein ziemlich reiches osteologisches Material verwenden: 1. 2 Schädel und Skelettheile von Arc. marmotta aus der Museumsammlung. 2. 9 Schädel von Arc. marmotta, 2 Schädel von Arc. bobac, 1 foss. Schädel von Arc. marmotta (Unkelstein) und 3 Schädel von A. monax nebst Skelettheilen von denselben Arten theils aus der Zool. Sammlung der königl. landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin*), theils aus der Privatsammlung des Herrn Prof. Dr. Nehring, welcher mir dieses reiche Material mit grösster Liebenswürdigkeit zugänglich machte und mir auch mit Rath und That bei meiner vergleichenden Arbeit beistand, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Nebstdem benützte ich auch die zahlreichen, genauen Messungen von Hensel und Dr. Schäff, so dass die gewonnenen Resultate als gut begründet angesehen werden können.

Die Unterscheidung der beiden europäischen Arctomys-Arten rief eine ganze Literatur hervor ohne jedoch zu einem endgiltigen Resultate zu gelangen; es wurde eine ganze Reihe von Unterscheidungsmerkmalen aufgestellt, die theils schon widerlegt, theils noch immer aufrecht erhalten werden. In wie ferne dies bei den einzelnen Arten geltend sein dürfte, mögen meine vergleichenden Untersuchungen veranschaulichen.

Der früheren Meinung entgegen wurde zuerst von Hensel **) der Nachweis geliefert, dass ein erwachsener, recenter Bobac ein erwachsenes, jetzt lebendes Alpenmurmelthier an Grösse übertrifft.

*) Eine Reise nach Berlin, welche ich zu diesem Zwecke unternommen hatte, wurde mir durch eine Subvention des Vereines „Svatobor" ermöglicht.

**) Hensel. Mammalogische Notizen. Archiv f. Naturg. 1879 I.

download www.zobodat.at

Diese Angabe wurde auch von Dr. Schäff bestätigt und auch meine Untersuchungen, so weit möglich, führten zu demselben Resultate. Dr. Schäff*) hatte jedoch diluviale Schädel von Unkelstein und Aachen richtig als Arc. marmotta bestimmt, welche die recenten Alpenmurmelthiere an Grösse noch beträchtlich übertreffen und die Grösse der recenten Bobacs erreichten. In unserem fossilen Materiale finden sich mehrere Schädel von verschiedener Grösse vor; es unterliegt jedoch keinem Zweifel, dass die diluvialen Arc. bobac wenigstens so stattliche Thiere waren, wie die jetzigen Steppenmurmelthiere.

Obwohl diese Grössenverhältnisse kein Kriterium für die Unterscheidung der Arten bilden und überhaupt nicht bilden können, so geht aus diesen Vergleichungen eine interessante Folgerung hervor.

Erstens wäre vielleicht die geringere Grösse der recenten Alpenmurmelthiere auf eine Veränderung der Lebensverhältnisse zurückzuführen, zweitens dürften die gleichen Dimensionen der beiden Arten im Diluvium für ähnliche oder gleiche Lebensverhältnisse sprechen. Ich glaube, sobald die Existenz beider Arten im Diluvium sichergestellt wird, aus diesem Grunde annehmen zu können, dass beide zur Diluvialzeit Steppenthiere waren.

Schreiten wir nun zu den specifischen Unterscheidungsmerkmalen beider Arten.

Dr. Schäff sieht das Verhältniss der Breite des Hinterhauptes zur Basilarlänge als charakteristisch an, indem er behauptet, dass bei einer Basilarlänge von 91·5 resp. 91 mm. die Hinterhauptsbreite der Marmotten 44 resp. 44·8 mm. beträgt, wogegen dieselbe bei Bobac diese Zahl schon bei 80 mm. Basilarlänge erreicht.

Ich halte diese Vergleichungsart nicht als genug exakt und glaube, dass alle solche Grössenverhältnisse mathematisch durch ihre Exponenten verglichen werden müssen, wenn man für die Schlussforderungen überhaupt eine sichere Basis haben soll.

Auf diese Weise habe ich die Verhältnisse bei 28 fossilen und recenten Schädeln theils untersucht, theils nach den Messungen von Hensel und Dr. Schäff berechnet und die betreffenden Exponenten übersichtlich zusammengestellt:

---

*) Dr. E. Schäff, Beitrag zur genauerem Kenntniss der diluvialen Murmelthiere.

download www.zobodat.at

	Exp.	Exp.		
Nro. 2457 (Hensel) .	. .	1·797	Arct. bobac	
2458 (Hensel) .	. .	1·8	Arct. bobac	. .
654 (Hensel) .	1·821	.	. . .	Arct. marmotta
2459 (Hensel) .	. .	1·816	Arct. bobac	
2461 (Hensel) .	. .	1·853	Arct. bobac	
2462 (Hensel) .	.	1·853	Arct. bobac	
2383 (Land. Hochsch.)	1·857		. .	Arct. marmotta
3773 a (Land. Hochsch.) .	.	1·911	Arct. bob. jus.	
2 (Juliska b. Prag) .	.	1·954	Arct. bobae	
2456 (Hensel) .	.	1·961	Arct. bobac	
2382 (Landw. Hochsch.) .	1·961	.		Arct. marmotta
2 (Prof. Nehrings Privats.).	1·966		. .	Arct. marmotta
184 (Hensel)	1·97			Arct. marmotta
5284 (Berl. Univers. Sam.)	.	1·974	Arct. bobac	
7 (Museum boh. rec.) . .	1·977			Arct. marmotta
1 (Prof. Nehrings Privats.)	1·979		.	Arct. marmotta
2157 (Land. Hochsch.) .	2·—			Argt. marmotta
9 (Foss. Türmitz, Böhmen)	.	2·	Arct. bobac	
25 ♂ (Land. Hochsch.) .	2·005			Arct. marmotta
3 Štáhlavka b. Prag) .	.	2·011	Arct. bobac	
1 (Kotlářka b. Prag) .		2·021	Arct. bobac	
22 ♀ (Landw. Hochsch.)	2·025			Arct. marmotta
8 (Museum boh. rec.) .	2·023			Arct. marmotta
II. (Dr. Schäff Aachen) . .	2·031			Arct. marmotta
„ 3773 (Land. Hochsch. rec.)	. .	2·033	Arct. bobac	
„ I. (Dr. Schäff Aachen) . .	2·033			Arct. marmotta
Ex. v. Unkelstein (Dr. Schäff) .	2·054		.	Arct. marmotta
Nro. 6 (Šárka b. Prag) .	.	2·116	Arct. bobac	

Aus dieser Tabelle geht deutlich hervor, dass das Verhältniss der Hinterhauptsbreite zur Basilarlänge so variirt, dass sich nicht nur zahlreiche Übergänge zwischen beiden Arten geltend machen, sondern auch Fälle vorkommen, wo die Verhältnisse bei beiden ganz gleich sind. (Siehe Nro. 2456 (Hensel), 2382 (Landw. Hochsch.), 3773 (L. Hochsch.) und Nro. I. (Aachen).

Man dürfte daraus nur zwei Folgerungen ziehen: entweder ist dieses Merkmal für die Unterscheidung beider Arten ganz ungenügend, oder man hat es hier überhaupt nicht mit zwei verschiedenen Arten zu thun. Wir werden jedoch die Sache noch weiter verfolgen, ohne uns schon jetzt für die oder jene Ansicht zu entscheiden.

Von Dr. Schäff wurde weiter auch das Verhältniss der Breite und Höhe des Foramen magnum als stichhaltig angegeben, auf

download www.zobodat.at

welches auch schon Hensel seine Aufmerksamkeit lenkte; es soll nämlich dieses bei Arct. bobac viel breiter als bei Arct. marmotta sein. Auch da ist eine exakte Vergleichung nur auf dem schon angeführten Grunde möglich. Für den Bobac soll dieses Verhältniss 8 : 12·5 (Exp. = 1·562), für die Marmotta 9 : 11·7 (Exp. = 1·3) sein. Obwohl es auf den ersten Blick scheint, dass die Existenz des erwähnten Unterschiedes nicht zu bezweifeln ist, geht doch aus einer eingehenderen Vergleichung ganz klar hervor, dass auch dieses Verhältniss nicht konstant ist. Die Zusammenstellung der betreffenden Exponenten zeigt nicht nur eine allmählige Verschmelzung, sondern auch solche Abweichungen dieser Verhältnisse, dass dieselben als ein Unterscheidungsmerkmal ganz unbrauchbar sind oder wiederum nur beweisen können, dass wir es da nicht mit zwei verschiedenen Arten zu thun haben.

Hier folgt nur eine Übersicht der an 25 Schädeln gewonnenen Exponenten, welche das Gesagte klar darstellt:

	Exp.	Exp.		
Nro. 1. (Prof. Nehrings Privatsamml.)	1·06			Arct. marmotta
8. (Museum boh. rec.)	1·1			Arct. marmotta
2157. (Landw. Hochschule Berlin)	1·128			Arct. marmotta
„ II. (Foss. Aachen. Dr. Schäff)	1.136			Arct. marmotta
„ 1. (Foss. Kotlářka b. Prag)		1·157	Arct. bobac.	
„ 2382. (Landw. Hochschule)	1·175			Arct. marmotta
„ 9. (Foss. Türmitz. Böhmen)		1·181	Arct. bobac.	
„ 22. ♀ (Landw. Hochsch.)	1·882			Arct. marmotta
— (Berl. Univ. Samml. Skl.)	1·19			Arct. marmotta
Nro. 2383 (Landw. Hochsch.)	1·2			Arct. marmotta
I. (Foss. Aachen Dr. Schäff)	1·202			Arct. marmotta
„ 7. (Rec. Museum boh.)	1·222			Arct. marmotta
„ 2. Prof. Nehrings Privats.)	1·222			Arct. marmotta
— (Unkelstein Dr. Schäff)	1·24			Arct. marmotta
Nro. 25 ♂ (Landw. Hochsch.)	1·305			Arct. marmotta
2158 (juv. Landw. Hochsch.)	1·305			Arct. marmotta
3184 (Hensel Mam. Notiz)	1·322			Arct. marmotta
5284 (Berl. Univer. Samml.)		1·363	Arct. bobac.	
3184 (Landw. Hochsch.)	1·368			Arct. marmotta
3773 b. (Landw. Hochsch.)		1·4375	Arct. bobac.	
7 (Kotlářka b. Prag)		1·4705	Arct. bobac.	
2 (Juliska b. Prag)		1·4777	Arct. bobac.	
3773 a. (Landw. Hochsch.)		1·505	Arct. bobac.	
3244 (Landw. Hochsch.)	1·555			Arct. marmotta
3 (Štáhlavka b. Prag)		1·5714	Arct. bobac.	

download www.zobodat.at

Von den übrigen Verhältnissen an dem Schädel, welche mir eben so wenig charakteristisch erscheinen, sei noch der vom Hensel angeführte Verlauf des hinteren Theils des oberen Randes der Schläfenbeinschuppen erwähnt. Von Dr. Schäff wurden schon bei recenten Schädeln vollkommene Übergänge für dieses Merkmal nachgewiesen, ein Verhältniss, welches durch die Untersuchung unseres fossilen Materials nur bestätigt wird. Dergleichen finden sich auch bei unseren fossilen Bobac-Schädeln Übergänge in dem Verhalten der Scheitelbeine, welche bei einigen Exemplaren sich nach vorn verjüngen, bei anderen dagegen, wie bei Marmotta (nach Dr. Schäff) kurz vor ihrem Vorderende breiter als in der Mitte werden. In Folge dessen müssen beide Merkmale als ungenügend bezeichnet werden.

Nur die Stirngegend mit ihren Fortsätzen und einigermassen auch die Nasenbeine bieten bessere Anhaltspunkte für die Unterscheidung beider Arten. Was die Länge und Breite der Nasenbeine betrifft, kann ich wohl der Meinung nicht beistimmen, dass diese Verhältnisse genug charakteristisch wären. Wie schon Hensel richtig bemerkt, bieten dieselben keine genau bestimmbaren Punkte zum Ansetzen des Zirkels und es sind deshalb die Maasse nicht gut zu nehmen und eine exakte Untersuchung nicht möglich; bei den vorhandenen fossilen Bobac-Schädeln kann man jedoch schon mit blossem Augenmasse wahrnehmen, dass diese Verhältnisse sehr variiren und deshalb nicht genug charakteristisch sind; die Nasenbeine der fossilen Steppenmurmelthiere sind theils, wie angeführt wird, verhältnissmässig kürzer und breiter, als bei der recenten Marmotta, theils erscheinen sie wieder lang und schmal, wie bei dieser, und im Gegentheile zur Behauptung Schäff's an ihrer hinteren Grenze immer schmäler als an der vorderen. *Nur in der Bildung des hinteren Randes der Nasalia finde ich einen Unterschied, indem derselbe bei A. bobac quer abgestutzt und ziemlich glatt, bei A. marmotta dagegen stark und unregelmässig gezackt aussieht.*

Übereinstimmend mit Dr. Schäff finde ich die Stirngegend als sehr charakteristisch. Bei *Arc. bobac* erscheint diese hinter den Postorbitalfortsätzen und ebenso vorne (kurz vor der Mitte des oberen Augenhöhlenrandes) viel mehr eingeschnürrt als bei *Acr. marmotta*; in folge dessen convergiren auch die oberen Ränder der Augenhöhlen bei Arc. bobac nach vorn sehr deutlich, wogegen sie bei Arc. marmotta in ihrer vorderen Hälfte fast paralell verlaufen. Infolge dessen erscheinen auch die Postorbitalfortsätze verschieden. Bei Arc. bobac sind sie, abgesehen von ihrer bedeutenderen Länge, allmählich zuge-

download www.zobodat.at

spitzt, während bei Arc. marmotta sie fast winklig von der Stirnseite im Vorderrande abgesetzt sind und kleinere Spitzen besitzen. Es sind zwar auch in dieser Hinsicht einige Übergänge wahrnehmbar und ich habe mir Mühe gegeben auch dieses Merkmal mit der früher erwähnten Methode genau zu prüfen.

In Fig. 1. sind einige Profile der Stirngegend (von oben gesehen) von beiden Arten nebeneinander gestellt, so dass nicht nur der Unterschied zwischen Bobac und Marmotte ersichtlich ist, aber auch die Art und Weise des Überganges hervortritt.

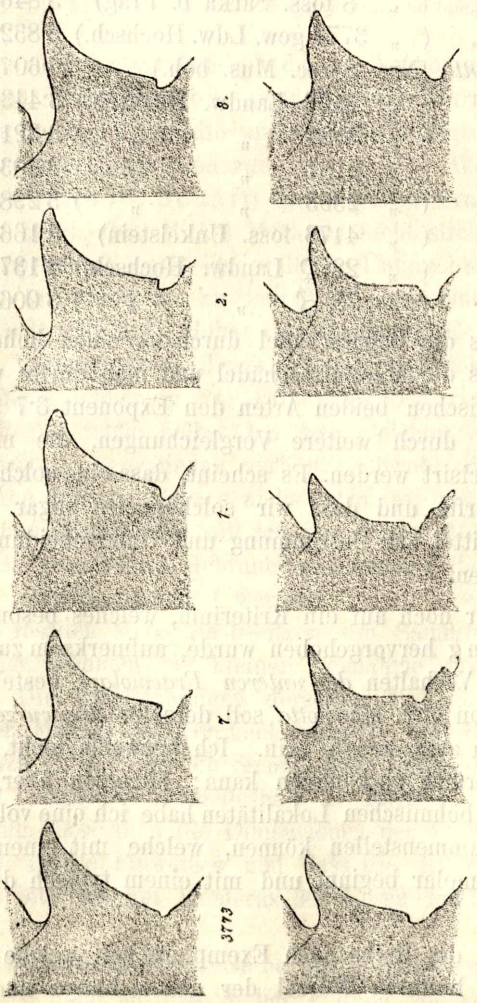


Fig. 1. Die Stirnprofile: 3773, 7. 1. 2. 8 und 3773 a von *Arctomys bobac*; (3773 recent alt, 3773 a recent juv., die übrigen foss. aus Böhmen). *K.* 2158, 2157 und 4173 von *Arctomys marmotta* (4173 foss. von Unkelstein, die übrigen recent.)

download www.zobodat.at

Derselbe wird noch deutlicher durch Exponenten dargestellt, welche man aus den Verhältnissen der kleinsten Stirnbreite (im Punkte des Winkels im Augenhöhlenrande gemessen) zu der Scheitellänge des ganzen Schädels gewinnt.

Solcherweise ist folgende Reihe entstanden:

Arctomys bobac	(Nro. 3773. Landw. Hochsch.)	4·651
	(7 foss. Kotlářka b. Prag)	4·227
	(1 foss. Kotlářka b. Prag)	3·962
	(2 foss. Juliska b. Prag)	3·938
	(8 foss. Šárka b. Prag)	3·846
„ „	(„ 3773 gew. Ldw. Hochsch.)	3·832
Arctomys marmotta	(Nro. 8 rec. Mus. boh.)	3·607
	(2158 Landw. Hochsch.)	3·443
	(3184)	3·321
	(2157)	3·303
	(2393 „ „)	3·298
	(4173 foss. Unkelstein)	3·166
	(22 ♀ Landw. Hochsch.)	3·137
	(„ 25 ♂)	3·006

Man sieht, dass die Bobacschädel durchaus einen höheren Exponenten besitzen als die Marmottaschädel und man dürfte vielleicht als eine Grenze zwischen beiden Arten den Exponent 3·7 ansehen; dies müsste jedoch durch weitere Vergleichungen, die mir nicht möglich waren, praecisirt werden. Es scheint, dass eine solche scharfe Grenze existiren dürfte und dass wir solcherweise sogar ein mathematisches Hilfsmittel zur Bestimmung und Unterscheidung beider Arten gefunden hätten.

Es erübrigt mir noch auf ein Kriterium, welches besonders von Prof. Dr. A. Nehring hervorgehoben wurde, aufmerksam zu machen. Dieses soll in dem Verhalten *des unteren Praemolars* bestehen. Im definitiven Gebiss von *Arc. marmotta* soll derselbe *dreiwurzelig,* von *Arc. bobac* hingegen *zweiwurzelig* sein. Ich bezweifle nicht, dass es bei den recenten Formen vorkommen kann; hingegen aber bei den fossilen Bobacs aus böhmischen Lokalitäten habe ich eine vollständige Übergangsreihe zusammenstellen können, welche mit einem typisch zweiwurzeligen Praemolar beginnt und mit einem typisch dreiwurzeligen endigt.

Es kommen in der Reihe auch Exemplare vor, welche ein Verwachsen der beiden hinteren Wurzel der ganze Länge nach zeigen

download www.zobodat.at

— eben dieselben Verhältnisse, welche Dr. Schäff in dieser Richtung bei Marmotte anführt.



Fig. 2. Die Praemolaren von 5 Exemplaren der fossilen *Arctomys bobac.*

Besonders maasgebend ist da das Vorkommen von deutlich dreiwurzeligem Praemolar, was eigentlich eine Marmotte charakterisiren soll; und doch gehören die unseren Murmelthiere nach dem Vorhergehenden ganz entschieden zum Arc. bobac. Wenn auch die fossilen Marmotten (nach Dr. Schäff) dreiwurzelige Praemolaren besitzen, ist doch ersichtlich, dass dieses Merkmal nicht stichhaltig ist.

Übrigens soll noch ein weiterer Unterschied existiren, nämlich der, dass Arc. marmotta an dem Praemolare einen kleinen Vorsprung besitzen soll, der beim Bobac angeblich fehlt. Es ist leicht begreiflich, dass das Vorhandensein dieses Vorsprunges sehr von dem Maasse der Abnützng abhängig ist; ausserdem bemerkt noch Dr. Schäff, dass sich die Sache selbst bei fast gleichen Zahnverhältnissen bei Arc. marmotta verschieden verhält. Obwohl sich dieser Vorsprung bei unseren fossilen Bobacs nicht vorfindet, was das Resultat meiner Bestimmung unterstützt, will ich von diesem Merkmal aus den angeführten Gründen keinen Gebrauch machen und überhaupt sollte daselbe nur sehr vorsichtig benützt werden.

Im fossilen Materiale besitzen die Sammlungen des Museums des Königr. Böhmen mit kleiner Ausnahme fast alle Knochen des Skelets. Die Vergleichungen derselben sind jedoch sehr erschwert durch den Mangel am Vergleichsmateriale von Bobac, welches überhaupt auch in den fremden Sammlungen selten und unwollständig ist.

Ich beschränke mich deshalb in diesem Berichte nur auf die Bemerkung, dass auch die Dimensionen der Extremitätenknochen auf stattliche Thiere hinweisen und dass die Knochenbrücke über dem Condylus internus am Humerus bei diesen fossilen Bobacs nirgends fehlt.

Dieselbe fehlt theilweise bei den fossilen Arc. marmotta gänzlich, theilweise kommt sie jedoch bei einigen vollständig entwickelt, bei

download www.zobodat.at

einigen nur angedeutet vor und erscheint bei den recenten Alpenmurmelthierem ganz regelmässig wieder. Es wäre sehr wünschenswerth diesen Umstand auch bei den recenten Steppenmurmelthieren eingehender untersuchen zu können. Allem Anschein nach war die Erhaltung der Knochenbrücke, wie es schon Dr. Schäff hervorgehoben hatte, bei der Marmotta im Diluvium weniger constant als jetzt, was beim Bobac nicht der Fall ist. Dieser Umstand wäre dann ein neuer Beweis der Verschiedenheit beider Arten schon im Diluvium.

Aus den vorstehenden Untersuchungen folgt nun:

1. Dass die Unterscheidungsmerkmale beider europaeischen Arten der Gattung Arctomys beim Schädel im fossilen Materiale sich nur auf die Stirn- und Nasengegend beschränken, nämlich auf die Gegend, welche überhaupt für die Typen und Gattungen der Nager charakteristisch ist.

2. Dass die böhmischen Überreste dieser Gattung zur Art Arctomys bobac Schreb. gestellt werden müssen.

3. Dass die Grösse der diluvialen Arctomys marmotta und deren Abnahme in der recenten Zeit vermuthen lässt, dass auch diese Art zur damaligen Zeit ein Steppenthier oder wenigtens ein Thier des Flachlandes war und dass die Abnahme der Grösse besonders den veränderten Lebensbedingungen zuzuschreiben ist.

4. Dass schon im Diluvium ein deutlicher Unterschied zwischen beiden Arten vorhanden war, so dass eine Annahme der Abstammung von einem gemeinsamen Vorfahren beider Arten im Diluvium nicht möglich ist und weiter, dass ihre Verschiedenheit von der Zeit durch Abnahme der Grösse bei dem Alpenmurmelthier nur gesteigert wurde.

Das Vorkommen der Murmelthiere in der Umgebung von Prag ist von hohem Interesse. Vor einigen Jahren machte mich schon mein hochgeehrter Lehrer Prof. Dr. Ant. Frič in der Ziegelei Kotlářka bei Podbaba auf die Gänge aufmerksam, welche in den obersten Partien des Diluviallehms vorkommen. Diese Gänge führen von der oberen Grenze des Lehms schräg in die Tiefe, sind ziemlich breit und mit einer dunkleren Masse ausgefüllt, wodurch sie von dem übrigen gelben Lehme ganz deutlich abstechen. In diesen Gängen kommen meist an dem unteren Ende zahlreiche Überreste von Steppenmurmelthieren und anderen Steppennagern (besonders Ziesel und Springmaus) vor; in den höheren Lagen sind sie oft mit Überresten anderer Nager und kleinerer Thiere förmlich überfüllt.

Die Erscheinung, dass ganze Skelete da angehäuft vorkommen,

download www.zobodat.at

lässt ganz richtig vermuthen, dass die Thiere selbst in diesen Gängen zu Grunde gegangen sind und man kann sich die Entstehung derselben Gänge nicht anders aufklären, als dass sie von den Murmelthieren gegraben wurden. Die höchsten Lehmlagen, in welchen diese Gänge vorkommen, sind ziemlich mächtig und ungeschichtet, was auch auf ihren subaerischen Ursprung während der Steppenzeit hinweisen dürfte. Unter denselben befinden sich noch mehrere, deutlich (auch durch die Farbe) abstechende Lagen, welche theils vom gelben ungeschichteten, theils vom rothgelben oder rothbraunen, geschichteten Lehm und dünnen schwarzbraunen humösen Lagen gebildet sind. Und in diesen tieferen Lagen kommen erst die Überreste der übrigen Diluvialfauna, nämlich der sogenannten Weide- und Glacialfauna vor. Zu den seltenen Erscheinungen in diesen Lössschichten gehören die Überreste der grösseren Raubthiere und besonders der jüngeren, sogenannten Waldfauna. Die ersteren liegen in den tieferen Lagen nahe den Rhinoceros- und Mammuthresten, die letzteren in den höheren Lagen nahe der Steppenfauna. Ich will da nicht die Reihenfolge dieser Befunde weiter erörtern und mache nur darauf aufmerksam, dass diese Erscheinungen, welche für die Beurtheilung des Alters der einzelnen Faunen maassgebend sind, darauf hinweisen, dass die Steppenfauna unter den diluvialen Faunen Böhmens nebst der Waldfauna die jüngste ist und dass die grossen Dickhäuter ihr jedenfalls vorangegangen sind. Für dieselbe Auffassung sprechen auch andere Vorkommnisse, besonders die, welche mir aus der Umgebung von Beraun bekannt sind. In den silurischen Kalksteinen dieser Gegend kommen zahlreiche Spalten, Klüfte und Schluchten vor, welche Überreste von der Diluvialfauna beherbergen. In den älteren Bildungen dieser Art, welche durch einen rothgelben, harten, kalkreichen Lehm charakterisirt sind, kommen nebst einigen Spuren der Glacialfauna (Gulo borealis) Überreste des Rhinoceros, des Elens und einiger Raubthiere (Lupus, Ursus, Hyaena) vor.

Von Steppenthieren ist da noch keine Spur zu finden. In den jüngeren jedoch, welche mit einem weichen, gelben Lehm gefüllt sind kommt eine jüngere Waldfauna vor, welche besonders durch Cervus elaphus, Cervus capreolus, Felis lynx, Lupus vulgaris, Ursus arctos etc. repräsentirt ist. Und unter dieser Fauna wurde noch ausser *Lutra vulgaris*, *Canis vulpes*, *Anas boschas* auch *Arctomys bobac* sichergestellt*).

*) Diese Fauna wurde durch Herrn S. Neumann, Ingenieur in den Steinbrüchen des Beraunflussthales entdeckt.

download www.zobodat.at

Das steht wohl mit dem Charakter der damaligen mitteleuropaeischen Steppendistricte in keinem Widerspruche, da die Existenz von Flüssen, Seen und Waldungen in den angrenzenden Gebieten der Steppe nicht ausgeschlossen ist.

Jedenfalls fällt also die Erscheinung der Steppenfauna bei uns an das Ende der Diluvialepoche und mit der Existenz der jüngeren Waldfauna zusammen.

Ich glaube, dass diese Verhältnisse auch mit denen von Zudslavitz in Südböhmen übereinstimmen, obwohl Dr. Woldřich zu anderen Folgerungen gelangt ist. Dr. Woldřich nimmt nämlich an, dass die beiden dortigen Spalten nach einander gefüllt wurden, nämlich so, dass die von ihm mit I. bezeichnete Spalte zuerst mit den Überresten der Mischfauna der Glacial- und Steppenzeit und dann erst die Spalte II. mit der Mischfauna der Weide- und Waldzeit gefüllt wurde. Er sucht dasselbe auch dadurch zu erklären, dass die Spalte II. sich erst dann durch eine Senkung der Felsen gegen das Thal gebildet hat, als die Spalte I. vollständig gefüllt oder durch eine Verschiebung der Felsmassen unzugänglich geworden ist. Aus diesen Voraussetzungen folgert er, dass die Steppenfauna der sogenannten Weidefauna, nämlich den grossen Dickhäutern vorangegangen ist, was im vollen Widerspruche zu dem unbestreitbaren Faktum, welches uns die regelmässig gelagerten Lehmschichten in der Umgebung von Prag darbieten, steht. Im Gegensatz zu Dr. Woldřich nehme ich jedoch an, dass die beiden Spalten zur gleichen Zeit existirten und ganz unregelmässig, theils wechselweise, theils auch gleichzeitig ausgefüllt werden konnten, wie es die Art ihrer Füllung durch die Thätigkeit der Raubthiere, des Menschen und durch die subaerischen Bildungen mit sich bringt.

Solcherweise konnte die Einlagerung der Überreste der Steppenfauna in der Spalte I. erst dann stattfinden, als schon in der Spalte II. die Überreste der Weidefauna eingelagert wurden und die Überreste der Waldfauna sich ansammelten.

Man kann also für Böhmen aus den hier hervorgehobenen Gründen mit voller Sicherheit schliessen, dass nicht lange nach der sogenannten Glacialzeit, als unsere Gegenden einen parkähnlichen Charakter mit zunehmender Bewaldung und einigen Tundraähnlichen Distrikten bekamen, hier Rhinoceros und Mammuth mit den übrigen Repräsentanten der Weidefauna, mit den grossen Raubthieren und auch mit dem Menschen erschienen sind und dass nachher auch die Steppenfauna von Osten her eindrang, da sich unterdessen die klimatischen und Bodenverhältnisse so weit verändert haben, dass inzwischen unter

download www.zobodat.at

den schon grösseren Waldungen wirkliche Steppendistrikte entstanden sind.

Obwohl die Lagerungsverhältnisse in den Lössschichten der Umgebung von Prag keinen Zweifel übrig lassen, dass die Steppenfauna ziemlich spät nach der Weidefauna sich hier eingesiedelt habe, ist es nicht ausgeschlossen, dass dieselbe in andere mitteleuropaeische Gegenden etwas früher eindringen konnte als in das für sie minder zu gängliche Böhmen und man kann dadurch auch das erklären, dass an einigen Stellen beide Faunen (die Weide- und Steppenfauna) vermischt vorkommen, so z. Beisp. nach Dr. Nehring bei Thiede. Es ist an dieser Stelle nur das auffallend, dass in dieser Mischfauna die Überreste von Rhinoceros und Mammuth in den höheren, die Überreste der Steppenfauna in den unteren Lagen häufiger sein sollen. Es ist jedoch möglich, dass diese Erscheinung auch durch die Unregelmässigkeit, mit welcher die Überreste in die Klüften der dortigen Gypsfelsen gelangten, erklärt werden kann.

In die Periode der Existenz der Steppenfauna bei uns fällt noch die Einbürgerung und Vermehrung der Waldfauna. Hinsichtlich der weiteren Details dieser Sache muss ich jedoch auf meine bevorstehende, ausführlichere Arbeit verweisen.

download www.zobodat.at

15.

Mineta a rula dolů Kutnohorských.

Podává prof. **Jan Vyrazil** v Brně.

Předložil dne 8. března 1889 **K. Vrba.**

I. Mineta.

Při dolování na Skalce za vrchem Kaňkem poblíž Kutné Hory, narazilo se v rule druhé štoly ve hloubce 120 m. na straně jižní a v hloubce 180 m. třetí štoly na straně západní na žílu horniny 5·2 m. mocnou. Tato jest v třetí štole na pohled nezvětralá upomínajíc vzhledem svým na kersantit; má poblíž ruly barvu černohnědou, která přechází směrem ku středu žíly v barvu černozelenou; jest prorostlá hojnými lesklými lupénky černé slídy, někdy pyritem a křemenem.

Na žíle ze štoly druhé jest hornina zvětralá, šedá neb šedozelená s lesklými, bílými neb nažloutlými šupinami slídy; obsahuje mnoho křemene, pyritu, magnetového kyzu a jest méně tvrdou než v předešlé žíle. Hustota = 2·80.

Broušené lístky z pokraje horniny (3. štoly) mají jiné vlastnosti a tvářnosť než lístky ze středu žíly. Tam kde se hornina s rulou stýká, jeví se pod drobnohledem jako temně hnědá i v nejjemnějších průřezech jen málo průzračná hmota, ze které vynikají šestiúhelníky čirého apatitu, světlé hnědé lístky biotitu a větší slabě zelené krystaly poněkud zrušeného augitu. Teprvé v místech vzdálenějších od ruly a při zvětšení 400 ×, jest vše průzračnějším, orthoklasová základní hmota jest patrnější, jsouc naplněna nesčetnými světle zelenými mikrolithy augitovými, jemnými lístky biotitovými a černými tečkami magnetovce. Jest to kontakt endogenní, hornina pak dle těchto svých součástek s augitovou minetou se strukturou holokrystalinickou a s mikrophanerokrystalinickou základní hmotou.*)

*) C. Vrba, die Grünsteine des Přibramer Erzreviers, Tscherm. Min. Mitheilungen 1877, kde popsána podobná mineta z dolů Příbramských.

download www.zobodat.at

Augitové krystaly jsou na rozhraní ruly světle zelené, velmi slabě dichroitické; v místech od ruly vzdálenějších zaměňují barvu svou v temnější špinavě zelenou a stávají se jemně vláknitými podél kolmé osy. Ve středu žíly jsou krystaly augitové barvy jako tráva zelené, značně dichroitické, na polech roztřepené, jednotlivá vlákna leží těsně a rovnoběžně vedle sebe. Pokraje augitových krystalů jsou posázeny černými tečkami magnetovce a zrnky rudohnědými; uvnitř obsahují krystaly vrostlice apatitové.

Z toho viděti, že přeměňoval se zde augit v amfibol a nastalo tak zv. uralitisování, které zvláště uprostřed minety pokročilo tak daleko, že z původního augitu nezůstalo ani stopy a jen z průřezu možno souditi na původ augitový.

Vedle těchto velikých krystalů nalézá se ve hmotě základní hojné množství augitových mikrolithů barvy zelené nebo hnědozelené, které se též v těch místech přeměnily v amfibolové jehlice, kde uralitisování velkých augitových krystalů pokročilo.

Někdy nastupuje jiný spůsob proměny, který záleží v tom, že železo (mangan?) se vylučují, což prozrazuje se tím, že se ponenáhle odbarví, trhlinky se množí a často se vylučují černá magnetová zrnka, neb černé a hnědé tečky kysličníku železitého. Že pak kyselina uhličitá při této proměně nejvíce působí, dosvědčují podobné průseky augitové, které jsouce na okraji vždy od rozložené slídy žlutavě sbarveny, někdy pravidelně, jindy nepravidelně omezeny, kyselinou solnou šumí.

Ve středu žíly minetové vymizely — rozkladu podlehly — augitové mikrolithy i jemné lístky slídové, zanechavše hnědé sbarvení základní hmoty.

Biotit tvoří tabulky šesterečné, někdy vyhlodané, laločnaté se zonální strukturou, barvy kaštanové na pokraji temnější než uprostřed. Na podélném průřezu jsou barvy světle žluté jako sláma s pokrajem temnějším, posázeny sporými zrnky magnetovce; podél ruly bývají více méně rovnoběžně seřaděny, zprohybány, přelámány, jevíce fluktuační pohyb hmoty základní; někdy leží těchto lístků slídových, značně pleochroitických více těsně vedle sebe a jsou jen jemnými proužky hmoty základní odděleny.

Větráním stává se pokraj neurčitým, temnějším a širším, při čemž vylučuje se mnoho teček limonitových; na destičkách šesterečných viděti pak zelené jehly, které pravidelně úhel 120° svírají, přes celou délku plochy sahají, jsouce sestaveny v řadách rovnoběžně ku okraji biotitu; jsou to jehlice sagenitové. Rozložené lístky

download www.zobodat.at

slídové jsou mimo to na mnohých místech naplněny zelenými a rudými zrnky, které silně lámou světlo a polarisují živými barvami; zrnka ta patří nejspíše epidotu a rutilu.

Apatit, který se slídou a augitem nejdříve se vyloučil, tvoří bezbarvé hranoly, zakončené oblými plochami jehlanovými; někdy jsou sloupky jeho přelámány, kousky pak leží v přímce aneb obloučku za sebou. Hranolky apatitové mají v sobě vrostlice hnědé neb černé hmoty původní.

Bezbarvý křemen v minetě zarostlý neutrpěl změny, je-li na pokraji ruly; kusy uvnitř minety jsou korrodovány, okolo nich pak augitové mikrolithy někdy paprskovitě seřaděny.

Magnetit jest v obyčejných tvarech hojný a to buď ve větších aneb menších krystalech. Pyrit tvoří světle žlutá kovově lesklá zrna, zřídka krystaly.

Živcová hmota jest v místech rule blízkých čirá a v ní jsou uloženy ostatní nerosty, tam však jest hnědá, kde se rozrušily augitové a slídové mikrolithy. V polarisovaném světle jeví modrou barvu (1. stupně), při čemž naznačuje tvoření se jednotlivých orthoklasových krystalů, které se seřaďují v paprskovité shluky.

Mineta ze štoly druhé, z jižní strany je úplně zvětralá; lístky z ní vybroušené ukazují na orthoklasové, světle hnědé hmotě temnější hnědé neurčité čáry, naznačující obrysy zrušené slídy. Na tabulkách šesterečných možno pěkně poznati sagenitové jehlice. Partie špinavě zelené, vláknité jsou vyplněny chloritickou hmotou, která povstala z původního augitu přeměněného později v amfibol. Bezbarvá místa jsou křemen, který jest provázen pyritem a magnetitem. Malá, někdy zakulacená neb srdcovitá zrnka barvy zelené neb rudé ležící vždy u zrušené slídy, jsou epidot a rutil. Všude tam, kde jest hornina více rozložena, jsou druhotně přimíseny vápenec a křemen.

II. Rula.

V dolech Kutnohorských nalézá se všude rula v rozličných odrudách. V otevřeném lomu na Kaňku je šedá zrnitě plástevnatá se silně lesklými lupénky tmavé slídy, stejně roztroušenými zrnky křemene a živce; místy táhnou se v ní bílé pruhy křemenné s vyloučenými turmalíny. Granáty a jiné nerosty nejsou pouhým okem poznatelny; hustota ruly této = 2·65.

Na vrchu Kuklíku, od Kaňku 500 m. vzdáleném, jest rula plástevnatá, patrně páskovaná a šupinatá; rozeznati lze v ní zprohybané vrstvy křemene, živce a slídy.

download www.zobodat.at

V šachtě na Skalce rozeznati lze různé druhy ruly, z nichž uvádím:

a) břidličnatou rulu, ve které tmavá slída převládá nad křemenem a živcem, jež pouhým okem nesnadno jest poznati. Rula tato štípe se v tenkých deskách.

b) páskovanou rulu, jež se nachází vedle minety a tvoří přechod od ruly plástevnaté do křemenité; zrno slídové je mnohem menší než u prvé.

c) křemenitou, hornicky křemencem zvanou, která tvoří jen žíly nebo menší vrstvy a složena jest z jemnozrných součástek pouhým okem nerozeznatelných. Připojiti musím, že tyto jednotlivé odrudy jedna v druhou přecházejí, tak že jest nesnadno stanoviti jejich meze.

Dle množství řadí se nerosty v nezvětralé rule takto:

Křemen, tmavá slída, živec, granát, andalusit, zoisit, velmi málo muskovitu, rutilu, magnetitu, pyritu, cirkonu a turmalinu.

Křemen převládá ve všech odrudách ruly. Bezbarvá, čirá velká zrna skládající se z více rozličně orientovaných jedinců jsou plná dutin, které leží hustě v řadách vedle sebe, přecházejíce z jednoho jedince křemenného do druhého. Dutinky, naplněné tekutinou (někdy s pohyblivou libelou) jsou velmi malé, buď kulaté, buď protáhlé, zřídka nepravidelně ohraničené; vedle těchto jsou biotitové a apatitové vrostlice dosti hojny.

Na Kaňku jsou zrna křemenná velikosti rozmanité, větší střídají se s menšími, mezi nimi spořeji nachází se živec zarostlý v množství různém.

Biotit jest v příčných průřezech žlutohnědý, zřídka pravidelně omezen, obyčejně laločnatý. Podélné průřezy jsou barvy jako sláma žluté na koncích rozčleněné, někdy prohnuté, často v pruhy sestavené a značně dichroitické.

Tmavá slída podléhá ze všech součástek ruly nejdříve proměně, vylučuje se z ní totiž hydroxyd železitý, tvoří se epidot a chlorit, při čemž slída sama zbělá. Odbarvení hnědé slídy lze takto sledovati: Na počátku rozkladu tmavá slída uvnitř nejdříve sezelená, pak zbělá, podržuje však na pokraji původní hnědou barvu nebo později zelenou barvu; konečně i tato barva se ztratí a lístek slídový jest pak bezbarvý, jen na pokraji temnými tečkami a černými čárkami vyloučeného kysličníku železitého posázený. V polarisovaném světle

download www.zobodat.at

chová se jako muskovit. Při tomto pochodu tvoří se epidot*), který se objevuje již v počátcích rozkladu, mnohdy v žlutém na pohled nezvětralém biotitu, buď jako jemné žlutavé tečky, které jsou uloženy buď jednotlivě nebo ve skupinkách a řádkách v podélných průřezech slídy, nebo tvoří žluté jehlice**), které se v úhlu asi 60° protínají. Velikosť jejich jest různá, dosahujeť až 0·06 mm. délky a 0·004 mm. šířky. Na některých místech, jako v křemenci na Skalce, jsou při 750 × zvětšení sotva průsvitny a v takovém množství nakupeny, že se tím stává drobnohledný lístek skoro neprůzračným.

Nejvíce slídy má rula břidličná na Skalce, křemenec poměrně nejméně a nejmenší kousky. V lomu na Kaňku jest slída uložena ve větších aneb menších shlucích často i páskách.

Živec draselnatý je čistý, průzračný, bez krystalových ploch, s úplně vyvinutou štípatelností. Velikosť i množství jeho jest měnivé. V lomu na Kaňku nachází se ve velkých zrnech, kdežto na Skalce toliko malá zrna tvoří. V rule na Kaňku zdá se to býti vždy mikroperthit se vřetenovitými vrostlicemi albitovými, který svým zvláštním hedbávným leskem i bez polarisovaného světla se snadno poznává. Rozkladem se kalí.

Živce sodnato-vápenaté jsou vždy pravidelně ostře omezeny, majíce podobu krátkých i delších sloupkův ukončených někdy i jehlanem; barvou a slabou průzračností nelíší se od živce draselnatého. V polarisovaném světle jeví jemné rýhování, ve středu jeví se tečky a tenké čárky, což poukazuje na počátek rozkladu v muskovit a kaolin. Celkem jsou plagioklasy méně rozšířeny než živec draselnatý.

Jakožto vrostlice pozorovány jsou v mikroperthitu na Kaňku a Kuklíku: apatit v bezbarvých hranolech s jehlanem, tmavá slída, křemen a cirkon.

Výše uvedené nerosty, křemen, slída a živec nejsou v určitém pořádku v rulách uloženy a jen tam, kde rula je vrstevnatá, jsou více méně od sebe odděleny; tak na Kuklíku střídají se tři pruhy často sprohybané, totiž první pruh bezbarvých velkých zrn křemenných, druhý pruh slídový, naplněný slídou, andalusitem, zoisitem a malými zrnky křemennými a třetí pruh živcový.

Granát barvy růžové neschází žádné rule a jest zřídka ostře pravidelně ohraničen. Obyčejně jsou zrna zakulacená, někdy prodloužena i sifovitě roztrhána a buď jednotlivě roztroušena aneb ve sku-

*) C. Foullon, Über die Gesteine u. Min. des Arlberger Tunnels. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1885.

**) Dr. E. Kalkovský, Elemente der Lithologie 1886.

download www.zobodat.at

pinách shloučena; granát tento obsahuje velmi mnoho vrostlic, dutiny někdy pravidelně omezené a žluté hranolky rutilu.

Čirý zoisit jeví často obrysy ostré, jeho průřezy příčné jsou šestihranné, někdy poněkud zakulacené, průřezy podélné jsou lištovité na obou polech zaokrouhlené; někdy tvoří pouze zrna. Štípatelnosť bývá přerušena a průmět na ploše řezu jeví se jako čára trhaná.

Zoisit obsahuje tekuté vrostlice dvojího druhu: Jedny mají tvar jemných bublinek a jsou uloženy uprostřed krystalů, druhé tvoří jehlance (negativné) s libelou uvnitř. Vedle těchto uzavírají krystaly zoisitové bezbarvé, někdy skalené vrostlice nerostné v podobě válečků.

Andalusitové krystaly tvoří bezbarvé hranoly ostrých přímočarých obrysů s dokonalou štípatelností, která se jeví v četných vedle sebe ležicích trhlinkách. Na některých místech na Kaňku a Skalce vyskytují se jako violově červené krystaly se silným pleochroismem; a = temně violově, b = červeně, c = slabě zelené až skoro bezbarvé. Tyto zbarvené krystaly jsou vždy ve skupinách v podobě tenkých a dlouhých hranolů podélně a příčně štípatelných, jež jsou pravidelně ukončeny jehlanem; bývají často až 10 × delší než širší, kdežto při zoisitových krystalech jest délka 3 × větší šířky. Největší zbarvené krystaly mají délku 0·8 mm., šířku 0·02 mm.; největší bezbarvé jsou 0·7 mm. dlouhé, 0·1 mm. široké.

V křemenci na Skalce objevují se vedle větších krystalů andalusitových i malé krystaly pouze na příč štípatelné, hustě nakupené, které upomínají svým tvarem na jehly silimanitové.

V každé rule Kutnohorské se naskytá zoisit vždy v menším množství než andalusit.

Rutil tvoří hranoly jako ocel šedé, na obou koncích jehlany ukončené a vyskytuje se někdy i ve vrostlicích; těžko se rozkládá a proto nalezá se v rulách skoro úplně neporušen; nejvíce se ho nalezá v nerozložené rule na štole „14 pomocníků“ a v rule vedle minety.

Muskovitu jest velmi pořídku.

Apatit obyčejného tvaru není hojný.

Magnetovec zřídka se objevuje, za to však pyrit jest velmi rozšířen.

Turmalín nalézá se v křemenitých vrstvách.

Přecházejíce od těchto nezvětralých odrud ruly ku zvětralým, jež nalezají se uvnitř dolu v „Ryžském couku“ a ve štole „14 pomocníků“, shledáváme že makroskopicky nelze je od sebe děliti, ačkoliv

download www.zobodat.at

povstaly z rozličných odrud ruly. Jsou obyčejně drobivy, barvy šedozelené, na některých místech temně zelené, na omak drsné, proniknuty pyritem a galenitem.

V této zvětralé rule pokročil rozklad biotitu mnohem dále než jak výše bylo uvedeno; zúplna se odbarvil a nezanechal po sobě bývalých obrysův, tak že těžko lze jej bez polarisovaného světla nalézti; vždy však zůstavil jehlice buď při 60° skoro pravidelně se promítající, aneb v keříčky seřaděné v množství značném.

Při malém zvětšení jsou to černé jehly, při 750 × zvětš. mají barvu zelenou a tvar podélně rýhovaných hrotovitých hranolků s jehlany; jsou pak 0·08 mm. dlouhé a 0·004 mm. široké.

Vedle těchto jehel nalézají se vždy zrnka a krystaly rozličného tvaru, barvy zelené, jež pokládány jsou za epidot.*)

Křemen jest čirý s hojnými vrostlicemi, mnohdy s četnými trhlinami, které se táhnou podél řad vrostlic kapalínových.

Živec draselnatý a sodnato-vápenatý jsou v málo zvětralé rule poprášeny žlutavohnědými proužky a hromádkami; v rule zúplna zvětralé jsou přeměněny dílem v hnědý kaolin, dílem v bezbarvý neb zelený muskovit, který je složen z jemných často paprskovitě neb i růžencovitě srovnaných lístků.

Oba druhy pseudomorfosy naskytají se buď pohromadě, nebo každý zvlášť, tak že příčinou tohoto rozdílu není chemická různosť původní hmoty.

Zoisit zůstává čirým a úplně nezměněn. Též cirkon zůstává čistým, někdy však má obal žlutavý. Granátu je málo a jest vždy proměněn v žlutavo-zelenou hmotu.

Andalusit se rozložil.

Rutil tvoří hranolky ocelové barvy.

Zvláštního povšimnutí zasluhuje rula z míst, kde se objevuje kronstedtit. Ona jest barvy zelené, naplněna světlými bělavými šupinkami biotitovými, bílým křemenem, který jest obklopen zelenavou hmotou, jež není na omak mastná, spíše drsná a obsahuje mnoho pyritu.

Na některých těchto místech zvláště v trhlinách horniny, nalézá se zelená, bezbarvá, měká hmota (jako hlinka) podobajíc se Příbramskému lillitu. Vedle této lze někdy viděti jemný povlak ak-

*) C. Foulon, Die Gesteine und Minerale des Arlberger Tunels.
Fr. Becke, Die Gesteine der Halbinsel Chalkidece, Mineralog. Mittheilungen von G. Tschermak 1878.

download www.zobodat.at

samitový, jindy shluk více méně lesklých a vyvinutých krystalů kronstedtitu, vytvořených na pyritu v sousedství ocelku.

Chtěje poznati vlastnosti zelenavé hmoty lillitové, zhotovil jsem několik průřezů z druhého naleziště, ze štoly „14 pomocníků".

Vybroušený lístek obsahoval:

Křemen, zoisit, bezbarvou, slídě a kaolinu podobnou hmotu, zvětráním živců povstalou, veliké množství laločnatých, roztrhaných na pokraji zoubkovitě rozhlodaných zrn pyritových, od kterých se táhne zelená, buď v hromádkách neb vláscích seřaděná hmota lillitová, kterouž jsou druhotné nerosty zbarveny.

Že zelená hmota vytvořila se vyluhováním pyritu a nikoliv biotitu, lze souditi snadno z té okolnosti, že vždy vázána jest na přítomnosť pyritu, neboť místa bez pyritu jsou bezbarvá. Rozpouští se v kyselině solné a reaguje na železo.

Ku konci připojuji, že jsem vybrousil shluk jehel kronstedtitových, hustě mezi sebou propletených. Tyto tvoří pod drobnohledem skomolené jehlany*) na sobě nastavené, od společného středu paprskovitě se rozcházející, zřídka rovně ohraničené, obyčejně vypuklé.

Při velkém zvětšení jsou velké krystaly uvnitř neprůzračny, tmavy, neleskly, jen na koncích průsvitny; menší jemnější krystaly propouštějí světlohnědou barvu se světlejšími a tmavějšími odstíny. Jsou značně dichroitické, $\omega =$ tmavě olivově zelené, až černozelené, $\varepsilon =$ sepiově hnědé barvy. Prostor mezi jednotlivými krystalky kronstedtitu vyplněn jest žlutými zrnky sideritu.

Ke konci jest mi milo, že mohu vzdáti srdéčné díky p. prof. *K. Vrbovi* za laskavou radu a p. hornímu správci *Aug. Landsingrovi* za laskavé poskytnutí hornin ku této práci.

*) K. Vrba, Cronstedtit v. Kuttenberg, Sitzungsberichte d. k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften, 1886.

download www.zobodat.at

16.

Kritické příspěvky k některým sporným otázkám vědy hudební.

Předložil **Karel Stecker**, lektor hudební theorie na c. k. české universitě v Praze, dne 22. března 1889.

Citované spisy:

H. Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Braunschweig, Fr. Vieweg. 1877.

M. Hauptmann, Die Natur der Harmonik und der Metrik. Leipzig, Breitkopf & Haertel. 1853.

Ar. v. Oettingen, Harmoniesystem in dualer Entwickelung. Dorpat und Leipzig, W. Glaeser. 1866.

H. Riemann, Musikalische Syntaxis. Leipzig, Breitkopf & Haertel. 1877.

Idem, Skizze einer neuen Methode der Harmonielehre. Leipzig, Breitkopf & Haertel. 1880.

Idem, Die objective Existenz der Untertöne in der Schallwelle. Cassel, Fr. Luckhardt. 1875.

Idem, Musik-Lexikon. Leipzig, Max. Hesse. 1887.

O. Hostinský, Die Lehre von den musikalischen Klängen. Prag, H. Dominicus. 1879.

Idem, Nové dráhy vědecké nauky o harmonii. (Hud. časopis „Dalibor," 1887, čís. 1.—7.) Praha, Urbánek.

H. Bellermann, Die Grösse der musikalischen Intervalle als Grundlage der Harmonie. Berlin, Jul. Springer. 1873.

E. Grell — H. Bellermann, Aufsätze und Gutachten über Musik. Berlin, J. Springer. 1887.

Th. Lipps, Psychologische Studien. Heidelberg, G. Weiss. 1885.

C. Stumpf, Tonpsychologie. I. Leipzig, S. Hirzel. 1883.

E. Mach, Einleitung in die Helmhotz'sche Musiktheorie. Graz, Leuschner & Lubensky. 1866.

Idem. Beiträge zur Analyse der Empfindungen. Jena, G. Fischer. 1886.

Fr. Studnička, Úvod do fysikální theorie hudby Helmholtzem zbudované. Praha, Grégr & Dattel. 1870.

W. Wundt, Grnndzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig, W. Engelmann. 1887.

G. Engel, Aesthetik der Tonkunst. Berlin, W. Hertz. 1884.

download www.zobodat.at

O. Tiersch, Elementarbuch der musikalischen Harmonie- und Modulationslehre. Berlin, R. Oppenheim. 1874.
H. Mendel, Musikalisches Conversations-Lexikon. Berlin, L. Heimann. (1., 1870.)
E. Breslaur, Der Klavier-Lehrer. Musik-paedagogische Zeitschrift. Berlin, Wolf Peiser. 1887.
Vierteljahrsschrift für Musikwissenschaft. Leipzig, Breitkopf & Haertel 1885. 1886. 1887. 1888.
Fr. Chrysander, Jahrbücher für musikalische Wissenschaft. Leipzig, Breitkopf & Haertel. I. 1863.

I.

Dle nejnovějších pozorování nejsou tóny krytých píšťal prosty svrchních tónů (Helmhotz, Die Lehre v. d. Tonempfindungen, str. 103. a 157.); tolikéž ladičky opatřené přístroji resonančními (Vierteljahrsschrift f. M., 1886, str. 188.). Každý zvuk je složitý, obsahuje partialní tóny *svrchní*, jichž slyšitelnosť a síla jevívá se v různých odstínech.

Obsahuje zvuk též tóny *spodní* čili nic? Myšlénka tato leží na snadě, poněvadž nepopíratelna jest existence tónů differenčních.

Nepřekvapí tudíž asi nikoho příliš tvrzení Riemannovo (Mus. Syntaxis, str. 3.), že „to, co zoveme tónem, není než střediskem řady tónů v obou směrech, nahoru i dolů, kteréž vzhledem k jich intensitě čím dále od středu, tím jeví se býti slabšími posléz úplně mizíce, a jichž souhrn sluší nám označiti jakožto *zvuk*“. Aby tvrzení toto doložil co možná nejpádněji, vypravuje Riemann na str. XIII. právě uvedeného spisu:

„Podařilo se mi učiniti objev, že struny dusítek prosté, jež odpovídají spodním tónům jistého udeřeného tónu, činí kmity nejen částečné nýbrž i totalní, čímž spodní tóny stávají se slyšitelnými.“

Důležité toto odhalení sdělil Riemann písemně Helmholtzovi, očekávaje pevně, že Helmholtz souhlas svůj s ním sdělí a odůvodněnosť nového výzkumu jen dotvrdí.

Helmholtz však na str. 587. svého spisu „O pocitech hudebních“ prohlašuje, že „s objevem Riemannovým není mu možno vysloviti se souhlasně a po jeho náhledu Riemann patrně v omyl dal se uvésti okolností, že na nástrojích silné resonance každým prudkým otřesem, tudíž i prudkým úhozem na klávesy, některé struny nahodile mohou se dostati do chvění, arci beze všeho zřetele k jich tónové výšce.“

Než nejen Helmholtz vydal Riemannovi svědectví tak málo příznivé, i sám tvůrce dualismu Oettingen jej opouští, — o jiných prapor zradivších „harmonických dualistech“ (Riemann, Lexikon str. 241.) nemluvě, — a svědčí proti němu. Tak čteme v Riemannově „Musi-

download www.zobodat.at

kalische Syntaxis" na str. 121: „Professor Oettingen sděluje se mnou, že jemu ani za nočního ticha nepodařilo se na klavíru postihnouti spodních tónů." K tomu dokládá dále Riemann: „A byť by i veškery autority světa povstaly hlásajíce: ‚Ničeho neslyšíme,' i tehdáž byl bych odhodlán dáti jim v odvetu, že tedy já jediný přece něco slyším, a to něco nad míru jasného a zřetelného!" Ejhle, Galileo Galilei na obzoru hudebním!

Abychom však nebyli v nejasnu, jakým způsobem pojímá Riemann tóny spodní, přihlédněme blíže ke stanovisku jeho, jež vyslovil v té příčině ve své studii „Die objective Existenz der Untertöne in der Schallwelle." Tóny spodními, o nichž zde pojednává, nejsou vůbec míněny spodní tóny jednoho zvuku, nýbrž společné tóny spodní dvou zvuků současně zaznívajících, tedy vlastně nic jiného než tóny kombinační. Helmholtz zove je tóny differenčními, Riemann však přesně tak tvrditi nemůže, poněvadž prvý jeho kombinační tón spodní není, jako u Helmoholtze, differencí výšek obou tónů, nýbrž rovná se vždy jedničce, ať jsou relativní výšky znějících tónů jakékoliv, jsou-li jenom navzájem prvočísly. Tím tedy neobjevil Riemann vlastně nic nového, poněvadž o existenci tónů spodních jako tónů kombinačních nestává pochybnosti, byť i jeho tóny spodní od Helmholtzových se lišily. Za to však padá zde na váhu výrok Riemannův (l. c. str. 9): „Svrchovaně obdivuhodna je snaha pojímání našeho, získati intervalu, jehož se týče, vždy náležité jednoty zvukové v pevném podkladu jeho základního tónu. Jakmile tato jednota nalezne ohlasu v prvním společném tónu spodním, *ustaneme ostatních tónů spodních dále nepojímajíce;* tyto naopak, jakožto spodní tóny tónu kombinačního, splývají s tímto v jedno, právě tak, jako *vesměs splývají tóny spodní s jediným, o sobě zaznívajícím tónem.*" Tedy nic více, nežli jeden tón kombinační dvou současně znějících zvuků: jediný zvuk sám o sobě nemá žádných tónů spodních, *poněvadž s ním splývají v jedno!* Tím také vysvětluje se, co Riemann dokládá na str. 11: „Spodní tóny jakožto *integrující součástky jistého zvuku vždy zůstávají skryty;* evidentní je zde nutnost, že věčně souzeno nám státi před branou uzavřenou!"

Tak tedy Riemann sám vlastně nucen je popříti „objektivní existenci tónů spodních," a pojímáním subjektivním nám arci nemůže býti posloužено. Aby však theorii své přece v něčem zjednal půdy proti Helmholtzovým výzkumům, praví na str. 7: „Kdyby při pozorování (uvědomělém pojímání) tónů spodních skutečně šlo pouze o difference kmitočtů, musila by výška kombinačního tónu při postupně přibý-

download www.zobodat.at

vajícím rozladění jistého intervalu též postupně stoupati a klesati.“ Příkladem uvádí tercii d^2—fis^2.

Dle Helmholtze prý:

d^2—fis^2 (7 : 9) dává kombin. tón e,
d^2—fis^2 (4 : 5) „ d,
d^2—fis^2 (13 : 16) „ Cis,
d^2—fis^2 (9 : 11) „ c,
d^2—f^2 (5 : 6) „ B,
d^2—f^2 (6 : 7) „ G.

Činí tudíž, jak Riemann tvrdí, postupné snižování tercie d^2—fis^2 dle poučky Helmholtzovy řadu differenčních tónů e, d, Cis, c, B, G. „Nemůže tedy ani Helmholtz tvrditi, že při pojímání spodních tónů jedná se pouze o differenci kmitočtů, ana by tu při postupném snižování tercie d^2—fis^2 musila povstati řada e, d, cis, c, B, G, nýbrž musí při rozladění tónu fis^2 o komma $\frac{64}{65}$ ($\frac{4}{5} : \frac{13}{16}$) dle vlastní theorie přiznati skok kombinačního tónu s d na Cis, což zásadně není ani lepší ani jasnější, nežli skok s d na Fis_1.“ (Dle Riemanna totiž Fis_1 místo Cis.) Než Riemann tenkráte bezděky přehledl, jaký nemilý přihodil se mu zde lapsus; neboť d^2—fis^2 (13 : 16) dává skutečně differenční tón cis (3), kdežto Cis rovnalo by se 1·5 a celá jeho pracně vystavěná budova rázem rozpadá se v nivec. Důsledky, jež z toho Riemann kořistí na prospěch svůj proti Helmholtzovi a jiné nesprávnosti nebudeme dále rozváděti, poněvadž po odhalení zmíněné chyby vážně k nim přihlížeti nelze.

Gustav Engel srovnává „dualisty“ ve své „Aesthetice“ (str. 316. a 317.) se staviteli. Na obranu jich neuvádí ničeho podstatného; naopak jeví se býti poznámka o „sklepeních, ornamentech a budově, jejíž základy leží kdesi uprostřed,“ poklonou pro dualisty dosti povážlivou a pochybnou.

Nebudiž přehlednuto, že meze pojímání sluchového ve hloubce přestávají daleko dříve než ve výšce. Berouce za střed ku př. a^1 máme k disposici směrem dolů pouze 435 kmitů, kdežto nahoru, jak Helmholtz (l. c. str. 31.) s určitostí tvrdí, kmitů 40.000.

Preyer a Hensen stoupají ještě výše a Blake v Bostonu udává, že osoby trpící vadami bubínkovými nejvyšší tóny mnohem snáze pojímají než tóny hlubší, jsouce s to až 50.000 kmitů sluchem pojati (Stumpf, Tonpsychologie, str. 264). Níže vrátíme se k této věci obšírněji.

Prvý přímý podmět k dualismu vychází, jak se zdá, od *M. Hauptmanna*. Pozoroval totiž (Die Natur der Harmonik u. Metrik, str. 34),

download www.zobodat.at

jako již mnozí před ním, že tvrdý trojzvuk skládá se z velké tercie + malé tercie, a trojzvuk měkký naopak z malé tercie + velké tercie, a že tudíž měkký trojzvuk jest pouze převratem trojzvuku tvrdého, trojzvukem negativním, odvozeným z jistého východiska cestou zpátečnou.

Než *hlavním tónem* trojzvuku měkkého není, jak Hauptmann a po něm řada jiných mylně se domnívají, dominanta, nýbrž, jako při trojzvuku tvrdém, *základní tón*, tedy ve trojzvuku *c—es—g* tón *c* a nikoli *g*; *c—e—g* a *c—es—g* jsou trojzvuky, mající různou *mediantu* (tercii) (Engel, Aesth. str. 16.).

Se vší energií bystrého pozorovatele vrhl se *Oettingen* před čtvrtstoletím na předmět tak nesmírně lákavý a zbudoval, jak obecně známo, na základě tónické a fónické příbuznosti zvuků, kterouž E. Mach nazývá „interessantní hypothésou“ (Mendelův slovník, I., str. 124.), svůj „dualní systém harmonie.“ Od r. 1866., kdy spis Oettingenův spatřil světlo světa, mnohý učenec již brousil na něm svůj rozum a důvtip, anižby duchaplný tvůrce sám, pokud nám známo, od těch dob byl dal sebe menší známky života.

Jmenovitě proti fónické části jeho nauky vystupováno opět a opět, ano v nejnovější době zúplna zavrhována. Oettingen sám, jak výše uvedeno, *spodních tónů* sice neslyší, přes to však počítá s nimi jako se skutečnými, objektivními zjevy, jakými v pravdě jsou pouze tóny *svrchní*. V důslednosti své však sleduje je až do hloubky, v níž jsou čirou nemožností, přesahujíce daleko meze pojímání sluchového; tak na př. na str. 31. zmíněného spisu sestupuje až k tónu C_4, jemuž dle normalního a ($a^1 = 435$) odpovídají 4,04145 kmitů. Poněvadž však dle novějších výzkumů Preyerových a Ellisových „nejhlubší vůbec slyšitelný tón odpovídá 15 kmitům*) za sekundu“ (Engel, Aesthetik, str. 13.), náleží nejen C_4, nýbrž i C_3, a dle Helmholtze, jenž stanoví kmitočet nejhlubšího slyšitelného tónu na 20 (l. c. str.

*) W. Wundt ve svém díle „Grundzüge der physiolog. Psychologie“ (I., str. 423) vyslovuje se, že meze pojímání sluchového ve hloubce o celou oktávu níže leží, než obecně se soudí, poněvadž dle jeho pozorování a výzkumů lze zřetelně postihovati ještě differenční tón 2 retných píšťal při 8 záchvějích. Počet záchvějů při tónech differenčních rovná se jich kmitočtům, a slyšel tedy Wundt, uváděje jako tóny prvotní C_2 a G_2, jich differenční tón C_3 vznikající 8 kmity za sekundu. Tomu staví se s celou rozhodností na odpor C. Stumpf, dovolávaje se všech, kdož kdy podobnými pokusy se zabývali a dovozuje, že jest v tak veliké hloubce jediné možnou záměna a mýlka s tóny *svrchními*, jež při hlubokých tónech poměrně dosti silně vystupují (Vierteljahrsschrift für Musikwissenschaft, 1888, str. 542.).

download www.zobodat.at

31.), i tón C_2 v říši nemožnosti a tolikéž veškery níže než C_2 myšlené tóny differenční.

Potřebuje-li tudíž Oettingen ku provedení svého systému „tónický spodní tón“ trojzvuku $E_1—G_1—H_1$ (str. 33.) a shledává jej v tónu C_4, nepočítá se zjevy skutečnými, nýbrž s pomysly. Co znamená po té v řadě tónů „C_1 . C_4“ ještě ono „etc.“ (str. 31.), věru nesnadno pochopiti. Či snad jediným toho účelem by bylo vésti celou theorii „ad absurdum,“ poněvadž bychom musili pak tón C_7 mysliti si vzbuzený *polovicí jednoho* kmitu?

Jak rozhodně jinak má se věc při tónech svrchních! Nejvyššímu, v hudbě užívanému tónu odpovídá 4138·5 kmitů. Zbývá tudíž pro svrchní tóny tohoto nejvyššího tónu ještě asi 37·000 kmitů: svrchní tóny jsou neodmluvně zde, znějí, jsou slyšitelny, jsou positivní oproti negaci tónů spodních.

Dále praví Oettingen (l. c. str. 32.): „Nejhlubší všem (t. zvukům, částkám jistého souzvuku) společně náležejících svrchních tónů zovu *fónický* svrchní tón.“ *) Fónickým svrchním tónem trojzvuku *c—e—g*

---

*) Pohříchu neshodují se ani výsledky matematických výpočtů Oettingenových (l. c. str. 36.) bezvýminečně s pravidly (tamtéž str. 33.), jím stanovenými. Fónickým svrchním tónem intervalu $\bar{e}:g$, t. j. *nejhlubším* splývajícím („koincidujícím“) svrchním tónem, nemůže býti h^2, nýbrž h^2, tónickým základním tónem intervalu $c:\underline{es}$ ne As_3, nýbrž As_2: neboť, jsouli dva tóny vyjádřeny dvěma čísly celými a jsouli tato navzájem prvočísla („*relativ prim*“), jest tónickým tónem základním *jedničkа* (1) a fónickým svrchním tónem, jak samozřejmo, tón odpovídající *nejmenšímu společnému násobku* obou čísel“ (Oettingen, str. 33., též Riemann „Die objective Existenz der Untertöne,“ str. 10.)

Jako součástka trojzvuku $c:\bar{e}:g$ (4:5:6) jest $\bar{e}:g = 5:6$, *relativní to prvočísla*; fónický svrchní tón tudíž $5 \times 6 = 30$ t. j. tón h^2 a nikoli, jak na str. 36. uvedeno, h^3, čili $^{15}/_2$ *c* a ne *15 c*. Dále $c:\underline{es}$ jako součástka trojzvuku $e:\underline{es}:g$ (10:12:15) činí poměr 10:12, čísla to, jež, jak zřejmo, *relativními prvočísly* býti nemohou, jsouce dělitelna dvěma; nemůže tudíž dle pravidla Oettingenem vysloveného býti tónickým tónem základním *jedničkа* (As_3), nýbrž *dvojka* (As_2) čili $^2/_{15}$ *g* a ne $^1/_{15}$ *g*. Následovně by nebylo 1 (As_3) tónickým základním tónem intervalu $c:\underline{es} = 10:12$, ($^2/_{15}$ *g*), nýbrž intervalu $C:\underline{Es} = 5:6$, ($^1/_{15}$ *g*) a p. v. Správnost uvedených fakt nejnázorněji vystoupí a potvrzuje se následující přirozenou řadou svrchních tónů:

e (5)—e^1 (10)—h^1 (15)—e^2 (20)—gis^2 (25)—h^2 (30)
g (6)—g^1 (12)—d^2 (18)— g^2 (24)—h^2 (30) t. j.

fónickým svrchním tónem intervalu $\bar{e}:g$ (5:6 jest h^2 (30), č. $^{15}/_2$ *c*.
As_2 (2)—As_1 (4)—*Es* (6)—*As* (8)—*c* (10)—*es* (12) t. j. tónickým základním tónem intervalu $c:\underline{es}$ (10:12) jest As_2 (2), č. $^2/_{15}$ *g*.

download www.zobodat.at

však není h^3 (v textu mylně uvedeno h^2), nýbž d^3, jak z následující řady jasně vychází na jevo:

$$\left.\begin{array}{l} c—c^1—g^1—c^2—e^2—g^2—b^2—c^3—d^3 \\ e—e^1—h^1—e^2—gis^2—h^2———d^3 \\ g—g^1—d^2—g^2—h^2 ——— ———d^3 \end{array}\right\}$$

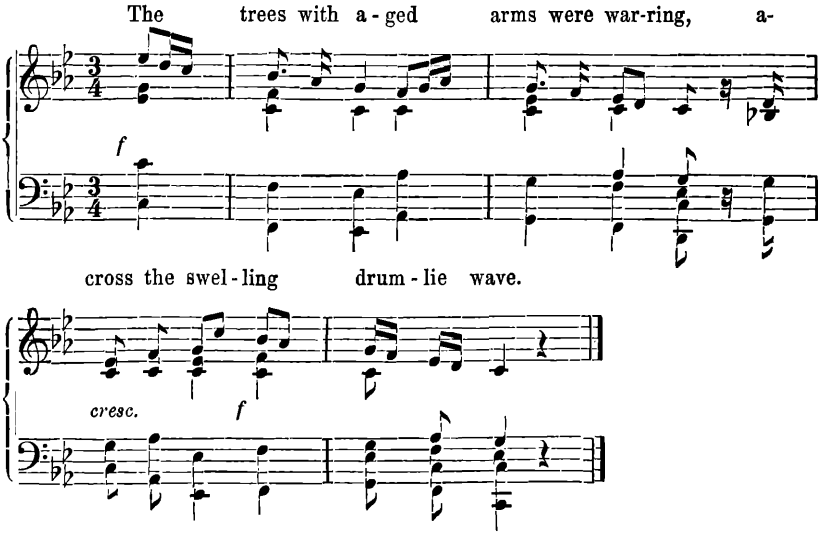
Rovněž i „zrcadlové obrazy" obou tónorodů (tónického a fónického) v basovém klíči nezdají se jaksi Oettingenovi ve všem býti po vůli, jak v melodii tak v basu. Kdo o věc se zajímáš, neobtěžuj si učiniti pomocí zrcadélka malý pokus dle Oettingenova návodu.

Věru nelze nám než s odporem odvrátiti se od tak hnusných hudebních nestvůr, na jichž odhalení vyplýtval Oettingen zbytečně mnoho důvtipu a jež mají býti reklamou pro celý ten pochybný systém. Půvabná tato hříčka se „zrcadlovými obrazy" vede Oettingena nutně k basovým klausulím v sopranu, sopranovým melodiím a ozdobám v basu, závěrům na akordu kvartsekstovém bez citlivého tónu, zkrátka k objevům, jež člověku hudebně vzdělanému jsou s to vylouditi jen trpký, soustrastný úsměv. Kolik tu absurdních, převrácených názorů! „Praxe hudební vyhýbá se opatrně všem ozdobám v basu, poněvadž k hlubokým tónům pojí se idea vážnosti, těžkopádnosti a delšího trvání" (Stumpf, Tonpsychologie str. 218.) Z téže příčiny, píše Stumpf, přiděluje praxe veškery koloratury a pasáže výhradně sopranu činíc ze pravidla toho výjimku jen ve případech zvláště odůvodněných. Jestiť to zcela přirozeno, an „relativní citlivosti rozeznavací" směrem dolů, s výšky do hloubky, značně ubývá; vážné tóny hlubší vymáhají více času, abychom náležitě je pojali, než lehoučké tóny oktáv vyšších; „proto pohybuje se bas z pravidla zvolna, dlouhým krokem, proto svěřuje hudební praxe prodlevy a noty vydržované obyčejně hlasům hlubokým, chody chromatické a p. hlasům vysokým" (Tonpsychologie, str. 220., též Vierteljahrsschrift 1888, str. 542.). Věru nebylo potřebí autoru v předmluvě teprve čtenáře ujišťovati (l. c. str. III.), že „nedostává se mu jak theoretického tak praktického vzdělání v hudbě." Leč na základě upřímné této výpovědi aspoň tolik lze uvěřiti, že nechápe Oettingen, pročby závěrečný akord hudebních skladeb měl v basu končiti právě tónikou a ne jiným intervalem na př. dominantou (l. c. str. 76.). Aby systému svému, pro nějž právě jako Riemann nemá z celé hudební literatury jediného příkladu,*) přece zjednal váhy, reviduje s energií, mírně

*) Riemann praví ve své „Mus. Syntaxis" (str. 54.): „Pro provedení Oettingenovy mollharmoniky i ve způsobě nejjednodušší nemohu, pohříchu, *z celé hudební literatury uvésti ani jediného dokladu!*"

download www.zobodat.at

řečeno, odvážnou harmonisace našich héroů Bacha, Mozarta, Beethovena a přizpůsobuje je svým fónickým účelům. Jmenovitě v Beethovenovi nezdá se míti zvláštní záliby; opravy jeho skladeb (Harmoniesystem, str. 100. a násl.) aspoň zřejmě tomu nasvědčují. Jakým způsobem se mu pokusy jeho daří, posoudiž každý z následující, Oettingenem „opravené“ harmonisace jedné z irských písní ve sbírce Beethovenově:



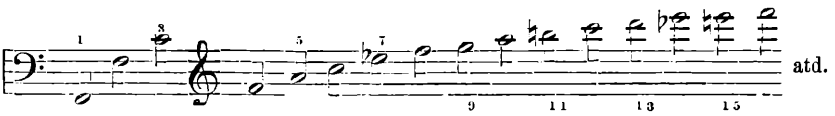
Toho druhu „korrektur“, hudebních abnormit, nalézti ve spise Oettingenově slušný výběr.

Tolikéž Helmholtz upozorňuje na nedostatečnosť a nepřístojnosť fónického systému Oettingenova, uváděje zřejmě: „Oettingenem sestrojený tónorod jest rod *sekstový* (t. j. frýgický církevní), jenž od historického, obecně užívaného měkkého systému podstatně se liší“ (Die Lehre v. d. Tonempf., str. 587.) Engel (Aesthetik, str. 317.) o tom píše: „Rod měkký není tónorodem samostatným, nýbrž odvozeným z rodu tvrdého. *Dur* a *moll* nelze nijak pokládati za *souřadné* („coordinirt“), nýbrž dur musí platiti vždy jako tónorod *původní*, moll jako *odvozený*.“ Vyvíjíť se ze svrchních tónů zvuku a představuje se nám jako 10., 12. a 15. svrchní tón.

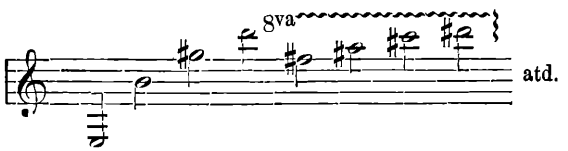
Patrno, že fónický systém založen je na půdě sypké, jest podvratný, pravdě odporující. Současně s ním však padá všechen dualismus a zbývá pouze systém tvrdý, daný přírodou a náležitě odůvodněný. —

download www.zobodat.at

Každý zvuk jest, jak již shora naznačeno, zjevem složitým, a rozklad jeho v součástky „základem vší theorie hudby.“ Zvuk *F* na př. skládá se z tónů:



Řada svrchních tónů jest, jak Helmholtz (l. c. str. 37.) uvádí, „pro *veškery* zvuky, jež odpovídají pravidelnému, periodickému pohybu vzduchu, vždy táž.“ Než některé zvuky nechovají v sobě veškery tóny svrchní; tak na př. scházejí klarinetům tóny připadající v řadě vytčené na čísla sudá (svrchní tóny liché). Tón *e* klarinetů skládá se tudíž z následující řady partialních tónů:



V tomto směru sluší tedy rozsah prve zmíněné věty Helmholtzovy poněkud omeziti. Na základě pak téhož omezení, na základě tohoto nepopíratelného, zvláštního složení zvuků klarinetových dospějeme později, pokud nauky o konsonancích se týče, k závěrům dojista povšimnutí hodným. Při zvucích však, jež skládají se z prve uvedené řady úplné, shledáváme, že jména některých tónů se opakují, jiných po té nikoliv. V řadě svrchních tónů zvuku *F* obsažen jest tón *f* pětkráte, tón *c* třikráte, *a* a *es* dvakráte, tóny *g*, *h*, *d* a *e* pouze jednou. Malé septimě *es* přisouzen, jak viděti, *týž význam*, jako velké tercii *a*; čistá kvarta, malá tercie a malá sekста vůbec nejsou zastoupeny, velká sekста objevuje se v sousedství intervalů dissonantních *g*, *h* a *e*. Právě v tomto častějším opakování některých tónů spatřují všichni, kdož s theorií Helmholtzovou nedosti zdají se býti spokojeni, princip nový; z něho čerpají podnět ku theorii *zastupování zvukův*, princip to, jenž v prvé řadě jeví se jim býti povolaným hráti hlavní úlohu v nauce o konsonanci a dissonanci.

Tóny, z nichž příslušný zvuk se skládá, jej zastupují. Tak, všeobecně vzato, měla by logicky zníti jich zásada. Snadno však pochopiti, že zastancové principu zastupování zvuků dle možnosti domáhají se zásadu tuto zjednodušiti. Meze zde stanoviti není nesnadno, poněvadž k utvoření stupnice nevyhnutelně potřebují 15. svrchního tónu (při tónu *C* tónu h^2), získávajíce jím jednak velké septimy na př.

download www.zobodat.at

f—e^1 (8 15), jednak nemohouce bez něho se obejíti při sestrojování trojzvuku měkkého v poměru 10 : 12 : 15.

Vedle toho však dlouho nerozpakují se vymýtiti vše, co není jim dosti pohodlno, a nejraději ovšem by podrželi pouze oktávu, čistou kvintu a velkou tercii. Tomu však již z toho důvodu co nejrozhodněji sluší se opříti, že zvuky různých nástrojů na různé odkázány jsou intervaly, a tu zejména na *malou septimu*, na př. zvuk *e* klarinetu na tóny e—h^1—gis^2—d^3, nebo klavírní zvuky ve velké oktávě, v nichž intensita 7. partialního tónu až nápadně vystupuje. *Existenci této septimy nižádným způsobem nelze popříti, její důležitosť nižádným, byť i sebe důvtipnějším výkladem odstraniti, snížiti nebo odmítnouti.*

Tvrdí-li tedy na př. Hostinský, že „k sedmé součástce (přirozené septimě) nelze nikterak přihlížeti, poněvadž v moderní soustavě hudební, která stupnice své skládá na základě intervalů trojzvukových, tedy stupně jejich výhradně kroky kvintovými a terciovými určuje, pro přirozenou septimu není vůbec místa“ (Nové dráhy etc., str. 17.), čili, že přirozenou septimu 4 : 7 (a tudíž i malou tercii 6 : 7 a další velkou sekundu 7 : 8) sluší ignorovati, poněvadž „do našeho systému *se nehodí* lišíc se i od septimy čtvrté součástky, odvozené z této kroky kvintovými (při tónu c^1 septima b^1), i od septimy, povstalé krokem kvintovým a terciovým (septima $\overline{b^1}$)“ (Die Lehre v. d. mus. Klängen, str. 13. a 65.), tož jest argumentace podobná *ve theorii, bující vesměs na tónech svrchních,* vždy výsledkem povážlivé libovůle, činíc mimoděk dojem argumentace asi následující: Poněvadž přirozená septima do systému zastupování zvuků se nehodí, opravdu hrozíc jej podvrátiti, proto třeba stůj co stůj vybájiti nějaký důvod, jímž bylo by lze tuto překážku odstraniti. Proto také nepochybně „dospíváme ku přesvědčení, že pátým partialním tónem řada podstatných součástek jistého hudebního zvuku jest vyčerpána?“ Přes to však „zdá se, že náš sluch aspoň tam, kde malá septima zcela samostatně vystupuje, poněkud přece kloní se pojímati ji jako septimu přirozenou“ (Hostinský, Lehre v. d. mus. Kl., str. 64. a 65.)

K nepopíratelné, nesmírné důležitosti septimy přirozené přímo a nejjasněji poukazuje Riemann v „Mus. Syntaxis.“ Stůjž zde resultát jeho úvahy, pokud sem se vztahuje (l. c. str. 33.): „Tato enharmonická *identifikace* (t. přirozené septimy $^7/_4$ se septimou $^9/_5$, povstalou kroky kvintovými, ve čtverozvuku dominantním) jest *positivním faktem* našeho pojímání sluchového, *významu nekonečně velikého*, jež jediné naši 12půltonovou soustavu činí způsobilou pro veškery možné sledy akordické.“ Jest arci pravda, že přirozená septima $^7/_4$ není matema-

download www.zobodat.at

ticky totožnou se septimou jak naší stupnice měkké $^{9}/_{5}$ (rod terciový, aeolický církevní), tak se septimou $^{16}/_{9} = \frac{9}{5} \times \frac{80}{81}$, povstalou kroky kvartovými (rod kvartový, sekstový a septimový — Helmholtz, str. 450.), neboť $\frac{7}{4} : \frac{9}{5} = \frac{35}{36}$ a $\frac{7}{4} : {}^{16}/_{9} = \frac{63}{64}$; může však proto již okolnosť ta býti důvodem postačitelným ve theorii, *zakládající se cele na svrchních tónech,* v nichž přirozená septima *dvakráte a to mohutně jest zastoupena?* Tvrdíme s rozhodností, že právě naopak *nutno vždy se septimou* $^{7}/_{4}$ *počítati, opíráme-li zásady své vesměs o nauku o tónech svrchních.* Nelze nám krom toho zamlčeti patrný, do očí bijící přehmat v této příčině. Musí totiž theorie zastupování zvuků, ač chce-li býti jen poněkud důslednou, nezbytně připustiti, že vedle *dissonantních* malých septim $^{9}/_{5}$ a $^{16}/_{9}$ existuje ještě septima *konsonantní, zastoupená jakožto podstatná součástka v každém zvuku,* totiž septima přirozená, interval to dle téže theorie konsonantnější než malá seksta, zastupujíc kterýkoli zvuk jako součástka 4. a 7., kdežto malá sekta jest součástkou 5. a 8.

Hostinský připomíná opět a opět, že nejhlavnějším činitelem při pojímání konsonancí jest „*zvyk sluchu*“ domáhati se přirozeného složení zvuku dle jeho součástek i při souzvucích umělých. Toť také jedna ze příčin, proč theorie zastupování zvuků *musí se zakládati na ladění čistém;* v temperovaném ladění nutně padá. Jestiť v tomto pouze jeden druh malé septimy (1, 78), totožný se septimami $^{16}/_{9}$ (1, 77) a $^{9}/_{5}$ (1, 80) i se zvětšenou sekstou $^{125}/_{72}$ (1, 73).

Udeříme-li tedy na klavíru septimu *c—b*, kterak bude si ji *dle „zvyku“* vykládati náš sluch? Zdali co septimu $^{16}/_{9}$ či $^{9}/_{5}$ nebo dokonce co sekstu $^{125}/_{72}$? Připustí zajisté i zastancové zmíněné theorie, že na základě *zvyku,* jenž jest faktorem jediné rozhodujícím, výhradně jako *septimu přirozenou,* zastoupenou v každém zvuku, septimu to zvuku *c nejblíže příbuznou,* t. j. tedy septimu „konsonantní.“ A jak dále bude vykládati si sluch temperovanou malou tercii? Zdaž jako tercii $^{6}/_{5}$ nebo $^{7}/_{6}$? Zde možno na základě *zvyku* připustiti výklad *dvojí* t. j. *malá tercie* ladění temperovaného *nezastupuje zvuk jeden,* nýbrž zvuky *dva*!

Toť právě onen kámen nárazu, jemuž nelze se vyhnouti a na němž rozráží se veškera theorie zastupování zvuků, poněvadž resultát, k němuž zde nutně dospíváme, příčí se skutečnosti. Zde theorie zastupování zvuků kapituluje a kapitulovati musí. Jest to tedy pouhým lichým zastíráním a odvracením zřetele s pravého, vlastního jádra věci, když zastancové zmíněné theorie nemají v řadě svých konsonancí pro přirozenou septimu místa jediné proto, poněvadž „do naší soustavy tó-

download www.zobodat.at

nové se nehodí.“ Což na tom jim může záležeti? Vždyť přes to hodí se a hoditi se musí do theorie konsonance dle zastupování zvuků, poněvadž nelze popříti, že každý zvuk jí jest zastoupen. *Nejedná se zde tudíž o to, je-li septima* $^9/_5$ a $^{16}/_9$ *dissonancí čili nic, nýbrž jenom, je-li septima* $^1/_4$, *zastoupená v každém zvuku, konsonancí,* čili obdržíme-li snížením septimy $^{16}/_9$ o interval $^{63}/_{64}$ ze septimy dissonantní septimu konsonantní, kteryžto závěr přece nevyhnutelně vyplývá ze zásad theorie zastupování zvuků. *Tímto zjevem přichází celá theorie tak do úzkých, že nezbývá jí než buď septimu přirozenou uznati za konsonanci (!), nebo přiznati si značnou nedůslednosť.*

Zastupují tudíž najisto zvuk $F(1)$ v prvé řadě různé jeho oktávy, vyznačené čísly 2, 4, 8, 16, dále duodecima (3) se svými oktávami (6 a 12), vrchní tercie (5 a 10) a *bez odporu též vrchní septimy (7 a 14)*, ze všech uvedených pak hlavně tóny 2. a 4., 3. a 6., 5. a 7. K zastupování některého zvuku potřebí, jak samozřejmo, nejméně dvou současně znějících tónů různé výšky. V našem případě béřeme-li v úvahu pouze prvých 8 tónů svrchních, zastupují zvuk F kombinace tónů: $F—c^1$, $F—a^1$, $F—c^2$, $F—es^2$, $f—c^1$, $f—f^1$, $f—a^1$, $f—c^2$, $f—es^2$, $c^1—f^1$, $c^1—a^1$, $c^1—es^2$, $c^1—f^2$, $f^1—a^1$, $f^1—c^2$, $f^1—es^2$, $a^1—c^2$, $a^1—es^2$, $a^1—f^2$, $c^2—es^2$, $c^2—f^2$ a $es^2—f^2$.

Z toho vyplývá, že k zástupcům zvuku F nutně náležejí též intervaly $F—es^2$, $c^1—es^2$, $f^1—es^2$, $a^1—es^2$, $c^2—es^2$ a $es^2—f^2$, t. j. malá septima, zmenšená kvinta a velká sekunda, tudíž vedle intervalů konsonantních též intervaly dissonantní. Dále vyplývá z toho důsledně že výše uvedené kombinace nezastupují pouze zvuk F, nýbrž že tytéž intervaly jsou též součástkami zvuků jiných. Tak jest:

$f—f^1$	3. a 6.	partialním tónem zvuku	B_1,
$c^1—es^2$	5. a 12.		As_1,
$f^1—a^1$	7. a 9.		G_1,
$a^1—c^2$	6. a 7.		D,
$c^2—es^2$	5. a 6.		As,
$es^2—g^2$	4. a 5.		es,
$f^1—c^2$	6. a 9.		B_1,
$c^2—f^2$	10. a 13.	„ „ „	As_1 atd.

Stopujeme-li tím způsobem řadu prvých 8 partialních tónů zvuku C_2, shledáme, že pouze $G—B$ vztahovati lze ku Es_2 a že k *podstatným* součástkám zvuku C_2 vedle jiných intervalů též malou septimu, zmenšenou kvintu a velkou sekundu nevyhnutelně sluší počísti. Toť faktum nepopíratelné, *neodvolatelné pro svůj fysikální základ, na němž staví též zastancové theorie zastupování zvuků;* náš sluch

download www.zobodat.at

dojmům z tohoto přirozeného složení zvuků vyplývajícím již uvykl. „Hlavním činitelem je zde zvyk našeho smyslu; ony intervaly, jimž uvykli jsme na přirozeném složení jednotlivých zvuků hudebních, žádáme a vyhledáváme i na všech umělých útvarech hudebních, poněvadž zdáti se nám musí, že tónové pocity, které právě takové intervaly tvoří, nezbytně k sobě patří, jsouce podstatnými částkami téhož celku přirozeného, jinými slovy: že jsou navzájem nejblíže příbuzné. A jsouli 2 tóny nejbližšími příbuznými, sluch náš současné znění jejich snadně přijímá jakožto dojem celistvý a jednotný, harmonický, t. j. jakožto souzvuk konsonantní“ (Hostinský, Nové dráhy etc., str. 18). Nuže, na základě našich vývodů výše uvedených, a se zřetelem na výpovědi právě citované, pokud týče se zvyku našeho sluchu, *jsou po té malá septima, zmenšená kvinta a velká sekunda konsonancemi*, a to se zvláštním příhledem ku svrchním tónům klarinetů atd.. konsonancemi téhož významu, jako kvinta čistá a tercie, ano všecky dohromady nad to jsou konsonantnějšími nežli kterákoli oktáva základního tónu, po níž v celé řadě svrchních tónů marně bychom pátrali!

Nelze dále přehlednouti, že v řadě svrchních tónů objevují se dva druhy malé tercie (5 : 6 a 6 : 7) a trojí velká sekunda (7 : 8, 8 : 9 a 9 : 10), čímž theorie konsonancí na základě zastupování zvuků opětně kolísá. Jest tudíž velice na pováženou, sluší-li principu zastupování zvuků přiděliti význam jemu přisuzovaný čili nic, poněvadž v pravdě neodmluvno jest, že konsonance, praktickou hudbou uznávané, s dissonancemi nad míru klidně se snášejí a s nimi též zvuky zastupují. Než i dle theorie Helmholtzovy nevykazovala by oktáva klarinetů žádných koincidencí tónových:

$$e—h^1—gis^2—d^3—fis^2—ais^3—cis^4—dis^4$$
$$e^1 \quad — \quad h^2 \quad — \quad gis^3 \quad — \quad d^4,$$

a kvita pouze jednu:

$$e—h^1—gis^2—d^3—fis^3—ais^3—cis^4—dis^4$$
$$h—fis^2 \quad — \quad dis^3—a^3 \quad — \quad cis^4 \quad — \quad eis^4.$$

Nemohly by tudíž vůbec na dvou klarinetech povstati konsonantní souzvuky, což však v živém odporu stojí se zkušeností. Tato nesrovnalosť odpadla by jenom tehdáž, přijali-li bychom za pravdu, že sudé partialní tóny klarinetu nescházejí zcela, nýbrž jen velmi slabé jsouce nejsou slyšitelny. —

Oettingenův *fónický* systém pozbyl znenáhla úplně půdy, a dnes hájí jej již jen pranepatrný kroužek „harmonických dualistů“ s Rie-

download www.zobodat.at

mannem v čele, s neústupnou sice zatvrzelostí leč bez výsledku.*) Přesvědčili jsme se však, že i systém *tónický* nejednou nalézá se v úzkých. „*Positivní*“ živel konsonance a dissonance, odhalený v principu zastupování zvuků a na odiv stavěný se vší slávou a nádherou rozlétá se jako prázdná sněť, poněvadž závěry jeho spočívají na nesprávných návěstích. — „Dle Helmholtze nestává vlastně vůbec konsonance, nýbrž jen *větší* neb *menší* stupeň dissonance,“ hlásá Oettingen (l. c. str. 30.). Dojista tvrdí tak Helmholtz vším právem: nečiní ani jednotlivý zvuk o sobě, rozložen ve své součástky, dle běžných názorů celek konsonantní, poněvadž svrchní tóny navzájem vesměs nekonsonují. Nelze tedy nikomu nad tím s podivením se pozastavovati, nevyjímaje ani Oettingena ani Helmholtze. Ve výrazu Oettingenově „větší neb menší míra dissonance“ obsažena jest výtka, že zde nestává žádných pevných hrází mezi konsonancí a dissonancí, nýbrž pouze nenáhlý přechod z jednoho rayonu do druhého. Než právě tento postup vysvětluje mnohem přirozeněji vzájemný poměr obou, chovaje v sobě analogii pojmů kontrastujících: světla a tmy, dne a noci, tepla a zimy a t. p. Či musí slunce z rána najednou vysvitnouti plnou, nejjasnější září a na večer okamžitě shasnouti, aby bylo lze učiniti si a demonstrovati představu světla a temna? Musí býti vždy jen rozžhavěná huť obrazem tepla a obrazem zimy ledovec? Musí strom jedním okamžikem vypučeti ratolesti a rovněž tak rychle uschnouti?

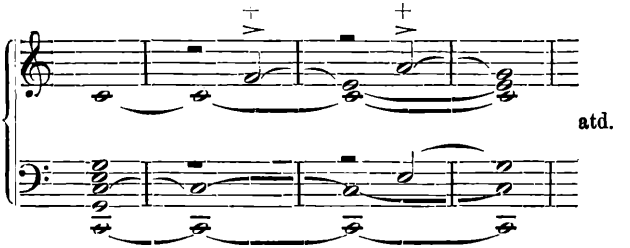
Na jiném místě (l. c. str. 45.) uvádí Oettingen, že tvrdý trojzvuk *c – e—g* „chová v sobě jistý konsonantní a dissonantní živel,“ čili že jest „*zároveň konsonantní a dissonantní.*“ Totéž tvrdí ve svém „Slovníku“ Riemann (Musiklexikon, str. 512.) o kvartsekstovém akordu *g—c—e*, a jest to po jeho náhledu především čistá kvarta, jež chová v sobě tuto dvojakosť. Jsou-li toto výsledky „positivního živlu“ Oettingenova, *pak věru není proč měly by míti přednosť* před

*) Jmenovitě sluší v té příčině uvésti H. Schrödera a W. Schella, kteří v nejnovější době snaží se znovu vzkřísiti zavrženou hypothésu o existenci tónů spodních (Der Klavierlehrer, 1887, str. 162., 193. a 206.), dovozujíce, že na violoncellu při prudkém škrtnutí smyčcem povstávají tóny spodní, ač prý jsou to „tóny prašeredné, zvuku ohyzdného, jejž bylo by teprve potřebí nějakým způsobem zušlechtiti.“ Pokusy jejich jsou tak málo přesvědčivy a tak směle založeny, že nelze k nim přihlížeti vážně, ana spíše blízka jest otázka, zdali ony prašeredné zvuky, vylouzené násilným trhnutím smyčce, jež nad to dle Schella nečiní určité řady kolísajíce rozmanitě ve své výšce, jsou vůbec nějakými tóny neb zvuky hudebními, jimž dle výpovědí Schellových asi měrou nepatrnou se podobají.

download www.zobodat.at

Helmholtzovou „větší neb menší mírou dissonance.“ — Tolikéž proti výpovědím následujícím a jiným podobného obsahu u mladších stoupenců theorie zastupování zvuků jest nám ve smyslu dřívějších našich vývodů se ohraditi. Hostinský (Nové dráhy etc., str. 25., 33. a 42., též Die Lehre v. d. mus. Kl., str. 66., 72. a 88.) píše:

a) „Dva tóny, které jsou podstatnými součástkami téhož hudebního zvuku, nazýváme *přímo příbuznými.*“ Jest tudíž dle toho *vzhledem ku zvuku c*: *c—b*, *e—b* a *b—c* přímo příbuzno, *c—es*, *c—f*, *c—a*, *c—as* nikoliv, na př.



Tóny f^1 a a^1 nejsou podstatnými součástkami zvuku *c*, tedy nejsou s ním přímo příbuzny.

b) „Současné znění dvou přímo příbuzných tónů jest *konsonance.*“ Následovně jsou *c—b*, *e—b* a *b—c* konsonancemi, nikoliv však *c—es*, *c—f*, *c—a* a *c—es*.

A přece, tušíme, nebude nikdo tvrditi, že ve příkladě sub *a*) uvedeném kvarta a seksta jsou dissonancemi. Činí-li dojem uspokojivý čili nic, nepadá zde na váhu: slušíť vždy ostře rozlišovati pojmy „konsonance“ a „libozvuku smyslového.“

c) „Každý konsonantní interval *zastupuje* onen *zvuk*, jehož úryvkem jest.“ Interval $e^1—g^1$ jest úryvkem jak zvuku *C*, tak zvuku A_1; který z obou zvuků tedy vlastně zastupuje? Snad přece ne oba zároveň? Který zvuk zastupuje tercie $c^2—es^2$ ve příkladě následujícím?



Dle theorie zastupování zvuků *jediné* tónický zvuk *As*, dle „*zvyku*“ pak sluch má volbu mezi zvukem *As* a *F*; a přece sluch „nepředpojatý“ bude se zde ihned domáhati tóniky *c*, v čemž jej také další postup utvrdí. Nepřikloní se tedy, jak přirozeno, ani ke zvuku *As* ani *F*, nýbrž nejspíše ke zvuku *c*, jejž interval $c^2—es^2$ ani nezastupuje!

download www.zobodat.at

d) „Tvrdý trojzvuk (na př. *c—e—g*) zastupuje zvuk svého základního tónu.“ Totéž činí též tak zvaný dominantní čtverozvuk *c—e—g—b*, pětizvuk *c—e—g—b—d* a j.

e) „Měkký trojzvuk (na př. *c—es—g*) není čistým, bezúhonným zástupcem zvuku svého základního tónu, nýbrž předvádí nám zvuk ten *zkalený, zastřený dvěma jinými zvuky* (malé vrchní tercie *es* a velké tercie spodní *as*).“ Zastupují-li tvrdý trojzvuk (*c—e—g*), čtverozvuk (*c—e—g—b*) a pětizvuk (*c—e—g—b—d*) zvuk svého základního tónu, tož zastupuje jej také čtverozvuk *c—e—g—h* a obsažený v něm trojzvuk *e—g—h* jakožto 10., 12. a 15. partialní tón. A tímto způsobem stává se zbytečným onen věru násilně přivlečený, těžkopádný výklad „zkalenosti a zastřenosti“ měkkého trojzvuku pomocí zastupování zvuků. Theorie zastupování zvuků nereflektuje zde na výklad konsonance měkkého trojzvuku jako 10., 12. a 15. součástky zvuku. Proč? Snad pouze proto, že v praktické hudbě součástky tak daleké se odstraňují, any působí rušivě? Z tohoto důvodu asi nikoliv, nýbrž předem proto, že by tato theorie musila logicky přiznati větší míru konsonance souzvuku na př. *e—fis—g* (10 : 11 : 12), nežli souzvuku *e—g—h* (10 : 12 : 15), skládajícímu se ze součástek vzdálenějších. *Zvyk* sluchu, pojímati za dokonalejší konsonanci souzvuk součástek 10., 11. a 12., ve zvuku mohutněji zastoupených než součástky 10., 12. a 15, přirozeně k tomu nás by vésti musil.

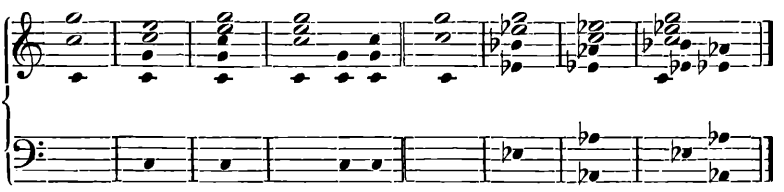
Nad míru závažné jsou však pro naše vývody dvě věty Hostinského (Nové dráhy etc., str. 19.): „K zastupování zvuků není potřebí, aby zvuk byl úplný, poněvadž *sluch náš i zvuky kusé, neúplné přesně rozeznává*; c-zvuk zůstává jím i tehdáž, scházejí-li mu jednotlivé součástky ano i součástka prvá (tón základní)“

„Budiž dále s důrazem podotknuto, že kusé, z konsonantních intervalů vznikající zvuky doplňují řadu svých součástek do hloubky svými tóny differenčními (*bez rozdílu, jsou-li tyto primární, sekundární atd.); ačkoliv tyto tóny jsou jen slabé a pouze na některých nástrojích zřetelněji vystupují,* sluší v nich přece spatřovati *důležitou, poněvadž objektivně danou oporu naší nauky*“ (roz. zastupování zvuků). Tím získáváme pro naši úvahu následujících veledůležitých důsledků:

1. Theorie zastupování zvuků musí opětně, chtíc býti důslednou, ve svou nauku o konsonanci pojati intervaly, jež vznikají mezi součástkami vzdálenějšími (výše součástky 8.), byť i tyto v praktické hudbě zřídka se objevovaly, poněvadž sluch náš jednak i zvuky kusé zcela přesně rozeznává a po druhé součástky vyšší ve přirozeném složení zvuku, byť i slabě zastoupeny, tož přece objektivně jsou dány.

download www.zobodat.at

2. Pojímá-li Hostinský jednotlivé intervaly jako neúplné zvuky, jimž po případě součástky spodní scházejí, též vyplývá z toho nutně pro theorii konsonantních akordů následující:



t. j. srovnáme-li spolu trojzvuk tvrdý a měkký, a béřeme-li zkoumajíce jich konsonanci dle zastupování zvuků zřetel též ku primárním, sekundárním atd. tónům differenčním, této „důležité, poněvadž objektivně dané opoře“ téže theorie, objevují se nám pro zmíněnou theorii, jak ze příkladu zřejmo, výsledky přímo zdrcující, jež netřeba věru šíře rozváděti. Budiž jen ještě mimochodem uvedeno, že Hostinský na jiném místě souhlasně s Oettingenem zastává náhled zcela opačný. Tytéž tóny kombinační totiž, jež jsou zde „důležitou, objektivně danou oporou zastupování zvuků“, zasluhují na jiném místě povšimnutí ve příčině *nikoli harmonické, nýbrž pouze instrumentální* (Oettingen, l. c. str. 30., Hostinský, Nové dráhy etc., str. 12.) — Ostatně podotýkáme s důrazem, že právě onen výklad zastřenosti zvukové velmi málo jest na prospěch theorii zastupování zvuků; neboť tvrdí-li někteří její stoupenci, že na př. měkký trojzvuk *c—es—g* jest konečně „přece jenom *tónickým c-zvukem*, a sice *a potiori*, totiž převahou zvuku *c*“ (Hostinský, L. v. d. mus. Kl., str. 88.), mají pravdu jen tak dalece, že zvuk *c* zde skutečně o něco mohutněji je zastoupen nežli zvuky *es* a *as*. Jiná však nad pomyšlení důležitá a zde jediné rozhodující jest okolnosť, zdali míra zastoupení zvuku *c* v našem případě je poměrně tak veliká, žeby oba rušivé zvuky *es* a *as*, zastoupené terciemi, při tom skoro zúplna nepřicházely k platnosti a mizely, jak v pravdě srovnávati by se mělo se skutečností. Přihlédněme k věci blíže. Zvuk *c* zastoupen jest kvintou, jež v řadě svrchních tónů objevuje se jako součástka 2. a 3., zvuk *es* velkou tercií a zvuk *as* tercií malou, jež objevují se v řadě tónů svrchních jako součástky 4. a 5., a po té 5. a 6. Bude tedy při stejné jinak intensitě všech tří znějících tónů na jistém nástroji (na př. na klavíru stejnou silou všech částek uděřený trojzvuk $c^1—es^1—g^1$) poměrná mohutnosť zastupovací zvuků *c* (zastoupeného součástkou 2. a 3., $c^1—g^1$), *Es* (zastoupeného součástkou 4. a 5., $es^1—g^1$) a As_1 (zastoupeného součástkou 5. a 6., $c^1—es^1$),

download www.zobodat.at

stavíme-li základní míru zastoupení jistého zvuku v intervalu *unisona* na roveň *jedničce*, dle místa, jaké vykázáno příslušným intervalům v řadě tónů svrchních, ve případě nejpříznivějším:

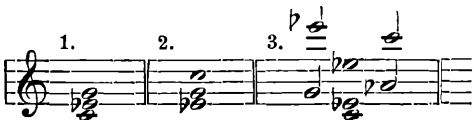
$$c : Es : As_1 = 1/6 : 1/20 : 1/30 = 10 : 3 : 2, \text{ t. j.}$$

klademe-li zastupovací mohutnosť zvuku *c* na roveň 10, bude zvuk *Es* naň působiti mohutností 3 a zvuk As_1 mohutností menší, 2. Pokládáme-li tedy ve theorii zastupování zvuků trojzvuk na př. *c—es—g*, zastupující 3 zvuky, přes to za zvuk *jeden*, totiž za „*tónický c-zvuk zkalený*," budou při uvedené zastupovací mohutnosti zvuku $c = 10$ naň působiti *kalící*, *rušivé* živly *es* a *as* společně poměrnou mohutností 5, čímž by arci zvuk *c* povážlivě byl alterován, *zkalen* měrou více než citelnou, zastřen hustou mlhou, zkrátka míra jeho konsonance jakožto *c*-zvuku ve *theorii zastupování zvuků* srazila by se na míru nepoměrně malou. Netřeba nám snad opět a opět dokládati a se zvláštním důrazem znovu k tomu poukazovati, že stanovíce toho druhu resultáty máme neustále a *výhradně* na zřeteli důležitou okolnosť, že theorie zastupování zvuků tímto způsobem, a *jediné* tímto způsobem vykládá *konsonanci* měkkého trojzvuku, nemajíc po té čeho jiného se přidržeti. Zmiňujeme se o tom z té příčiny, aby snad nebylo nám náhodou mylně rozuměno; mluvíť také Helmholtz o *zastřenosti* zvuku *c* v trojzvuku *c—es—g* (l. c. str. 478.), aniž by však jen z daleka v tom chtěl spatřovati nějaký důvod pro *konsonanci* trojzvuku měkkého, kterouž u Helmholtze zcela jinde sluší hledati. Při trojzvuku tvrdém i měkkém jest u Helmholtze míra konsonance totožná, pouze tónický význam trojzvuku měkkého poněkud je porušen, kdežto dle theorie zastupování zvuků je trojzvuk tvrdý úplnou konsonancí, trojzvuk měkký po té stojí na nejkrajnějších hranicích konsonance a dissonance: vlastně přísně vzato, jest silně dissonantní právě z toho důvodu, že nezastupuje zvuk jeden, nýbrž zvuky *tři*, jsa jen za některých výhodných podmínek měrou v celku nepatrnou konsonantním t. „*a potiori.*" Tu podstatně rozchází se Helmholtz s uvedenou theorií, a přiznejme hned, že k velikému prospěchu vlastnímu: u něho trojzvuk měkký jest za všech okolností *naprostou konsonancí, neodvislou od větší neb menší zastřenosti tónality*, konsonance a tónický význam jsou u něho věci zásadně různé; ve theorii zastupování zvuků *stoupá a klesá konsonance parallelně s větší neb menší zastřeností zvuku tónického, konsonance a tónický význam stojí zde v nerozlučném svazku příčinném!* Jest zde tedy měkký trojzvuk za okolností zvlášť příznivých konsonancí, rušivými živly mírněji zastřenou, za okolností nepříznivých konsonancí docela zastřenou čili správněji *dissonancí*,

download www.zobodat.at

začasté až příkrou. Konsonancí však, jakou jeví se býti měkký trojzvuk u Helmholtze a *ve skutečnosti*, není ve theorii zastupování zvuků nikdy, *ani za okolností nejpříznivějších.* Upozorňujeme krom toho, že podobnými výklady popřává si theorie zastupování dosti dalekých licencí vzhledem ke svým základním zásadám. Trojzvuk měkký, jak patrno, skládá se ze 3 konsonantních dvojzvuků; Hostinský pak shrnuje vývody své o konsonantních dvojzvucích v tato slova: „Každý konsonantní dvojzvuk představuje nám jeden zvuk hudební, jenž od všech ostatních na tomtéž základním tónu spočívajících liší se *pouze kvantitou svých součástek, a má proto nanejvýš jinou barvitosť, ne však jinou platnosť zvukovou*" (Nové dráhy etc., str. 20.). Proto není ani příliš radno ani správno, intervalům trojzvuku měkkého jen tak zhola *přidělovati jinou zvukovou platnosť „a potiori,"* *než jaká jim náleží*, není-li závažnosť a odůvodněnosť podobného jednání okolnostmi zvlášť příznivými doložena a nepopíratelně ověřena.

Choulostivosť výkladu této theorie jeví se býti ještě více do očí bijící ve případech následujících (čís 2. a 3.):



Případ 1. jest onen, jejž právě jsme vyložili. — Ve 2. případě jest zvuk *c* zastoupen součástkou 3. a 4. (g^1—c^2), zvuk *Es* součástkou 4. a 5. (es^1—g^1) a zvuk *As* posléze 3. a 5. součástkou (es^1—c^2). Který tónický zvuk vlastně *a potiori* zastupuje *c*-moll-trojzvuk v tomto svém složení? Patrně asi zase *c*-zvuk, zastoupený *kvartou*, leč zvuky *Es* a *As*, zastoupenými velkou sekstou a tercií, skoro k neviditelnosti zastřený. Ještě daleko nápadněji má se věc ve příkl. 3. *As*-dur-trojzvuk je konsonancí, poněvadž lze jej po případě redukovati na zvuk jeden, t. tónický zvuk As_1; jaké zvuky však zastupuje předcházející jemu *c*-moll-trojzvuk? Zajisté opět zvuk *c* součástkou 2. a 3. (c^1—g^1), zvuk *Es* součástkami 4. a 5. (es^1—g^1), 4. a 8. (es^1—es^2), 5. a 8. (g^1—es^2), zvuk es^1 součástkami 1. a 2. (es^1—es^2), 1. a 4. (es^1—es^3), zvuk es^2 součástkou 1. a 2. (es^2—es^3) a zvuk As_1 součástkami 5. a 6. (c^1—es^1), 5. a 12. (c^1—es^2) atd. Který tónický zvuk zastupuje zde *c*-moll-trojzvuk, při stejné jinak intensitě všech 5 zaznívajících tónů? Není-liž dle theorie zastupování zvuků pravděpodobno a důsledno, že *a potiori* jediné zvuk *Es*, různými svými

download www.zobodat.at

oktávami tak nepopíratelně mohutně zastoupený a zvuk *c* nadobro zastírající? A kterak lze potom vysvětliti konsonanci akordu, o nějž jde, pozbývá-li platnosti zásada, dle níž „měkký trojzvuk je konsonancí proto, poněvadž *a potiori* zastupuje zvuk svého základního tónu a tudíž přece jen jest *tónickým zvukem,*“ podobně jako trojzvuk tvrdý? Důsledně vzato, zastupuje trojzvuk měkký ve příkl. 3. „a potiori“ *jediné zvuk Es*; bylo by tedy vlastně pramálo vážné, chtíti takto složený *c*-moll-trojzvuk pokládati za konsonanci, an *„a potiori“ tónickým c-zvukem není.* Toť jsou nutné konsekvence zmíněné theorie, pravdě ovšem se příčící: neboť i laiku samozřejmo, že akord ten vzdor všem uvedeným důslednostem jest a zůstane *konsonancí bezvadnou, s tónikou c.* — Eklatantním, sem tolikéž se vztahujícím dokladem jest příklad, uvedený výše na str. 230. sub. *a)*, o němž šíře se rozepisovati bylo by zbytečno, ana věc je zcela jasna.

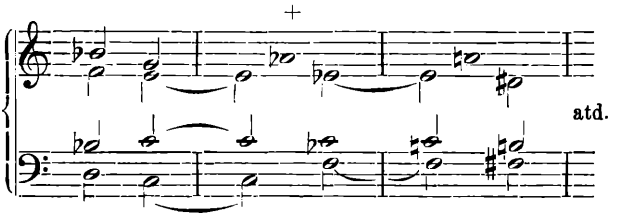
Obracíme zvláštní pozornosť k toho druhu složitějším případům jakožto k chorým stránkám theorie zastupování zvuků, kde důslednosť zavádí nás až do krajností nejzazších. Jak jednoduchý a jasný u přirovnání s tím ve všech případech jeví se býti výklad Helmholtzův. A připustili-li bychom snad, žeby ani Helmholtzův výklad ve všem nebyl dokona postačitelný, tolik aspoň je jisto, že *toho druhu názory, jak je skýtá theorie zastupování zvuků, nemohou ani z daleka jemu se blížiti, tím méně ovšem jej nahraditi!*

f) „Dissonance je současné znění 2 tónů nepřímo příbuzných.“ Vrátkosť této definice sama sebou vyplývá ze všeho, co jsme dosud pověděli.

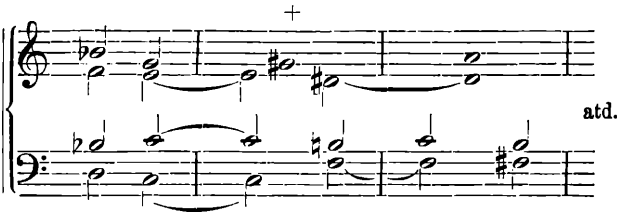
Hostinský mimo to odhaluje novou, „zvláštní a pro hudební theorii velice důležitou vlastnosť našeho sluchu,“ kterouž zove jeho „*optimismem*“ (Lehre v. d. mus. Kl., str. 71.), vlastnosť to, jejíž pomocí tam, kde vzhledem k harmonickému výkladu intervalů různé vyskytují se možnosti, neomylně s to je stanoviti, zaznívá-li na př. *c—es* a ne *c—dis.* Okolnosť tato tím pozoruhodnější nám býti se jeví, poněvadž týž autor tvrdí, že „sluch hudební netemperuje.“ Poněvadž tedy náš „netemperující sluch“ rozdíl mezi *dis* a *es* okamžitě musil by znamenati, byl by dle toho „optimismus“ vlastností, jíž příroda obdařila sluch náš zcela darmo. V tomže smyslu a souhlasně s tím uvádí Hostinský též na str. 49. spisu posléze citovaného: „Objevuje-li se ve průběhu skladby malá seksta *c—as*, poznáváme ji ihned jako malou sekstu, i byla-li by sebe více rozladěna, a nezaměňujeme ji se zvětšenou kvintou *c—gis*, ačkoli tato v temperovaném ladění zní stejně jako *c—as.* Rovněž tak nezaměňujeme dissonantní *f—gis* s kon-

download www.zobodat.at

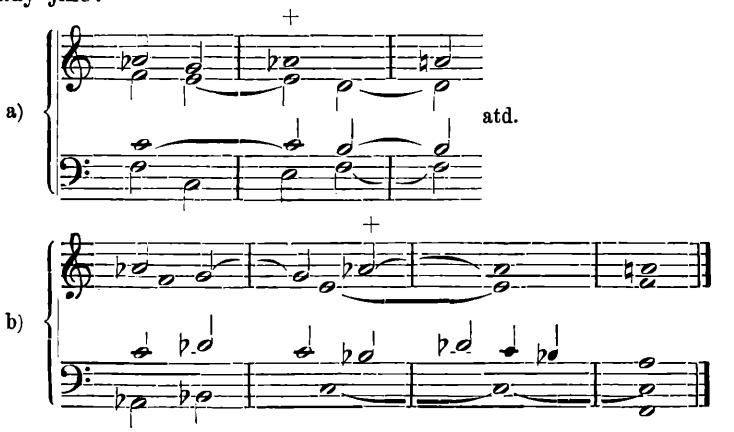
sonantním *f—as.*“ Tvrzení tato skýtají nám podnět k některým pochybnostem. Uveďmež příklady:



Kdož troufal by si ve příkladě tomto rozeznati c^1—as^1, když tamže zcela správně může státi též c^1—gis^1, jak z následujícího zřejmo:



Což není snad příklad tento správný touž měrou jako předešlý? Příklady jiné:

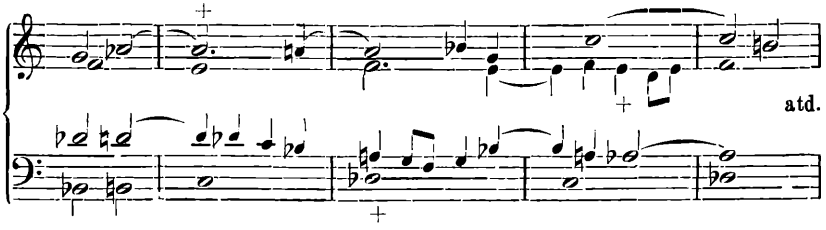


Kdo může ve příkladech *a* i *b* tvrditi cos určitého. Není-liž zde rozdíl čistě *orthografický* a nikterak zvukový? Právě ve příkladě *b)* vyhledávala by orthografie gis^1 místo as^1, a přece sluch po celou dobu trvání tohoto tónu bude jej pojímati jako as^1 se vztahem k tónině *f-moll*, kdežto skutečně zní zde a jediné správno jest gis^1, rozvádějící se k tónu a^1. Zde by najisto onen „optimismus“ sluch náš

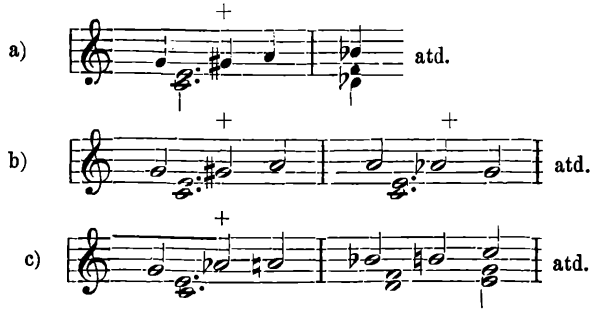
download www.zobodat.at

zradil; nebo by snad měl zde místa jakýsi sluchový „pessimismus," jenž sluchu vnucuje tón *as*^{1} na místě *gis*^{1}?

Sluch náš zde uveden v omyl a nezbývá mu než klidně vyčkati rozvodu, aby teprvé „ex post" (!) s to byl stanoviti, zaznívalo-li *gis* nebo *as*! Sledujmež ještě jedenkrát příklad posléze uvedený v následujícím změněném sledu akordů:



Zní ve 2. taktu (v sopranu) *gis*^{1} nebo *as*^{1}, ve 3. taktu (v base) *cis* nebo *des*, ve 4. taktu (v tenoru) *gis* nebo *as*? Sluch náš, jenž v podobných případech, kde jest možný dvojí výklad, dle Hostinského nikdy není na rozpacích, nevybředl by tentokráte opravdu ze spousty zmatků. Ve složitých, hlavně modulujících větách pozbývá tedy „optimismus" významu. Než právě tak má se věc i při větách jednodušších. Či může sluch náš „z vlastního popudu" neomylně něco stanoviti ve příkladech následujících?

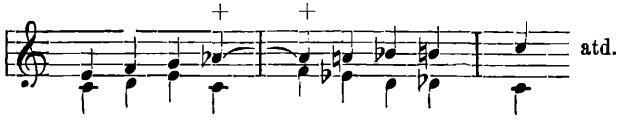


Rozdíl týče se opět jenom pravopisu; tak může v prvém taktu všech tří příkladů státi i *gis*^{1} i *as*^{1}; „optimismus" nemůže zde vyložiti pranic.

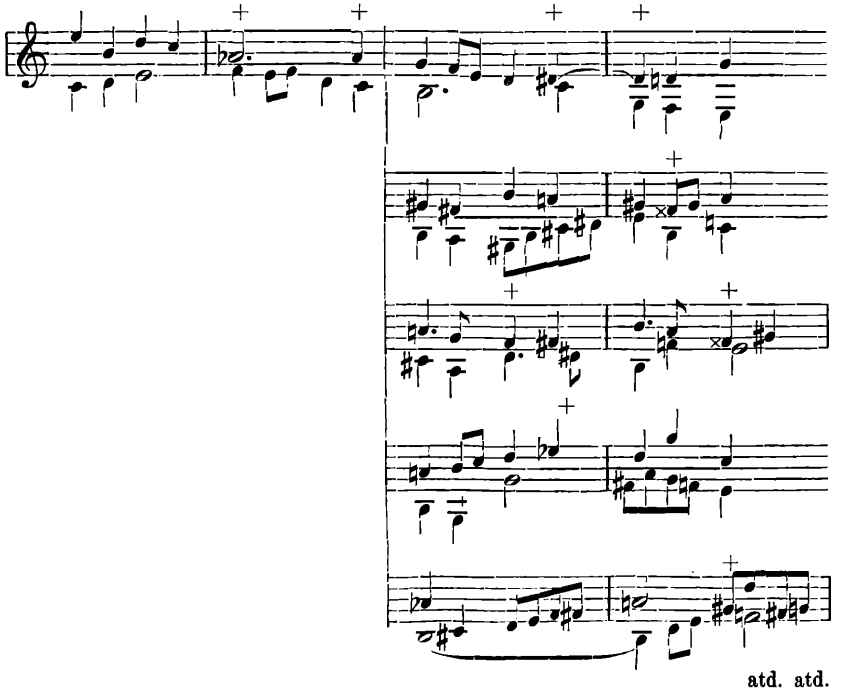
Než připusťme, žeby, nehledě k uvedeným příkladům, vzhledem ku *zvětšenému trojzvuku* do jisté míry mělo platnosti tvrzení Hostinského; při pouhém *intervalu* je zcela neodůvodněno. „Optimismus" při intervalech nevysvětluje pranic; neboť z obou daných tónů malé

download www.zobodat.at

seksty (*c—as*), pokud se týče zvětšené kvinty (*c—gis*), bylo by tón hořejší lze snad pojímati jako *gis* tehdáž, postupuje-li náhodou nahoru; postupuje-li tón dolejší, může býti hořejší týmž právem *gis* jako *as*. A ani při prve zmíněném postupu hořejšího tónu není pravidlo bezvýjimečné, na př

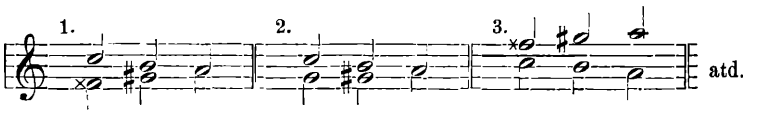


Ve příkladě tomto je *gis*^{1} úplně rovnoprávno s *as*^{1}, a výklad je zcela libovolný. Či bylo by lze vysvětliti zde něco „ex ante“ nebo „ex post“? Nebo dokonce „přípravou“? A což musilo by *gis*^{1} býti připraveno? Snad tedy „zvukoslovem“? Co vysvětluje zvukosled a kterak? Přihlédněme jen k následujícím rozmanitým rozvodům zvětšené sekundy a kvinty (resp. malé tercie a seksty), abychom náležitě se přesvědčili o vrátkosti názorů Hostinského a úplné totožnosti příslušných intervalů:



download www.zobodat.at

Toho druhu dokladů bylo by lze uvésti celou řadu. Kdyby byla idea „optimismu“ možnou v rozsahu, v jakém pojímá ji Hostinský, musela by věc nutně míti se právě tak také při kvartě a kvintě čisté jako při zvětšené. Může-liž někomu našeptati jeho sluchový „optimismus,“ který tón zaznívá a po případě dissonuje v následujících příkladech?



Jak po té měla by se teprve věc při větách prudce modulujících!*)

Přehlížíme-li obor všeho badání sem se vztahujícího, nelze nám než zaznamenati nápadnou neshodu v náhledech těch kterých autorů. Svorni jsou všichni uznávajíce váhu výzkumů Helmholtzových, nevzdávajíce se tím však vší akce offensivní. Právě naopak dávají místa přesvědčení, že zásady a poučky Helmholtzovy, určeny jsouce opodstatniti a důvody dotvrditi základy harmoniky, trpí všeho druhu nepodcenitelnými nedostatky.

Prvým a zajisté ne nejmenším z nich jest E. Mach, jenž záhy (1866) prohlásil: „Nutně musí zde stávati ještě jiného momentu, jenž činí nás způsobilými rozeznávati poměr vzdálenosti dvou zvuků neodvisle od záchvějů a většího či menšího počtu tónů svrchních Tento moment pokládám za *neznámý a nerozřešený*.“ V nejnovější své publikaci „Beiträge zur Analyse der Empfindungen“ snaží se Mach postoupiti dále, poukazuje k důležitosti otázek: „Proč hudební pocity činí řadu?“ a „dle čeho poznáváme určitý interval?“ Rozřešení těchto otázek shledává Mach v jistých pocitech vedlejších, t. zv. *„pocitech přísadných,“* analogii to podobných zjevů při barvách, a domnívá se, že to jest asi ona dráha, jež snad by mohla vésti k cíli; které však jsou ony *„fysiologické živly,“* označené jím jako pocity přísadné, toho, dokládá Mach, *teprve se dopátrati* bylo by dalším úkolem vědy

*) A přece dle Hostinského „sluch hudební netemperuje.“ Netemperuje opravdu? V čem jiném konečně spočívá okolnost, že na př. sbor cvičených routinovaných zpěváků někdy ve vokální skladbě neustále klesá, než podstatně v tom, že sluch za jistých okolností přece jen temperuje? Anebo čím lze vysvětliti, že žádný zpěvák, byť i sluchu nejvytříbenějšího, není s to v *C-dur* „čistě“ přednésti melodický postup na př. *c—a—d—a*, nýbrž vždy vezme *d* o něco níže, nežli jen tím, že sluch hudební temperuje?

download www.zobodat.at

hudební. Náhledy svoje v tomže směru naznačil Mach ostatně již r. 1866: „Způsobilosť sluchu rozkládati zvuky v tóny stanovena pokusy a prozkoumána dosti podrobně; než vlastností jiných, jež jeví se nám býti fakty nevysvětlenými, na př. smyslu pro výšku tónovou a pro intervaly, dosud hrubě si nevšímáno. K nim pilné obrátiti zření budiž předním úkolem budoucnosti“ (Einleitung in die Helmholtz'sche Musiktheorie, str. 88.). Jest skutečně s podivením nemalým, že tak mnohým cenným, povzbuzujícím ideám Machovým nebyla dosud věnována náležitá pozornosť; kéž aspoň nyní tak se stane, po vydání studie dříve zmíněné.

Nejnebezpečnějším na nějaký čas odpůrcem Helmholtzovým zdál se býti Oettingen, jehož „Harmoniesystem in dualer Entwikkelung“ svojí vábivou *hypothésou* o systému fónickém vlákal v osidla svá nejednoho nadšence pro poctivou snahu. Dnes, jak hned shora jsme podotkli, počítá se systémem fónickým vážně snad již jediný Riemann. Jeho a Oettingenovým vývodům věnoval Helmholtz (l. c. str. 498. a 587.) malou jen odmítavou a nevalně lichotivou zmínku.

Další ještě podrobný výčet námitek, vznesených proti nauce Helmholtzově, byl by do únavy zbytečným, poněvadž v nejhlavnějších a nejdůležitějších bodech k nim s dostatek jsme poukázali. Pokud různosti v náhledech odpůrců Helmholtzových se týče, budiž zde uveden výrok Machův, čelící proti Oettingenovi (Mendel, Mus. Conversations-Lex., str. 125.) „Kdybychom měli zvláštní ucho pro výšku a zvláštní pro hloubku, tehdáž byly by převraty Oettingenovy nezávadny. *Než smysl pro tónovou výšku není, bohužel, symetrický.*“ Také Riemann sám, jenž jinak svorně kráčí s Oettingenem, obrací se, což zdá se býti skoro k víře nepodobno, v jedné věci proti Oettingenovi, totiž pokud týče se ladění: „Ladění čisté naprosto není nutno, poněvadž naše pojímání sluchové snáší se výtečně s poměry temperovanými“ (Mus. Syntaxis, str. VIII.)

Lipps brojí proti Wundtově theorii příbuznosti zvuků, „pokud vztahuje se k výkladu harmonie a disharmonie zvuků a tónů“ (Psych. Studien, str. 112. a násl.) Stumpf opět praví o Lippsově studii „Das Wesen der musikalischen Harmonie und Disharmonie“ (Psychol. Studien, str. 92.—161.): „Spisovatel (roz. Lipps) obrací pozornosť k rhytmu, ležícímu ve kmitových poměrech tónů harmonických, jenž, anižbychom jej znamenali, musí prý působiti stejným způsobem jako rhytmus, jejž lze sledovati. Tato idea však setkává se s týmiž obtížemi, jež byly Helmholtzovi podnětem zavrhnouti bezděčné („unbewusst“) počítání kmitů. Positivní nauka Lippsova uspokojuje věcně

download www.zobodat.at

pramálo.“ Připomíná-li po té Stumpf Lippsovi, žeby slušno bylo bývalo, aby zpomněl v té záležitosti svých předchůdců Oettingena, Lotzeho, Macha, Bähra, Engela a j., tož nespočívá ve zmínce té výtka pouze Lippsovi, nýbrž nepřímo všem toho bádání se účastnivším vůbec. V podobném smyslu jako Stumpf vyslovuje se o Lippsovi též Hostinský (Vierteljahrsschrift, 1886, str. 250. a násl.). Na jiném místě uvádí Stumpf: „Bezděčné počítání kmitů a jiné toho druhu bezděčné činnosti nikdy nevolejmež ku pomoci; jsoutě to hypothésy, jimiž všeho, a právě proto také ničeho nelze dovoditi“ (Vierteljahrsschrift, 1885, str. 347.)

Vedle toho kárají mnozí složitou, nesrozumitelnou terminologii Oettingenovu, Riemannovu a j., jež jen oněm didaktikům pranic nepřekáží, kteří z výsledků činnosti své učitelské nemají přímé odpovědnosti. Zkušenosť učí, že nejnadanějším hudebníkům úplně postačí minimum terminologické systematiky a že pro svoji činnosť produktivní nepotřebují ani specifikace známých, podnes v učebnách školních náležitě respektovaných alterovaných akordů. *Jednoduchosť* odpovídá zde účelu svému nejpříslušněji.

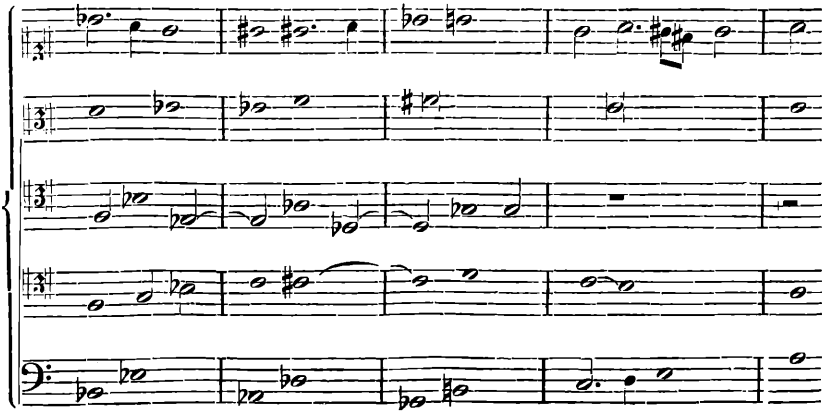
Z celého tohoto chaosu sporných, navzájem se potírajících náhledů nevede spásná cesta. Nevyhovuje-li nauka Helmholtzova úplně, budiž nahrazena naukou, jež by *dokonale a přesvědčivě* vyčerpala vytčený jí úkol. *Ze systémů pozdějších, zbudovaných na základech Helmholtzových, nevyhovuje žádný;* názory v nich vyslovené jsou po většině nejasny, tápají ve tmách, počítají se zjevy imaginárními, zkoušejí a hledají zde a onde potýkajíce se navzájem, takže věru není valnou rozkoší je podrobně sledovati. Proto neproviníme se, tuším, příliš a jen sobě posloužíme, přidržíme-li se *prozatím* ve vědecké nauce o harmonii toho, co na ten čas aspoň jest jisto a neklamno, totiž zase jenom nezvratných, *na přírodovědeckém podkladě se zakládajících, objektivních pravd Helmholtzových.* „Teprve výzkumy Helmholtzovy rozhodly v odvěkém zápasu a to způsobem takovým, že nyní theorie na vlastní nohy neodvisle jest postavena a tak zdokonalena, že i umění hudebnímu jest s to sloužiti za pevné zábradlí při jeho odvážném vystupování do idealních výší nebetyčných.“ „Známe-li barvitosť rozmanitých nástrojů hudebních neb množství a poměrnou sílu svrchních tónů a máme-li zřetel při souzvuku k záchvějům a tónům kombinačním, které nejenom mezi hlavními tóny, nýbrž i mezi svrchními povstávají, můžeme a priori, anižbychom sluch brali ku pomoci, snadno rozhodnouti, kdy obdržíme libozvuk, a takřka vypočítati, jak velký poměrně bude. Tuto výhodu poskytuje nám nauka Helmholtzova

download www.zobodat.at

vedle toho, že objasňuje a odůvodňuje mnoho zjevů akustických, kterých dříve nebylo možná vyložiti“ (Studnička, Úvod do Helmholtzovy theorie hudby, str. 6. a 53.) *Opustíme-li i toto dalekosáhlé pole vymožeností Helmholtzových, pak jest nám jen konstatovati nevýslovně trapné faktum, že nezbývá nám ani jediný moment, na němž mohli bychom stavěti a jehož s dobrým svědomím mohli bychom se přidržovati!* —

II.

Stopujíce dnes vývoj umění hudebního shledáváme, že až do pozdního stol. 17. jest živým obrazem ustavičného boje proti integritě a někdejší nedotknutelnosti modů církevních. Modus lýdický, mixolýdický, dórický a frýgický ponenáhlu ustupují modům jónickému a aeolickému, modernímu tónorodu tvrdému i měkkému, posléze zúplna s nimi splývajíce. Jest na bíledni, že ani jinak býti nemohlo; musilť každý hudebník jednou do syta se nabažiti oné věru mrtvé, nad jisté, vždy stejně jednotvárné niveau nikde se nepovznášející diatoniky. Jak hudebníkům, řekli bychom, aktivním, skladatelům, tak i passivním, vnímavému obecenstvu, záhy zatoužilo se nevystihlých půvabů *chromatu*, koloritu, světla a stínu na poli hudebním, duchaplné hry záměn enharmonických; všichni záhy zatoužili po volnosti, vybaviti se jednak z pout úzkoprsé diatoniky a jednak bezstarostně se přenášeti z těsných mezí určité tóniny po tóninách vzdálenějších. Tato valem v před se deroucí záplava chromatiky, úsilovná snaha rychle modulovati do tónin vzdálenějšího příbuzenství, nesla arci přirozeně s sebou podmínku, sine qua non, t. zříci se „*čistoty*“ *akustické* a obrátiti zření k *ladění temperovanému*. Tak ztotožňuje již Luca Marenzio (1550—1599) v následujícím místě madrigalu „O voi, che sospirate“ *as* s *gis*, *des* s *cis*, *ges* s *fis*:



download www.zobodat.at

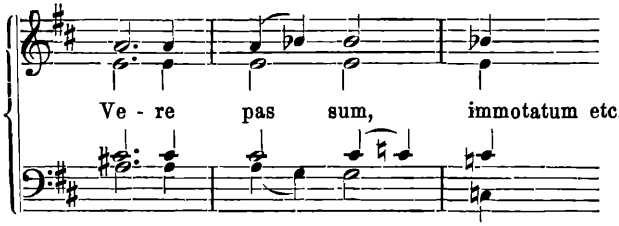
Totéž zříti u Girolama Frescobaldiho (1580—1644) ve Chromatické toccatě, v Capricciu chromatickém atd., u G. Muffata, J. Chr. Bacha (1643) a D. Buxtehudeho. Po úplném nezdaru hojných pokusů s temperaturou pythagorejskou (o čistých kvintách, tercích však o komma — $\frac{1}{80}$ kmitočtu — vyšších: naše ladění nástrojů smyčcových!), temperaturou „tónů středních“ (meantome temperament: o čistých tercích, leč kvintách o čtvrtinu kommatu — $\frac{1}{322}$ kmitočtu — nižších) a s četnými toho způsobu odrudami temperatury *nerovnoměrné* podařilo se na sklonku stol. 17., jak se všeobecně za to má, O. Werkmeistrovi*) sestaviti temperaturu *rovnoměrnou*, jež rychle zdomácněla po všem světě hudebním, ana důležitosť její a stránka praktická ihned všem přátelům umění hudebního jevila se býti samozřejmou. Mezi prvými, kdož jí energicky se ujali, byl J. Š. Bach svým „Temperovaným klavírem.“ Nuž, žehnejmež okamžiku, jenž přinesl ovoce tak vzácné! Pouze zavedením rovnoměrné temperatury umožněno setřásti tisíciletá pouta diatoniky; jí rozbřesklo se náhle na obzoru hudebním a před udivenýma zrakoma našima s rychlostí úžasnou vyrůstá řada velkolepých, epochálních děl héroů hudebních od Bacha až k Wagnerovi.

Spokojenosť s vymoženosťí temperatury rovnoměrné na dlouhý čas byla všeobecná, a ještě dnes s rostoucí zálibou naslouchámeme velebnému souzvuku orgánů hudebních ... Tu náhle zrodí se muž, jemuž podaří se dopátrati se „onoho vědeckého podkladu, v němž hledati sluší pravou příčinu konsonance a dissonance zvuků hudebních.“ Všechen svět sklání se před ním. Ihned hotoví se hudebníci k činu, hodlajíce své empirické nauce dodati pevné opory Helmholtzovy. S úsměvem stopují stoupenci vědy, hudební *učenci*, tuto naivnosť *umělců*, řkouce: „Helmholtz předpokládá zvuky hudební v jich přirozené *čistotě*. Zvuky vaše však nejsou čisty, a musí nutně záchvěje způsobiti tam kde Helmholtz dovozuje shodu (koincidenci). Jeho výklad tudíž nelze nijak vztahovati k umění vašemu. Rozvažte jen bedlivě a k srdci sobě vezměte rady Helmholtzovy, a vraťte se do lůna soustavy přirozené; tehdáž bude hudba vaše čista a vaše nauka spočívati bude na základě vědeckém. *Jakým způsobem* ovšem onen návrat provésti a uskutečniti, toť již vaše věc.“ —

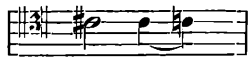
*) Budiž zde jen zpomenuto prvého podnětu v tomto směru, totiž rozdělení oktávy na 6 celých tónů, na př. *c, d, e, fis, gis, ais, his* = *c* neb 12 půltónů Aristoxenem Tarentským (ve 3. stol. po Kr.). Dle Ellisa byla prý asi temperatura známou již o několik století dříve v Číně (Vierteljahrsschrift, 1886, str. 511.).

download www.zobodat.at

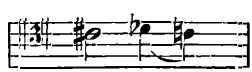
V tomže směru jako Helmholtz vyslovuje se M. Hauptmann ve své studii „Temperatur" (Chrysander, Jahrbücher etc., I., 1863.) Horuje pro čistotu zpěvu bez průvodu u školených, vzdělaných zpěváků dává výrazu přesvědčení, že i houslisté ba i hudci nástrojů dechových zcela mimovolně, „nevědomky" vždy uhodí interval čistý, a že zajisté dovedou zcela správně postihnouti nutné „modifikace" výšky tónové (l. c. str. 30. a násl.) Totéž odhalil o 10 let později H. Bellermann (Grösse der mus. Intervalle). „Modifikace" Hauptmannovy odpovídají zde „pohyblivým stupňům" Bellermannovým, jenž tolikéž, pokud „zpěvu bez průvodu" se týče, pojí se těsně k názorům, jež dávno před ním byl projevil Hauptmann, takže o prioritě jich ideí tenkráte snad nejlépe rozhodl by letopočet, v našem případě arci v neprospěch Bellermannův. Dojem jeho kolísavých („pohyblivých") stupňů nemůže býti než neodolatelně komický. Jakým způsobem ve praktické hudbě sluší jich užívati, o tom dává Bellermann, příkladem uváděje následující místo z Mozartova „Ave verum corpus" (motetto pro smíšený sbor *s průvodem orchestru*) tenoristům pokyny, by vy-



skytující se tu přechod z *A-dur* do *F-dur čistě* byli s to provésti. „Místo



sluší ve 2. taktu správně zpívati:



Za tím účelem postoupiž zpěvák prve o *prostřední diésis* ($\frac{1}{1}\frac{2}{2}\frac{5}{8}$) nahoru a po té teprve o *limma* — jenom nikoliv o *apotomé!* — dolů ku tónu *c*" (l. c. str. 53.). Pozoruhodno jest, že Bellermann v této příčině ve svém díle „Der Contrapunkt" hájí pravý opak toho, co tvrdí ve spise „Grösse d. mus. Int." Tak příkré střídání zásad ovšem nepřispívá valně, získati mnohým Bellermannovým výzkumům zvláštní úcty. Ve případě prve uvedeném habeat sibi! — tu však maně na-

download www.zobodat.at

skytá se nám otázka, jak asi vypadala by, dle předchozího návodu Bellermannova zřízena, orthografie pěveckých úloh v operách Wagnerových? Či měl snad R. Wagner tvoře svá epochální díla na zřeteli zbožná přání Helmholtzova, Hauptmannova a Bellermannova? A srovnejmež s tím ještě následující výpovědi Stumpfovy: „Vzdor názorům Aristoxenovým a všech moderních a řeckých pěvců umělců zůstává ústrojí hlasové daleko za ústrojím sluchovým. Aristoxenus sám pokládá diési, čtvrttón, za nejvyšší výkon pěvecký, leč pokládá za nemožné, zazpívati tři po sobě sledující diése. Já (roz. Stumpf) nejsem s to zřetelně napodobiti dva tóny, jež líší se o méně než čtvrť tónu, jakkoli jich rozdíl, zaznívají-li ve střední poloze, snadno znamenám... Povšimněmež sobě neobyčejné jemnosti v rozeznávání tónů, jež z pravidla bývá vlastností cvičených hudebníků, a srovnejmež s tím mohutnosť rozeznávací pro pocity svalové: *diskrepance je na bíledni*“ (Tonpsychologie, str. 162. a 179.) Zajisté nemýlíme se tvrdíce, že Helmholtzem zastávaný a vřele doporučovaný návrat ku soustavě přirozené nelze v praxi provésti jen tak snadno a hladce. Theorie a praxe, věda a umění, výsledky matematické přesnosti a staleté empirie jsou zde polárními protivami, diametralními body kruhu. Angličtí generálové — (Helmholtz zmiňuje se na str. 664.–670. svého díla o pilné snaze generála Perroneta Thompsona a R. H. M. Bosanqueta zjednati půdy ladění čistému; budiž tu jen mimochodem připomenuto, že „enharmonické varhany“ Thompsonovy mají pro jednu oktávu 65 klávesů, Bosanquetovo harmonium dokonce 84 klávesů!) — postupují až příliš zvolna, nejsouce nad to ani s to aspoň koncertní síně své vlasti vydobyti vytrvalým, nezlomným svým snahám; a nikdež ani stopy nějaké kýžené pomoci. Bude to asi ještě vymáhati drahně času, než splní se (?) tužby Helmholtzovy; prozatím však, pokud nedozírně daleka je všecka naděje na jich uskutečnění, nezbývá nám než dobrovolně se zříci onoho dobra, jehož skýtati nám má soustava *čistá*;*) kéž co nejdříve tak se stane Nám však, kdož v neblahé této době jsme se zrodili, budiž zatím útěchou pevné přesvědčení, že svrchní tóny konsonance temperované dle dosavadních zkušeností nikdy nepůsobí takových záchvějů, jež by konsonanci činily dissonancí. „Při temperovaných intervalech, tercii, kvartě, kvintě a sekstě, nesplývají sice tóny svrchní zcela přesně

*) Uvádí-li Engel (Aesthetik, str. 18. a 292.), že jedině správnou, ze základních intervalů odvozenou stupnicí není ani stupnice 12tónová ani 53tónová, nýbrž stupnice „nekonečná“, jest výrok ten sice theoreticky bezvadný ano jediné správný, ale v praxi — říše bájí!

download www.zobodat.at

s týmiž tóny intervalů čistých, leží však navzájem tak blízko, že poměr ten od konsonance čisté *velmi ztěžka* lze rozeznati" (Mach, Einleitung in die Helmholtzsche Musiktheorie, str. 93.) Rozdíl mezi kvintou přirozenou a temperovanou činí 0,00166, neboť

čistá kvinta = 1,50000 a
temperovaná kvinta = 1,49834
a rozdíl tudíž 0,00166 t. j. při kvintě na př. a—e^1, činí-li a^1 za sekundu 435 dvojkmitů, vzniká difference *jedné třetiny jednoho kmitu.* Činí-li totiž a^1 435 kmitů, činí a polovici (217·5). Ve případě, kdy e^1 jest ku a čistou kvintou, jeví se nám poměr

$$217{\cdot}5 : x = 2 : 3 \text{ a}$$
$$x = 326{\cdot}25.$$

Čistá kvinta činí tudíž kmitů 326·25
kvinta temperovaná 325·889
a rozdíl: 0·361

Při kvintě a^1—e^2 differují přirozené a temperované e^2 o 0·722; jest tedy temperované e^2 o *sedm desetin jednoho kmitu* nižší než přirozené. Rozdíly takové jsou věru až přespříliš nepatrny, než aby z nich někdo byl na váhách, sluší-li temperovanou kvintu pokládati za úplnou konsonanci čili nic, ani tehdáž, „byl-li by jeho hudebním studiím podkladem zpěv bez průvodu" (Bellermann.) To doznává i sám Hauptmann: „Činí-li kvinta 1500 kmitů na 1000 kmitů tónu základního či pouze 1498, nevadí její jasnosti a srozumitelnosti pranic a lze ji bez ostychu pojímati jako kvintu *čistou*" (Chrysander, Jahrbücher etc. I., str. 37.)

Našemu, t. j. *hudebnímu* sluchu nepříčí se tudíž naprosto akusticky dokázáné záchvěje intervalů temperovaných, a s tímto faktem nám vždy v prvé řadě jest počítati; náš vlastní, „nepředpojatý" sluch jest zde výhradným měřítkem. Obrací-li se v tom ohledě proti Helmholtzově theorii o záchvějích a příbuznosti zvuků mnohonásob ostří badatelů hudebních a *vědecká* půda, jedva získaná, tím způsobem pod nohama nám počíná kolísati a se ztráceti, setrvejmež klidně při ladění temperovaném; neboť čím jiní theorii Helmholtzovu snaží a domnívají se nahraditi, přivádí nás zase v týž nepřesný poměr, zde ku kmitočtům, tam k zjevům zvukovým. Není nám prý činiti s příbuzností „*zvukovou*," nýbrž s příbuzností pouze „*tónovou*" (Lipps, Psychol. Studien, str. 158.), a sluší tedy dle toho znovu místa dáti theorii, v níž „základem vší harmonie a disharmonie jsou jednodušší a méně jednoduché poměry kmitů mezi jednoduchými *tóny.*" Námitkám proti matematické methodě Eulerově často vedeným, jakoby nepatrné

download www.zobodat.at

rozladění oktávy, na př. 264 : 527·9, jež vůbec ani nelze pozorovati, jakožto poměr velmi složitý musilo účinkovati nepoměrně hůře, než na př. poměr 264 : 520 = 33 : 65, „nejvýš nepříjemný to *dissonantní* interval“ (Hostinský, Lehre v. d. mus. Kl., str. 38.), lze odpověděti jediné v ten rozum, že při malé úchylce od matematické přesnosti poměrů kmitů nejde vůbec o intervaly *dissonantní*, nýbrž předem o intervaly, jež by se zřetelem na *vědeckou theorii* (nikoli na obyčejný sluch) slouly intervaly *rozladěnými*; chybno tudíž zaměňovati nebo stotožňovati pojmy *dissonance* a *rozladění*. *) Dissonancí oktávě ve směru zpátečném nejbližší jest velká septima; se základním tónem činí na př. při 264 kmitech tónu základního poměr 264 : 495, poněvadž 294 : x = 8 : 15. Rozladění počíná při 527 kmitech, dostoupí vrchole při 511·5 kmitů, načež ponenáhlu klesá až ku 495 kmitům, jimiž dostihne velké septimy. Teprve při těchto 495 kmitech nastupuje vlastní *dissonantní* interval velké septimy; vše, co předcházelo, bylo pouhým rozladěním dílem oktávy (527—511·5 kmitů) a dílem septimy (511·5—496 kmitů).

Sluší tedy pilně od sebe různiti pojmy konsonance, libozvuku, nelibozvuku, dissonance a rozladění jako „věci podstatně různé.“ „Míra lahodnosti souzvuku nesplývá, jak již Cartesius jasně vykládá, v jedno s mírou konsonance“ (Stumpf; viz Vierteljahrsschrift, 1885, str. 347.) Zkušenost učí, že nepatrná míra rozladění působí přibližně, jako konsonance úplná, a ani sluch sebe bystřejší není s to je rozeznati.

Opravdu závidění hodni jsou oni terque quaterque beati, jichž citlivý sluch domnívá se jasně rozeznávati $\frac{1}{120}$ půltónu (Vierteljahrsschrift, 1886, str. 513.), tedy na př. při a—b asi 0·1 kmitu, neboť:

$$b = 230{\cdot}434$$
$$a = 217{\cdot}500$$
$$12{\cdot}934 : 120 = 0{\cdot}107.$$

Stumpf, Engel, Joachim a j. jsou s to rozeznati při differenci 0·1 kmitu i relativní výšku obou tónů! E. Luft přibližně jako Preyer rozeznává ve velké oktávě ještě $^1/_7$ kmitu (asi $\frac{1}{2}$ půltónu), při c^4 až $\frac{1}{35}$ půltónů (asi $\frac{1}{3}$ kmitu —Vierteljahrsschrift, 1888, str. 545.) Při všem respektu před „cvičeným“ sluchem uvedených učenců zní výroky toho druhu přece jen značně hyperbolicky! Či je snad někdo z nich též

*) Že právě Hostinský tyto dva pojmy zaměňuje, tím podivnějším a nepochopitelnějším býti se nám jeví, poněvadž týž autor v tomže spise (l. c. str. 47.] se zvláštním k tomu poukazuje důrazem, že „smyslový libozvuk a harmonický význam intervalu jsou dvě věci podstatně různé.“

download www.zobodat.at

s to, při tremolu smyčcových nástrojů udati číslo opětovaného tónu? Lipps pojednávaje o „bezděčných rhytmech“ jednoduchých tónů (— „unbewusste Rhytmen,“ t. j. rhytmy, jež bezděky pojímáme, aniž bychom si toho byli vědomi —) výslovně podotýká, že „na nepatrném jich přesmyknutí („Verschiebung“) pramálo záleží, ana prý *přibližná* stejnosť rhytmů *přibližně tytéž* služby musí konati, jako úplná“ (Psych. Studien, str. 100.) Ejhle, přece i z tohoto tábora stín laskavého pohledu na rovnoměrnou temperaturu!

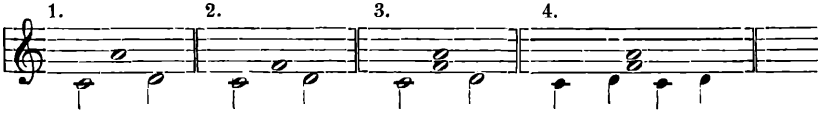
Příroda skýtá člověku spoustu surovin, jež jest mu ku příslušným účelům teprve zpracovati. Cín vymáhá přísady olova, jsa jinak velmi křehký; stříbro a zlato přísady mědi, any jsou jinak příliš měkké. Démanty nabývají ceny teprve broušením. Bystřiny třeba opatřiti hrázemi, řečiště regulovati, řeky a moře spojovati průplavy. Tolikéž hudba nebyla lidstvu s hůry seslána jako dar hotový: člověk musil teprve spracovati třtinu, roh a p., chtěje z nich zhotoviti hudební nástroje, umělým způsobem připraviti střevo ovčí, aby mohl sestrojiti monochord jako pomůcku napomáhající zpěvu, určování partialních tónů a tónů přirozeného ladění. Sám sebou, zcela beze vzorů v přírodě, zrodil se gregorianský zpěv a styl Palestrinův. Byl však styl Palestrinův možným a života schopným bez oprav? Pokusy fysikalními stanovil G. Engel, že „lidský hlas vůbec není s to, jistý tón držeti po delší dobu úplně stejně, s neměnící se, neporušenou čistotou“ (Aesthetik, str. 20). Jak málo asi v této příčině „čistě“ provozovali staří (ani „božského“ Palestrinu nevyjímaje) své skladby, kteří s hlasem zacházeli jako se surovinou, lze nejlépe souditi z četných vydržovaných not, dlouhých not závěrečných, široce rozpředených, oddechu postrádajících figur a ozdob atd. . . .

Naši moderní spisovatelé odvozují tvrdou stupnici ze trojzvuku I., V. a IV. Stupně, jichž kmitočty vesměs činí poměr 4 : 5 : 6. Jest tudíž, jak zřejmo, kvinta zde pythagorejská, tercie však nikoliv, an by v tomto případě poměr nutně obnášel 64 : 81 a ne 4 : 5.

Z tohoto způsobu odvozování stupnic vyplývá nejedna dosti choulostivá nedůslednosť. Je-li na př. kvinta $c—g$ rovna $^2/_3$, měl by býti týž poměr též při kvintě $d—a$, a tudíž mělo by $^9/_8 \times {}^3/_2$ rovnati se $^5/_3$ t. j. velké sekstě $c—a$. Ve skutečnosti však jest $^9/_8 \times {}^3/_2 = \frac{27}{16}$. Kde hledati toho příčinu? Jenom v poměru kvinty; neboť $^5/_3 : {}^9/_8 = \frac{40}{27}$, t. j. kvinta $d—a$ nečiní poměr 2 : 3, nýbrž 27 : 40. Má tedy ve tvrdé stupnici tón a se vztahem ku tónice c jinou výšku jako kvinta 2. stupně než jako seksta stupně prvého. Rovněž tak různým jeví se býti tón f jako malá tercie a čistá kvarta; neboť $c—f = {}^3/_4$

download www.zobodat.at

a d—f mělo by se rovnati $^6/_5$. Toho však není, an $^4/_3 : ^9/_8$ činí $\frac{32}{27}$ a nikoli $^6/_5$; čítatel musil by v tomto případě obnášeti 32·4 místo 32 Viděti opět, že v C-dur-stupnici jest f jako malá tercie 2. stupně o něco vyšší než jako čistá kvarta stupně prvého. Difference jak př(kvintě (d—a, $^3/_2 : ^{40}/_{27} = \frac{81}{80}$), tak při malé tercii ($d$—$f$, $^6/_5 : \frac{32}{27} = \frac{81}{80}$. činí vždy poměr 80:81 vzhledem k jich původní čistotě. Z toho plyne, že i v čisté, jednoduché, diatonické větě přicházejí tóny č. stupně, jimž doznati jest dle okolností jisté změny jich přirozené výšky. Vizmež příklady:



Tón a^1 (příkl. 1.) sluší ve 2. kombinanci (d^1—a^1) vzíti buď o $\frac{1}{80}$ kmitočtu výše, nebo tón d^1 o týž poměr níže, má-li kvinta d^1—a^1 býti čista. Totéž platí o příkladě 2. vzhledem ku d^1—f^1. Příklad 3. skýtá oba právě zmíněné případy spojeny: tóny a^1 i f^1 sluší ve trojzvuku d^1—f^1—a^1 zvýšiti, nebo tón d^1 snížiti. Odtud tedy Hauptmanův *dissonantní* („*zmenšený*“) trojzvuk na 2. stupni v tónorodu tvrdém (Die Natur der Harmonik und Metrik, str. 43.) Příklad 4., rozšířený to pouze příklad 3., skýtá následující možnosti:

a) buď sluší tón d^1 po obakráte o syntonické komma snížiti, pak ale nemáme celý tón c^1—d^1 roveň $^8/_9$, nýbrž $^9/_{10}$, což ovšem není správno; ladění temperované v tomto případě podává interval c^1—d^1 čistěji nežli ladění čisté, ponévadž poměr mezi intervalem $^9/_8$ (1·125) a celým tónem temperovaným (1·12246) jest 1: 0·99774, kdežto $^9/_8 : ^{10}/_9 = 1 : 0{\cdot}98765$;

b) aneb lze tón d^1 vzíti čistě ($^9/_8$), pak ale sluší tóny f^1 i a^1, má-li též trojzvuk d^1—f^1—a^1 býti čistý, po obakráte zvýšiti, čímž by v tomto příkladě arci i f^1 i a^1 čtyřikráte měnily výšku, což jest přímo absurdní;

c) posléze lze oběma tónům f^1 i a^1 nechati neustále touž výšku, tón d^1 však vzíti při tom přece čistě ($^9/_8$). Tím bude se jeviti trojzvuk d^1—f^1—a^1 dvakráte jako trojzvuk „dissonantní,“ poněvadž v tomto případě nečiní $d:f:a$ poměr 10:12:15 (čili $^9/_8 : \frac{7}{20} : \frac{7}{16}$), nýbrž 27:32:40 (čili $^9/_8 : ^4/_3 : ^5/_3$). V posledním tomto poměru jest i tercie (f) i kvinta (a) o $^1/_{80}$ kmitočtu nižší, poněvadž ve trojzvuku čistém musil by poměr ten zníti $^9/_8 : ^4/_3 \times \frac{81}{80} : ^5/_3 \times \frac{81}{80}$ (10:12:15).

Dosadíce ve příkladě 3. a 4. místo výšek relativních výšky absolutní ve kmitočtech, obdržíme — vycházíme-li od $a = 217{\cdot}5$ — pro

download www.zobodat.at

prvý akord hodnoty $c^1(261) — f^1(348) — a^1(435)$; pro akord druhý ve případě a):

$$d^1(290) — f^1(348) — a^1(435);$$

ve případě b):

$$d^1(293{\cdot}625) — f^1(352{\cdot}35) — a^1(440{\cdot}1875);$$

ve případě c):

$$d^1(293{\cdot}625) — f^1(348) — a^1(435),$$

a v ladění temperovaném

$$c^1(258,653) — d^1(290,327) — f^1(345,260) — a^1(435).$$

Srovnáme-li navzájem difference kmitočtů při jednotlivých intervalech, dospějeme ku přesvědčení, že zastancové ladění čistého, jichž citlivosti vadí již rozdíl 0·1 kmitu, bezděky nuceni jsou vzíti za vděk ve svém velebeném *čistém* ladění differencemi začasté daleko povážlivějšími, na př. ve případě *a*) differencí 3·625 kmitů při tónu d^1, a ve případě c) differencí 4·35 kmitů při tónu f^1 a 5·1875 kmitů při tónu a^1 vzhledem k intervalům čistým. Ve případě posledním zněl by náš temperovaný trojzvuk $d^1—f^1—a^1$ skutečně čistěji, než jak nám jej podává ladění přirozené. Proto naplňuje nás podivem tím větším, že H. Bellermann při svých bezohledných úsudcích o ladění temperovaném činí v tomto případě, vida nezbytí, výjimečně ústupek věru až překvapující. Píšeť ve „Grösse d. mus. Int." (str. 32.): „Pro *praktickou* hudbu, zpěv a nauku o skladbě, onen chybný interval 27:40 neexistuje, nýbrž veškery kvinty, skládající se ze 3 celých tónů a půltónu, *platí za intervaly úplně čisté.*" Ovšem, alternativa je zde na snadě: buďto „pohyblivé" *d*, anebo „falešnou" kvintu pokládati za čistou, — tertium non datur!

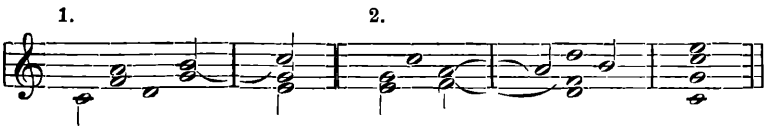
G. Engel pojednávaje ve své Aesthetice (str. 304.) o tomže akordu tvrdí, že lahodí sluchu jeho právě jenom tehdáž, kdy skutečně je „dissonantním"; jenom tenkráte, kdy tercie a kvinta nejsou čisty, „zní akord ten tak, jak žádá si ho hudební cit." Ku podivu, kam až zavésti může člověka houževnatá jednostrannosť. Za takých okolností nelze se arci diviti, že Engelovi (l. c. str. 32.) na př. akord *d—f—as—e* zcela jinak zní v *c-moll* nežli v *Es-dur*, tam měkce, zde pádně, *z toho jediného důvodu, poněvadž tón f v obou případech differuje o komma* $^{81}/_{80}$: zvýšení tónu *f* o komma činí z měkkého akordu akord rázný a naopak! A což, povstává-li různý dojem téhož akordu po případě i v ladění temperovaném, kde obojí *f* nedifferuje pranic?

Nebo si snad (dle Hostinského) sluch náš ono *f* různým způsobem vykládá, brzy o komma výš brzy níže? Ráz skladby, celková nálada plynoucí z různosti charakteru tónorodu tvrdého a měkkého ne-

download www.zobodat.at

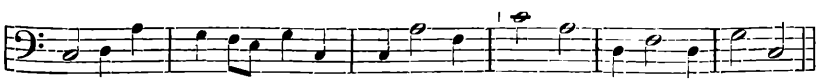
padá zde na váhu, a rozhoduje zde výhradně matematika, pro kterouž sluch náš ani přesně není zřízen?

Uveďme ještě některé důsledky, vyplývající pro ladění přirozené ze příkladů uvedených, a naznačené ve příkladech následujících:



Incidit in Scyllam, kdo v ladění přirozeném navrhuje ve příkl. 1. pro druhý trojzvuk (d^1—f^1—a^1) uchýliti se od přirozeného d ($^9/_8$) a sníženi je na $^{10}/_9$ ($^9/_8 \times {}^{80}/_{81}$); budeť z toho trojzvuk třetí (d^1—g^1—h^1) činiti poměr $^9/_8 \times {}^{80}/_{81} : {}^3/_2 : {}^{15}/_8$ na místo přirozeného $^9/_8$ $^3/_2 : {}^{15}/_8 =$ 3:4:5. Buď tedy snížením tónu d^1 o komma docílíme sice trojzvuku d^1—f^1—a^1 čistého, pak ale obdržíme „dissonantní“ trojzvuk d^1—g^1—h^1, jejž by Hauptmann důsledně dle terminologie obecně užívané nazvati musil trojzvukem „tvrdě zmenšeným“; anebo vezmeme tón d^1 roveň $^9/_8$, čímž trojzvuk d^1—g^1—h^1 sice bude čistý, za to však d^1—f^1—a^1 „dissonantní.“ Chtěli-li bychom při sníženém d^1 míti trojzvuk d^1—g^1—h^1 čistý, musili bychom snížiti o komma i g^1 i h^1; pak by sice byly oba trojzvuky, i d^1—f^1—a^1 i d^1—g^1—h^1, čisty, za to však měli bychom předně chybný interval c^1—d^1 (od prvého z obou akordů příkl. 1. ke druhému — $1 : {}^9/_8 \times {}^{80}/_{81}$), a po druhé akord d^1—g^1—h^1 (a následující e^1—g^1—c^2) celý o komma níže ($d^1 : g^1 : h^1 = {}^9/_8 \times {}^{80}/_{81} : {}^3/_2 \times {}^{80}/_{81}$ ${}^{15}/_8 \times {}^{80}/_{81}$). Tolikéž nemožnosť čistě provésti jednoduchý jónický závěr ve příkl. 2. leží na bíledni a není tudíž, čeho zvlášť bychom doložili. Tak vleče jedna nedůslednosť za sebou druhou, horší prvé!

S nekonečnými obtížemi, ano nemožno bylo by přednésti s absolutní „čistotou“ též následující nepatrnou jónickou větu:



I jiných ještě nedůsledností budiž zde zpomenuto. Prvá v řadě svrchních tónů se objevující velká sekunda činí poměr $^8/_7$, druhá $^9/_8$ třetí $^{10}/_9$ atd. atd. Který z těchto poměrů sluší vzíti v úvahu, sestavujeme-li intervaly, není v dotýčných případech lhostejno. Tercie c—e $= {}^9/_8 \times {}^{10}/_9$, nikdy však $^8/_7 \times {}^9/_8$ nebo $^9/_8 \times {}^9/_8$ atd. Kdo chceš dodělati se poměru čisté kvarty, nebeť k tomu účelu poměrů $^9/_8 \times {}^6/_5$, neboť výsledek je po té $^{27}/_{20}$ a nikoli $^4/_3$; ve případě tom lze vzíti

download www.zobodat.at

jen sekundu $^{10}/_{9}$, tedy $^{10}/_{9} \times {}^{6}/_{5} = \frac{60}{45} = \frac{4}{3}$. Stejně rozmanity jsou velké tercie ($^{5}/_{4}$, $^{9}/_{7}$ atd.) i tercie malé ($^{6}/_{5}$, $^{7}/_{6}$ atd.); difference podobají se dřívějším.

Sluší ještě vytknouti, že k odvození kvarty třeba vzíti půltón $^{16}/_{15}$, nikoli půltón v řadě svrchních tónů dříve se vyskytující $^{12}/_{11}$; neboť $^{5}/_{4} \times \frac{12}{11} = \frac{15}{11}$ a $\frac{5}{4} \times \frac{16}{15} = {}^{4}/_{3}$.

Pozoruhodno krom toho jest, že k utváření trojzvuku měkkého patrně dobře „se nehodí“ prvý v řadě svrchních tónů se objevující měkký trojzvuk 6:7:9, nýbrž teprvé poměry druhého 10:12:15.

Postupujíce od C_1 v čistých kvintách nahoru, dospějeme 12. kvintou k tónu *his*^{4}, jenž jest o něco vyšší než nežli c^5. Neboť stavíme-li C_1 na roveň jedničce, bude $c^5 = 1 \times 2^7 = 128$ a $his^4 = 1 \times (\frac{3}{2})^{12} = \frac{531441}{524288}$; tudíž $c^5 : his^4 = 128 : \frac{531441}{524288} = 524288 : 531441 = 1 : 1{,}01364$ — to jest na každý kmit tónu c^5 připadá $1 + 0{\cdot}01364$ kmitu tónu *his*^{4}, tedy o 0·01364 kmitu více.

Podobně má se věc při postupech terciových. Měříme-li od tónu *c* po velkých terciích nahoru, dospíváme třetí tercií rovněž ku tónu *his*, jenž není co do výšky totožný s tónem c^1, neboť $(\frac{5}{4})^3 = \frac{125}{64}$, vyšší oktáva však tónu *c* (= 1) rovná se 2 čili $\frac{128}{64}$. Nemůže tudíž býti ani kvinta ani tercie trojzvuku tvrdého čista.

Soudili bychom snad právem, že jediné ono ladění může býti přirozené a pravé, jež odpovídalo by věrně původní výšce svrchních tónů:

Ve stupnici tvrdé

c	*d*	*e*	*f*	*g*	*a*	*h*	c^1
1	$^{8}/_{7}$	$^{5}/_{4}$	$^{4}/_{3}$	$^{3}/_{2}$	$^{5}/_{8}$	$^{11}/_{6}$	2

a ve měkké

c	*d*	*es*	*f*	*g*	*as*	*b*	c^1
1	$^{8}/_{7}$	$^{6}/_{5}$	$^{4}/_{3}$	$^{3}/_{2}$	$^{8}/_{5}$	$^{7}/_{4}$	2.

Než jen malý pokus poučil by nás záhy, že tím způsobem nevypředeme se z toho zauzleného pletiva. I toto ladění není, jako všecka předešlá, čisto a *důsledno*, a tudíž k našim účelům naprosto nezpůsobilé.

Bezděky s úzkostlivostí se ohlížíme po nějakém východu z toho hrůzného bludiště: důmyslem, důvtipem lidským rozťat rázem gordický uzel a záře netušeného světla bleskem rozlila se po všem umění hudebním!

Nepatrná jenom oprava, zavedení *rovnoměrné temperatury*, odstranila okamžitě veškery v cestě stojící překážky. Instituce to přímo božská, uvážíme-li celý ten k zoufání spletitý chaos tak zvaného

download www.zobodat.at

čistého ladění. Jak nevystihlý vzlet jeví se ve všem umění hudebním od dob Bachových až na dobu Wagnerovu! Největší mistři oněch dob vytvořili díla nádherná, v pravdě velkolepá, možná jediné v systému temperovaném — bez „pohyblivých stupňů“ Bellermannových. Statisícové obdivovali se jim, kochali se na jich nevystihlých půvabech, aniž by jen ve snu pohřešovali ladění přirozeného. A právě tato arcidíla jsou to, k nimž neustále a zvláště pilné sluší míti zření. Dojista nebudeme chtíti celou onu řadu geniů a umělců světových poháněti k odpovědnosti před tribunál přirozeného ladění, nýbrž poctivou snahou každého na věci zúčastněného musí býti všechnu píli vynaložiti, aby divotvory umění hudebního v soulad uvedeny byly s principiemi vědy. *Třeba tu v prvé řadě pátrati po příčinách a důvodech, proč smyslový dojem libozvuku, temperaturou řekněme „poškozený,“ sluchu našemu nejen nevadí, nýbrž jej nad to v zanícení uvésti s to jest.* Náhledy Hauptmannovy a Lippsovy, pokud sem se vztahují, výše jsme uvedli. K nim druží se nejen veliká, převážná většina umělců a učenců, nýbrž *veškeren hudebně vzdělaný svět.* Jestliže několik málo *jednotlivců* činí zde výjimku, což na tom záleží? H. Bellermann na př. „musí již předem v našem orkestru oželeti veškeru naději na nějaký skutečný libozvuk“; jemu také ovšem zní *náš* tvrdý trojzvuk *c—e—g* nepříjemně, jsa „snesitelný jenom *hluchým* (!) a individuím *smyslů otupělých*“ (— těmito epithety obmyslil Bellermann hlavně učitele skladby hudební a zpěvu — Grösse d. mus. Int., str. 45 a 63.) Věru více než důstojným jeví se tu býti Bellermann stoupencem svého mistra a učitele E. Grella. Grell ve svém posthumním díle, vydaném Bellermannem, zavrhuje veškeru instrumentální hudbu, rovnoměrnou temperaturu, a z nástrojů především varhany a klavír, poněvadž „temperované ladění jejich dvanácti stupňů skýtá holý *dissonující surrogát* skutečné harmonie“! (Ed. Grell, Aufsätze und Gutachten über Musik, str. 3.) V nesčetných toho druhu projevech, začasté až povážlivě chorobných, jež veledíla instrumentální hudby, výtvory geniů Beethovena, Schumanna, Schuberta, Berlioze, Liszta atd. atd. uvádějí v niveč a naprosto činí nemožnými, spatřuje Bellermann konečně výpovědi dle svého vkusu, „*bahnbrechende* Vorschläge,“ kterýž výrok vtipnou slovní hříčkou trefně opravuje B. Chrysander ve „*halsbrechende* Vorschläge“ (Vierteljahrsschrift, 1888, str. 120.); neboť, píše Chrysander, zamýšlí-li kdo vážně účele svého se dodělati jen násilným bouráním a vymetením všeho, k čemu na poli hudebním celý ostatní svět s neskončenou přilnul láskou, sám vydává „životní schopnosti svých zásad svědectví nade vše pomyšlení nejhorší“ (l. c. str. 121.) Chrysander

download www.zobodat.at

vyslovuje se v té příčině asi v ten rozum, že *temperovaná* hudba instrumentální v nejlepší shodě může obstáti i vedle *čisté* hudby vokální, i při jich současném vystupování. „Jestiť na jisto postaveno, že nástrojový průvod pěvcům pranic nebrání zpívati čistě, an by jinak dnes nebylo lze nalézti zpěváka, jenž by dovedl čistě zpívati. Celý svět však ví, že tomu právě naopak: dnes zpívají zpěváci *čistěji než kdy jindy.* Svazek, jejž uzavřely spolu zpěv a hudební nástroje, jest svazkem přirozeným, svazkem srdce."

Pozoruhodný jest v této příčině znamenitý výrok Tierschův: „*Sluch žádá sobě intervalů čistých a nečistotu jich jen potud připouští, pokud jí nepozoruje.* Bach, Haydn, Mozart, Beethoven a jiní mistři *neshledali na ladění temperovaném závady pražádné jen proto, poněvadž zde nějaké nečistoty intervalů vůbec neznamenali*" (Elementarbuch d. mus. Harm.- u. Mod.-Lehre, str. 18.)

E. Mach omlouvaje ku konci svého spisu „Einleitung in die Helmholtz'sche Musiktheorie" (str. 89.), že veškery své úvahy a zkoušky zakládá zde na ladění temperovaném, dodává: „V pravdě jsou rozdíly ladění čistého a rovnoměrně temperovaného tak nepatrny, že pro převážnou většinu pokusů zcela jich lze nedbati. Rovněž opravy, jež zde a onde (t. ve spise Machově) bylo by přičiniti se zřetelem na rozdíly právě zpomemenuté, byly by pranepatrny."

Helmholtz oproti tomn nevyjímá sebe z nepatrného hloučku jednotlivců, již houževnatě brojí proti ladění temperovanému, uváděje ve svém díle (l. c. str. 667.), že „odchylky temperovaného ladění *nezkaženému* sluchu vždy jsou nepříjemny."

Budiž zde uvedena nápadná okolnosť, že právě Helmholtz navrhuje zjednodušený přirozený systém, kterýž však ani praktického nemá významu, aniž nad to pro všecky případy jest postačitelný (Srv. Helmholtz, l. c. str. 512. a 662.)

Hauptmann ve své studii „Temperatur" (Chrysander, Jahrbücher, I. str. 31.) uvádí naopak, jak následuje: „Úchylky od ladění čistého, jež temperatura nutně s sebou nese, naprosto nejsou tak značny, že by přivoditi mohly nějaký citelný nedostatek harmonie; dovedeme a musíme začasté ve produkcích hudebních snášeti nečistoty *daleko horší* oněch, jež bylo by lze vytknouti temperatuře, *anižbychom tím nějak byli vyrušeni nebo nemile dojati.*" Téhož dočísti se lze také u Hostinského, jenž, jak se zdá, opírá se tu o názory Hauptmannovy. Ve theoretických svých publikacích vždy vychází ze zásady, že vědecká nauka o harmonii musí míti základem ladění čisté, přirozené, dokládá však výslovně: „Všechno, co na prospěch temperatury se

download www.zobodat.at

uvádí, dokazuje pouze její netoliko neškodnosť, nýbrž i *výhodnosť, ba přímo nezbytnosť pro hudbu praktickou*" (Nové dráhy etc., str. 9.) Stanovisko naše vůči „optimismu" sluchu, na nějž Hostinský v této příčině mnoho zakládá, vytkli jsme výše zřejměji. Co se týče náhledu Hostinského, že ladění čisté „provésti lze *dokonale toliko ve zpěvu,*" třeba nám jenom poukázati k výše uvedené ukázce Bellermannově, vyňaté z Mozartova „Ave verum," a ku příkladům našim na str. 74.; ostatně „*netemperuje-li sluch hudební,*" pak nemusili bychom v hudbě *vokální* teprve ladění čisté zaváděti, a vzhledem k hudbě *instrumentální* bylo by jen přítěží zcela zbytečnou a bezvýznamnou. Vyslovuje-li konečně Hostinský „pevné přesvědčení" (Nové dráhy etc., str. 10.), že názory jeho, pokud horuje pro ladění přirozené, „časem dostanou se i do vyučování elementárního," zdá se nám býti přesvědčení toho druhu touž měrou „optimistické," jak optimistickým jeví se býti Hostinskému přesvědčení Riemannovo vzhledem k budoucnosti dualismu (Lehre v. d. mus. Kl., str. IV.)

Nespokojenci rázu Bellermannova nechť jen povznesou umění na vyšší stupeň dokonalosti, nežli učinili pod vlivem ladění temperovaného Bach, Beethoven a Wagner, nebo *nechť aspoň dovodí toho možnosť a praktickou cenu svých ideí,* a pak dojista překonání uctivě před nimi se pokoříme. Dokud však tak se nestane, nelze nám již ve zlé vykládati, setrváme-li při svém pěstování hudby „nečisté," při svých *pevných* (a nikoli „pohyblivých" či „kolísavých") stupních. Podaří-li se zastancům druhé strany dokázati, že hudba naše, jak Hauptmann tvrdí (Chrysander, Jahrbücher, I., str. 37.), bez kruhu kvintového dobře může se obejíti, podaří-li se jim ve skutek uvésti hudbu lepší, *čistou*, tehdáž budiž jim útěchou ujištění, že nikdo v jich tábor ochotněji se nevrhne, než všichni jimi tak příkře kaceřovaní umělci. Pohříchu, že naděje na toho druhu *zlepšení* stavu na ten čas jest nekonečně slabá. *Kmity, kmitočty, svrchní tóny, záchvěje, tóny kombinační, vše to jsou okolnosti, fakta, jichž existenci lze objektivně dokázati; než že bychom si jich uvědomovali při reprodukci skladeb hudebních, že bychom byli jaksi uvykli skládati zvuky, jest čirou nepravdou.* Byloť by v tom případě naprostou nemožností naslouchati hudbě vícehlasé, ať již čisté nebo temperované; ano temperovaná hudba byla by skoro ještě strašnější. Naše praktická hudba stojí stranou, *isolována od badání mužů jinak učených, leč praktického vzdělání hudebního namnoze postrádajících*, výhradně na útvaru, jakého dali jí *umělci*, se zakládajíc. Výtečná jest v tom ohledě poznámka Helmholtzova (l. c. str. 588.): „Nelze nám o tom býti v pochybnostech, že nejen skladba dokonalých uměleckých

download www.zobodat.at

děl hudebních, nýbrž také sama konstrukce našeho systému stupnic tónin, akordů, zkrátka všeho, co zahrnuto bývá v nauce o generalbassu, *není dáno přírodou*, není produktem přirozeného složení našeho sluchového ústrojí nebo přirozené činnosti sluchové, nýbrž jest *dílem umělecké vynalezavosti*;" .... a na jiném místě (str. 386.): „Soustava stupnic, tónin atd. nespočívá pouze na neproměnných zákonnech přírody, nýbrž jest částečně též *následkem principií aesthetických, jež s postupným vývojem člověčenstva podrobeny byly změnám i jim i na dále ještě budou podrobeny*"!

download www.zobodat.at

17.

Über die bis jetzt ältesten dikotyledonen Pflanzen der Potomac-Formation in N. Amerika, mit brieflichen Mittheilungen von Prof. Wm. M. Fontaine.

Vorgelegt von Prof. Dr. **O. Feistmantel**, den 12. April 1889.

Voriges Jahr wurde ich durch einen Aufsatz des Herrn Prof. *Lester F. Ward* auf die fossile Flora der *Potomac-Formation* in N. Amerika aufmerksam gemacht, welche dadurch von grossem Interesse ist, dass sie die bis jetzt geologisch ältesten *Dikotyledonen* enthält; die genannte Formation ist aus den Provinzen *Maryland, Virginia* und *Nord-Karolina* bekannt.

Bis zur jüngsten Zeit galt als der Ausgangspunkt der Entwickelung der Dikotyledonen in Europa und in Amerika allgemein das *Cenoman* (Niederschöna in Sachsen, Perucer Schichten in Böhmen, Moletein in Mähren, Dakota-Gruppe in N. Amerika u. s. w.) d. h. die *mittlere* oder nach anderen die *obere Kreideformation*;*) denn

*) Ich verweise nur auf einige der neuesten Werke:

Dr. H. Credner: Geologie 1887; *Graf zu Solms-Laubach*: Einleitung in die Palaeophytologie 1887; *Dr. M. Neumayr*: Erdgechichte II. Bd. 1888; Prof. *Dr. A. Schenk*: Die fossilen Pflanzenreste 1888; *Le Marquis G. de Saporta:* Origine Paléontologique des arbres 1888 p. 137.

Zur Orientierung über diese Frage will ich nur aus zweien dieser Werke citieren. Prof Dr. *A. Schenk* l. c. p. 207 schreibt über die *Dikotylen*: „Dass wir für die sämmtlichen Perioden vor der jüngeren Kreide keinen Nachweis ihrer Existenz haben und alle entgegengesetzten Behauptungen irrthümlich oder unzureichend begründet sind, kann nicht bezweifelt werden. Erst in der jüngeren Kreide treten Blätter der Dikotylen auf, in Nordamerika wie in Europa und überall, wo pflanzliche Reste in dieser Formation gefunden wurden." (Diess Werk ist zwar ein Sonderdruck aus einem grösseren Handbuch der Botanik, von Prof. Schenk, trägt aber in der Vorrede das Datum: Anfang September *1888*).

Marquis de Saporta l. c. 1888, p. 137 schreibt über denselben Gegenstand: „Les Angiospermes vraies .... toutes ces plantes ont leur point de départ dans le cénomanien, sur l'horizon de la craie moyenne. Avant cet

download www.zobodat.at

obzwar Prof. *Heer* in seiner „*Flora fossilis arctica*“ Bd. VI, aus den *Komé-Schichten* in Grönland, welche dem *Urgonien* (untere Kreide — oberes Neocom) entsprechen sollen, eine *Populus primaeva* Heer, bestehend aus Blättern und Fruchtständen, beschrieb, wurde diese Entdeckung nicht in hinreichendem Maasse berücksichtigt; da, wie es scheint die Angabe nicht als hinreichend beglaubigt angesehen wurde, indem es hätte möglich sein können, dass bei dem Einsenden eine Beimischung einer Form aus den höheren *Atane*-Schichten (Cenoman) stattfinden konnte, wo die Gattung *Populus* viel häufiger vorkommt und durch vier Arten vertreten ist, nemlich: *Populus Berggreni* Heer, *Populus hyperborea* Hr., *Populus stygia* Hr. und *Pop. omissa* Hr. Doch auch im Falle der Bestätigung der obigen Angabe betreffend die *Pop. primaeva*, ist diess nur ein vereinzelter Fund, was auch zur Genüge den Umstand erklärt, dass oben genannte Autoren keine besondere Notiz davon nehmen, und dennoch den Hauptausgangspunkt der Entwickelung der Dikotylen in das Cenoman legen.

Doch seitdem mehren sich die Anzeichen, dass die Dikotyledonen des Cenoman und der höheren Schichten denn doch nur ihre älteren und einfacheren Vorfahren haben.

Vorerst sind hier zu nennen die *dikotyledonen* Arten *Sterculites vetustula* Daws. und *Laurophyllum crassinerve* Daws., welche Sir J. William Dawsow aus der oberen Partie der *Kootanie series* (Neocom) in den Rocky Mountains, N. Amerika beschrieben hatte. *)

Die nächsten Notizen über *unterkretaceische* Dikotyledonen stammen vom *Marquis de Saporta*, und zwar betreffen sie Vorkommnisse in Portugal. Die erste darauf bezügliche Notiz finden wir in *Saporta's*: „Origine Paléontologique des Arbres“, p. 137, die er während des Druckes, unter der Linie einschaltete; selbe heisst:

„Des observations toutes récentes coïncidant avec l'impression de cet ouvrage, tendent à faire voir, que l'apparition en Europe de la catégorie des Dicotylées devra être reculée jusque dans le wealdien. Sur l'horizont de ce dernier terrain, plusieurs gisements du Portugal comprennent d'assez nombreux vestiges de Dicotylées asso-

---

âge, dans le néocomien et l'urgonien, on n'a pas signalé jusqu'ici de vestiges certains de Dicotylées, ni même d'Angiospermes avérées.“

Hier nimmt Saporta also auf Prof. Heer's *Populus primaeva* keine Rücksicht. Doch fügt er eine Anmerkung unter der Linie hinzu, die sich auf eine, während des Druckes seines Werkes gemachte Entdeckung *älterer Dikotylen* bezieht und die ich weiter wiedergebe.

*) Sir J. William Dawson. Geological History of Plants 1888 p. 192.

download www.zobodat.at

ciés à des empreintes de Fougères et de Conifères caractéristiques des étages infracrétacés."

Etwas näher werden diese fossilen Dikotyledonen von *Saporta* in „Comptes rendus des séances, 28. Mai 1888" besprochen. Darin kommt *Marquis de Saporta* zu dem Schlusse (l. c. p. 1502), „dass nach dem wirklichen Stande unserer gegenwärtigen Kenntnisse nnd mit Rücksicht auf die Funde in Portugal, die Zeit, wo Dikotyledonen in Europa aufzutreten und sich auszubreiten begannen, in die *Albien*- und *Aptien*-Stufen zu setzen sei." — (Siehe noch weiter seine briefliche Mittheilung.)

Viel bemerkenswerther und wichtiger sind dann die Angaben über die *Dikotyledonen* aus der *Potomac-Formation* in N. Amerika (Maryland und Virginia), einestheils wegen des Alters dieser Formation, anderentheils dadurch, dass die *Dikotyledonen* ziemlich zahlreich vorkommen.

Die *Potomac-Formation* wurde 1840 durch *Dr. Rogers* ausgeschieden und als Jurasso-Cretaceous bezeichnet. Im J. 1885 betrachtete sie *W. J. Mc'Gee* auf Grund der damals bekannten Pflanzenpetrefakte als „untere Kreideformation — ein Equivalent des europaeischen Neokom." (Vrgl. Knowlton, American Geologist III. 2. 1889 p. 100).

Einige Andeutungen über diese Schichten, unter der Bezeichnung „*younger Mesozoic*", finden wir auch in *Wm. M. Fontaine's* Werke: „*The older Mesozoic Flora of Virginia*" (Monographs, Unit. St. Geologl. Survey vol. VI). Darin beschreibt der Autor zahlreiche Pflanzenreste, die dem Rhät entsprechen; selbe stammen aus den *älteren mesozoischen Schichten* Virginiens („older Mesozoic"), von denen die „*jüngeren mesozoischen Schichten*" wohl zu unterscheiden sind (deren Pflanzenreste eben *Fontaine* auch bearbeitet hat). Über die jüngeren Schichten sagt er l. c. p. 2:

„The younger Mesozoic strata have very little in common with those just descr ibed, (d. i. mit den älteren mesozoischen), but by most geologists they have been grouped with them as forming a portion of the so-called Trias of Virginia."

„This group of younger Mesozoic beds forms an interrupted and narrow belt that extends north and south on the eastern margin of the Azoic rocks outcropping between them and the Tertiary formation..."

„Numerous plants are to be found in them. These plants possess many interesting features and show that the flora of this group is totally different from that of the older Mesozoic."

download www.zobodat.at

Hier ist daher deutlich die Rede von der *Potomac-Formation* dieselbe lagert auf azoischen Schichten und unter der tertiären Formation, sie wurde mit der älteren mesozoischen Gruppe classificiert, ist aber den Pflanzen nach von ihr verschieden. —

Die näheren palaeontologischen Verhältnisse wurden erst neuerer Zeit bekannt. Vor etwa fünf Jahren sammelte Prof. *Wm. M. Fontaine* gewisse Pflanzenreste bei Fredericksburg in Schichten, *die damals als jurassisch angesehen wurden* — welche eine gewisse Ähnlichkeit mit dikotyledonen Blättern zu haben schienen.

Herr Prof. *Lester F. Ward* hatte aber schon damals seine feste Überzeugung ausgesprochen, dass es dikotyledone Blätter seien, aber von einem *archaischen Typus*, und in einem Aufsatze 1884 über mesozoische Dikotyledonen*) hatte er schon auch diese besprochen. In diesem Aufsatze hatte er auch eine Übersichtstabelle über die Vertheilung der Dikotyledonen in der amerikanischen Kreideformation, mit der Artenzahl in den betreffenden Schichtengruppen gegeben; natürlich ist gegenwärtig die Artenzahl eine viel höhere. Die Dikotyledonenführenden Gruppen waren:

Oberes Senon:

Fox hills Gruppe — N. Amerika. (Rocky Mountains).

Unter Senon:

Fort Pierre-Gruppe am oberen Missuri.

Turon:

Mergel von New Jersey; Belly river Gruppe.

Cenoman:

Niobrara- und Dakota-Gruppe (oberes Cenoman) — am Missuri, in Dakota bis südl. nach Kansas. Dunvegan-Gruppe in Kanada; Amboy Thone auf New-Jersey.

Neocom:

Queen Charlotte Gruppe von Kanada und Kootanie-Gruppe der Rocky Mountains. — Die Arten der Potomac-Formation waren hier eingeschlossen.

Seit jener Zeit verfolgte Prof. *L. Ward* mit grossem Interesse die Arbeiten des Prof. *Wm. M. Fontaine*, welche in ihrem Verlaufe die ursprüngliche Ansicht *L. Ward's* vollständig bestätigten, indem unter einer grossen Zahl von Pflanzen (370 werden angegeben) Prof. Fontaine nicht weniger als 76 Arten unzweifelhafter *Dikotyledonen* erkannte und als solche bestimmte, sowie in einem zum Drucke vor-

*) American Journal of Science 1884.

download www.zobodat.at

bereiteten Manuscripte über diese interessante Flora beschrieb und abbildete.

In Folge dessen betrachtet Prof. *Fontaine* diese Formation als Übergangsglied zwischen *Jura und Kreide*, also als ein Equivalent des *Wealden in Europa.*

Lester Ward hat es nun in seinem schon erwähnten Aufsatze*) unternommen, den Allgemeincharakter der Flora der Potomac-Formation sowie ihre Verwandtschaftsbeziehungen zu anderen Floren zu prüfen und daraus das geologische Alter so annähernd als möglich zu bestimmen.

Unter den 370 Arten sind 354 neu; sie gehören zu 80 Gattungen, darunter 31 neu; 16 Arten kommen auch anderorts vor; 98 sind mit anderen verwandt, 114 können mit anderen verglichen werden und 256 sind nicht mit anderen zu vergleichen.

Die Verwandtschaftsverhältnisse stellen sich folgendermassen:

Mit *Rhät* 14 verwandte Arten;
Lias 6 verwandte Arten;
Oolit 31 verwandte Arten;
Corallien 6 verwandte Arten;
Kimmeridgien 14 verwandte Arten;
Wealden 8 *identische* und 13 verwandte Arten;
Neocom 4 identische und 7 verwandte;
Urgonien 6 identische und 16 verwandte;
Gault 2 identische und 2 verwandte;
Cenomanien 7 identische und 23 verwandte;
Dakota 2 identisch und 11 verwandt;
„ *Senon* 5 identisch und 9 verwandt, u. s. w.

Daraus ist ersichtlich, dass von den verwandten Arten die meisten (31) im Mittel-Jura (Oolit) sind; aber identisch ist keine; dagegen ist der Verwandtschaftsgrad der höchste mit Bezug auf *Wealden* (8 identisch und 13 verwandt), so dass wenn man noch die allgemeinen verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Oolit* in Berücksichtigung zieht, die *Potomac- Flora* wohl nicht jünger- als *Wealden* (oder Neocom) angesehen werden kann.

Die mit anderen Formationen gemeinschaftlichen Arten sind:**) *Equisetum Lyelli* Mant.; Wealden;

---

*) Evidence of the fossil Plants as to the Age of the Potomac Formation. American Journal of Science Vol. XXXVI August 1888.

**) Die Anordnung ist in geologisch aufsteigender Ordnung.

download www.zobodat.at

Pecopteris Browniana Dunk.;	Wealden;
Dioonites abietinus Miquel;	Wealden;
Sphenopteris Mantelli Bgt. —	Wealden; Neocom;
Pecopteris Dunkeri Schimp.	Wealden; Neocom;
Sphenolepidium Kurrianum Heer;	Wealden; Neocom; Senon;
Sphenolepidium Sternbergianum (Dunk.) Hr.;	Wealden; Neocom;
Dioonites Buchianus Schimp.;	Wealden; Urgonien; Cenoman;
Sequoia gracilis Heer;	Urgonien;
Sequoia ambigua Heer;	Urgonien; Cenoman; Senon;
Sequoia rigida Heer;	Urgonien; Gault; Cenoman; Senon.
Sequoia Reichenbachi (Gein.) Heer;	Urgonien; Gault; Cenoman, Dakota- Gruppe; Senon; Laramie.*) —
Gleichenia Nordenskiöldi Heer;	Urgonien; Dakota-Gruppe;
Pecopteris socialis Heer;	Cenomanien;
Aspidium Oesterdi Heer;	Cenomanien;
Sequoia subulata Heer;	Cenomanien; Senon.

Was die Flora im Ganzen anbelangt, so sind die 370 Arten folgendermassen vertheilt:

Equiseten	= 3 Arten	(2 neu).
Farren	= 139	(133 „).
Cycadeen	= 28	(26 „).
Coniferen	= 112	(105 „).
Dikotyledonen	= 76	(alle neu).
Ungewiss	= 12	„

Diess sind die Zahlenverhältnisse, wie sie momentan bekannt sind, und wie sie Herr *L. Ward* den Angaben von Prof. *Fontaine***) und Prof. *Knowlton* entnommen hat; wenn Prof. *Fontaine's* grosses Werk gedruckt vorliegen wird, werden selbe erst die definitive Sicherheit erhalten; doch sind allem Anscheine nach keine namhaften Änderungen vorauszusehen.

Die oben erwähnten 370 Arten fossiler Pflanzen sind zumeist auf Blätter, Fruchtstände etc. gegründet; *fünf* Arten aber gehören verkieselten Hölzern an, und wurden von Prof. Knowlton auf Grund

*) Laramie ist eine Übergangsgruppe zwischen Kreideformation und Tertiär.

**) Diese sind noch nicht gedruckt; hier konnte L. Ward das Manuscript benützen.

download www.zobodat.at

der inneren Holzstruktur errichtet*); lignitisches Holz, das auch häufig vorkommt, konnte nicht mit Sicherheit der Gattung oder Art nach bestimmt werden.

Die verkieselten Hölzer sind alle *Coniferen* und gehören zwei Gattungen und fünf Arten an, nemlich:

Cupressinoxylon pulchellum; *Cupr. Wardi*, *Cupr. Mc'Geei*, *Cupr. Columbianum.*

Araucarioxylon virginianum.

Von den *dikotyledonen Blättern* selbst, führt *L. Ward* keine an, da es sich ihm nur darum handelte, den allgemeinen Charakter der Potomacflora zu schildern und darauf seine Folgerungen betreffend des Alters zu gründen.

Für mich war es aber dennoch von Interesse diese *alten Dikotyledonen* dem Namen nach, wenigstens theilweise, zu kennen.

Ich wandte mich daher, durch Vermittelung des Prof. *L. Ward* an Herrn Prof. *Wm. M. Fontaine*, mit der Bitte mir gütigst, bevor sein grosses Werk gedruckt sein wird, einige Notizen über die Dikotyledonen der Potomac-Formation zukommen zu lassen.

Dieses hat Prof. *Fontaine* in einer brieflichen Mittheilung vom 12. März d. J. in überaus freundlicher Weise gethan; die darin gemachten Angaben sind von einem solchen Interesse, dass ich sie in *originali* wiedergebe, ohne dadurch dem grossen Werke des Herrn Prof. *Fontaine* in irgend welcher Weise vorgreifen zu wollen.

„The significance of the dicotyledonous element of the Potomac flora cannot be properly estimated by simply taking into consideration the occurrence in it of certain forms. The relative abundance, the variety of character, and the extent of distribution must be regarded. The Potomac plants in these respects show much difference.

The series of beds grouped as lower Potomac and which contain nearly all the plants, cannot by any indications now perceptible, be separated, but still some difference is seen in the assemblage of plants shown at different localities. At most points where plants have been found the predominating elements of the flora are Jurassic in type, and consist mainly of what may be regarded as surviving Jurassic forms with many species peculiar to the Potomac.

By the phrase, Jurassic in type, is meant the type of flora characteristic of the Jurassic or Mesozoic age, that is a flora composed of *Ferns*, *Cycads*, *Equiseta* and *Conifers*. Where this type prevails

*) Vergl. Knowlton: The fossil Wood and Lignites of the Potomac-Formation The American Geologist. Vol. III. N. 2. February 1889.

download www.zobodat.at

Dicotyledons occur usually quite rarely, and are mostly *archaic* in character. At other localities, however, the Jurassic feature is much diminished, the proportions of *Ferns*, *Cycads*, *Conifers* and *Equiseta* is much smaller, and *Dicotyledons* are more abundant. At these localities the *Dicotyledons* with the most modern aspect occur.

Notwithstanding this difference in the flora, the conformability of the beds, and the number of plants *common to all*, forbid a separation into distinct members.

The *archaic* character of some of the *Dicotyledons* has been alluded to. By this is meant a character including the following features. The nervation is lax and irregular. It is noteworthy for the slenderness of the primary lateral nerves, or ribs and for the comparative strength and fern-like character of the ultimate reticulation; in a number the petiole, which seems to have been rather succulent, splits up into a number of nearly equal nerves. These characters are independent of the comprehensiveness of type possessed by so many of the Potomac Dicotyledons. This latter is indicated by the outline of the leaf, its mode of division, etc.

The following are the genera of Dicotyledons. Most of them are so vaguely characterized, or so complex in type that it is very difficult to refer them to any single living relatives.

List of genera.

Conospermites		1. Species.*)
Acaciaephyllum	gen. nov.	4.
Proteaephyllum		8.
Rogersia		2.
Sassafras		3.
Ficophyllum		4.
Ficus		2.
Sapindopsis		8.
Saliciphyllum		3.
Celastrophyllum		9.
Querciphyllum		2.
Vitiphyllum		3.
Myrica		1.

*) *Lester Ward* giebt in seinem Aufsatze die Zahl der Arten als 76; hier ergeben sich nur 73, was jedoch an dem Interesse des Gegenstandes gar nichts ändert. Die Zahl 73 ist immerhin hoch genug.

download www.zobodat.at

Bombax		1. Species.
Populophyllum	gen. nov.	2.
Ulmophyllum		3.
Sterculia		1.
Aralia		1.
Juglandophyllum		1.
Myricaephyllum		1.
Platanophyllum		1.
Araliaephyllum		4.
Hymenaea		1.
Aceriphyllum		1.
Menispermites		1.
Aristolochiaephyllum		1.
Hederaephyllum	„	2.
Eucalyptophyllum		1.
Phyllites		1.

Acaciaephyllum. — This is a peculiar genus with small spatulate elliptical leaves, which much resemble those of some of the Australian Acacias, in which phyllodes act the part of leaves. The species are rare, but occur with the older elements of the flora at a number of localities.

Proteaephyllum. — This is a widely diffused genus, the species occuring both with the older and newer elements at many localities. They, howerer, nowhere show a great abundance of specimens. Most of the species are markedly archaic in type and remind one most of some of the forms of Protea.

Rogersia. — This genus named in honor of Prof. Wm. B. Rogers, although never abundant, is one of the more common forms associated with the older elements of the flora. It is decidedly archaic, with a lax irregular nervation reminding one of some ferns. The leaves are long and narrow, resembling in outline those of some Eucalyptus.

Sassafras. — This belongs decidedly with the younger elements, and has never been found where the older types predominate. One of the species can hardly be distinguished from the living one. This plant has been found at very few localities and is one of the rarest genera.

The still living genera *Ficus, Bombax, Myrica, Sterculia, Aralia, Hymenaea,* are among the greatest rarities, being exceedingly restricted in distribution, and possessing only a very few specimens

download www.zobodat.at

They are found mostly at only one locality, and by their occurrence there, impart a newer aspect to the flora of that point. They, hence, do not play any important part in the flora of the Potomac and suggest the idea that they are new comers, not yet well established.

The same rarity and restriction in distribution is found in the new genera *Querciphyllum*, *Populophyllum*, *Aceriphyllum*, *Aristolochiaephyllum*, *Hederaephyllum*, *Eucalyptophyllum*. They with *Menispermites* occur almost entirely where the older elements are sparingly represented. They are so rarely found, and the specimens, when occurring, are so scarce that these forms cannot be regarded as characteristic and developed elements in the Potomac flora. Most of them excepting *Menispermites*, are rather vaguely defined and comprehensivel types. They are named from the living genera that they most resemble. The complexity of type is strikingly shown in *Araliaephyllum*. One of the species of *Hederaephyllum*, showing only two or three specimens, has a leaf of very peculiar form whose entire outline is formed of nearly straight lines meeting under large angles.

Aceriphyllum is found only at one locality and in three or four specimens at most. The single species has a remarkable leaf which shows some of the features of *Acer, Aralia* and *Liriodendron* all combined. These examples may suffice to give some idea of these rare genera. The genera named next are more important on account either of the greater abundance of specimens, or of their wider diffusion.

Ficophyllum — This is a widely diffused genus, although never very abundant. It occurs mostly where the older Jurassic types predominate. The leaves have mostly thick midribs, slender primary nerves, and a coarse irregular ultimate areolation. Fragments of leaves of one species of this genus, were the first of the fossils resembling dicotyledons that were found, but the nervation was so like that of some ferns that it was not until better specimens were found, that the dicotyledonous nature could be certainly made out.

Sapindopsis. — Most of the species of this genus occur in company with the more recent looking plants of the Potomac flora and at one locality leaves of one species are very numerous. The leaves of this species, although much like those of *Sapindus*, show in the uppermost pair and terminal leaflet remarkable variations. *Celastrophyllum* and *Saliciphyllum* are not found where the older types are abundant. The former is rather abundant at one locality.

Vitiphyllum. — Includes forms near fossils hitherto described as *Cissites* but the incising of the leaves and toothing are more complex.

download www.zobodat.at

Two of the species were found at only one locality, that mentioned above as showing some abundance of *Celastrophyllum*. They occur very rarely with predominating older types." —

Noch auf einen Umstand ist aber hinzuweisen. In jüngster Zeit sind nemlich in der *Potomac-Formation* auch *Wirbelthierreste* vorgefunden worden, die von höchster Bedeutung sind und die Prof. *Marsh* als von *jurassischem* Alter ansieht. Es werden sich dann zur Entscheidung über das Alter der genannten Formation beiderlei Arten von Petrefakten zu vereinigen haben, und in dieser Hinsicht ist *Lester Ward* der Ansicht, dass, *wenn die Thierreste die endgiltige Zuweisung der Potomac-Formation zum Jura erfordern würden, auch die Pflanzen trotz der darin enthaltenen Dikotyledonen wohl kein ernstes Hindernis bieten würden.*

Und so stehen wir hier vor dem wichtigen Ergebnisse. — Die *Potomac-Formation in Nord-Amerika, die allem Anscheine nach nicht jünger ist als Wealden, enthält die bis jetzt geologisch ältesten Dikotyledonen, worunter zumeist sogenannte archaische Typen, die wohl als die Stammformen der später entwickelten, höher organisierten Formen angesehen werden können, mit modernen Formen, die aber zu den Seltenheiten gehören, zusammen vorkommen.* Eine präcise Sonderung nach geologischen Horizonton, scheint nach Herrn *Fontaine* nicht durchführbar zu sein, indem viele der Formen von unten bis hinauf durchgehen.

Übrigens scheinen nach brieflichen Mittheilungen, die der *Marquis de Saporta* mir neulich zukommen liess, in den erwähnten Ablagerungen in Portugal ganz ähnliche Verhältnisse vorhanden zu sein.

Herr *Saporta* schrieb mir darüber folgendermassen:

„Je reviens sur la question interessante des premières Dicotylées parceque je l'ai étudiée pendant toute l'année dernière et si mon travail est demeuré en suspens, cést que j'ai été obligé de m'appliquer à terminer avant tout ma flore jurassique dont il ne reste à paraître qu'un dernier supplément."

„Je voulais vous dire aujourdhui que mon étude sur la flore infracrétacée de Portugal est cependant très avancée ..."

„Ce qui me frappe c'est que les choses se trouvent là disposées absolument comme dans le Potomac, et qu'à la base qui est incontestablement wealdienne avec des formes encore jurassiques, telles que le type par exemple de *Pecopteris ligata* du Philips et d'autres encore, il n'y a pas encore des *Dicotylées*. — Les *Dicotylées* arrivent un peu plus haut, d'abord en minorité bientôt après plus nom-

download www.zobodat.at

breuses, mais d'abord associées incontestablement à des formes soit jurassiques soit wealdiennes et entr'autres à des *Brachyphyllum.* Moi qui viens de dessiner toute une série des Fougères coralliennes je les retrouve représentées en Portugal par des formes très peu differentes et en outre plusieures des especès qui figurent dans la notice de Lester Ward se montrent ici tel que par exemple le *Sphenopteridium*, les *Sequoia gracilis* et *subulata.*" —

„Mais ce qui me frappe encore plus c'est de voir apparaître en même temps et associées aux espèces wealdiennes caractéristiques tels que *Sphenopteris Mantelli* ici très abondantes des Dicotylées dont les uns sont prototypiques et les autres très voisins des formes actuelles et en même temps des formes identiques ou très peu differentes des celles de Cénomanien de Bohême." —

Hierauf nennt Herr *de Saporta* noch die einzelnen in der interessanten Kreideflora vertretenen Gattungen, doch will ich nicht weiter seinen in Publikation befindlichen Aufzeichnungen vorgreifen.

Jedenfalls werden beide Werke, von Prof. *Wm. M. Fontaine* und vom *Marquis de Saporta* interessante Aufschlüsse über die Vorfahren der *Dikotylenfloren* bringen und es wird sich dann näher ergeben, in welchem Verhältnisse die Floren der beiden angeführten Länder zu einander stehen.

Einige Zusätze und Correcturen zum Aufsatze „Über die geolog. und palaeontolog. Verhältnisse des Gondwána-Systems in Tasmanien" *).

Wegen der ausnahmsweisen Beschleunigung, mit welcher mein obiger Aufsatz diessmal durch die Presse zu gehen hatte, ist es geschehen, dass ich der Besorgung der Correcturen nicht die hinreichende Musse widmen konnte, weswegen ich mehrere Mängel und Ungereimtheiten zu verzeichnen habe. Ich hebe hervor:

*) Sitzungsb. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag. 1888.

download www.zobodat.at

Auf Seiten 610—612 ist überall *Dr. A. Schenck* anstatt *Dr. A. Schenk* zu lesen.

Auf Seite 612, zweite Zeile von unten ist *vier* anstatt *drei* zu lesen.

Im systematischen Verzeichniss der Pflanzenpetrefakte aus Australien etc. ist auf Seite 638 bei der Gattung *Noeggerathiopsis* Fstm. folgende Art ausgelassen:

Noeggerathiopsis prisca Feistm.

1879. Pal. & mesoz. Fl. Austr. p. 158, Taf. VIII, F. 3.

Vorkommen: Palaeoz. Kohlenschichten (Karbon) bei Greta, N. S. Wales.

Bei der Lokalität **Bobuntungen,** Seite 641 ist *Cyclostigma australe* Fstm. nicht angeführt;

bei **Ipswich,** Seite 640 fehlt *Ginkgo antarctica* Sap. und bei **Wyatt Mt.,** Seite 647 *Cyclostigma* sp.

Eine *besondere Berichtigung* bedarf meine Notiz (unter der Linie), 651—652. Dort habe ich nemlich eine kleine Correctur einer Mittheilung des Herrn Direktor *Stur* in seinem Aufsatze Verhandlg. der k. k. geol. Reichsanstalt 1888, Nr. 10 p. 11 vorgenommen. Bei seiner Mittheilung (betreffend das Vorkommen von flötzführenden Schichten, deren fossile Pflanzen ganz normalen Habitus zeigen etc.) berief sich Herr Director *Stur* auf Prof. *Neumayr's* Erdgeschichte II, p. 191. Im Vertrauen auf Herrn Dir. *Stur's* richtige Berufung habe ich Prof. *Neumayr's* Werk nicht weiter nachgeschlagen. Erst nachdem mir mein Aufsatz in Separatabdrücken vorlag, habe ich bei der Durchsicht derselben Gelegenheit genommen, Prof. *Neumayr's* Werk nachzusehen. Zu meiner Überraschung finde ich, *dass Prof. Neumayr etwas anderes behauptet, als worauf sich Dir. Stur beruft.* Prof. Neumayr führt *flötzführende Schichten mit Culmpflanzen richtig nur aus Australien an,* während bei *Indien* korrekt mitgetheilt wird, dass keinerlei Ablagerungen mit einer typischen Karbonflora vorhanden sind; bei *Afrika* wird dann auch die Karbonflora erwähnt, während von *Afghanistan* in dieser Abtheilung weiter nicht eingehender gesprochen wird.

Die oben erwähnte kleine Correctur in meinem Aufsatze (Notiz, Seite 651—652) *hat daher in diesem Falle einzig und allein Beziehung auf Herrn Dir. Stur's Mittheilung* (l. c., 1888, Nr. 10, p. 11).

Ebenso gewinnt mein letzter Punkt *d*) Seite 654, wo ich mich gegen den Gebrauch des Ausdruckes *„Glossopteris Flora"* ausspreche, auch in Herrn Prof. Neumayr's Werk volle Bestätigung; denn Prof. Neumayr handelt von dieser Flora besonders in der Abtheilung *Koh-*

download www.zobodat.at

lenformation (Seiten 191—198), führt aber Glieder derselben auch noch bei *Perm* (Seite 211), und ebenso bei *Trias* (Seite 237) an; denn die bei der letzteren Formation angeführten *Dicynodontschichten* über den *Koonapschichten* sind die *Beaufortbeds*, die auch *Glossopteris* führen; nur anhangsweise möchte ich noch zufügen, dass auf Seite 211 über den *Talchirschichten* vorerst die *Karharbári-Kohlenschichten* anzuführen wären, während die *Damudaschichten* (wenigstens theilweise) den *Beaufortschichten* in Afrika gleichzustellen sein dürften.

download www.zobodat.at

18.

Příspěvek k theorii krystalisace.

Napsal **F. Wald.** Předložil prof. K. Preis dne 12. dubna 1889.

Ve svých pojednáních o druhé větě mechanické theorie tepla*) dovodil jsem, že žádný druhé větě podlehající zjev dle povahy své nemůže býti dokonale zvratný, tak že dokonale zvratné změny stavu jsou jen idealními, nedostižnými limitami zjevů obyčejných. Jelikož zjevy takové vždy vedou ku stavu konečné rovnováhy, nazval jsem je končivými, na rozdíl od zjevů ryze mechanických, trvacích.

V uvedených pracích dokázal jsem, že zjevy tíhnoucí ku konečnému stavu rovnováhy (tedy zjevy končivé), lze opáčit jen nákladem zevní mechanické práce, a přeměnou její v energii méně působivou, že tudíž nutně spojeny jsou se ztrátou energie mechanické. Na základě těchto názorů (které ovšem jsou jen zvláštním pojetím známé druhé věty theorie tepla) došel jsem mimo jiné k následujícím výsledkům, které zdají se mi dosti zajímavými, ač částečně odporují názorům posud platným. Úvahy moje týkají se kohaese. Kohaesí zoveme síly, které podmiňují souvislost částic tělesa pevného, síly, které staví se nám na odpor, chceme-li těleso takové rozdělit na menší části. Běžné názory, čerpané z atomistické hypothesy, vedou k náhledu, že kohaese jest silou ryze mechanickou, podobnou tíži. Názor ten zdá se mi však býti nesprávným, neboť kohaesi lze přemoci z pravidla nejen vynaložením zevní práce, nýbrž i zvýšením temperatury (tavením) nebo pomocí přilínavosti, totiž rozpouštěním v tekutinách. Zjevy ty jsou bez odporu končivé, neboť dějí se za daných poměrů vždy jen ve směru určitém a vedou ku stavu rovnovážnému, tak že oprávněn jsem tvrditi, že původní stav pevného tělesa (a po případě užitého rozpustidla) lze dosáhnouti jen vynaložením zevní práce a proměnou její v energii tepelnou. Z okolnosti té

*) Zeitschrift für physikalische Chemie I. 408—415, II. 523—530. Listy Chemické, XII. 169—179.

download www.zobodat.at

vyplývají podobné důsledky, jaké osvědčily se vzhledem k dissociaci sloučenin při vyšší temperatuře; lze-li za vysoké temperatury přemoci teplem affinitu kyslíku k vodíku, nelze při nižší temperatuře tuto affinitu přemoci pouhým teplem, ovšem ale současným vlivem menšího množství tepla a jisté energie mechanické; téhož účinku docíliti lze vždy pouhou energií mechanickou, avšak pouhou energií tepelnou jen při temperatuře dostatečně vysoké.

Při temperatuře 0° C přemoci lze kohaesi ledu pouhým vlivem tepla, z čehož soudím, že při temperatuře nižší přemoci lze kohaesi ledu současným vlivem tepla a mechanické práce. Nemíním tím známý vliv zevního tlaku na bod tání, nýbrž myslím si tím zjev podobný galvanickému rozkladu lučebnin, ač ovšem neznám okolností, za nichž dal by se zjev takový uskutečnit. Chci-li pevné těleso rozděliti na dva díly, musím k cíli tomu vynaložit jistou práci; domnívám se pak, že jednostranné přemožení kohaese mechanickým dělením jest zjevem podobným jako úplné její přemožení táním nebo rozpuštěním, a soudím dále, že také mechanická práce k zjevu tomu nutná má určitou limitu a že práci zbývající vykonati lze pomocí tepla. Z náhledu toho vyplývá dále, že energie vybavená mechanickým sloučením dvou kusů téže látky, nedá se vybaviti úplně ve formě mechanické práce, nýbrž že určitá část její *musí* se vybaviti ve formě tepla. Kdyby kohaese byla síla ryze potentialní, jak jeví se ze stanoviska obecných názorů, dala by se zmíněná energie vždy vybaviti úplně co práce mechanická, a nemusila by nikdy proměniti se v teplo; pak dala by se však i při tuhnutí látky roztavené vybaviti co práce, změna skupenství děla by se bez zjevů tepelných a nezávisela by tudíž na temperatuře. Z důvodu toho zdá se mi, že názor můj jest správným. Ostatně jest názor můj obecnější než názor běžný, a zasluhuje již z této příčiny uvážení. Mám tedy kohaesi za sílu podobnou chemické affinitě a domnívám se, že energii změnou kohaese zabavenou neb vybavenou rozeznávati sluší na dvě části: na energii vázanou, tepelnou a tudíž závislou na temperatuře, a na energii volnou, ryze mechanickou.

Mechanické dělení neb slučování částic téže hmoty považuji tudíž za zjevy končivé.

Dle známých, v. Helmholtzem podaných vzorců, závisí vázaná energie též na specifickém teple látek před a po reakci; jelikož však pouhým mechanickým rozdělením pevného tělesa se specifické teplo nemění, odpadl by při zjevech takových zmíněný vliv, a názor můj dá se vyjádřiti následujícím vzorcem:

$$U = L + TS.$$

download www.zobodat.at

U značí energii, která zabaví se přemožením kohaese na průřezu rovném jedničce plochy; L jest mechanická práce, jíž k účeli tomu nejméně jest zapotřebí; TS jest teplo, které při temperatuře T k cíli tomu nejvýše přispěti může.

Veličina S jest změna entropie a jest v našem případě na temperatuře nezávislou.

Vybaví-li se působením kohaese energie U, sloučí-li se tedy dvě částice pevné hmoty plochou jedničky, vybaví se zjevem tím nejméně teplo TS, a jen energie L dá se v případu nejpříznivějším užíti k pracím mechanickým. Rozumí se samo sebou, že veličiny U, L a S vyjádřeny jsou v stejných jednotkách, buď kaloriích nebo metrkilogramech. Dle obecného názoru bylo by S rovno nule a U rovno L.

Z hoření rovnice neplyne ještě, že při bodu tání jest L rovno nule a U rovno TS, neboť tání jest úplné rozrušení kohaese ve všech směrech, kdežto zde uvažuji jen přemožení kohaese dle jistých ploch. Naopak známo, že i při bodu tání hmota neroztavená má ještě z pravidla určitou pevnost, a soudím z toho, že při temperatuře té má L ještě hodnotu konečnou, a že zjev příslušný hořením vztahům dal by se uskutečnit až nad bodem tání, kdyby roztavením látky nestal se nemožným.

Energii L, která dá se při sloučení dvou kusů téže hmoty vybaviti za každou jedničku plochy co práce mechanická, můžeme považovati za energii potentialní v obecném smyslu. Částice pevné hmoty, uložené na povrchu, mají dle toho jisté množství energie potentialní, mají schopnost sloučením s podobnými částicemi vybaviti práci, a názor můj liší se od běžného jen potud, že domnívám se, že při zjevu tom vybavuje se mimo tuto energii potentialní také ještě energie tepelná, a že tudíž ona energie potentialní závisí také na absolutní temperatuře, při níž se zjev ten děje.

Jelikož v dalších úvahách obmezím se zatím na zjevy o skoro stálé temperatuře, odpadne téměř úplně ohled na tuto závislost, a byl bych tedy úvahy ty mohl snad potlačiti, kdybych si byl nepřál předem již zaujmouti stanovisko obecnější. Nechybím však zajisté, vezmu-li za základ dalších úvah větu, že v povrchu každého pevného tělesa uloženo jest jisté množství energie mechanické, která dá se zmenšením povrchu vybaviti. Z věty právě vyslovené dá se vyvoditi zajímavý důsledek. Víme, že při tuhnutí hmoty roztavené i při vypařování roztoků z pravidla téměř vylučují se krystaly, a že podobně i při srážení chemickými reakcemi zhusta vylučuje se látka pevná ve tvarech krystalograficky určených.

download www.zobodat.at

Jelikož pak na utvoření *povrchu* útvarů těch vynaložiti jest práci, která se pak jeví co zmíněná potentialní energie povrchu, soudím, že vyloučené útvary mají za daných poměrů možné *minimum* práce na utvoření povrchu. Jinými slovy tvrdím, že povrch krystalu obsahuje částice hmoty v neúplném sice, ale přece pokud možno největším nasycení kohaese.

Krystaly lze tedy považovati za útvary, které při dané rozsáhlosti a jakosti povrchu mají největší obsah, nejvíce látky co do kohaese úplně nasycené. Na první pohled zdá se správnost závěrky této samozřejmou, blíže-li však přihledneme, lehce seznáme, že platí jen tehdy, pakli kohaese jest silou nikoliv ryze mechanickou, nýbrž thermodynamickou v tom smyslu, jak z hora jsem dovodil. Síly ryze mechanické nemohou nikterak způsobiti zjevy končivé, neboť majíce potential závislý jen na vzdálenostech a hmotě, ale nezavislý na čase, temperatuře i sloučenství hmoty, nemohou způsobiti *trvalé* změny stavu. Z toho čerpám zvláštní posilu pro správnost líčených názorů o kohaesi.

Povrchu látky pevné musíme přisouditi jisté množství energie potentialní, ať si již vycházíme od náhledů jakýchkoli, a musíme tudíž připustiti, že na utvoření povrchu jejího vždy zapotřebí jest mechanické práce, musíme tedy hledati zdroje práce té při tvoření se krystalů.

Mysleme si ku příkladu vodu za obyčejného tlaku a za temperatury 0° C., a v ní úplný krystal ledu. Někde uvnitř krystalu mysleme si malinký prostor, do něhož schází ještě molekula vody, a dejme tomu, že dovedli bychom z venčí molekulu tu vpraviti na patřičné místo. V prostoře té podlehala by zmíněná molekula přítažlivosti všech vůkolních, a považujeme-li přítažlivost tu za příčinu tuhnutí, musíme připustit, že bude pro zmíněnou molekulu vody možnost sloučení se s ostatní hmotou co možno největší.

Myslíme-li si však, že některá molekula vody má sloučiti se pouze s povrchem krystalu, budou podmínky ztuhnutí pro ni mnohem nepříznivější, neboť kohaese působí na ni jen z jedné strany; nejméně příznivý byl by případ, kdy první zárodek krystalku ledového měl by se vyloučiti uprostřed pouhé vody, neboť proti tomu působila by celá vzájemná přitažlivost molekul tekutých, ve prospěch zjevu toho pak jen přitažlivost malého počtu molekul snažících se sloučiti.

Úvahu tuto lze jak zřejmo téměř doslovně rozšířiti i na krystalisaci při ochlazení neb vypaření roztoku látky rozpuštěné, a vyplývá z toho obecně, že vyloučení prvního zárodku krystalového buďsi

download www.zobodat.at

z roztoku nebo z látky roztavené spojeno jest s jistými obtížemi, tak že krystalisace nastane spíše, vneseme-li do tekutiny hotový prvek krystalu. Tím zdá se mi, že podáno jest nejjednodušší vysvětlení známých zjevů přechlazení a přesycení tekutin.

Označil jsem shora potentialní energii povrchu pro jedničku plochy veličinou L; při tvoření se krystalu z tekutiny vykonati musí tekutina práci L za každou jedničku plochy. Máme-li však v tekutině již hotový krystal, bude při vzrůstu jeho patrně vykonati jen práci na *zvětšení* povrchu spojené se vzrůstem krystalu; vyplývá to z úvahy, že usadí-li se na krystalu nová vrstva téže látky, *vybaví* se z každé jedničky původního povrchu práce L, a dá se užíti na utvoření nového povrchu o stejné ploše. Vzrůstem krystalu vzrůstají však i plochy na povrchu, a bude tudíž nutno vynaložiti ještě práci na vzrůst jejich. Naskytá se nám tu domněnka, že snad práce na utvoření povrchu krystalu nezávisí na rozměrech krystalu, a že tedy snad L počítané na jedničku povrchu tím jest menší, čím větší povrch, tak že součin obou zůstává stálým.

Pak neměl by roztok zapotřebí vykonávati žádné práce více, jakmile by utvořen byl první zárodek krystalu, a práce ta jednou daná přenášela by se hladce na nový povrch. Domněnka ta nezdá se mi správnou, neboť pak rostla by patrně kohaese povrchu s velikostí krystalu, a to jest jistě pravdě nepodobno.

Pokud mi známo, nezávisí fysikální vlastnosti povrchu na rozměrech krystalu, a proto kladu na dále L za veličinu stálou. Tvoření i vzrůst krystalu spojen jest tedy s vykonáváním mechanické práce; jinými slovy, při vzrůstu krystalu i při tvoření prvního krystalového prvku vybavuje se méně energie tepelné i mechanické, než kdyby látka z tekutiny se vylučující mohla se usazovati uvnitř hotového povrchu. Kde jest zdroj na uhražení této energie?

Aby mohl krystal růsti, musíme částicím se vylučujícím zděliti jisté množství energie tepelné a dále jisté množství energie mechanické. Zvětšením povrchu spojeným se vzrůstem krystalu nevybavuje se totiž celá energie kohaese, jíž bylo by zapotřebí k roztržení pout vížících částice rozpuštěné k rozpustidlu, a tento úbytek energie musíme uhraditi, aby krystalisace pokračovati mohla. O energii tepelnou k zjevu tomu nutnou patrně není nouze, neboť teplo svou všudypřítomností zbavuje nás starostí o uhražení. Jinak jest s energií mechanickou, kterou částicím těm sděliti musíme; netřeba nám na dále než píditi se po zdroji energie mechanické, jíž jest ku vzrůstu

download www.zobodat.at

neb prvnímu utvoření krystalu vynaložiti; ten-li nalezneme, pak se teplo k zjevu tomu nutné dostaví samo.

Mysleme si předem, že máme tekutinu ve stavu takovém, že byla by schopna vylučovati hmotu pevnou jen v onom stavu úplné kohaese, který přísluší částicím uloženým *uvnitř* krystalu, aniž mohla by zastati práci s tvořením povrchu spojenou. Budiž to na příklad voda o temperatuře tak vyměřené, aby tvořiti mohla jen led ve zmíněném nasycení kohaese, a temperaturu příslušnou považujeme za pravý bod mrazu. V přírodě nikde neděje se produkce energie ryze potentialní na úkor energie méně působivé, a proto voda při temperatuře té není schopna vylučování ledu, jejž bez povrchu nelze sobě mysleti. Tuhnutí při této temperatuře nebylo by tudíž možno bez vynaložení zevní energie; položíme-li za teplo vybavené při tvoření se ledu o úplně nasycené kohaesi veličinu Q_1 pro kilogram ztuhlé vody, a označíme-li absolutní temperaturu pravého bodu mrazu (jak shora byl definován) T_1, poznáme, že při nižší temperatuře T bude limita tepla, jež při téže temperatuře vybaviti se *musí*, patrně menší, jak plyne z následující úvahy.

Dle druhé věty mechanické theorie tepla jest

$$\frac{Q}{T} = \frac{Q_1}{T_1} + \int_T^{T_1} (C_2 - C_1) \frac{dT}{T}$$

kdež C_2 a C_1 značí spec. teploty ledu a vody, či obecně látky pevné a roztavené. Veličiny ty smíme velmi přibližně považovati za stálé, z čehož plyne

$$\frac{Q}{T} = \frac{Q_1}{T_1} + (C_2 - C_1) \text{ log nat } \frac{T_1}{T}$$

Temperatury T_1 a T neliší se přílišně, tak že poměr jejich blíží se jedničce, a logarithmus jeho nule. Jak z příkladů v tabulce následující uvedených zřejmo, jest mimo to absolutní hodnota veličin C_2 a C_1 (a tím více rozdílu jejich) v porovnání s veličinou Q_1 vždy dosti malá a někdy nepatrná *).

*) Graham-Otto's Lehrbuch der Chemie. I. 2. pag. 477 a 491. (Horstmann 1885). Dáta pro veličinu Q na str. 491. udaná vztahují se na atomovou resp. molekularnou váhu v gramech, a musil jsem je tedy k porovnání s prvnějšími přepočítati násobením tisícem a dělením atomovou (molekulárnou) váhou, aby udávala latentní teplo jednoho kilogramu.

download www.zobodat.at

Látka	C_2	C_1	$C_2 - C_1$	Q
Br .	0·084	0·106	— 0·022	1·62
J .	0·054	0·108	— 0·054	11·7
Hg	0·031	0·033	— 0·002	2·8
Pb . .	0·031	0·040	— 0·009	5·1
H_2O .	0·504	1·000	— 0·496	80·0

Smíme tedy přibližně položiti

$(C_2 - C_1) \log \text{nat} \frac{T_1}{T}$ rovno nule, tak že bude

$$\frac{Q}{T} = \frac{Q_1}{T_1}$$

a limita tepla k tavení *nutného* menší se s absolutní temperaturou. Mám tu stále ještě na mysli tuhnutí *bez* tvoření povrchu, tedy bez nákladu práce.

Z hořeních příkladů však spolu zřejmo, že energie U *vůbec* vybavená při rozdílných temperaturách závisí jen nepatrně na temperatuře, neboť jest

$$U = Q_1 + (C_2 - C_1)(T_1 - T)$$

tak že vybaví se i při nižší temperatuře skoro celá energie Q_1. Z energie té jen Q *musí* se vybaviti co teplo, a zbytek $Q_1 - Q$ *může* se vybaviti co mechanická práce, co volná energie.

Sníží-li se temperatura tekutiny pod pravý bod tuhnutí, objevuje se (hlavně na účet tepla Q_1 přicházejícího z vyšší temp. T_1 na T) *zdroj volné energie, energie schopné vykonání práce s tvořením povrchu krystalů spojené.*

Správnost závěrky této vyplývá ostatně a priori ze samozřejmé věty, že tuhne-li za daných poměrů látka nějaká již při vyšší temperatuře T_1, musí za těchže poměrů tím spíše tuhnouti při temperatuře nižší, a na opak, taví-li se za jistých daných okolností teprve při vyšší temperatuře T_1, *nemůže* nikterak taviti se za těchže poměrů již při nižší temperatuře T. Závěrka moje vyplývá tudíž obecně z definice, že bod tuhnutí za daných poměrů jest nejvyšší temperatura, při níž látka přejíti může ze skupenství tekutého do pevného, a *nejnižší*, při níž díti se může opáčný zjev. Pak jest přechod ze stavu tekutého do pevného při všech temperaturách pod bodem tu-

download www.zobodat.at

hnutí příslušného *těmže podmínkám* zjevem nejen možným, ale nutným, tudíž zjevem, při němž se objevuje *nadbytek* energie mechanické, ku zjevu tomu nutné.

Máme-li tudíž směs látky pevné a roztavené o temperatuře T_1 tak vymezené, aby tání neb tuhnutí záviselo za daných podmínek jen na vyšší neb nižší temperatuře *okolí* (jsou-li tedy obě ta skupenství při temperatuře té ve vnitřní rovnováze), nebudou více v rovnováze při temperatuře nižší, a tání neb tuhnutí za *těchže okolností* nebude záviseti na zevním spádu tepla, nýbrž nastane tuhnutí bez ohledu na spád temperatury k zevním tělesům.

Směs má tedy při nižší temperatuře *volnou* energii a tato *může* skutečně konati práce mechanické, ač může se také zmařiti na prospěch energie tepelné, není-li jí ku zjevu zapotřebí (pak ovšem urychlí průběh zjevu, o nějž se jedná).

Jelikož tuhnutí spojeno *jest* s nákladem mechanické energie na utvoření povrchu, nemůže na př. voda bez prvků krystalových tuhnouti za temperatury, při níž ještě není schopna konati takové práce, ovšem ale při temperatuře dostatečně nízké.

Tytéž závěrky platí o každé tuhnoucí látce, a v jiné formě i o nasycených roztocích, při nichž vylučování látky rozpuštěné díti se může jen současně s vypařováním rozpustidla. Mysleme si, že máme vodný roztok některé soli o takovém shuštění, aby při vypařování mohl vylučovati sůl o úplné kohaesi, tedy bez práce nutné na tvoření povrchu; jelikož sůl pevnou bez povrchu nelze sobě mysleti, nedá roztok ten při vypařování vody žádných krystalů, leda by se v něm nalezal již hotový krystal, a ten kdyby mohl růsti, aniž by se povrch jeho zvětšoval.

Vypařováním roztoku toho za stálé temperatury nabudeme tedy roztoku přesyceného. Z obecné lučby jest známo, že zhuštěním roztoku snižuje se bod varu, že tedy jinými slovy snižuje se napjetí vodních par z roztoku se vyvinujících; lehce také nahlédneme, že tomu tak býti musí.

Postavíme-li roztok o jistém shuštění pod zvon, tedy budou se z něho vyvinovati páry vodní potud, až napjetí jejich dostoupí jistého maxima, závislého na temperatuře, povaze a zhuštění roztoku. Dáme-li pod týž zvon roztok o menším napjetí par, bude se pára pod zvonem obsažená do něho srážeti, kdežto původní roztok stále vysílati bude nové a nové páry, tak že nastane samočinná destilace z roztoku o větším napjetí par do roztoku o menším, a potrvá potud, až nastane rovnováha v napjetí obou roztoků.

download www.zobodat.at

Nyní dejme tomu, že napjetí vodních par ubývá za stálé temperatury se shuštěním, tedy dojdeme k výsledku, že v líčeném zjevu pod zvonem rozpadl by se hustší roztok v ještě hustší o větším napjetí par a v páru vodní. Původní řidčí roztok nabyl by však absorpcí par ještě menšího napjetí a tak dále, tak že roztok hustší rozpadl by se úplně a rovnováha by vůbec nenastala, dokud by v hustším roztoku bylo vody. Smísením obou roztoků musili bychom dojiti k témuž výsledku, neboť síly, které snaží se stav obou látek změniti, zajisté nezávisí na tom, zda obě látky působí na sebe prostřednictvím páry vodní či přímo. Hustší roztok nemohl by tedy vedle slabšího ani existovati, ten neobstál by vedle ještě slabšího, zkrátka nemohl by vůbec existovati. Kdyby pak napjetí par z roztoku bylo zcela nezávislé na shuštění jeho, musilo by napjetí jeho rovnati se napjetí par z roztoku o shuštění nula, tedy napjetí čistého rozpustidla. Pod zvonem ve shora líčeném pokusu obstál by vedle roztoku slabšího roztok hustší, i třeba pouhé rozpustidlo; nejevila by se žádná snaha po zjevu končivém, nebylo by žádné příčiny k slučování se roztoku s vodou, a tudíž také žádné příčiny k rozpouštění vůbec. Z toho plyne tedy, že napjetí vodných par z roztoku musí *ubývati* se shuštěním jeho.

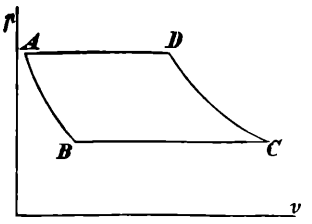
Vyšli jsme od roztoku tak zhuštěného, aby dovedl vylučovati jen sůl o kohaesi úplně nasycené. Roztok ten bude patrně v dokonalé rovnováze se solí, již sám při vypaření vyloučiti může, bude tedy sám nasycen vzhledem k soli o kohaesi úplně nasycené. Jiná jest otázka, v jakém poměru jest roztok takový vzhledem onomu stavu soli, jaký přísluší částicím na povrchu uloženým, jichž kohaese není nasycena úplně, které tedy mají ještě potentialní energii.

Vzhledem k nim roztok patrně není ani nasycen ani přesycen, neboť nemůže částice takové vylučovati; jest tedy *nedosycen* vzhledem k nim, a stal by se nasyceným jen dalším vypařováním vody, a tudíž zvětšením koncentrace. Zřejmo, že takým shušťováním roztoku nabýváme podobně zdroj mechanické energie, nutné k utvoření nového povrchu, jako přechlazením tekutiny pod bod tání. Množství této volné energie dá se také určiti z napjetí par příslušného roztoku. Dejme tomu, že buď známe souvislost koncentrace jistého roztoku s jeho napjetím, nebo že si ji určíme; pak mysleme si, že ve válci s pístem bez tření pohyblivým máme roztok o normálním nasycení, a že píst zatížen jest tak, aby byl s tlakem par z roztoku vystupujících v rovnováze. Snížením tlaku na pístu docílíme vypaření vody a zhuštění roztoku, a získáme na pístu jistou práci, jejíž limita dala

download www.zobodat.at

by se vypočítati ze souvislosti napjetí par s koncentrace. Pro nás nemá té chvíle počet ten zajímavosti, pročež se jím zabývati nebudeme. Když došli jsme postupem vypařování jisté libovolné koncentrace, mysleme si, že počneme z roztoku vylučovati sůl, avšak ve stavu úplné kohaese, tedy bez práce povrchové. Mysleme si tudíž, že pomocí zevní práce uhražujeme spotřebu volné energie na tvoření povrchu, a že za to v náhradu dovedeme vyzískati práci v roztoku přesycením nashromážděnou.

Když vodu úplně vypaříme (a sice za stálého tlaku příslušného dosažené větší koncentraci), získáme současně na pístu další práci, neboť zvedne se za stálého tlaku, až pod ním ve válci nabude místa všecka voda z roztoku se vypařující. Pak oddělme páru od soli a shušťujme isothermicky páru tu do tlaku páry normálně nasyceného roztoku, a při tlaku tom dejme jí v opětný styk se solí, tak aby se sůl rozpouštěla; mysleme si, že lze nám při tom vyzískati opět práci, kterou jsme prve vynaložili na utvoření povrchu, což jest dovoleno, neboť práce ta jest ryze potentiální a *nemusí* se zmařiti na prospěch energie tepelné, ovšem ale *může*. Tepelné zjevy s tvořením neb zničením povrchu souvisící v *limitě* také nevyžadují žádné ztráty volné energie, tak že zbývá nám uvážiti jen práci na pístu získanou neb vynaloženou a práci získanou vyloučením soli *z přesyceného* roztoku. Líčený kruh proměn děje se za *stálé* temperatury, tak že limity tepla při něm vybaveného a zabaveného jsou si rovny. Limita práce vyloučením soli z přesyceného roztoku dobytá rovná se tudíž přesně limitě práce na pístu válce vynaložené, či správněji řečeno algebraickému součtu limit prací na pístu vykonaných.



Na výkresu vedlejším byla by to plocha *ABCDA*, značí-li abscisy objem páry ve válci a ordinaty tlak na jedničku plochy. Z *A* do *B* vypařuje se voda a roztok se zhušťuje, z *B* do *C* vypařuje se za stálého tlaku a vylučování soli, z *C* do *D* zhušťujeme páru a z *D* do *A* za stálého tlaku tvoříme ze soli a vody původní roztok. Plocha *ABCDA* dává práci, kterou jsme při změně stavu z *B* do *C* získali.

Tutéž práci můžeme ovšem i přímo vynaložiti na tvoření se povrchu. Zřejmo tedy, že přesycením roztoku skutečně dán jest zdroj práce nutné na utvoření povrchu, a že obnos práce k cíli tomu se naskytující roste s přesycením roztoku. Mysleme si, že líčeným

download www.zobodat.at

změnám podrobili jsme roztok obsahující jedničku soli; práce daná plochou $ABCDA$ jest funkcí přesycení, tedy i funkcí vody při změně AB vypařené. Označíme-li množství to znaménkem r, bude práce ta rovna $f(r)$. Vyloučíme-li z roztoku přesyceného jen menší část soli ku př. ds, rozložíme-li tedy vypařením jen nekonečně malou část roztoku, bude limita práce, již možno vynaložiti na utvoření povrchu, rovna $f(r)\ ds$.

Mysleme si nyní, že máme v roztoku hotový krystal, jehož plochy jsou v krystalografickém smyslu stejnorodé a mají tudíž vesměs stejnou kohaesi. Práce nutná k utvoření jedničky takové plochy budiž L. Povrch krystalu měj plochu O, tak že potentialní energie jeho jest OL. Kolmá vzdálenost libovolné plochy krystalové od středu krystalu budiž x, a mysleme si, že vypařováním roztoku vzroste krystal na $x + dx$.

Z důvodů stereometrických jest povrch krystalu úměrný x^2, obsah krystalu úměrný x^3. Položíme-li $O = ax^2$, bude volum krystalu $V = \frac{ax^3}{3}$.

Bude tedy $dO = 2ax\,.\,dx$ a $dV = ax^2\,.\,dx$. Značí-li h hutnost soli bude hdV váha soli na krystalu vyloučené. Práce na zvětšení povrchu nutná jest tudíž $LdO = 2Lax\,.\,dx$, práce vybavená vyloučením soli z přesyceného roztoku $f(r)\,.\,h\,.\,dV$. Rovnovážný stav nastoupí jen tehdy, jsou-li obě ty veličiny rovny, tak že bude

$$2Laxdx = f(r)\,.\,hax^2\,.\,dx$$

$$\frac{2L}{x} = hf(r)$$

V rovnici té jsou L a h veličiny stálé, z čehož plyne, *že shuštění nasyceného roztoku mění se s rozměry krystalu,* a sice bude patrně $f(r)$ a tedy i r tím menší, čím větší x; *shuštění roztoku blíží se tedy tím více nasycení normalnému, čím větší krystaly.* Důsledek ten zajisté překvapuje, neboť posud platí rozpustnost soli za neodvislou od rozměrů krystalů. Podobně stoupati by musila temperatura tuhnutí roztaveného pevného tělesa.

Není-li v tekutině ani sledu pevné látky, bude L dle x téměř nekonečně veliké, a krystalisace bude naprosto nemožná. Libovolnou tekutinu lze však sotva chovati jinak než v nádobě z nějaké látky, a jelikož všecky látky chovají k sobě jistou přilínavost, mají tedy na vzájem též jistou energii potentialní jako částice látky stejnorodé, a tato může zastupovati místo energie dané povrchem hotového kry-

download www.zobodat.at

stalu; tekutina z nedostatku styku s krystaly stejnorodými může tudíž krystalovati zajisté i na stěnách nádoby. Nalezá-li se v tekutině látka o značné přilínavosti k látce rozpuštěné neb roztavené, počne krystalisace přirozeně na jejím povrchu, a tu máme jednoduché vysvětlení známých zjevů, že na isomorfních látkách postupuje krystalisace zrovna tak, jako na látce stejnorodé. Nevyčerpali jsme posud důsledky podaných náhledů vzhledem k přesycení a přechlazení. Mysleme si, že do roztoku v obecném smyslu silně přesyceného vložíme malinkou částici schopnou spůsobiti krystalování, a dejme tomu, že krystalisace počala, že tedy roztok jest s důstatek nasycen, aby *bez vypařování* zastati mohl práci vzhledem k rozměrům vloženého krystalku se *vzrůstem* povrchu jeho spojenou. Vzroste-li průměr krystalku z x na $x + dx$, zmenší se nasycení, jehož by bylo zapotřebí k dalšímu růstu krystalu. Máme-li však *větší množství* roztoku, zmenší se shuštění jeho vyloučením malinké částice vyloučené soli $h\,dV = hax^2 . dx$ jen tak nepatrně, že lze to úplně zanedbati; pak má roztok *přebytek* potencialní energie, a krystalisace bude bez přetržení pokračovati tak dlouho, až vyloučí se z roztoku tolik soli, aby shuštění jeho kleslo na míru *nutné* koncentrace při dané velikosti povstalých krystalů. Další krystalisace postupuje tedy, aniž by bylo třeba roztok vypařovati, a teprve po delší době nastane rovnováha. Zjev ten jest obecně známý. Podobně při přechlazené tekutině vybaví se vyloučením pevných částic na zárodku krystalovém tak málo tepla, že tekutina vzhledem k rostoucím krystalkům zůstává potud přechlazenou, pokud *značná část* její nestuhne.

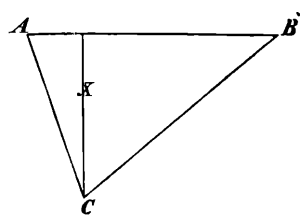
Rovnováha nastane tedy až tehdy, když nové krystaly dosáhnou rozměrů *makroskopických*, a temperatura, potažmo shuštění roztoku dostoupí mezí obyčejného tuhnutí, tedy obyčejného bodu tavení neb obyčejné koncentrace. V rovnici $\frac{2L}{x} = h . f(r)$ možno přibližně položiti $f(r) = br$, kde b jest přibližně stálé, a považovati tedy potencial přesyceného roztoku za úměrný úbytku vody r z roztoku normálně nasyceného. Pak jest zřejmo, že největší rozdíly v nasycení roztoku hledati jest při rozměrech krystalů co nejmenších, tedy při co nejmenším x; tu však musilo by i množství tekutiny býti obmezeno na míru nejmenší, a pokusy takové daly by se s nadějí na výsledek podniknouti jen pod drobnohledem. Přiznati musím, že za takých okolností bude as velice obtížno vystihnouti pokusem zde předpověděnou závislost koncentrace na rozměrech krystalků. Předem jest patrno, že pod drobnohledem nelze pomýšleti na přímé určování kon-

download www.zobodat.at

centrace; snad stačilo by na přesyceném roztoku určit souvislost koncentrace s některou optickou vlastností, na př. barvou, neb lomivostí světla resp. úhlem totálního odrazu, a touto cestou pak zjistit koncentraci malinkého množství roztoku pod drobnohledem krystalujícího.

Ze známé okolnosti, že pevné látky vylučují se z tekutin z pravidla v krystalech, soudím (jak shora již dovozeno), že plochy krystalografické mají poměrné maximum kohaese, tedy minimum práce L; alespoň platí věta zde vyslovená pro látky při vylučování se skutečně krystalující. Každá plocha povstalá spůsobem jiným, ku př. rozlomením krystalu, musí míti kohaesi menší, a má tudlž potentialní energii stačící na přeměnu v plochu krystalografickou. Úlomky krystalů v roztoku dostatečně nasyceném mohou tedy přeměniti se v krystaly úplné.

Uvažovali jsme shora rozpustnost krystalu, a nalezli ji závislou na rozměrech jeho.



Úvahu tu lze v jistém ohledu generalisovati. Budiž AB kolmý průřez nějaké plochy krystalu, a C bod té vlastnosti, že vzrůst či ubývání plochy krystalové děje se té chvíle ve směrech paprsků vedených z bodu toho. Kolmá vzdálenost bodu C od plochy AB budiž x; pak bude podobně jako dříve práce za jedničku soli získaná neb vynaložená rovna $\frac{2L}{xh}$, a ta jest měřítkem koncentrace, již k vyloučení soli nejméně jest zapotřebí, když roztok vypařujeme, neb měřítkem koncentrace, již smí roztok na nejvýše míti, aby mohl povrch ještě rozpouštěti, sdělíme-li roztoku příslušnou částici vody. Výraz ten jest tedy krátce měřítkem *rozpustnosti,* a ta závisí tudíž nejen na povaze plochy krystalové, nýbrž i na kolmé vzdálenosti x bodu C od plochy. Pozoruhodno jest, že zmíněná práce bude *negativní,* leží-li bod C *mimo* krystal, že tudíž nasycení vzhledem k ploše takové jest *menší* než normalní nasycení shora definované. Užil jsem theorie své také k rozboru zákonů, jevících se při kombinacích krystalografických ploch. Rostou-li všecky plochy kombinace tak, aby tvar celku zůstal geometricky podobným, tedy leží střed vzrůstu (bod C v hořejší úvaze) pro všecky plochy společně v geometrickém středu krystalu, a jelikož pak za normalních poměrů rozpustnost veškerých ploch musí býti rovnou, plyne z toho, že platí

download www.zobodat.at

$$\frac{L_1}{x_1} = \frac{L_2}{x_2} = \frac{L_3}{x_3} \text{ atd.}$$

z čehož následuje, že každé krystalografické ploše na určité látce přísluší určitá poměrná vzdálenost od středu, závislá pouze na kohaesi její. Vzájemné vyvinutí určitých ploch na kombinaci nepodlehá tedy náhodě, nýbrž každé kombinaci na určité sloučenině přísluší určitý habitus, jisté poměrné vyvinutí jednotlivých ploch, a sice závisí poměr ten na *kohaesi* těch kterých ploch.

Čím menší kohaese, čím větší tedy práce L s utvořením jejím spojená, tím dále od středu octne se příslušná plocha. Kdyby byl vzájemný poměr obou prací L_1 a L_2 přílišně veliký, nebude kombinace možna, neboť pak objímaly by plochy s větší povrchovou prací druhé plochy tak, že nikde nenastal by vzájemný průsek. Lehce se domyslíme, že v případě tom mají plochy s *menší* povrchovou prací *větší pravděpodobnost* vzniku, neboť plochy ty mají větší nasycení kohaese, a povstanou tedy přirozeně spíše než plochy s kohaesí menší.

Pro kombinace teserální plyne z toho na př. pro oktaedr O s prací L_1 a $\infty O \infty$ s prací L_2

$$\frac{L_2}{3}\sqrt{3} > L_1 > L_2\sqrt{3}$$

podobně pro kombinaci O s prací L_1 a ∞O s prací L_3

$$L_3\sqrt{3/2} > L_1 > L_3\sqrt{2/3}\,.$$

Každá skutečně možná kombinace má větší pravděpodobnost vzniku než jednotlivé tvary, z nichž se skládá, neboť při stejném obsahu vykazuje vždy menší povrchovou práci než tvary ryzé.

Krystalografie jak známo nezná těchto ohledů; jí platí jen poměr os téhož tvaru, kdežto poměr os tvarů rozdílných na témže krystalu zanedbává, a udává nejvýše, který tvar převládá. Myslím, že při pozorování skutečných krystalů nedá se upříti, že poměrné vyvinutí jednotlivých složek určité kombinace podlehá jistým pravidlům, která shodují se shora dovozenou větou. Ovšem nelze také upříti, že na krystalech větších často pozorovati značných nepravidelností, které dají se však z theorie mé dobře vysvětliti tím, že nasycení roztoků mění se již jen pranepatrně, jakmile krystaly dosáhly makroskopických rozměrů, tak že pak další vzrůst krystalu velice podlehá nahodilým vlivům.

Známé jsou však příklady, že tatáž látka dává ku př. buď krystaly lupenkovité, povstalé převládáním pinakoidu neb hranolovité, na nichž pinakoid vyvinut jen velmi nepatrně. Podobné zjevy nelze

download www.zobodat.at

asi přičítati více náhodě, a tu naskytla se mi domněnka, která by i případy takové vysvětlila. Z krystalografie známo, že jen takové tvary jsou možné, které dají se ze základního tvaru vyvoditi dle zákona o racionálních úsecích os. Máme-li tudíž na př. oktaedr, který protíná osy ve vzdálenostech 1 : 1 : 1, jest možný i tvar 2 ; 1 : 2.

Z toho soudím, že na př. možný jest i oktaedr 2 : 2 : 2, jemuž dle theorie shora líčené pak přísluší povrchová práce dvojnásob větší než oktaedru prvnímu. Domnívám se tedy, že tatáž krystalografická plocha existovati může v rozličných stavech kohaese, a že jí pak přísluší jiná poměrná vzdálenost od středu krystalu, že však vzdálenosti jakož i příslušné práce ty mezi sebou rovněž podlehají zákonu, že poměr jejich jest racionálný a jednoduchý. — Z vyložené theorie krystalisace plyne dále, že kombinace sestávající pouze ze dvou jednoduchých tvarů, tíhnou *vždy* k takovému složení, aby vzdálenosti ploch od středu stály v poměru jejich energie potentialní. Kombinace, složené z většího počtu ploch, zákonu tomu nepodlehají přísně, neboť lze z ploch jejich sestaviti nekonečný počet tvarů, které při stejném obsahu ale rozličném vyvinutí jednotlivých složek, mají celkem totéž minimum povrchové práce, tedy tutéž povrchovou kohaesi. Ale při vzrůstu mění se tvar jejich tím způsobem, že blíží se tvaru normálnímu; tvar ten tedy není jediný možný, ale jediný, který se dalším vzrůstem nemění, a proto jest nejstálejší.

Vyložil jsem z předu důvody, z kterých považuji kohaesi ploch za sílu nikoliv ryze potentialní, nýbrž za thermodynamickou, složenou z energie tepelné a volné. Mnohé úsudky shora pronešené tratí velice na přesvědčivosti, považujeme-li kohaesi za energii ryze mechanickou, spolu však nastávají obtíže, které každou rozpravu o tomto předmětu činí nemožnou. Nikdo zajisté neubrání se přesvědčení, že krystal, nalézající se v roztoku nasyceném, působí jistou přítažlivostí na částice rozpuštěné, a že tudíž předpokládané mnou síly na povrchu krystalu skutečně existují. Kdyby však síla ta byla ryze mechanická, nikdy nedonutila by částici rozpuštěnou, aby ku krystalu přilnula, neboť neměla by na ni jiný účinek než tíže, působící na dokonale elastický míč; dovede jej přitáhnouti, nikdy však udržeti. Aby nastal zjev končivý, aby se tedy částice rozpuštěná s povrchem skutečně sloučila, musí se alespoň jistá část vybavené energie *nutně* objeviti ve formě tepla, jinými slovy, energie vybavená musí míti limitu tepla a spadati tudíž pod vládu zákonů thermodynamických.

Poznamenávám ještě dále, že dle theorie zde vyložené nemusí na tomže krystalu vyvinouti se všechny plochy téhož krystalografi-

download www.zobodat.at

ckého útvaru, neboť vztahy pro plochy ty vyvozené platí pro každou zvláště bez ohledu na to, kolikrát se na krystalu vyskytuje. Jest to okolnost, která snad mohla by nabýti jisté váhy při rozboru hemiaedrie a tetartoedrie krystalů. Konečně připomínám, že touže cestou, jakou v hydrodynamice dovozuje se povrchové napjetí tekutiny, dospěti musíme z náhledů vyložených k důsledku, že každá plocha krystalu způsobuje určitý *tlak* na krystal; myslím, že z okolnosti té dala by se snad vysvětliti cirkulární polarisace krystalů, na nichž objevují se plochy tetartoedrické bez stejné plochy na opáčné straně krystalu, neboť pak podlehá krystal *jednostrannému tlaku,* pocházejícímu z ojedinělé plochy tetartoedrické.

Nejnápadnější důsledek rozvinuté theorie jest zajisté předpověděná závislost rozpustnosti či bodu tuhnutí na rozměrech krystalových a bylo by tudíž zajímavo nabýti alespoň přibližného číselného obrazu této závislosti. Není jej ovšem lehko získati, an neznáme limitu L povrchové práce, a pokusím se tudíž alespoň o hrubý odhad.

Máme-li kostku ledu v jednom kubickém metru, zajisté dá se rozštěpiti pomocí dláta, do něhož uhodíme kladivem jeden kgm těžkým z výše 10 metrů padajícím. Na utvoření 1 m^2 povrchu stačí tedy as 5 metrkilogramů, a veličina L, která jest limitou, a sice minimum práce k cíli tomu nutné, bude *daleko menší.*

K podobnému odhadu dospěti lze také jinou cestou.

Průměrná vzdálenost molekul udává se při plynech asi na 0·0001 millimetrů*). Myslíme-li si tedy, že kubický decimetr ledu rozdělíme kolmými řezy na malé kostky tím způsobem, aby na délku jednoho millimetru přišlo tisíc dílů, obdržíme 3000 m^2 nových řezů, a smíme s bezpečností tvrditi, že jsme tím kohaesi ledu daleko nevyčerpali, neboť na kostku takovou přijde v plynu ještě as tisíc molekul, a v látce tuhé as dva tisícekráte tolik. Na roztavení jednoho kub. decimetru ledu potřebí as 72 cal = 30600 metr. kilogrammů.

Dejme tomu, že na utvoření oněch 3000 m^2 nových řezů potřebí jest celá tato práce (což patrně jest odhad ještě přes příliš vysoký), dostaneme pro L na čtvereční metr rovněž as 5 metrkilogrammů práce.

Nalezli jsme přibližně $\frac{Q_1}{T_1} = \frac{Q}{T}$

a jest tudíž volná energie R za kilogram vody $R = A\,(Q_1 - Q)$

*) Graham-Otto's Lehrbuch der Chemie, I. 2. pag. 625 (vydání z roku 1885).

download www.zobodat.at

čili $$R = A \,.\, Q_1 \frac{T_1 - T}{T_1}$$

kdež A jest mechanická rovnomocnina tepla.

Hledáme veličinu x ledového krystalu, jemuž přísluší bod tání, ležící na př. 1° C pod pravým bodem mrazu, za nějž položiti smíme obyčejný udaj 0° C, tedy $T_1 = 274$;

pak bude $$R = \frac{A\,Q_1}{T_1}$$

a jelikož $Q_1 = 80$ cal., bude $R = 125$.

Měříme L v metrkilogrammech na čtvereční metr, pročež musíme nejen x ale také h měřiti v příslušných jednotkách, a položíme za váhu kubického metru ledu $h = 9100$ kgm. Na místě rovnice

$$\frac{2L}{x} = h \,.\, f(r)$$

položíme $$\frac{2L}{x} = h \,.\, R$$

tudíž $$x = \frac{2L}{h \,.\, R} = \frac{1}{114000}$$ metru či $\frac{1}{114}$ millimetru.

Aby dalo se postihnouti snížení bodu mrazu o jeden stupeň Celsia, nesměl by ve vodě nalezati se žádný krystalek ledu dosahující jednu sedmapadesátinu millimetru průměru.

Podotýkám ještě jednou, že odhad veličiny L na pět metrkilogrammů za čtvereční metr jest bezpečně příliš vysoký, tak že x pro jeden stupeň Celsia musí býti daleko menší. Zajisté dlužno uznati, že za takových okolností může zjev tuto z theorie vyvozený existovati, aniž byl posud vystížen. Mohl bych připojiti podobnou úvahu vzhledem k roztokům, která sice vede k podobným výsledkům, ale z nedostatku dát pro $f(r)$ jest mnohem méně spolehlivou.

Ku konci podotýkám, že ve výtečné učebnici obecné chemie od Ostwalda nalezl jsem v kapitole o přesycení roztoků krátkou úvahu, která rovněž vysvětluje přesycení povrchovou prací*).

Na Kladně, dne 3. dubna 1889.

*) Lehrbuch der allgemeinen Chemie, Ostwald I. pag. 731.

download www.zobodat.at

19.

O povaze a vlastnostech monocalciumfosfatu.

Sděluje **Julius Stoklasa.** Předložil prof. K. Preis dne 12. dubna 1889.

Část první.

Studia o povaze a vlastnostech monocalciumfosfatu jsou důležitá pro poznání komplikované povahy superfosfatů; dosavádní výzkumy chovají velice různé nálezy a právě tato okolnost mne přiměla k opětnému studiu této zajímavé soli.

Příprava monocalciumfosfatu. Chemicky čistý dicalciumfosfat rozpuštěn byl v čisté kyselině fosforečné (sp. váhy 1·28, tajil 31·2% P_2O_5) až do úplného nasycení. Získaná sůl sušena nad konc. kyselinou sírovou, rozpuštěna ve vodě a roztok na vodní lázni odpařen až ku krystalisaci. Krystaly již dosti čistého fosforečnanu rozpuštěny na novo ve vodě, roztok sfiltrován, odpařen při 40° C na vodní lázni (odpařování trvalo 6 dnů). Vykrystalovaný monocalciumfosfat sušen na hliněné desce, pak filtračním papírem a konečně v sušárně při 50° C po 6 hodin. Pak promýván preparát absolutním alkoholem a konečně etherem*), sušen předem nad kyselinou sírovou, pak v sušárně při 70° C. Podobně počínali si pp. *Erlenmeyer*, „Ueber Bildung und Zusammensetzung des sogen. sauren phosphorsauren Kalks", Heidelberg 1857., *Birnbaum*, „Zeitschrift für Chemie" 1871. S. 138. a *Wattenberg*, „Journal für Landwirthschaft" 1879, až ke konečnému promývání. Jmenovaní autoři promývali za účelem odstranění volné kyseliny fosforečné preparat pouze étherem; přesvědčil jsem se však, že pouhým étherem se nám nepodaří zbaviti monocalciumfosfat volné kyseliny fosforečné stejně dokonale jako alkoholem. Tím si vysvětlíme též různé výsledky, k jakým dospěli jednotliví badatelé; pracovali, jak dále ukážu, s preparáty, které tajily menší neb větší podíl volné kyseliny fosforečné a tato má značný vliv na povahu mono-

*) Prodajný absolutní alkohol byl destilován s páleným vápnem.

download www.zobodat.at

calciumfosfatu. Krystalovaný*), mnou analysovaný monocalciumfosfat byl sušen v proudu vzduchu ve zvláštním přístroji k váze konstantní.

Preparat číslo I. 5 gr rozpuštěno při teplotě 15—20° C vodou ve 2000 cm³. Roztok byl úplně čirý. 50 cm³ okyseleno kyselinou dusičnou, sraženo solucí molybdenovou atd. Získáno: 0·111 gr $Mg_2P_2O_7$ = = *56·8%* P_2O_5. Dalších 100 cm³ okyseleno slabě kyselinou octovou a sraženo ammoniumoxalatem; získáno: 0·0554 CaO = *22.16%* CaO. Jiných 100 cm³ sraženo kyselinou sírovou a alkoholem i získáno: 0·135 gr $CaSO_4$ = *22·25%* CaO. Jelikož, jak Birnbaum konstatoval, monocalciumfosfat žíháním za bubření v metafosforečňan vápenatý se mění a kyselina fosforečná částečně prchá**), nelze vodu jinak stanoviti, než za přidání žíhaného, úplně čistého kysličníku vápenatého anebo olovnatého. 1 gr monocalciumfosfatu úplně vysušeného v proudu vzduchu, žíháno bylo s CaO k váze konstantní (na 1 gr látky 2 gr CaO). Nalezeno: *21·52%* H_2O — (průměrné číslo 3 analys).

Stanovení volné kyseliny fosforečné. Erlenmeyer a Heinrich (Liebig's Annalen Bd. 190., dále Sitzungsberichte d. k. B. Akademie der Wissenschaften zu München 1872), Birnbaum i Wattenberg neurčili volné kyseliny fosforečné, ač zajisté v jejich preparátech se nalézala, ve množství třeba jen skrovném.

Volnou kyselinu fosforečnou vedle kyselého fosforečňanu lze stanoviti dvojím spůsobem:

a) použitím indikatoru methyl-oranže,

b) vyloužením pomocí absolutního alkoholu.

Roztok methyl-oranže se kyselým fosforečnanem vápenatým nemění, ale již 0·0015 gr volné kyseliny fosforečné ve 100 cm³ roztoku zbarví žlutý roztok cibulově, 0·003 gr krásně červeně. Použitý roztok indikatoru jsem si připravil následovně: V jednom litru destilované vody rozpustí se 0·5 gr methyl-oranže, a roztok se po 24 hodinách sfiltruje. K titraci užíval jsem přesně $^1/_{10}$ n. louhu draselnatého.

Prvé, nežli jsem přikročil ke zkoumání monocalciumfosfatu, vyšetřeno bylo, jak správné výsledky methoda ta poskytuje.

5·682 gr kyseliny orthofosforečné chemicky čisté, specifické váhy 1·280, zředěno bylo vodou v 500 cm³.

---

*) Soustavy kosočtverečné. Dle Haushofera (Zeitschrift f. Kryst. 7. 265.) krystaluje nejvíce ve $\infty \breve{P} \infty$, $\infty \bar{P} \infty$, $0P_1$.

**) V kelímku platinovém zjeví se nám sklovitá hmota metafosforečnanu vápenatého, která dále žíhána propálí i kelímek.

download www.zobodat.at

100 cm³ toho roztoku titrováno za studena; spotřebováno 50 cm³ $^1/_{10}$ n. KOH: *31·2%* P_2O_5.

25 cm³ roztoku titrováno uranacetatem (1 cm³ = 0·0025 gr P_2O_5); spotřeba 35·8 cm³ = *31·4%* P_2O_5.

25 cm³ roztoku sraženo solucí molybdenovou, získáno 0·140 gr $Mg_2\ P_2O_7$ . . *31·47%* P_2O_5.

Nyní smíšen byl výše poznamenaný roztok kyseliny orthofosforečné s roztokem monocalciumfosfatu (*preparat číslo I.*, obsahující pouze 0·35%).

50 cm³ roztoku monocalciumfosfatu *(5 gr ve 2000 cm³ vody)* nejevilo žádné reakce s indikatorem, neboť při tomto zředění obsaženo bylo ve zkoumaném roztoku volné kyseliny fosforečné *0·0002 gr*. Přičiněno nyní 50 cm³ roztoku kyseliny orthofosforečné; spotřebováno *25 cm³ $^1/_{10}$ n. KOH = 31·2% P_2O_5*. K přesnějšímu zkoušení a k patrnější reakci rozpustil jsem monocalciumfosfat v menším množství vody.

2 gr monocalciumfosfatu rozpuštěno ve 200 cm³ vody. V upotřebených 100 cm³ roztoku se nalezalo 0·0035 gr volné kyseliny fosforečné. 100 cm³ tohoto roztoku smíseno s 50 cm³ roztoku kyseliny orthofosforečné. Spotřeba $^1/_{10}$ n. KOH: *26·2 cm³* = 31·2 + 0·35% P_2O_5.

Správnost methody dále dokázána byla analysemi prodajného kyselého fosforečnanu vápenatého, který vždy značnější množství volné kyseliny fosforečné tají. Preparát, koupený od firmy Merck z Darmštatu, obsahoval dle úplné analyse části ve vodě rozpustné:

P_2O_5 (ve formě $CaH_4(PO_4)_2 . H_2O$) .	50·8%
P_2O_5 (ve způsobě volné kys. fosforečné)*)	7·3 „
CaO	19·6%
SO_3	sledy
Cl . .	sledy

10 gr tohoto preparatu rozpuštěno ve 2000 cm³ vody.

Na 100 cm³ roztoku spotřebováno: 5·1 cm³ $^1/_{10}$ n. KOH = 7·2% P_2O_5 ve způsobě volné kys. fosforečné.

Na 200 cm³ roztoku spotřebováno: 10·2 cm³ $^1/_{10}$ n. KOH = 7·2% P_2O_5 ve způsobě volné kys. fosforečné.

Na 50 cm³ roztoku spotřebováno: 2·6 cm³ $^1/_{10}$ n. KOH = 7·3% P_2O_5 ve způsobě volné kys. fosforečné.

50 cm³ roztoku kyseliny fosforečné smíseno se 100 cm³ poznamenaného právě roztoku a hned titrováno. Spotřebováno $^1/_{10}$ norm. KOH: 30·2 cm³ = 31·2 + 7·3% volné kyseliny fosforečné. Vidno

*) Stanovena též absolutním alkoholem.

download www.zobodat.at

z výsledků zde poznamenaných, že titrací za upotřebení methyloranže lze volnou kyselinu fosforečnou vedle kyselého fosforečnanu vápenatého správně stanoviti.

Druhý způsob, kterým lze určovati volnou kyselinu fosforečnou vedle monocalciumfosfatu, zakládá se v loužení absolutním alkoholem (předestilovaným se žíhaným kysličníkem vápenatým); i takto lze získati správných výsledků, pak-li přesně vyhovíme veškerým nutným v té příčině podmínkám.

Monocalciumfosfat vysušíme v proudu suchého vzduchu k váze konstantní, pak jej třepáme s čerstvě destilovaným absolutním alkoholem při maximalní teplotě 20° C asi dvě hodiny (2·5 gr monocalciumfosfatu s 500 cm³ alkoholu). Čirý roztok sfiltrujeme a filtrat odpařujeme za přidávání vody, až veškerý alkohol prchne.

Připomínám zřejmě, že absolutní alkohol monocalciumfosfat nerozkládá, ač mnozí badatelé tvrdí opak. Pracovali buď s vodnatým alkoholem a s nevysušeným monocalciumfosfatem anebo digerovali teplým alkoholem a možná též, že upotřebili monocalciumfosfat sušený při 100° C, při které teplotě ztrácí monocalciumfosfat pouze jednu molekulu vody*). Uvedené doklady přesvědčí dostatečně, že absolutním alkoholem získáme resultaty spolehlivé.

A. Monocalciumfosfat tajil 0·072% volné kyseliny fosforečné.

5 gr digerováno s 500 cm³ absolutního alkoholu. 400 cm³ roztoku odpařeno a vodný roztok titrován $^1/_{10}$ n. KOH. Spotřebováno 0·4 cm³ = 0·071% volné kyseliny fosforečné.

5 gr digerováno s 500 cm³ absolutního alkoholu. 400 cm³ alkoholu odpařeno, vodný roztok okyselen kyselinou dusičnou, kyselina fosforečná vyloučena solucí molybdenovou atd. Nalezeno 0·0046 gr $Mg_2\ P_2O_7$ = 0·0724% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné.

Zbylý monocalciumfosfat po loužení absolutním alkoholem, pozorně byl vysušen v sušárně při 60° C, pak uschován pod exikatorem; odváženo 2·5 gr a zředěno vodou na 500 cm³. V roztoku nebylo lze dopátrati ani stopy volné kyseliny fosforečné.

B. Monocalciumfosfat tajil 0·35% volné kyseliny fosforečné.

Odváženo 3·1115 gr monocalciumfosfatu, digerováno s 500 cm³ absolutního alkoholu atd. 250 cm³ odpařeno, okyseleno kyselinou

*) O vlastnostech uvedených pojednám ve druhé stati.

download www.zobodat.at

dusičnou, sraženo solucí molybdenovou atd. Nalezeno 0·0091 gr $Mg_2P_2O_7 = 0·35\%$ P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné.

250 cm³ odpařeno a titrováno. Zpotřebováno $^1/_{10}$ norm. KOH = = 0·8 cm³ = 0·36% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné.

C. Jiný preparat mnou připraveného monocalciumfosfatu. Odváženo 6·308 gr, digerováno s 500 cm³ absolutního alkoholu atd. 250 cm³ odpařeno, nakyseleno, sraženo solucí molybdenovou atd. Nalezeno: 0·0205 gr $Mg_2P_2O_7 = 0·41\%$ P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné.

Dalších 250 cm³ odpařeno a titrováno; spotřebováno $^1/_{10}$ n. KOH = 1·9 cm³ = 0·43% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné.

Zbylý monocalciumfosfat po loužení, vysušen byl při 60° C a za nepřístupu vlhkého vzduchu vpraven byl ve váze 5·107 gr ve 1000 cm³ vody. Volnou kyselinu fosforečnou jsem v roztoku více nekonstatoval.

D. Jiný monocalciumfosfat, opět mnou připravený, tajil 0·037% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné.

2·5365 gr digerováno s 500 cm³ absolutního alkoholu, tekntina sfiltrována a za uvedeného postupu titrována $^1/_{10}$ n. KOH. Monocalciumfosfat zbylý po loužení velmi pozorně sušen při 60° C a ve váze 2·486 gr na novo digerován 500 cm³ absolutního alkoholu po 6 hodin. Filtrat odpařen a nenalezeny ani sledy kyseliny fosforečné. Monocalciumfosfat opět vysušen a rozpuštěno 2·103 gr v 500 cm³ vody. Volná kyselina fosforečná nalezena nebyla.

E. 5 gr monocalciumfosfatu od firmy Merck v Darmštatu digerováno s 500 cm³ absolutního alkoholu a postupováno jak právě poznamenáno. 100 cm³ roztoku odpařeno a titrováno $^1/_{10}$ n. KOH. Spotřeba 10·2 cm³ = 7·24% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné.

100 cm³ odpařeno, okyseleno kyselinou dusičnou a kyselina fosforečná vyloučena solucí molybdenovou. Nalezeno 0·115 gr $Mg_2P_2O_7 =$ 7·35% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné.

2·5 gr vylouženého absolutním alkoholem monocalciumfosfatu rozpuštěn ve 500 cm³ vody. V roztoku volná kyselina fosforečná dopátrána nebyla.

Monocalciumfosfat vyloužený absolutním alkoholem obsahoval po okamžitém vysušení a rozpouštění ve vodě jen tak skrovné množství volné kyseliny fosforečné, že nebylo lze ji kvantitativně stanoviti

download www.zobodat.at

Pak-li ale ponechán byl v ucpané láhvi, vždy po několika dnech, jevilo se skrovné množství volné kyseliny fosforečné.

Preparát číslo II. vyloužen byl absolutním alkoholem, pak zvolna sušen při 60° C a uschován v exikatoru po 2 hodiny. Jeden gram rozpuštěn ve 200 cm^3 vody. Volná kyselina fosforečná dopátrána nebyla. 5 gr preparatu skoumáno poznovu po 6ti dnech a sice 2·5 gr třepáno s 500 cm^3 alkoholu; nalezeno volné kyseliny fosforečné 0·046%.

Po 30 dnech skoumán opět preparát týž na volnou kyselinu fosforečnou a nalezeno 0·050% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné.

Preparat čís. III. Monocalciumfosfat vyloužen absolutním alkoholem, pak zvolna sušen při 60° C a uschován v exikatoru 2 hodiny. Jeden gram rozpuštěn ve 200 cm^3 vody. Volná kyselina fosforečná dopátrána nebyla. 2·5 gr louženo poznovu absolutním alkoholem; takézde volná kyselina fosforečná nalezena nebyla. Po 10 dnech opět skoumán monocalciumfosfat, a shledáno: 0·06% volné kyseliny fosforečné, po 60 dnech shledáno totéž množství. Monocalciumfosfat se tedy více nerozložil.

Nemálo zajímavé jest další pozorování, rozkládá-li absolutní alkohol monocalciumfosfat průběhem delšího působení.

Preparát číslo II. 2·5 gr monocalciumfosfatu třepáno bylo občas po 24 hodin s 500 cm^3 absolutního alkoholu; nalezeno 0·42% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné. Rozklad se tudíž nezjevil.

2·5 gr téhož preparátu třepáno bylo častěji po 10 dnů s 500 cm^3 absolutního alkoholu v dobře ucpané láhvi; nalezeno 0·46% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné. I zde tudíž nenastal rozklad.

2·5 gr téhož fosforečnanu třepáno s 500 cm^3 absolutního alkoholu po 30 dnů za teploty 15—20° C v dobře ucpané láhvi; nalezeno 0·40% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné. Opět žádný rozklad.

Ve všech případech, kdy loužen byl monocalciumfosfat absolutním alkoholem čerstvě připraveným za teploty 15—20° C v dobře ucpané láhvi, zachoval preparát svůj lesk a nebylo lze pozorovati ani nejmenších sledů vyloučeného snad dicalciumfosfatu. Výsledky získané dokazují, že alkohol monocalciumfosfat nerozkládá, šetří-li se udaná pravidla. Sušený toliko při 100° C monocalciumfosfat se alkoholem rozkládá, též teplý alkohol rozštěpuje kyselý fosforečnan vápenatý v dicalciumfosfat a volnou kyselinu fosforečnou. Vodnatý

download www.zobodat.at

alkohol rozkládá jej okamžitě, jak již pozorovali Erlenmeyer a Birnbaum. —

Úplný rozbor preparatu č. II. Volné kyseliny fosforečné nalezeno 0·42% P_2O_5. Dále rozpuštěno 5 gr při 15° C vodou v 1000 cm^3. Roztok byl po dvouhodinném třepání úplně čirý i nalezeno v něm 56·8% P_2O_5, 22·18% CaO (sráženo z octového roztoku šťovanem amonatým, vážen CaO) resp. 22·29% CaO (srážen ve způsobě síranu vápenatého). Vody shledáno 21·70%.

Preparat číslo III. 10 gr rozpuštěno, jako za poměrů dřívějších, při teplotě 15—20° C ve 2000 cm^3 vody. Po půlhodinném třepání jevil roztok slabounké zakalení. Jelikož volné kyseliny fosforečné nalezeno bylo 0·07%, jest na snadě se domnívati, že vznikl rozklad a zákal pochází od vyloučeného dicalciumfosfatu: $CaH_8P_2O_{10} = CaH_5PO_6 + H_3PO_4$. Sedlinka sebrána na sušeném při 110° C a váženém filtru, promyta studenou vodou a sušena při 110° C 33 hodin.

Nalezeno 0·006 gr sedliny, čili 0·06%. Sedlina byla jemně práškovitá, pod mikroskopem jevila se složená z drobných hranolků soustavy kosočtverečné. Soudím, že to dicalciumfosfat, vzniklý již při přípravě preparatu (loužením vodnatého ještě monocalcium fosfatu absolutním alkoholem) a zachycený velmi spoře na krystalech kyselého fosforečnanu. Dicalciumfosfat jest těžko rozpustný ve vodě a sice dle Birnbauma rozpouští 1000 dílů vody 0·135 dílů dicalciumfosfatu *).

Konal jsem též pokusy o rozpustnosti dicalciumfosfatu ve vodě a shledal jsem čísla mnohem menší než-li Birnbaum. Pro nás má zajímavosti následující experiment. 1 litr filtrovaného roztoku monocalciumfosfatu (10 gr ve 2000 cm^3 vody) smísen se 0·3 gr chemicky čistého dicalciumfosfatu, mnou připraveného. Váženým filtrem kalný roztok zfiltrován a sedlina promyta, až nebylo lze dokázati monocalciumfosfatu. Po vysušení vážen opět filtr a nalezeno 0·275 gr dicalciumfosfatu. Rozpustilo se tedy 0·025 gr. Pokusy tyto byly opakovány a nalezeno, že z 0·3 gr dicalciumfosfatu zbylo nerozpuštěno 0·272, 0·276, 0·274. Uvážíme-li tato fakta, musíme připočítati k nalezenému kvantu 0·006 gr ještě 0.026 gr, tedy celkem 0·032 gr.

Množství toto ovšem žádného vlivu nemá při analysi monocalciumfosfatu, ale významné jest při studiu o rozpustnosti monocal-

*) Jahresbericht 1858.

download www.zobodat.at

ciumfosfatu ve vodě. Absolutním alkoholem určeno 0·07% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné.

Úplný rozbor preparatu č. III. 5 gr rozpuštěno ve 1000 cm³ vody. 50 cm³ roztoku okyseleno kyselinou dusičnou a kyselina fosforečná vyloužena solucí molybdenovou. Nalezeno 0·22 gr $Mg_2P_2O_7$ = 56·32% P_2O_5. Dále nalezeno 22·31% CaO a 21·13% H_2O.

Preparát číslo IV. Absolutním alkoholem určeno 0·037% P_2O_5 ve způsobě volné kyseliny fosforečné. 5 gr rozpuštěno vodou v 1000 cm³. Roztok nezjevil nejmenšího zakalení. Nalezeno 56·56% P_2O_5, 22·34% CaO a 21·24% H_2O.

Tento preparat, jak vidno, choval pramalé množství volné kyseliny fosforečné, která v drobných krystalech zadržena byla.

Preparát číslo V. Absolutním alkoholem nalezeno 0·014% P_2O_5 ve formě volné kyseliny fosforečné. Dále rozpuštěno 5 gr vodou v 1000 cm³ a nalezeno 56·68% P_2O_5, 22·36% CaO a 21·53% H_3O,

Stopujme nyní celková složení jednotlivých preparátů.

Z předchozího vysvítá, že monocalciumfosfat vždy v sobě obsahuje skrovné množství volné kyseliny fosforečné, ku které na počátku úvahy vytknutí badatelé nepřihlíželi. V některých případech pak preparat v sobě obsahovati může též skrovný podíl dicalciumfosfatu (č. III. 0·5 %).

Analysované mnou preparaty vykazovaly následující složení:

Preparat číslo	I.	II.	III.	IV.	V.
CaO	22·25	22·14	22·31	22·34	22·36
P_4O_5	56·80—0·35 voln. P_2O_5	56·80—0·42	56·32—0·07	56·56—0·03	56·68—0·014
H_2O	21·52—0·13	21·70—0·16	21·23—0·02	21·24—0·01	21·53—0·00
	100·57	100·64	99·86	100·14	100·57

Odečtením volné kyseliny fosforečné dospějeme k analytickým výsledkům, sestaveným v následující tabuli vedle analytických resultatů jiných badatelů a theoretického složení čistého kyselého fosforečnanu vápenatého $CaH_4(PO_4)_2 . H_2O$. (Viz tabulku I. na str. 296.)

Další bádání o povaze monocalciumfosfatu rozděleno v tyto statě: I. Hygroskopická vlastnost monokalciumfosfatu. II. Rozpustnost monocalciumfosfatu ve vodě. III. Působení tepla. IV. Působení alkoholu a etheru. V. Působení tricalcium- a dicalciumfosfatu ve monocalciumfosfat. VI. Působení síranu a uhličitanu vápenatého ve monocalciumfosfat. VII. Působení solí hlinitých, železnatých a železitých.

download www.zobodat.at

Tabulka I.

	$CaH_4(PO_4)_2 + H_2O$ vyžaduje:	Erlenmeyer	Birnbaum	Wattsenberg	Vlastní rozbory				
					Preparat čís. I.	Preparat čís. II.	Preparat čís. III.	Preparat čís. IV.	Preparat čís. V.
CaO	22·22	22·19	22·3	22·29	22·25	22·14	22·31	22·34	22·36
P_2O_5	56·35	55·82	56·8	56·70	56·45	56·38	56·25	56·53	56·67
H_2O	21·43	22·00	21·6	21·51	21·39	21·54	21·21	21·23	21·53

I. Hygroskopická vlastnost monocalciumfosfatu.

K. Birnbaum a A. Packard*) tvrdili, že monocalciumfosfat jest velice hygroskopickým a odvodili z nálezu svého časté diference při analysích superfosfatů. Erlenmeyer**), opakovav experimenty K. Birnbauma, shledal, že nálezy obou poznamenaných chemiků spočívají na pochybném pozorování a prohlásil, že monocalciumfosfat hygroskopickým není. *V uzavřeném prostoru, nasyceném vodními parami, na váze sice přibývá, ale na obyčejném vzduchu opět původní váhy nabyde.* Výrok Erlenmeyerův povzbudil K. Birnbauma***) k opětným rozsáhlejším pozorováním, která stvrzují dříve nalezená fakta v míře překvapující. Tak udává autor, že 1·339 gr monocalciumfosfatu (prý chemicky čistého, obsahujícího dle analyse Birnbama *56·4%* P_2O_5)†) během 7 dnů absorbovalo 0·2 gr vody = 14·9% v obyčejném vzduchu březnovém. Dalšími výzkumy shledal, že kyselina fosforečná klesne ze 56·4 procent na *47·6%* v monocalciumfosfatu, vystaveném působení vzduchu v měsíci březnu a dubnu i tvrdil tudíž opětně, že chemicky čistý monocalciumfosfat jest sloučeninou *velice hygroskopickou.* Náhled páně Birnbaumův byl všeobecně přijat a monocalciumfosfat čítán byl mezi sloučeniny hygroskopické.

Moje výzkumy nesouhlasí s pozorováním Birnbauma a Packarda, neboť shledal jsem, že chemicky *čistý monocalciumfosfat není hygroskopickým.*

4·258 gr chemicky čistého preparátu číslo V. postaveno byla meziokna a poklopeno 2litrovou kádinkou s výlevkou, by vzduch dostatečného přístupu měl. Od 1. února t. r. do 9. března byla každého dne váha vyšetřována a současně temperatura a vlhkost

*) Zeitschr. Chem. 1871—137. Jahresbericht 1872.

**) Verhandlungen der math. phys. Classe d. k. bayer. Academie 1872.

***) Berichte der deutschen chem. Gesellschaft zu Berlin 1873. 898.

†) Volnou fosforečnou neurčil.

download www.zobodat.at

vzduchu zaznamenány. Průběhem celé té doby, kdy kolísala teplota vzduchu mezi okny od 4° do + 5·3° C a vlhkost mezi 75—94, konstatován byl maximalný přírůstek na váze 0·19% (0·06—0·19).

Pozorování rozšířeno bylo i na monocalciumfosfat, obsahující v sobě volnou kyselinu fosforečnou a sice s 9·9% volné H_3PO_4. Tento preparat položen byl vedle poznamenaného preparatu číslo V. a vážen každého dne od 1. února až do 9. března 1889. Odváženo bylo původního preparátu 5·055 gr.

			vláhy				vláhy
Dne 2.	naváženo 5·100 gr.,	přibral tudíž	0·89%	Dne 18.	naváženo 5·399 gr.,	přibral tudíž	6·8%
3.	5·118		1·2	„ 19.	5·409 „		7·0 „
4.	5·250		3·8	22.	5·409 „		7·0 „
5.	5·255		3·9	23.	5·409		7·0 „
6.	5·353		5·8	„ 24.	5·410		7·0 „
7.	5·355		5·9	28. „	5·423		7·2 „
8.	5·360 „		6·0	1. odváženo	5·430 „		7·4 „
9.	5·362		6·0	2.	5·439		7·5 „
„ 11.	5·363 „		6·0	3.	5·444		7·6 „
„ 12.	5·368 „		6·1	4.	5·505		8·9 „
13.	5·369		6·1	5.	5·511 „		9·0 „
15.	5·384		6·5	8.	5·520 „		9·1 „
16. „	5·398 „	„	6·7	„ 9.	5·528	„	9·3 „

Preparát přijímal vzdušnou vláhu, až počal se rozplývati.

Z vytknutých čísel zračí se, že ve vlhkém vzduchu březnovém a únorovém absorboval chem. preparát čistý maximalně as *0·2% vláhy,* kdežto preparát s volnou kyselinou fosforečnou absorboval za těchže poměrů velmi značné množství vláhy, a sice za *37 dnů 9·3%.*

Dáta tato skýtají zajímavá objasnění různých povah superfosfatů. Jest známo, že některé superfosfaty zůstávají velmi suché, jiné opět snadno ve vlhkém vzduchu vlhnou. Vytknutá pozorování nás poučují, že toto rozdílné chování závisí na množství volné kyseliny fosforečné. Superfosfaty, vyrobené kyselinou sírovou 50° Baumé, tají čtyř- až pětkráte více volné kyseliny fosforečné než superfosfáty, připravené rozkladem kyselinou sírovou 60° B. Tato vlastnost, která jest velevýznamnou při analysi vzorků superfosfatů, byla dosud úplně nepovšímnutá. Nápadné v té příčině chování jeví disuperfosfaty (obsahující v sobě 30—40% rozpustné kyseliny fosforečné), vyrobené kyselinou fosforečnou, 50—55° Baumé (obsahuje 45—47% rozpustné P_2O_5); tyto obsahují pranepatrné jen množství volné kyseliny fosforečné a skutečně zůstávají velmi suché v každé povětrnosti.

download www.zobodat.at

Dále bylo vyšetřováno, kterak se chová monocalciumfosfat ve vytopené místnosti laboratoria; průměrná teplota vzduchu byla tu 15—20° C. Během 14 dnů monocalciumfosfat neabsorboval nižádné vláhy. Odváženo bylo 5·3695 gr původního preparatu; od 16. do 30. ledna kolísala váha mezi 5·3695—5·3684 gr. Vidno, že monocalciumfosfatu nejen na váze nepřibylo, ale že pranepatrné množství (0·0006 gr) vody prchlo. Dále vložen byl monocalciumfosfat pod skleněný zvon nad misku s vodou.

Během	24	hodin	přibral preparát vláhy	0·8%
„	48			1·1 „
„	72			1·2 „
„	96			1·2 „
„	120	„	„	1·2 „

Za 10 dnů určeno vláhy: 1·35%, za 20 dnů: 2·43% a za 30 dnů: 4·0%. Není tudíž chemicky čistý monocalciumfosfat tak hygroskopickým, jak Erlenmeyer i Birnbaum udávají. Za podmínek právě poznamenaných (pod zvonem nad vodou) choval se monocalciumfosfat, obsahující 9·9% volné kyseliny fosforečné, následovně:

Během	24	hodin	přibral vláhy	2·4%
„	48			3·6 „
„	72			4·2 „
„	96			5·8 „
„	120			7·9 „
Za	10	dnů	určeno vláhy	9·7%
	20		„	12·3 „
„	30	„	„ „	15·4 „

Monocalciumfosfat, obsahující volnou kyselinu fosforečnou, jest tudíž velice hygroskopickým; absorboval za stejných okolností téměř 4kráte více vláhy než preparát úplně čistý.

Oba preparáty, jimiž právě poznamenané pokusy byly provedeny, přenešeny v místnost chráněnou před prachem, ve které teplota kolísala mezi 15 a 20° C, aby poznáno bylo, kterak opět vláhy ztrácejí. Chemicky čistý preparát (číslo V.) po 3 dnech nabyl původní váhy, kdežto preparat s volnou kyselinou fosforečnou ztrácel vláhu velmi zvolna i tajil ještě po 10 dnech 8·89%, po 15 dnech 8·43% a po 20 dnech 8·14% vláhy.

Zajímavé jest, že přítomnost vody ze vzduchu přijaté nezavdá podnět k rozkladu monocalciumfosfatu. Oba preparaty vysušeny byly pozorně v sušárně při 80° C k původní váze a pak uschovány v exsi-

download www.zobodat.at

katoru. Po vypuzení vláhy a loužení absolutním alkoholem nezjevily více volné kyseliny fosforečné než-li původně obsahovaly a sice

monocalciumfosfat chemicky čistý . . 0·014% P_2O_5
monocalciumfosfat s volnou kyselinou fosforečnou 9·9 „ „

a) Vliv páry vodní v monocalciumfosfat.

Přes 2·507 gr monocalciumfosfatu, na loďce ve skleněné rouře uloženého, veden byl proud horké (80—85° C) páry vodní. Po 30 minutách byla loďka osušena a vážením nalezeno: 2·713 gr = 8·2% vláhy. Po vysušení při 80° C, vychladnutí v exsikkatoru a loužení absolutním alkoholem nalezeno 0·75% volné kyseliny fosforečné, což nasvědčuje, *že se monocalciumfosfat za těchto poměrů rozkládá.*

Na základě vlastních výzkumů o hygroskopické povaze monocalciumfosfatu soudím, že p. Birnbaum nepracoval s čistými preparáty a že preparát jeho obsahoval nejméně 2% volné kyseliny fosforečné.

Preparát číslo V. tajil pouze 0·014% volné kyseliny fosforečné, — ale quantum tak nepatrné nemá žádného vlivu. *Monocalciumfosfat, jak z pokusů jsme zřeli, jest stálým na vzduchu.* Provedený s preparátem č. III. (0·07% volné kyseliny fosforečné) výzkum skýtal dáta souhlasná s výsledky výzkumu preparátu číslo V.

Pouze preparáty číslo I. a II. absorbovaly větší měrou páry vodní ze vzduchu. Když dostoupila vlhkost hygroskopická u preparátu číslo V. 0·19%, nalezeno u preparátu číslo III. 0·28%, u I. a II. (tajily 0·4% volné kyseliny fosforečné) 0·99%. Obsahuje-li tudíž monocalciumfosfat více než 0·1% volné kyseliny fosforečné, jest již patrně dosti hygroskopickým.

download www.zobodat.at

20.

Molekulárná váha rhamnosy.

Předložil **Otakar Šulc**, dne 12. dubna 1889.

Molekulárná váha rhamnosy stanovena methodou Raoult-ovou ve vodném roztoku. Za příčinou orientace v methodě stanovena dříve molekulárná váha dextrosy. Pokusy daly tato čísla:

Dextrosa: $C_6H_{12}O_6 = 180$			*Rhamnosa:* $C_6H_{14}O_6 = 182$		
P	*D*	*M*	*P*	*D*	*M*
0·482	0°065	141	0·542	0°071	145
0·841	0·102	157		0·070	147
	0·113	141	1·019	0·130	149
1·512	0·185	156	2·157	0·244	168
	0·174	165	4·945	0·503	187
1·975	0·200	187		0·473	198

P značí procentové složení roztoku, *D* rozdíl mezi body tuhnutí rozpustidla a roztoku, *M* molekulárnou váhu.

Jest tedy molekulárná váha rhamnosy $C_6H_{12}O_5 . H_2O . = 182$.

Laboratoř chemie org. vys. školy technické.

download www.zobodat.at

21.

Molekulárná váha kyselin řady $C_nH_{2n-2}O_2$.

Předložil **Otak. Šulc**, dne 12. dubna 1889.

Jest zvláště nápadné, že kyseliny řady olejové vrou sice asi při týchž teplotách, jako kyseliny řady mastné o stejném počtu atomů uhlíka, tají však k teprvé mnohem výše než korespondující kyseliny řady mastné. Příčinou rozdílů v bodech tání bývá zhusta nestejná molekulárná veličina látek ve stavu pevném. Dalo by se tedy souditi, že příčina uvedeného zjevu spočívá ve větších fysikálních molekulách členů řady $C_nH_{2n-2}O_2$, kteří majíce dvojnásobné vazby, snadno se polymerisovati mohou.*).

Pokud tato domněnka jest oprávněna, mělo rozhodnouti stanovení molekulárných veličin methodou Raoult-ovou.

Váha molekulárná dána jest tu vzorcem:

$$M = K\frac{P}{D},$$

kde P jest procentové složení roztoku, D rozdíl mezi body tuhnutí rozpustidla a roztoku. Hodnota konstanty užita jest pro kyselinu octovou 43, pro vodu 19, pro benzol 49.

Zkoušeny byly kyselina krotonová, chlorokrotonová a chlorisokrotonová.

I. Rozpustidlo kyselina octová**).

1. Kyselina krotonová $CH_3.CH=CH.CO_2H$; $M=86$.

P	D	M
0·595	0·302	85
	0·290	88
	0·330	78

*) Viz o tom B. Raýman, Chemie theoretická str. 87.

**) Kyselina octová užitá ku pokusům č. 1. a 3. tuhla asi při 14°, kyselina užitá ku pokusu č. 2. tuhla při 15·9°.

download www.zobodat.at

P	*D*	*M*
0·961	0·510	81
	0·515	81
1·282	0·700	79
	0·702	79
1·617	0·970	72
	0·872	80
2·920	1·540	82
	1·680	75

2. Kys. chlorokrotonová.

$CH_3 . CH = CCl . CO_2H$

$M = 120{\cdot}4$

P	*D*	*M*
0·364	0·130	120
	0·135	116
1·085	0·380	123
	0·380	123
1·885	0·660	123
	0·632	129
2·481	0·900	119
	0·880	121

3. Kys. chloroisokrotonová.

$CH_2 = CCl . CH_2 . CO_2H$

P	*D*	*M*
0·312	0·105	128
	0·100	134
0·624	0·205	131
	0·195	138
1·217	0·480	109
	0·386	136
1·622	0·645	108
	0·645	108

II. Rozpustidlo voda.

Kys. krotonová $M = 86$.

P	*D*	*M*
0·508	0·112	86
	0·112	86
1·001	0·246	77
	0·228	83
3·262	0·698	89
	0·698	89
	0·703	88
5.811	roztok přesycen	

III. Rozpustidlo benzol.

Kys. krotonová $M = 86$.

P	*D*	*M*
0·607	0·200	149
1·01	0·320	154
	0·330	149
2·21	0·680	159
	0·750	145
3·31	1·020	159
	1.040	156
4·24	1·350	154
	1·360	153

Kyselina chlorokrotonová pro svou skrovnou rozpustnost ve vodě zkoušena býti nemohla.

download www.zobodat.at

Z provedených pokusů jde na jevo, že kyselina krotonová existuje rozpuštěná ve vodě neb kyselině octové jakožto molekuly $C_4H_6O_2$ kdežto v roztoku benzolovém má molekuly dvojnásob tak velké. Příčinu toho hledati jest v tom, že voda a kys. octová štěpí svým vlivem chemickým molekuly kys. krotonové, které benzol chemicky ku kyselině krotonově úplně netečný nechává neporušeny.

Můžeme tedy míti za to, že kyselina krotonová ne-li též ve stavu pevném, tož aspoň rozpuštěna jsouc v benzolu má molekuly $(C_4H_6O_2)_2$.

Kyselinu angelikovou, tyglinovou a akrylovou podrobíme zkoušce, jakmile nám budou v čisté formě k disposici.

Laboratoř chemie org. při c. k. vys. škole technické.

download www.zobodat.at

22.

Písecký Bertrandit.

Předložil **Karel Vrba** dne 12. dubna 1889.

(S 1 dřevorytem.)

Na bertranditu pozorována byla několikerá dvojčata. Na krystalech z Barbin, které jsou dle plochy g^1 (010) $\infty P\breve{\infty}$ (nebo dle postavy mnou navržené c (001) oP*) tence tabulkovité, pozoroval Des Cloizeaux dvojčata, vytvořená dle plochy g^2 (130) $\infty P\breve{3}$ (plocha f (101) $P\breve{\infty}$ dle postavy mé). Úhly dvojčatné Des Cloizeauxem měřené jakož i z mého poměru parametrů počítané jsou tyto:

Postava *Des Cloizeaux-ova*	počítáno:	měřeno:	Postava *Vrbova*
g^1 (010) : (g^1) (010)	119°21½′	119°54	c (001) : (c) (001)
h^1 (100) : (h^1) (100)	60 38⅔′	60 6	a (100) : (a) (100)
g^1 (010) : (h^1) (100)	150 38⅔′	150 6	c (001) : (a) (100)
g^1 (010) : (g^2) (1$\bar{3}$0)	149 40⅔′	149 57	c (001) : (f) (10$\bar{1}$)

Bertrand uvádí z téhož naleziště dvojčata se zapuklým úhlem as 60°, jimž patří rovina dvojčatná $e^{1/3}$(031) 3$P\breve{\infty}$**) (dle mé postavy d(043) $^4/_3$ $P\breve{\infty}$). Nelze o tom pochybovati, že i v tomto případě byla individua dvojčatná dle plochy g^1 (010) $\infty P\breve{\infty}$ (c (001) oP dle postavy mé) tabulkovitě vyvinuta, kterýž typus jest na krystalech z Barbin nejobyčejnějším, kdežto krystaly, které jsou habitu Petit Port-ského, Píseckého a Mt. Antero-ského jsou velikou vzácností.

Majíce tuto okolnosť na mysli obdržíme počtem pro zmíněné dvojče

Bertrand		*Vrba*
g^1 (010) : (g^1) (010)	121°26′	c (001) : (c) (001)
p (001) : (p) (001)	58 34′	b (010) : (b) (010)

*) Viz tento věstník 1888. 557.

**) Bulletin de la Société minéralogique de France 6. 1882. 252.

download www.zobodat.at

Penfield pozoroval na jednom dvojčeti bertranditu z Mt. Antero zapuklý — skutečný — úhel ploch spodových

$$c\,(001) : (c)\,(001) \quad 61°52'$$

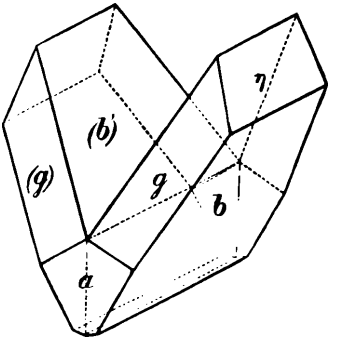
a uvádí za plochu dvojčatnou Bertrandovo $e^{1/2}(031)\,3P\bar{\infty}$, což však není možné, neboť obdržíme počtem pro Bertrandův dvojčatný zákon skutečný úhel

$$p\,(001) : (p)\,(001) \quad 121°26'.*)$$

Z úhlu dvojčatného, Penfieldem měřeného plyne srůst dvojčatný dle plochy $e^1(011)\,P\bar{\infty}$ (dle mé postavy $e\,(041)\,4\,P\bar{\infty}$) a zapuklý úhel ploše této odpovídající obnáší

$$c\,(001) : (c)\,(001)\ 61°27^1/_3' \quad [b\,(010) : (b)\,(010) \text{ dle mé postavy}].$$

Já pozoroval jsem jen třikrát na četných kusech Píseckých dvojčata, bohužel však tvořena byla z lupénků jako papír tenkých, tak že se mi nepodařilo z podkladu je vyprostiti. Pročež jsem zavázán k díkům tím větším panu G. Seligmannovi v Coblenci, který mi zapůjčil ku prozkoumání krásnou drůzu bertranditu Píseckého, na krystaly dvojčatné neobyčejně bohatou. Také laskavostí pana inspektora Dra. H. Mache v Praze obdržel jsem krásné dvojče bertranditu z téhož naleziště.



Tato dvojčata jsou dle mé postavy směrem plochy $b\,(010)\,\infty P\bar{\infty}$ tence tabulkovitá a omezená vedle této ještě plochami $g\,(301)\,3\,P\bar{\infty}$; $\eta\,(021)\,2\,P\bar{\infty}$; (pouze jednostranně vyvinuto) jakož i $a\,(100)\,\infty P\bar{\infty}$. Rovina dvojčatná i rovina srůstu jest táž, jako na dvojčeti Penfieldově, totiž $e\,(041)\,4\,P\bar{\infty}$. Na připojeném dřevorytu možno pozorovati obyčejný

*) American Journal of Science 1888. 36. 53. Do výpočtu osy c z $c : (c) = 118°8'$ vloudila se chyba; Penfieldův poměr poloos jest $\breve{a} : \breve{b} : c = 0{\cdot}5723 : 1 : 0{\cdot}5997$, což se přepočte na parametry dle postavy mé $\breve{a} : \breve{b} : c = 0{\cdot}71626 : 1 : 0{\cdot}41717$. Podobně jest chybně udán úhel $z : \underline{z} = (130) : (1\bar{3}0) = 129°34'$ místo $58°42^1/_3'$ v práci Penfieldově. Des Cloizeaux ostatně úhel $z : (z)$ neměřil a zdá se, že zaměnil s ním měřený úhel $g^1 : (g^1) = 119°30'$, jehož počítaná hodnota obnáší $119°21^1/_3'$.

download www.zobodat.at

vývoj dvojčat Píseckého bertranditu, které bývají narostlé negativním koncem brachydiagonaly. Rovina dvojčatná stojí vertikalně a oba jedinci jsou souměrně vzhledem k ní rýsováni, jak též i skutečně vyvinuti bývají. Krystaly Písecké liší se od krystalů Penfieldem pozorovaných v tom, že tvoří plošné pásmo $[\eta\, b\, \eta]$, které odpovídá oblé, analogně elektrické ploše, úhel vypuklý, kdežto antilogní rovná plocha $b^1(0\bar{1}0)$ tvoří dvojčatný úhel zapuklý*). Na dvojčeti bertranditu z Mt. Antero jest tento poměr obrácený.

Úhly měřené jakož i úhly z mého poměru parametrů počítané jeví spolu značnou shodu, ačkoli plochy nebyly ku měření valně způsobilé.

	počítáno:	měřeno:	
$b(010) : (b)(010)$	$118^\circ 32^2/_3'$	$118^\circ\ 9'$	(3)
$\eta(021) : (\eta)(021)$	141 36	141 12	(3)
$c(001) : (c)(001)$**)	61 $27^1/_3$	61 51	(3)
$g(301) : (g)(301)$	29 $18^1/_2$	29 43	(1)
$(b)(010) : (\eta)(021)$	$68^\circ 37$	67 55	(1)
$b(010) : \eta\ (o21)$	49 $55^2/_3$	50 5	
$a(100) : g\ (301)$	29 $40^2/_3$	29 $43^1/_2$	

Jest to věru velmi nápadné, že pozorovány byly tři zákony dvojčatné na mineralu, který takřka nedávno objeven byl, dosti vzácným jest a vyznačuje se toliko jen sporým počtem tvarů. Při tom překvapuje velmi ta věc, že krystalky dvojčatné dle těchto tří různých zákonů mají zapuklý úhel, jenž měří ve všech as 60°. Udaje Bertrandovy, které se týkají dvojčete dle $d(043)\ ^4/_3 P\infty\ (e^{1/3}(031)\,3P\infty)$ jsou příliš neúplné, než aby se o nich mluviti mohlo. Des Cloizeaux mohl na krystalech z Barbinu měřiti pouze pásmo vertikalní, kdežto brachydomata nebyla tak vyvinuta, aby se mohl stanoviti jejich vzájemný sklon. Avšak právě plochy pásma vertikalního velmi se blíží ve sklonech svých plochám pásma brachydiagonalního a nelze-li provésti měření dosti přesné, snadno se může státi, že se jedno pásmo s druhým zamění. Aby se ještě stanovilo, že se na dvojčatných krystalech bertranditu také zákon Bertrandem a Des Cloizeauxem stanovený skutečně vyskytá, bylo by záhodno, zkoumati ony krystalky dvojčatné také opticky nebo aspoň pro kontrolu při orientaci ploch vyvoditi plochy štěpné a určiti jejich sklon.

*) American Journal of Science 37. 215.

**) Měřeno na plochách štěpných.

download www.zobodat.at

23.

O nálezu hranatých valounů v Čechách.

Sepsal **Čeněk Zahálka.** Předložil K. Vrba dne 12. dubna 1889.

(S tab. VIII.)

I. O hranatých valounech vůbec.

Slovem *„hranatý valoun“* (trojhran, Dreikanter, Geschiebe-Dreikanter, Kantengerölle, Pyramidalgeschiebe, sandcuttings, pyramidalstenar, sandcarwings) rozumí se valoun rozmanité velikosti a rozmanité petrografické povahy, který má obyčejně na jedné straně ten zakulacený tvar, jaký se u valounu vyskytuje, avšak na druhé straně objevuje se dvé nebo více ploch hladkých, vybroušených, mírně vypuklých nebo vydutých anebo rovných, jež se často v ostrých hranách protínají. Vyskytují-li se na valounu pouze dvě řečené plochy, pak se protínají pouze v jedné hraně; vyskytují-li se však tři, protínají se ve třech hranách a slovou „trojhrany“ (Dreikanter, Geschiebe-Dreikanter u většiny německých geologů). Poněvadž se však sbíhají tyto tři hrany v jednom rohu jako ve vrcholu trojbokého jehlance, nazval F. Meyn valouny takové „jehlancovými valouny“ (Pyramidalgeschiebe). Jsou také hranaté valouny, které mají více než tři plochy a hrany, pročež navrhl F. E. Geinitz pro všecky hranaté valouny vůbec název „hranaté valouny“ (Kantengerölle). Dosti často naleznou se hranaté valouny, které mají na obou stranách trojhrany, tak zv. „dvojnásobné trojhrany“ (Doppeldreikanter).

U trojhranů bývají obyčejně dvě plochy větší, třetí menší. Tato třetí plocha bývá obyčejně původní plocha valounu. Obě hrany, které ku této menší ploše přináleží, bývají všelijak zohýbané nebo zlomené podle toho, jaký je tvar původní plochy. Také nebývají řečené dvě hrany tak ostré, poněvadž jsou jen z jedné strany přibroušené. Plochy hranatých valounů bývají někdy rýhované, jamkovité a hrbolkovité.

Horniny, z nichž hranaté valouny sestávají, jsou tak rozmanité, jako horniny diluvialních štěrků, v nichž se hlavně vyskytují. Nejčetnější a nejkrásnější jsou z křemence.

download www.zobodat.at

Velikosť je též velmi rozmanitá. Nejobyčejnější jsou velikosti pěsti až hlavy. Však sbírky kr. prus. geologického ústavu v Berlíně chovají též kusy až půl metru délky. Ještě delší nalezl E. F. Geinitz v Meklenburku [1]). Theile [2]) vyobrazuje dva kusy 1·6 m a 1·7 m délky.

Vyskytování se hranatých valounů je známo hlavně v oboru severoněmecké planiny na povrchu vyššího diluvialního písku (Oberer Diluvialsand = Geschiebesand = Decksand). Tak G. Berendt [3]) nalezl je v okolí Berlína, Stendalu a Gardelegen. V týchž místech a v sousedních krajinách [3]): Laufer, Dulk, Wahnschaffe, Scholz, Gruner, Keilhack a Klockmann. Gottsche a Jenč nalezli je u Hamburku a ve Šlesvíku i Holštýnsku [3]); Kayser v okolí Cönnern [3]); F. E. Geinitz [4]) v celém Meklenburksku, na Lüneburkské pustě, u Drážďan, Pirny, Lipska, Fischbachu, Moritzburku, Stolpen a Zschorna v Sasku; Torell s De Geerem v okolí Striegau ve Slezsku pruském a u Schonen a Kristianstadtu ve Švédsku [5]). K. Keilhack [6]) nalezl je v písčitých vrstvách islandských rovin, „sandr" zvaných. V údolí Rhony mezi Lyonem a Středozemním mořem [7]) nalézají se často hranaté valouny u paty a na stráních kopců, jež jsou korunovány písky a štěrky vyššího pliocenu [8]). Vyskytují se též na písečných náspech diluvialních při Baltickém moři blíže Nömme u Revalu (v Estlandu) v Rusku [9]). V Horním Rakousku byly nalezeny trojhrany mezi t. zv. „Scheuersteiny" v obrovských nádobách v žule vy-

---

[1]) Die Bildung der Kantengerölle. Archiv d. Ver. d. Fr. d. Nat. in Mecklenburg. 1886. Str. 37.

[2]) Über Berg u. Thal. Organ des Gebirgvereins f. d. sächs.—böhm. Schweiz. VIII. 1885. Str. 22.

[3]) Geschiebe-Dreikanter oder Pyramidal-Geschiebe. Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanstalt f. 1884. Berlin 1885. S. 201.

[4]) Die Bildung d. Kantengerölle etc. S. 33.

[5]) Om vindnötta stenar. Geol. Fören. i Stockholm Förh. Bd. VIII. Hft. 7.

[6]) Vergleichende Beobachtungen an isländ. Gletscher u. norddeutsch. Diluvial-Ablagerungen. Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanst. f. 1883. Berlin 1884. S. 160.

[7]) F. Fontannes: Sur la cause de la production de facettes sur les quartzites des alluvions pliocènes de la vallée du Rhone. Bull. Soc. géol. 1885—86. p. 246.

[8]) Ch. Depéret: Notes sur les terrains de transport alluvial et glaciaire des vallées du Rhône et de l' Ain aux environs de Meximieux. Bull. Soc. géol. 1885—86. p. 122.

[9]) A. Mickvič: Über Dreikanter im Diluvium bei Reval. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1885. II. Str. 177.

download www.zobodat.at

hotovených u Steyreggu [1]). Také v usazeninách starých řek mezi Nilem a Červeným mořem v Africe [2]) se vyskytly. Konečně byly objeveny v Mainu a Coloradu v Sev. Americe na povrchu glacialního štěrku [3]).

Již A. v. Gutbier popsal trojhrany z okolí Drážďan v létech 1858 a 1865 [4]). Originaly Gutbierovy nalézají se ve sbírkách polytechniky v Drážďanech. Tento vykládal si vývoj trojhranů tak, jak to připouštěla tehdy všeobecně uznávaná Lyellova „Drifttheorie“ [5]). Valoun, na spodní straně ledovce v moři plovoucího přimrzlý, třel se při pohybu svém o kamení pod ním ležící a tím se vyleštil. Jestli se z původní polohy své zviklal, nabyl jiné polohy, a přimrznul-li, dřel se opět po kamení a tím způsobem vyleštilo se na něm více ploch.

Dříve nežli bylo známo rozšíření hranatých valounů v německém diluviu, myslilo se, že jsou to díla rukou lidskou vytvořená, poněvadž se poblíže staropohanských hrobů v Lužici nalezly [6]) a později ve hrobech Fläminžských [7]). Tento náhled podporoval s počátku též R. Virchow [7]).

Braun [8]) poukazuje na výzkumy Schimprovy o štěrkách řeky Rýnu, vykládal vývoj trojhranů r. 1871. tím způsobem, že se třely o kameny vedle ležící, jež se vodou sem a tam na témže místě pohybovaly.

F. Meyn [9]), poukázal r. 1872. na jehlancové tvary trojhranů křemenných v Holštýnsku a nazval je jehlancovými valouny (Pyramidalgeschiebe). Veškeré originály Meynovy z bílého křemene (původně třetihorního) nalézají se ve sbírce německé geolog. společnosti.

G. Berendt [10]) předložil r. 1876. sbírku hranatých valounů z okolí Berlína, Stendalu a Gardelegen německé geolog. společnosti, čímž zavdán byl podnět k rozmanitým výkladům o jejich povstání,

---

[1]) H. Commenda: Riesentöpfe bei Steyregg in Oberösterreich. Verhandl. d. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1884. S. 308.

[2]) Sdělení J. Walthera král. společ. nauk v Lipsku. V listopadu 1887.

[3]) G. H. Stone v American Journal of Science XXXI. 1886. p. 135.

[4]) Geognost. Skizzen aus d. sächs. Schweiz. S. 71. a Sitzungsb. d. Ges. Isis. 1865. S. 47.

[5]) Viz J. Krejčího: Geologie. Praha 1877. Str. 996.

[6]) Sitzungsb. d. Berliner Anthropolog. Ges. v. 11. Juni u. 9. Juli 1870.

[7]) Tamtéž: 13. Juni 1874.

[8]) Zeitschrift f. Ethnologie. Verhandl. d. Berl. Ges. f. Anthrop. III. 1871. S. 103.

[9]) Protokoll d. Februar-Sitzung 1872, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXIV. S. 414.

[10]) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Sitz. v. 5. April 1876.

download www.zobodat.at

aniž bylo uspokojivé vysvětlení zjevů těchto podáno. Hlavně bylo poukazováno na plochy vrstevnatosti nebo na plochy rozsedlin, dle nichž oddělování hornin se děje. Avšak týž tvar trojhranů na rozmanitých horninách trojhranů odporoval tomu. Také zde byl pronešen náhled, že lze trojhrany považovati za produkt hnaného větrem písku na valouny (sandcuttings). Od té doby často byly nalezeny hranaté valouny na severoněmecké planině na povrchu tamějšího Geschiebesandu.

Podle nové t. zv. glacialní theorie švédského geologa Otty Torella [1]) (od r. 1875.) rozprostíraly se ledovce za doby diluvialní ze Skandinavie přes celé Severní Německo, a usazeniny diluvialní v Sev. Německu považují se za morény z oněch ledovců. Berendt, jenž vedle jiných učenců tuto theorii dle svých zkušeností za pravou uznal, vyvinul na základě jejím t. zv. „Packungstheorii" o povstání hranatých valounů [2]). Berendt poukázal na to, že na každé hromadě valounů spočívá nejčastěji jeden valoun na třech valounech. Tak mohlo býti i u valounů, z nichž trojhrany se utvořily. Voda z roztátých tuzemských ledovců měla pak uvésti svou hybnou silou kamení na sobě nahromaděné v takový třesavý pohyb, že se o sebe třelo a trojhrany spůsobilo [3]).

Všecky předcházející theorie *o* povstání hranatých valounů byly novějšími výzkumy za nepravé uznány. Theorie Gutbierova byla vyvrácena tím, že Lyellova „Drifttheorie", na níž je založena, novějšími výzkumy za nepravou byla uznána. Proti Braunově theorii a Berendtově „Packungstheorii" svědčí ta okolnosť, jak Wahnschaffe uvádí) [4], že posud nikdy nebyl nalezen mezi valouny takový tvar, jenž by se s trojhranem shodoval; kromě toho nedá se vysvětliti touto theorií rýhování a hrbolky na povrchu vybroušených ploch hranatých valounů, jež by se třením valounů o sebe následkem pohybující se vody vytvořiti nemohly.

V novější době vysvětluje se povstání hranatých valounů zcela jiným způsobem.

C. Gottsche [5]) projevil již r. 1883., že hranaté valouny lze nalézti v každé takové vrstvě diluvialní písčitoštěrkovité, kde písek

[20]) F. Wahnschaffe: Die Entwickelung der Glacialtheorie in Norddeutschland Naturw. Wochenschrift. 1888. S. 5.

[21]) Geschiebe-Dreikanter etc. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakademie zu Berlin. f. d. J. 1884. Berlin. 1885. S. 207.

[22]) Srovnej obraz Berendtův v témže díle str. 207., v němž znázorněno uložení valounů pro vznik trojhranů.

[23]) Naturwissensch. Wochenschrift. S. 146.

[24]) Die Sedimentär-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. S. 6.

download www.zobodat.at

větrem odváti se může, pročež je dlužno považovati za „sandcuttings", za produkt pohybujícího se větrem písku, jenž na valouny narážeje, obrousí je.

Také švédský geolog De Geer [1]) předložil geologické společnosti ve Stokholmu r. 1883. kameny vanoucím pískem vybroušené s povrchu písčité krajiny Schonenské. Zvláště důležitý byl nález jeho u Kristianstadtu, kde nalezl kameny s vybroušenými plochami, při čemž hrany obroušených ploch byly kolmé ku směru vanoucího větru. De Geer připisoval též jako Gottsche pohybujícímu se větrem písku vybroušení ploch kamenů.

Švédský geolog G. Holm [2]), nalezl sice r. 1884. vanoucím pískem ohlazené štěrky na písčitých náspech blíže Nömme u Revalu (v Estlandu) v Rusku, avšak teprve A. Mickvič z Revalu objevil pravé hranaté valouny tamž, a podal o nich velmi zajímavé zprávy [3]) r. 1885. a 1886. Mickvič shledal na mnoha kamenech, které na povrchu ležely, větší nebo menší přiostření hran podle toho, jestli z jemnějšího nebo hrubšího zrna se skládaly; kromě toho nalezl kusy, na nichž rozmanité fáse vývoje bylo pozorovati. Plochy vyleštěné leskly se zvláště na slunci. Trojstranný jehlancový výbrus ploch shodoval se v poloze své s třemi směry větrů, jež v této krajině panují, a objevuje se zvláště u jemnozrných valounů. Ony trojhrany vyskytovaly se na místech odvátých, kdežto na těch místech, kde se písek teprv odvívá, valouny se sice mnohem více lesknou, ale nejsou ještě v trojhranné jehlance zaostřeny. Veškery kameny byly jen v těch místech vybroušeny větrem poletujícím pískem, pokud ze země vystupovaly.

Také A. G. Nathorst ve Stokholmu [4]) vyslovil se r. 1885. pro vytvoření se trojhranů pískem pohybovaným od větru, čím se plochy na valounech vybrousily; a zvláště znamenitý byl jeho nález dvojitých trojhranů v kambrickém eophytonovém písku z Lugnåsu. Předpokládá-li se, že trojhrany pouze vanoucím pískem se utvořily, dá se z toho souditi, že tam již během kambrické periody souš byla. Tvoření se těchto trojhranů dvojitých vysvětluje F. Wahnschaffe [5])

[1]) Om vindnötta stenar. Geol. Fören. i Stockholm. Bd. VIII. Hft. 7.

[2]) Bericht über geolog. Reisen in Estland, Nordlivland u. im St. Peterburgschen Gouvernement in d. J. 1883 u. 1884.

[3]) Die Dreikanter, ein Produkt des Flugsandschliffes eine Entgegung etc. Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1885. II. Str. 177—179.

[4]) Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1886. I. S. 179.

[5]) Naturw. Wochenschrift. 1888. S. 147.

download www.zobodat.at

takto: Tím, že vítr narážel na písek, na kterém trojhran spočíval, mohlo býti v některých případech tolik písku u trojhranu odvanuto, že těžiště jeho nenalézalo se svisle nad podporou, takže se svalil, obrátil, a pak spodní strana opět mohla býti na trojhran vyhlazena.

F. Wahnschaffe[1]) oznámil r. 1887., že veliké množství hranatých valounů nalezl na vysočině diluvialní jz. od Gräningen nedaleko Rathenova. Ty byly různé velikosti, od lískového ořechu až po velikosť hlavy. Tvar jejich byl velmi rozmanitý. Velmi často měly jen jednu hranu; také nalezl mnoho trojhranů jakož i dvojitých trojhranů. Vyskytovaly se pouze na povrchu vyššího diluvialního písku (Oberer Diluvialsand, Geschiebesand). Wahnschaffe se přesvědčil, že se písek za mocného větru silně pohybuje. Dva nalezené trojhrany z křemencovitého pískovce byly zvláště tím pozoruhodny, že jen v oné části byly vybroušeny, která z písku nad povrch vystupovala; část v písku vězící byla oblá jako u jiných valounů, které ve vodě se pohybují. F. Wahnschaffe myslí, že jedině působením větru trojhrany tam se vyskytující povstaly.

G. H. Stone[2]) uvádí větší nebo menší balvany z Maine a Colorada v Sev. Americe. Nalézají se na povrchu mezi glacialním štěrkem v údolí Androscogginu. Vespod mají původní zachovalý povrch, kdežto nahoře jsou plochy vybroušeny. Plochy ty stýkají se ve hranách a mají někdy rýhy. Povstání těchto „Sandcarvings“ připisuje působení písku větrem poletujícího.

W. Dames[3]) (r. 1887.) jest toho náhledu, že trojhrany povstaly tím, že je obrousil písek větrem pohybovaný. Shledal, že pod Regensteinem na Harzu nalézá se půda se sypkým pískem, na němž vyskytuje se více méně diluvialního štěrku, jehož původ je ponejvíce z Harzu. Tyto jsou skorem bez výminky hranaté valouny. Vybroušené plochy jeví se jen na té části valounu, která z písku vystupuje. Část valounu v písku vězící jest oblá. Strany kamenů těch k jihu obrácené jsou větším dílem neobroušeny, poněvadž Regenstein chrání valouny ty ob jižních větrů.

F. Wahnschaffe[4]) navštívil r. 1887. naleziště hranatých valounů u Revalu a přesvědčil se o správnosti výzkumů Mickvičových. V tamějším průřezu dráhy shledal, že valouny vyskytující se uvnitř písku diluvialního nemají hran ni lesku. Avšak ony valouny, které

[1]) Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellsch. XXXIX. 1. S. 226—7.
[2]) American Journal of Science XXXI. 1886. p. 135.
[3]) Zeitsch. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. XXXIX. S. 229.
[4]) Naturw. Wochenschrift. 1888. S. 147.

download www.zobodat.at

na povrchu se nalézají a kde písek již jest odvát, jsou valouny v oné části, která nad povrch vystupuje vybroušeny, a vyskytují se zde rozmanité tvary obroušených valounů. Často nalézají se na jich vybroušených plochách bradavičné hrbolky nebo jamky. Vybroušené plochy kolmo ku hranám trojhranu ležící zcela pravidelně směřovaly vždy ku straně severní, jihovýchodní a jihozápadní. Wahnschaffe nesouhlasí s náhledem Mickvičovým, jakoby ku povstání trojhranu tré v různém směru působících větrů bylo potřebí, nýbrž připouští, že stačí dva převládající směry větrů, aby průsekem povstalých ploch tři hrany trojhranu se vytvořily.

J. Walter oznámil r. 1887. kr. společnosti nauk v Lipsku nález trojhranů v poušti mezi Nilem a Červeným mořem v Africe. Tam nalezl obroušené štěrky jen v té části, která z písku vyčnívala. Trojhrany nalézaly se na povrchu starších usazenin říčních. Plochy vybroušené měly ten lesk, jaký spůsobuje vanoucí písek Chamzinu (horký vítr v Egyptě z pouště přicházející) skorem všem kamenům pouště.

Sluší však také uvésti hlasy proti theorii uvedené.

Byl to především K. Keilhack[1]) r. 1883. Ten nalezl četné trojhrany v recentních morenách Islandu, a proto tvrdil, že jsou pravými výtvory ledovců. Nalezl trojhrany jen z tvrdých hornin, doleritů a čedičů složené a nikdy z měkkých hornin. Z toho soudí, že první příčina ku vytvoření jich tvaru bylo ztroskotání kamenů, čím nabyly tvaru poněkud rovnými plochami omezeného, potom posouváním se ledovce vyleštily se a nabyly ostrých hran. Wahnschaffe s De Geerem[2]) však myslí, že ony trojhrany, které až posud velmi zřídka v morenách se pozorovaly, vytvořily se v předkraji ledovce a při pošinování jeho ku předu byly do moren pojaty. Ostatně praví Keilhack, že v popředí ledovců působí mocné vichry na tamější lysé písčiny, že odnášejí oblaka písku, jehož zrna velikosti prosa dosahují[3]).

F. Theile[4]) vykládal r. 1885., že trojhrany povstaly tlakem ledovců na hromadu valounů vesměs kulovitých neb ellipsoidických, stejně tvrdých. Náhled Theilův vyvrátil již E. F. Geinitz.[5])

[1]) Vergleichende Beobachtungen an isländ. Gletschern etc. Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanstalt f. 1883. Berlin 1884. S. 172.

[2]) Naturw. Wochenschrift. 1888. Str. 146.

[3]) Vergleichende Beobachtungen etc. S. 175.

[4]) Geschliffene Geschiebe (Dreikanter), ihre Normaltypen und ihre Entstehung. In „Über Berg u. Thal." Dresden 1885. VIII. S. 374. a 382; jakož i 1886. S. 19.

[5]) Archiv d. Ver. d. Fr. d. Nat. in Mecklenburg 1886. Str. 43.

download www.zobodat.at

F. Fontannes[1]) pojednal r. 1885. o trojhranech z údolí Rhony mezi Lyonem a Středozemním mořem. Ty vyskytovaly se u paty a na stráních kopců, jež jsou korunovány písky a štěrky vyššího pliocenu[2]) s význačným Elephas meridionalis. Již před ním pozoroval Cazalés de Fondouce takové valouny vyleštěné u St. Laurent-du-Arbres mezi Orangí a Avignonem a připisoval vývoj těchto jejich ploch vyleštěných leštivému působení písku větrem hnaného, při čemž zvláště poukázal na „mistral" (vítr v Provencii, který s velkou prudkostí věje). F. Fontannes vylíčil okolnosti, které se mu zdají svědčiti proti náhledu Fondouceově, zvláště: 1. Že vyleštěné valouny nalézají se výhradně v určitém geologickém niveau, totiž ve svrchním pliocenu, a to po celém údolí Rhony, kdežto mistral přece jen na Provenci jest omezen. Jednotlivé trojhrany nalézají se nejen na povrchu, nýbrž i v hloubce mezi ostatními obyčejnými valouny. 2. Na Provenci, ač je suchá, jest vanoucí písek ve větších rozměrech neznámý. 3. Staré budovy, v krajině kde trojhrany se vyskytují, vystavené působení mistralu, neposkytují nikde známky účinků vanoucího písku. — Lapparent[3]) vyvrátil však námitky Fontannovy poukázav na to, že námitky Fontannovy jen k tomu směřují, že ony vybroušené plochy se „nyní mistralem netvoří", nic však nesvědčí proti tomu, že by se nebyly mohly v dřívější geologické periodě vybrousiti poletujícím pískem.

E. F. Geinitz[4]), který souhlasil s Berendtovou „Packungstheorií", vyslovil se r. 1886. rozhodně proti povstání trojhranů působením vanoucího písku. Jeho námitky nebudeme tu uváděti, poněvadž již pozdější práce Mickvičovy, De Geerovy a Nathorstovy přesvědčily jej, že hranaté valouny povstaly působením vanoucího písku[5]).

II. O českých hranatých valounech zvláště.

R. 1884. objevil se mi poprvé hranatý valoun, a sice pravý trojhran na povrchu písčitoštěrkovitého diluvia mezi Horními Pod-

---

[1]) Sur la cause de la production de facettes sur les quartzites des alluvions Bull. Soc. géol. 1885—86. p. 246.

[2]) Ch. Depéret: Notes sur les terrains de transport etc. Bull. Soc. géol. 1885—86. p. 122.

[3]) Bull. Soc. géol. 1885—6. v téže schůzi.

[4]) Die Bildung der Kantengerölle. Archiv d. Ver. d. Fr. d. Nat. in Mecklenburg 1886. Str. 39 a 41.

[5]) Ueber Kantengerölle: Neues Jahrb. f. Mineral. etc. Str. 78—79.

download www.zobodat.at

čáply a Předonínem u Roudnice (ve výši asi 205 m. n. m.). Byl velikosti hlavy a měl tři ostré hrany a tři vyhlazené plochy v podobě trojbokého jehlanu sestavené. Spodní plocha byla zakulacená, jako to u jiných valounů bývá. Tomuto prvému nálezu jsem nedůvěřoval, ač se srovnával s těmi trojhrany, které mi bylo téhož roku poznati v geologických sbírkách v Drážďanech a v Berlíně. Předsevzal jsem si od té doby věnovati písčitoštěrkovitým vrstvám diluvialním v okolí Řipu větší pozornosť, i podařilo se mi objeviti pravé trojhrany i jiné hranaté valouny na několika místech, které tuto uvádím: Na výšině polabské nad Kyškovicemi na tak zv. „Hamráčku" (asi 200 m. n. m.) na povrchu písčitoštěrkovité vrstvy diluvialní; na písčitoštěrkovité výšině diluvialní jižně od Podlusk zvané „Na vrchách", opět na povrchu (ve výši 210 m. n. m.); na povrchu mocných písčitoštěrkovitých vrstev diluvialních „Na Šibeníku" nad Hracholusky (as 215 m. n. m.); na povrchu týchž diluvialních vrstev mezi Hracholusky a Račiněvsí (210 až 220 m. n. m.) a mezi Hracholusky a Vescem (220 až 224 m. n. m.). Jinde jsem až posud nehledal hranatých valounů, ale doufám, že budu moci větší počet nalezišť vytknouti, ba, že i v jiných krajinách Čech, kde podobné poměry se vyskytují, jako na vysočině řipské, zjištěny budou.

Roku 1886. vzal jsem nalezené trojhrany české do Drážďan a Berlína a srovnával jsem je s trojhrany v tamějších geologických sbírkách v Německu nalezených. Shledal jsem, že se s nimi shodují. Také výtečný odborník, král. zems. geolog Dr. F. Wahnschaffe, který mé trojhrany viděl, potvrdil můj náhled, že jsou české trojhrany z okolí řipského shodné s německými trojhrany.

Každý z našich hranatých valounů jest na jedné straně oblý, avšak na druhé straně má dvě nebo tři plochy vyhlazené. Vyhlazené plochy stýkají se v ostrých hranách, které jsou někdy přímé, někdy obloukovité i vlnité. Tvar hrany i plochy vyhlazené i jejich uspořádání vzájemné závisí vůbec na původním tvaru valounu, z něhož hranatý valoun povstal, jak již A. Heim[1]) dobře poznamenal. Na plochách trojhranu od Podlusk nalézá se rýhování kolmé ku hranám trojhranu. Malé jamky okrouhlé nalézáme někdy na našich vyhlazených plochách též. Na každém hranatém valounu našem pozorujeme hlavně dvě plochy obroušeny; je-li kromě těchto dvou ještě více ploch, pak jsou to plochy původní valounu, a ty bývají vyhlazeny málo nebo zcela nic. I v tom souhlasí naše hranaté valouny s němě-

[1]) Über Kantengeschiebe aus dem norddeutschen Diluvium.

download www.zobodat.at

ckými. Plochy vyhlazené jsou buď úplně rovné, nebo vypouklé nebo vyduté. Jeden exemplár z Hamráčku má po obou stranách vytvořené trojhrany s velmi ostrými hranami. Jest to tedy „dvojitý trojhran".

Celkový tvar našich hranatých valounů jest kulovitý, vejčitý, ellipsoidický a deskovitý. Velikosť je rozmanitá: od velikosti holubího vejce až po velikosť hlavy. Jeden kulovitý, z bílého, místy prosvitavého bezbarvého křemene měl délku 36 cm. To byl největší, který jsem až posud u nás viděl. Měl na horní straně tak ostré tři hrany a vybroušené plochy, že z ostatního dokonale kulovitého tvaru valounu nápadně vynikaly. Kolemjdoucí z Hracholusk do Vesce, poněvadž při pěšině ležel, valně otloukli ostré a nápadné tyto hrany.

Co se týče petrografického složení našich hranatých valounů, nalezl jsem až posud všecky z jemnozrného křemence nebo křemene složené [1]). Křemenec byl barvy šedé, šedožluté nebo šedé s hnědými skvrnami. Křemen byl žlutavý, šedý nebo do běla. Ve štěrku diluvialním, vysočinu řipskou pokrývajícím, jest křemenec a křemen převládajícím kamenem. Jest zajímavo, že křemenec českých hranatých valounů co do barvy i co do zrna srovnává se s křemencem hranatých valounů německých, ač je známo, že původ našich štěrků zcela jiný jest, nežli štěrků v Německu. V severním Německu vyskytují se hranaté valouny nejvíce z křemence [2]), mimo to z rohovce, křemene, buližníku, žuly, ruly, dioritu, diabasu, porfýru a j. Snad se mi též podaří nalézti hranaté valouny z jiných hornin nežli z křemence a křemene.

Na vysočině řipské, kde mocné štěrky a písky diluvialní [3]) pokrývají útvar křídový, vyskytují se, jak již v předu uvedeno, hranaté valouny pouze v nejvyšší části, kde všude plochy pískem pokryté se vyskytují. Hledal jsem též hranaté valouny ve hlubších polohách štěrku jako na Šibeníku u Hracholusk, v zářezu silnice k Račiněvsi, „Na vrchách" u Podlusk, ale nikde nepodařilo se mi valouny nalézti·

[1]) Viz dodatek ku konci této zprávy.

[2]) G. Berendt: Geschiebe-Dreikanter. Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanst. f. 1884. Berlin 1885. S. 204.

E. F. Geinitz: Die Bildung der Kantengerölle. Arch. d. V. d. Fr. d. Nat. in Meklenburg. 1886. S. 37.

[3]) Ve svých publikacích: „První zpráva o geolog. pom. výšiny Brozanské etc. 1884," „Geologie výšiny Rohatecké etc. 1885," „Druhá zpráva o geolog. pom. výšiny Brozanské. 1887", (Ve spisech král. čes. spol. nauk) nevěděl jsem ještě s určitostí, zdali štěrky tyto k útvaru křidovému neb diluvialnímu počítati mám. V posledních dvou letech nabyl jsem však přesvědčení, že štěrky ty jsou diluvialní a podám o nich později zprávu podrobnou.

download www.zobodat.at

Myslím, že spůsob vyskytování se našich českých hranatých valounů podporuje též theorii dnešním dnem na jisto [1]) postavenou, že vyleštěné plochy hranatých valounů českých povstaly působením pohybujícího se větrem písku na valouny, které z povrchu zemského v krajině písečnaté vyčnívaly. Poletování písku na vysočině řipské děje se podnes tam, kde povrch písčitoštěrkovité vrstvy diluvialní jest holý. Letošního roku, kdy v suchých zimních měsících prudké vichry řádily, naskytla se mi ve třech dnech: 9., 10. a 11. února příležitosť pozorovati účinky větru na písek na vrcholu Šibeníka. Na místě jodnom, kde větší prostranství písku a štěrku jest, odfukoval vítr písek a navál jej na stráň proti větru stojící, i utvořila se ve třech dnech vrstvička 3 cm mocná; největší zrnka písku toho měla v průměru 1 mm [2]). Kultura pozemků na celé pláni vysočiny řipské valně omezila poletování písku větrem. Písčité vrstvy vrchní staly se následkem kultury spojitější a přilnavější. Naše hranaté valouny nevybrousily se za doby dnešní, neboť hladké plochy jejich nemají toho mastného lesku, jaký se spatřuje na hranatých valounech, které se ještě za dnešního dne na př. u Revalu v Rusku aneb u Rathenova v Německu pískem leští. Jest-li však některé naše hranaté valouny na plochách vyhlazených dost málo šátkem otřeme, již se plochy ty zalesknou týmž mastným leskem, jako ty kusy Rathenovské, které se dnes ještě leští pískem větrem hnaným. Jinak shodují se neleskłé plochy našich hranatých valounů s těmi hranatými valouny rathenovskými, které již lesku pozbyly. Poněvadž jsem až posud našel hranaté valouny v takových místech, kde nedalo se s určitostí tvrditi, že poloha jejich jest původní, nemohl jsem přistoupiti ku měření směru hran kompasem, jak to A. Mickvič a F. Wahnschaffe učinili.

Dodatek. Po sepsání této zprávy podařilo se mi nalézti krásný dvojitý trojhran z tmavého lyditu červeně skvrnitého na vrcholu Šibeníku. Na jedné straně jest četnými důlky opatřen a tvaru oblázkovitého jako to na štěrkách lyditových v diluviu spatřujeme, na druhé straně má však dva vyvinuté trojhrany s ostrými hranami a vybroušenými plochami rovnými a vydutými.

---

[1]) F. Wahnschaffe: Ueber die Einwirkung des vom Winde getriebenen Sandes etc. Naturw. Wochenschrift. 1888. S. 145.

[2]) Č. Zahálka: O geologickém, petrografickém a fysikalním výzkumu půdy v okolí Řípu. Č. II. str. 11. Roudnice 1889.

download www.zobodat.at

Vysvětlení obrazců na tabulce VIII.

Obr. 1. Hranatý valoun s jednou hranou. Levá i pravá plocha vyhlazená. Levá plocha skoro rovná, pravá mírně vypuklá. Z křemence žlutavého, jemnozrného. Přirozená velikosť. Pohled shora. Z výšiny jižně nad Hracholusky. S povrchu písčitoštěrkovité vrstvy diluvialní.

Obr. 2. Trojhran. Levá, horní a pravá plocha jsou vyhlazeny. Spodní vydutá plocha jest původní plocha valounu. Levá plocha skoro rovná s malými hrbolky a jamkami. Plocha horní a pravá jsou rovné. Z křemence žlutavého, jemnozrného. $\frac{2}{3}$ přirozené velikosti. Pohled s hora. Severně od Račiněvsi. S povrchu písčitoštěrkovité vrstvy diluvialní.

Obr. 3. Trojhran. Všecky tři plochy vyhlazené. Levá plocha má rýhy kolmé ku střední hraně. Pravá a dolní plocha rýh nemají. Spodní zlomená plocha (zlomení je staré, původní) má mělké jamky. Z křemence šedého do hněda, jemnozrného. $\frac{2}{3}$ přirozené velikosti. Pohled shora. Naleziště: Na vrchách u Podlusk. S povrchu písčité vrstvy diluvialní.

Obr. 4. Dvojitý trojhran. Tvar deskovitý celkem. Levá horní plocha vypuklá, dolní levá vydutá, pravá rovná. Všecky tři vyhlazené. Na spodní straně druhý trojhran. Z křemence žlutavého, jemnozrného. Přirozená velikosť. Pohled od levé strany shora. Z Hamráčku. S povrchu písčité vrstvy diluvialní.

download www.zobodat.at

24.

O fylogenetickém vývoji rostlin jehnědokvětých.

Předložil dr. **Ladislav Čelakovský** dne 10. května 1889.

(S tab. IX.)

Jehnědokvěté rostliny mne již v mém mládí zvláště zajímaly, takže jsem o nich již r. 1857, jsa ještě studentem, uveřejnil v Živě větší pojednání, plod to mých mladistvých studií. Zvláště též mne zajímala otázka, v jakém poměru různé čeledi toho velkého řádu k sobě stojí, a jak možná uvésti v soulad a souvislost velmi rozmanité jejich architektonické uspořádání. Jediný pohled na schematické obrazce přiložené tabulky poučuje o tom, jak veliká panuje rozmanitost v celé úpravě os vegetativních a květných. Buk má samičí dvoukvěté, v číšce uzavřené květenství přímo v paždí lupenu, květenství samčí pak v úžlabích listů dolejších, kaštan nese totéž číškou obdané květenství na dolejšku klasů, hořeji samčích, v paždí hořeních lupenů, dub chová v úžlabí hořeních listů klasy chudokvěté, však pouze samičí, číškonosné. U všech těchto kupulifer jest listnatý květoucí výhonek neobmezený, u břízovitých a u většiny habrovitých jest obmezený jehnědou konečnou, kteráž jest na konci prodloužených víceletých prýtů a jednoletých krátkých prýtů (brachyblastů) co do pohlaví rozdílná způsobem určitým, však pro rozličné rody rozličným a t. d.

V naší době, kdy descendenční theorie (základ to Darwinismu) v biologických vědách (botanice a zoologii) na pevno opanovala pole a za pravdivou uznána, má otázka po vnitřní ladné souvislosti mezi všelikými různostmi příbuzných shluků tím větší význam, že se při ní nejedná toliko o vymyšlenou souvislost, nýbrž o skutečné genetické odvození, o vývoj, kterýmž rozličnosti rodové se vytvořily ze společného jednorodého základu.

Tento vývoj fylogenetický, jehož poznáním rozlévá se jasno do záhadné zmotaniny všelikých růzností, možná sestrojiti se značnou přesvědčivou pravděpodobností bedlivým porovnáním rozmanitých,

download www.zobodat.at

v nynějších rodech se vtělivších stadií toho vývoje, ovšem ne bez znalosti hlavních zákonů možného vývoje, které musí na cestě fylogenetické konstrukce sloužiti za vodítko.

Od poznání fylogenetického vývoje a tudíž od poznání příbuzenské souvislosti a odvoditelnosti v jednotlivých oddílech rostlinstva jsou však dosud botanikové dosti vzdáleni. Největší pokrok učinil v tom ohledu nejdůmyslnější ze všech nyní žijících německých botaniků Nägeli ve své „Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre", ve které vytkl poprvé hlavní zásady fylogenetického skoumání v říši rostlinné. Kdyby botanikové těchto pokynů více si všímali a na základech těchto dále stavěly, nebyly by možnými leckteré nejapné domysly fylogenetické, jen tak na zdař bůh do světa posílané.

Co se týče fylogenetické souvislosti čeledí a rodů v obšírném řádu Jehnědokvětých (Amentaceí), tedy i tuto posud postrádáme hlubšího vniknutí do této souvislosti. Nejnověji pojednal o ní K. Prantl ve svých „Beiträge zur Kenntniss der Cupuliferen" §. 2. a 3. Avšak i tu jest mnoho pochybeného a především nedostává se tam vodících myšlének. Eichler svým originálním výkladem číšky kupulifer (jakožto srostlé ze čtyř sekundárních listenů) provedl sice žádoucí homologii samčích a samičích květů u kupulifer a sblížil spolu Corylacey s Cupuliferami, avšak jeho výklad číšky neobstál před kritikou na nových pozorováních spočívající, jakož jsem ukázal v těchto zprávách (12. list. 1886) v pojednání „o morfologickém významu kupuly u pravých kupulifer". Též Prantl o rok později (1887) v Englerových Jahrbücher a sice ve článku již citovaném dospěl na základě jiných praemissí (porovnáním s rodem Pasania) k témuž výsledku, že totiž číška kupulifer jest útvarem osním a nikoli ze srostlých listů povstalým.

Pokusil jsem se tuto vyvoditi fylogenetické homologie a pochod fylogenetického vývoje Amentaceí podobným způsobem, jakým jsem v sezení společn. nauk ze dne 25. ledna t. r. pojednal o fylogenetických homologiích, které se jeví ve květenstvích Ostřicovitých (Über die Blüthenstände der Cariceen).

K tomu cíli vyšetřil jsem srovnáváním hlavní vzor nejvyššího vývoje a nejúplnějšího složení u Jehnědokvětých (tab. IX. obr. 1.), ze kteréhož největší díl různých nyní žijících typů rozličnou redukcí odvoditi možná. Třebas vzor tento v úplnosti své toliko v ořešákovitém rodu Platycarya uskutečněn se nachází, spočívá předce v tom povšechnější význam jeho, že dle něho poznati můžeme, jakými přeměnami, najmě redukcemi povstaly sebe různější typy ze staršího pratvaru. Ovšem třeba uvážiti, jakými pochody z nejprvotnějších po-

download www.zobodat.at

čátků, z dávných pramateřských forem mohl povstati vzor tak vysoce zrůzněný a složitý, jaký viděti na obr. 1. K tomu pak třeba uvědomiti se hlavními zákony fylogenetického vývoje. Zákony takové, o kteréž zde běží, jsou tyto:

1. Zákon zrůznění (differencování) prýtů ohledně metamorfosy. Původně jsou postranní prýty stejnorodé (opakovací) s prýtem mateřským, co se týče jich tvaru, jich formací listových a jich výkonů životních Postup záleží v tom, že se různé formace a různé výkony rozdělí na rozličné posloupné generace prýtové, což se děje redukcí. Kdežto původní prýty měly všecky formace tomu druhu vlastní, jak vegetativní tak rozplozovací na sobě vyvinuty, tedy od šupin a lupenů až do květních formací ve květu konečném: redukují se postupem dalším pozdější výše stojící prýty na pouhé osy reproduktivní, opakujíce květní formace původního květu konečného, pozbyvše však úplně doleji formací vegetativních. Zrůznění to dochází vrchole svého zdokonalení, když zároveň prvnější prýty opět se redukují v hoření části, to jest ztrácejí vrcholek reproduktivní. Tak povstávají z rostlin jednoosých (monokaulických) rostliny dvouosé (diplokaulické) a z těch opakováním toho pochodu rostliny troji víceosé.

Abych toto zrůznění objasnil příkladem vzatým právě z jehnědokvětých, poukazuji na dub (tab. IX. obr. 12.). První osa jest vegetativní, pouze pupenové šupiny a lupeny vytvořující, druhá osa jest osa jehnědová, pouze listeny nesoucí, třetí osa teprva jest osa květní. Původně, u předků dávnějších, musila již osa první docházeti do květu, končiti květem, pod nímž redukcí prýtů vznikaly květy postranní a tím klas (jehněda) květem ukončený. Pak přestala jehněda konečná vyvinovati svého konečného květu; květy zbyly tudíž toliko v generací druhé. Avšak též postranní prýty v paždí lupenů redukovány na pouhé jehnědy ztrátou lupenů v dolejší své části, a konečně pozbyla osa první i schopnosti vytvořovati jehnědu konečnou, stanouc se výhradně prýtem vegetativním ročně se dále prodlužujícím, formacemi rozplozovacími nikdy neukončeným.

S redukcemi prýtů bývá pak spojen úkaz předčasného vývoje čili prolepse prýtů. Pro rostliny stromovité (jaké jsou rostliny jehnědokvěté), jakož i pro podzemní oddenkové prýty mnoholetých rostlin platí zákon, že se každoročně toliko jedna generace prýtů úplných čili smíšených (doleji vegetativních, na konci reproduktivních) aneb toliko vegetativních vyvinuje. Nové prýty roční vznikají tudíž normalně z lonského letorostu svého mateřského prýtu.

download www.zobodat.at

Výjimkou však mohou takové prýty předčasně v témž roce jak mateřský prýt se vyvinouti, tedy o rok dříve. Pro úkaz ten možno použiti názvu „Prolepis“ od Linnéa zavedeného, a prýty o rok (neb potom i o více let) předčasně vytvořené možno nazývati proleptickými. Prýty na formace reproduktivní redukované bývají z pravidla též proleptické a jen tím jsou možná celá květenství, ze dvou až mnohých generací os se skládající a současně květoucí.

Zrůznění posloupných os (jedno- až víceosost) bývá z pravidla spojeno s prolepsí; tak na př. vyvinují se troje různé osy dubu (tab. IX. obr. 12.) současně v jednom roce, druhé a třetí osy prolepticky. Jak zrůznění metamorfické tak i prolepsis jsou však výsledkem fylogenetického vývoje.

Ovšem není prolepsis příčinou zrůznění čili metamorfosy, jak si to Linné představoval, třebas oboje nejčastěji pospolu bývají, neboť zrůznění může býti též bez prolepse (na př. Daphne Mezereum, jejíž květy na lonských letorostech z paždí opadalých listů se vyvinují). O všem tom šíře jedná mé pojednání o metamorfosi rostlin*).

2. Zákon zrůznění pohlavního. Jednopohlavní květy, jaké u jehnědokvětých vůbec nalézáme, nejsou nikdy původní, nýbrž vznikly redukcí jednoho neb druhého pohlaví, tudíž pozdějším differencováním pohlavním, z květů obojakých.

Též ve zrůznění pohlavním jsou stupně a sice hlavně dva. Zpočátku jsou květy pohlavně zrůzněné pospolu v jednom květenství (u jehnědokvětých v též jehnědě), obyčejně určitým způsobem seřaděny, na př. květy samčí v hoření, samičí v dolení části téhož květenství (jakož také ponejvíce u Jehnědokvětých spatřujeme).

Na druhém stupni zrůznění pohlavního stávají se celá květenství jednopohlavnými: na jedněch prýtech pouze samčími, na druhých výhradně samičími, tím že se na jedněch redukuje samčí hoření, na druhých samičí dolení část. Zde třeba rozeznávati několikero případů. Bylo-li původní obojpohlavné květenství na prýtu výhradně konečné, tedy se může rozdělení pohlaví na různá květenství díti jen v tom způsobu, že se rozličné letošní letorosty stanou různopohlavnými. Obyčejně konečný letorost makroblastu má pohlaví jiné než brachyblasty postranní na lonském letorostu téhož makroblastu. Buď pak jest konečný letorost samičí a postranní samčí jako u habru (tab. IX. obr. 3.) neb ořešáku (obr. 7.), aneb naopak konečný letorost samčí a postranní samičí, jako u břízy (obr. 5.). Při tom však může ně-

*) V „Osvětě“ ročn. XIV. 1884.

download www.zobodat.at

který postranní brachyblast, blíže pod konečným letorostem stojící, opakovati co do pohlaví letorost konečný (obr. 3., 5.). Jestliže však letorost konečný nedochází do květu, nýbrž pouze ve vegetativním stavu dále roste, stává se tím, že oboje různopohlavní květenství na postranní brachyblasty z lonského letorostu se podělují, jako u lísky (obr. 4.).

Vytvořila-li se květenství postranní prolepticky na letošních letorostech, tedy se zrůzní květenství hoření od dolejších ve svém pohlaví, též dle určitého zákona, takže na př. hoření květenství stávají se čistě samičími, dolení čistě samčími, jako u dubu (tab. IX. obr. 12.). V tom případě jest týž letorost obojpohlavní, ač pohlaví na rozličná květenství rozděleno se spatřuje. Ale i tu jest možnost pohlavního zrůznění celých letorostů, když totiž na konečném letorostu květenství jednoho pohlaví se nevyvinou a na postranních brachyblastech opět pohlaví druhé se potlačí, čehož příklad viděti na ořešákovité Engelhardtii (obr. 8.). Přechod do tohoto zrůznění celých letorostů znázorňuje nezřídka i dub, když totiž postranní brachyblast pouze samčí jehnědy nese (obr. 12.). Třeba jen, aby samčí jehnědy α na konečném letorostu se nezaložily a tím aby se týž stal pouze samičím, což se také skutečně sem tam přiházívá.

Nejvyšších stupňů dochází zrůznění pohlavní, když se celé soustavy os a konečně celé rostliny obmezí na jedno pohlaví potlačením pohlaví druhého, což se u Amentaceí přihází zhusta mezi Myricaceami, mezi Cupuliferami v rodu Nothofagus se to udává.

Myslím, že všeobecnou platnost obou fylogenetických zákonů zrůznění, totiž z ohledu metamorfose i z ohledu pohlavnosti, netřeba obšírně dokazovati. Jestiť samozřejmo, že všecko zrůznění vzejíti může toliko ze stejného, jednotného, kteréžto předcházeti musí. Ta věta platí o všelikém vývoji, též o vývoji buněk a pletiv bunečných. Neméně všeobecnou platnost má též ve vývoji fylogenetickém. Dříve než se vyvinuly prýty různé tvarem (metamorfosí) svých listů, musely býti prýty stejnotvárné, před rostlinami dvoj- a trojosými musely býti rostliny jednoosé. Též musely květy obojaké ve všech skupinách rostlinstva býti dříve nežli květy různopohlavné a rozdělení jich na různé osy a soustavy osní, posléze na celé rostliny muselo se díti postupně jak výše naznačeno.

Řečený rozvoj fylogenetický, záležející ve zrůzňování stejnorodých údů a ústrojů rostlin, vyhovuje jednak již logickému poža-

download www.zobodat.at

davku, jednak dochází ve větších příbuzenstvech rostlinných dosti stvrzujících dokladů; mezi jinými zvláště však se k průkazu takému výborně hodí skupina jehnědokvětých pro rozmanitost v poměrech metamorfosních a v poměrech rozdělení pohlavního.

Hlavní období ve vývoji fylogenetickém rostlin jehnědokvětých dle výše vyjádřených zákonů zrůznění jsou tato:

1. První období. Prýty do květu docházející jsou všecky vespolek stejné, ve všech tuto obvyklých útvarech listů úplné: každý prýt, rovněž i vrcholní letorost prýtu loni pouze vegetativního, začíná listy šupinovitými (šupinami pupenovými), nese potom nějaký počet lupenů, výše listenů a končí květem. Příštím rokem se tytéž prýty opakují, proleptické prýty se ještě netvoří. V tomto prvním období byly květy ještě obojaké, poněvadž všecky prýty byly stejné. Období toto odbylo se již před vystoupením jehnědokvětých, u předků dávnějších, tudíž mezi nynějšími jehnědokvětými nikdež více představeno není.

2. Období druhé. Nastává prolepsis a redukce prýtů v prvním stadiu. Prolepticky totiž tvoří se po celém letorostu letošním roztroušeny, neb jen hořeji, též jednokvěté opakovací prýty postranní v paždí lupenů letorostů a v témž roce se vyvinují. Avšak k výživě tolika prýtů úplných v jednom roce látky výživné, dovážené k tomu místu nestačí, pročež nastává redukce prýtů postranních, tím že lupeny se na nich buď spoře buď naprosto více netvoří, takže po šupinách a šupinovitých listenech ihned květ následuje. Tím způsobem postranní prýty hlavnímu letošnímu letorostu neodpovídají více úplně, liší se od něho tím, že ztratily funkci vegetativní, stavše se prýty výhradně reproduktivními.

Zrůznění těchto dvojích prýtů v jednom roce se vyvinujících zvětšilo se pak ještě a zdokonalilo tím, že prýt hlavní pozbyl schopnosti vyvinovati květ konečný, stal se čistě vegetativním, tak jako zase postranní prýty staly se čistě reproduktivními. Toto stadium ve druhém období zastoupeno jest rodem k buku příbuzným Nothofagus.

Zrůznění pohlavní událo se již hned v tomto druhém období vývoje, neboť Nothofagus má již květy různopohlavní, a sice již tak daleko dospělé zrůznění pohlavní, že již celé soustavy osní, anobrž i celé rostliny jednopohlavní květy nesou, takže se v posledním případě rostliny staly dvojdomými. Tak daleko jdoucí zrůznění, jaké v rodu Nothofagus se zračí, předpokládá však nutně přechodní stav původnější, ve kterém oboje květy na témž prýtu se nalezaly, a sice hoření květy (v paždí hořeních listů) samčí, dolení pak sa-

download www.zobodat.at

mičí. Takovéto rozdělení květů obojích na témž prýtu u předků rodu Nothofagus musí se proto předpokládati, poněvadž také u jiných kupulifer a u většiny jehnědokvětých vůbec (vyjímaje toliko Myricacey), kdekoliv květy oboje na témž prýtu pospolu se nalézají (v jehnědách androgynických), tedy v rodech Castanea, Pasania, též u ořešákovité Platycarya samčí květy nad samičími postaveny bývají; též i z té příčiny, že květy samičí u Cupulifer se svou číškou hojné šupiny nesoucí méně redukovány jsou než samčí, kterýmž kupula schází, pročež dle zákona, dle něhož přibývá redukce prýtů postranních k vrcholku hlavního prýtu, musí silněji redukované samčí květy býti výše než samičí.

Redukované prýty postranní, které v tomto druhém období v paždí lupenů se nalezají, zůstávají buďto jednokvěté anebo vyvinují z paždí svých listenovitých dvou prvolistů květy třetiřadé, tvořice 3květé vrcholíčky (dichasie). Oba případy vyskytují se v rodu Nothofagus. Tab. IX. obr. 9. představuje větévku z toho rodu, předpokládaje oboje květy na ní vyvinuté, což ovšem při nynějších druzích toho rodu, při nichž oboje pohlaví na rozličné větve anobrž i rozličné rostliny roztříděno bývá, více se nenachází.

3. Období třetí. Tato třetí fase vývoje fylogenetického vyznačuje se vytvořováním jehněd. Z vegetativní části větve s postranními květy neb vrcholíčky různopohlavními, jaká v obr. 9. vyobrazena, povstává jehněda tím, že lupeny přeměňují se v listeny (obr. 2.). Prvotní jehněda jest tudíž konečná k prýtu, jenž doleji má neplodné listy vegetativní. Jakož se v prvním období ukončuje prýt jedním květem, tak se na tomto třetím stupni vývoje ukončuje celou jehnědou (viz tab. IX. obr. 3). A jak v druhém období buď jednotlivé květy neb 3květé vrcholíčky v paždí lupenů, tak i tuto sedí v paždí listenů nově povstalé jehnědy. Dalším rozvětvením z listenců květů třetiřadých mohou pak povstati i vrcholíčky 5—7květé; někdy jako u buku v pohlaví samičím stávají se nevyvinutím (ablastem) primárního květu vrcholíčky dvoukvětými (viz obr. 10 *c*).

Konečná jehněda jest dle odvození svého původně obojpohlavná, totiž v dolejší části samičí, v hořejší části samčí, toliko u Myricei opáčně uspořádána. V stavu obojpohlavním však se jehněda konečná jen velmi zřídka zachovala, totiž pouze někdy v rodě Platycarya mezi Ořešákovitými, ačkoli vlastně příklad ten již do následujícího období přechází, poněvadž se tu vedle konečné také postranní úžlabní jehnědy vyvinují. Záhy stal se však konečný klas jednopohlavním, buď samčím

download www.zobodat.at

nebo samičím, a druhé pohlaví obmezuje se pak na postranní letorosty, jak o tom ještě šířeji bude jednáno.

4. Období čtvrté. Další postup ve složitosti letošních letorostů spočívá v tom, že se mimo jehnědu konečnou vyvinují prolepticky též jehnědy poboční, buďto v úžlabí lupenův neb šupin na nejdolejší části letorostu. Tyto poboční jehnědy opakují prostě jehnědu konečnou, a jak tato jsou původně též obojpohlavní, nahoře samčí, dole samičí, a jak tato buďto z jednotlivých květů neb 3květých dichasií složeny. Poněvadž jsou prýty jehnědové proleptické, jsou opět a to na pouhou jehnědu redukovány, ježto by jinak, vznikajíce z letorostu lonského (jako *L* v obr. 1. a 3.) vyvinovaly prvé šupiny a listy, nežliby do květenství dospěly.

Touto opětovnou prolepsí povstává povšechné květenství složitější, totiž lata ovšem listnatá z jehněd se skládající.

Obr. 1. představuje takové prýty složité; z nejdolejší části, která značí kus lonského letorostu, vychází konečný letorost letošní *T* a jemu zcela se rovnající letorost pobočný *L*; každý z nich se skládá nejhořeji z dichasií ze samčích *d*, doleji samičích *c*, které dohromady tvoří jehnědu konečnou (samičí jsou tu méně redukovány, nesouce větší počet šupinovitých listů); níženi pak z jehněd pobočních, z nichž hořejší *b* též obojpohlavná, dolení *a* představena již jakožto redukována na pohlaví toliko samčí.

Jest to nejdokonalejší typus, jaký u jehnědokvětých vyskytovati se může, ale ovšem typus ideální, který by jen tehdy v té úplnosti skutečně se vyvíjel, kdyby nebyly nastaly rozličné redukce, zrůzněním pohlavním podmíněné. Avšak redukce se udály všude u jehnědokvětých, v rozličné míře a rozličných částí této dokonalé laty se týkajíce, a to jak ve třetím, tak i ve čtvrtém období vývoje, poněvadž vývoj fylogenetický směřuje k většímu a dokonalejšímu zrůzňování a k úplnějšímu rozdělení prací fysiologických. I bude dále úkolem mým, tyto redukce podrobněji sledovati.

Poněvadž se při tom jedná o pohlavní differencování jehněd na prýtech a letorostech, a poněvadž tyto prýty jehnědotvorné jsou buďto proleptické na témže letorostu anebo normální z letorostu předchozího, rozdělíme nejvhodněji úkazy sem patřící na dva oddíly.

1. Pohlavně zrůzněné (jednopohlavní) jehnědy na témže letorostu. Takovéto zrůznění bylo možné toliko ve čtvrtém období vývoje fylogenetického, ve kterém kromě jehnědy konečné (kteráž potom i vymizeti může) také jehnědy poboční, úžlabní, na témž letorostu se nalezají. Konečná jehněda však se zachovala v tom

download www.zobodat.at

případě pouze u některých Juglandeí, najmě v rodu Carya a Platycarya.

Dle toho, co Siebold a Zuccarini, pak Cas. de Candolle o japonsko-čínském rodu Platycarya, mně z autopsie neznámém, na jevo vynesli, vyskytují se zde ještě všecky přechody z jehněd nezrůzněných (obojpohlavních) do jehněd úplně různopohlavních. Veškeré květenství na konci krátkých listnatých větviček skládá se v tom rodu z jehnědy konečné a z několika (2—8) jehněd postranních, jejichž podpůrné listy dílem lupenovité, dílem na listeny redukované bývají. Jehnědy jsou buď všecky obojpohlavní, nahoře samčí, doleji samičí, aneb jest pouze jehněda konečná obojpohlavná, postranní již pouze samičí. Myslíme-li si v typu obr. 1. místo 3květých dichasií jednotlivé květy (samičí jen se 2 listenci, samčí dokonce bez listenců), tedy představuje tento typus zcela správně květenství Platycarie. Dle Englera („Pflanzenfamilien") může se konečný klas státi také pouze samičím, a v tom případě jest rozdělení obou pohlaví nejdále pokročilé.

V rodu Carya jsou již vždy jehnědy jednopohlavné, a sice konečné jehnědy vždy samičí; pobočné samčí vycházejí (u Carya alba) z paždí doleních šupin na letorostu, avšak ponejvíce ne jednotlivě, nýbrž po třech, totiž jedna na stopce jehnědové konečná a 2 z paždí šupinovitých prvolistů jejích postranní. Přistupují tudíž tyto 2 jehnědy jakožto proleptické výhonky dalšího stupně.

Jiné Juglandey, Pterocarya a Engelhardtia, toliko z části neb výjimkou vyvinují také proleptické samčí prýty na letorostu konečném, jinak ale normálně na letorostu lonském, bude tedy přiměřeněji v druhém oddílu o nich pojednáno.

Ostatně vyvinují jenom ještě pravé kupulifery (mimo Nothofagus) samčí i samičí jehnědy na témže letorostu. U těchto pak se jehněda konečná nikdy nevyvinuje, hlavní prýt neb letorost stal se tudíž čistě vegetativním, pouze šupiny a lupeny vyvinujícím, tedy neobmezeným; on se každoročně uzavřeným pupenem lupenotvorným ohraničuje, ale příštím rokem opět z něho vyhání. Zde dostoupilo zrůznění prýtů svého vrchole, ježto letorosty nyní jsou trojosé: první osu tvoří vegetativní letorost sám, druhou osu pobočí jehněda, třetí teprve osa květní.

Dle zákona fylogenetického výše uvedeného není však nejmenší pochybnosti, že vegetativní prýt byl původněji obdařen jehnědou konečnou, neboť jehnědy pobočí mohly vzniknouti toliko opakováním konečné jehnědy na redukovaném prýtu proleptickém. Prantl se po-

download www.zobodat.at

zastavuje nad tím, že u kupulifer konečná jehněda nikde se více nevyskytuje, a proto pochybuje, zdali kdy u nich bývala vyvinuta, avšak v této pochybnosti zračí se neuvědomělost možného fylogenetického vývoje.

Že též u kupulifer původně musely býti jehnědy konečné, a sice nejprve androgynické, potom samičí, o tom poučuje nás i rozhled po příbuzných Juglandeích, u kterých se tato konečná jehněda ještě ve většině rodů zachovala, vyjímaje pouze tropické rody Engelhardtia a Oreamunoa, u nichž pravidelně tak jako u kupulifer schází, takže samičí jehnědy jako u kupulifer pouze pobočně z paždí lupenů hořeních se vyvinují. Jest patrno, že tyto rody s pouze postranními jehnědami povstaly z formy konečnou jehnědou nadané, což u Engelhardtie jest tím více dosvědčeno tím, že se v řídkých výjimkách tato konečná jehněda, jak dále ještě uvidíme, dokonce i vyvinouti může. Jestliže u kupulifer, kde poměry jsou v podstatě tytéž, tato konečná jehněda ve všech nynějších rodech naprosto se ztratila, spočívá v tom ovšem charakteristický znak nynější čeledi kupulifer, avšak nemůže se to bráti za důkaz, že nikdy ani u dávnějších předků nebývala.

Z typu v obr. 1. odvodíme tudíž většinu nynějších kupulifer tím způsobem, že celou konečnou jehnědu, totiž dichasie samičí i samčí *c* i *d*, jakož skutečně se stalo, zredukujeme, takže zbudou pouze jehnědy pobočné a na místě samčích a samičích prýtů vyvinou se pupeny vegetativní pro příští rok. Postranní jehnědy byly původně, tak jako vymizelá konečná jehněda obojpohlavní, nahoře samčí dole samičí. Jich zrůznění dělo se tak, že v nejhořejších pobočních jehnědách (tak jako kdysi snad i v konečné jehnědě kupulifer a jako zajisté v konečné jehnědě nejmnožších ořešákovitých) odpadlo vytvořování se hořeních květů samčích a v dolejších jehnědách opět odpadlo vytvořování se květů samičích v dolejší části jehněd. Staly se tedy hoření jehnědy čistě samičími a dolení pouze samčími.

U kaštanů (Castanea) a u mnohých druhů rodu Pasania (s duby nejblíže příbuzného a od mnohých autorů také od rodu Quercus nelišeného) jest toto zrůznění ještě nedokonalé, jelikož hoření jehnědy zůstaly ještě androgynickými, a toliko při doleních vymíceno druhé, totiž samičí pohlaví. Z typu v obr. 1. odstraněním konečné jehnědy povstává tedy bez další změny prýt květonosný svrchu jmenovaných rodů. Avšak již v těchto rodech redukcí hoření samčí části jehnědové na hořejších jehnědách povstávají někdy jehnědy čistě samičí, a to jest pak již u vlastních dubů (z rodu Quercus) všeobecným pra-

download www.zobodat.at

vidlem. U dubů jsou oboje jehnědy nad to ještě ostřeji lišeny různějším místem svého vzniku, ježto jehnědy samičí jak u předešlých v paždí hořejších lupenů, samčí však v paždí hořeních šupin na zpodu letorostu vznikají, takže zde oboje jehnědy dvěma různým formacím toho letorostu přiděleny jsou (obr. 12).

Letorosty postranní na lonském letorostu ovšem opakují letorost konečný v jeho morfologickém složení, bývají však z husta mnohem slabší a redukované, tak že jen nemnohé lupeny bez úžlabních jehněd samičích, tudíž toliko jehnědy samčí z paždí svých šupin vyvinují, jak obr. 12. též ukazuje. Když zároveň konečný letorost, jakož se někdy děje, samčí jehnědy nevytvoří, pak nastává u dubu již i pohlavní zrůznění konečného a pobočních letorostů, kterýmž dub do druhého oddělení, o němž dále řeč bude, přechází. Avšak toto zrůznění pro duby ještě není typické a stálé, nýbrž jen sem tam porůznu se namanuje. Právě proto však jest úkaz ten zajímavý, že velmi patrně ukazuje cestu, kterou z letorostů původně stejných (zde ovšem s jehnědami vesměs pobočními) může se vyvinouti zrůznění těchto celých letorostů v ohledu pohlavnosti.

Jiná odchylka od obyčejného složení vyskytuje se u některých druhů z rodů Castanea (§ Castanopsis) a Pasania (Castanea chrysophylla, Pasania Beccariana), totiž rozvětvenost postranních samčích jehněd. Z paždí doleních listenů primární jehnědy nevynikají hned samé květy neb dichasie květů, nýbrž postranní jehnědy vyššího stupně, tedy proleptické jehnědu opakující prýty další (obr. 1. *B*). Prantl z toho soudí, že fylogeneticky z vrcholíčku 3květého, prodloužením osy, potlačením konečného květu a přeložením dichasií na osy postranní, povstati mohla jehněda, poněvadž u Pasania Beccariana „rozvětvením jehnědy skutečně na místě dichasia jehněda vzniknouti může.“ Tak též si představuje jmenovaný autor zejména vznik samčí jehnědy u buku.

Buk totiž se od dubovitých a kaštanovitých kupulifer nápadně tím liší, že nese v paždí hořeních lupenů toliko 2květé dichasie samičí (v číšce uzavřené), nevšak jehnědy samičí. Jest ovšem otázka, kterak tento rozdíl fylogeneticky správně vysvětliti možná?

Logicky možným byl by trojí způsob vysvětlení. Buď totiž jsou vrcholíčky 3květé (potom i 2květé) v úžlabí listů u buku (i u Nothofagus) původnější a z nich vyvinuly se, tak jak se Prantl domnívá, jehnědy ostatních kupulifer, anebo jsou původnější jehnědy těchto, z nichž redukcí povstaly dichasie bukovitých kupulifer. Tato dvojí možnost předpokládá však ohledně dichasií a celých jehněd direktní

download www.zobodat.at

vývoj jedněch z druhých; naproti čemuž stojí třetí možnost, že dichasie a jehnědy z nich složené nepřeměnily se vůbec nikdy jedny v druhé, nýbrž že jehněda povstala souborem četnějších postranních dichasií v jeden celek.

Proti té možnosti, žeby dichasie bukovitých byly povstaly redukcí z jehněd, Prantl právem se vyslovuje, neboť jehnědy nemohly hned hotové se objeviti, ony předpokládají, jak již vyloženo, předběžné stupně vývoje fylogenetického, a ty vedou k stadiu, kde jsou jednotlivé květy neb dichasie v paždí lupenův, jejichž souborem a metamorfosou lupenů v listeny právě jehnědy vznikají. Dichasium 3květé (a pak i vícekvěté) má zcela jiný původ, povstávajíc rozvětvením proleptickým původní jednoduché osy květné ve vyšší stupně. Není tudíž ani také možná, aby z dichasia povstati mohla jehněda, tedy květenství botrytické, samo jsouc z dichasií složené.

Rod Fagus jest velice příbuzný k rodu Nothofagus, u kterého (dle obr. 9.) jak samčí tak samičí květy neb dichasie v úžlabí lupenů se nalézají. Také v rodu Fagus sedí v úžlabí lupenů přímo dichasie samičí, mohlo by se tudíž dle analogie za to míti, že i květenství samčí u buku jsou dichasie aneb že z takových dichasií povstaly. Mínění tomuto zdálo by se nasvědčovati to, že jest samčí květenství buku opravdu velmi skrácené, strboulku podobné a že možná zhusta mezi květy jeho rozeznati jeden dlouženi stopkatý větší květ, jenž v prodlouženém směru hlavní osy stojí a tudíž zdá se býti vskutku konečným, což nejprvé vytknul Prantl pro Fagus ferruginea, a což jsem já nejenom při tomto americkém buku, nýbrž také při našem domácím buku rovněž tak shledal. Častěji pod tímto květem konečným shledáváme dvě skupiny květů, v nichž také vždy jeden květ centrální zvláště vyniká. Z toho soudí Prantl, že jest květenství buku též dichasium, jenže v obou postranních skupinách do vyšších stupňů bohatěji rozvětvené. Ovšem nemůže ani týž autor upříti, že též pozoroval místo dvou i tři poboční skupiny, tedy 3 květy sekundární v tom květenství, což si on vykládá tak, že tím naznačen přechod z dichasia do hroznovitého květenství, kteréž tuto jehnědou se zove. Já jsem též v strboulkovitém květenství buku mohl rozeznati někdy tři a nemýlím-li se i čtyři postranní skupiny květů; ovšem že analyse toho květenství do podrobna jest znesnadněna tím, že listeny a listence v něm vesměs potlačeny či zhola nevyvinuty zůstaly, takže ani Eichlerovi ani Prantlovi podrobné rozebrání květenství toho se nepoštěstilo. Eichler však jest spíše nakloněn,

download www.zobodat.at

považovati květenství to „za aggregat dichasických klubíček jako u kaštanu".

Zajisté pojal Eichler samčí květenství bukové správně, mnohem správněji než Prantl, neboť pro jeho výklad možná uvésti některé přesvědčivé důvody. Předně se ono skládá začasté z více nežli dvou postranních skupin květních, což nasvědčuje botrytickému, ačkoli nejspíše konečným květem obmezenému květenství, za druhé nalézají se na stopce toho „strboulku" 1—3 prázdné listeny, což se neshoduje s povahou dichasia, kteréž vždy u Amentaceí (u kupulifer i v pohlaví samičím, ač tu veliký počet lístků na kupule se nalézá) právě z paždí prvních dvou listenů se rozvětvuje, kdežto jehněda může míti dolejší listeny své prázdné; za třetí nesnáší se s povahou dichasií též postavení samčího květenství. Toto vyniká totiž z paždí dolejších listů pod číškou samičí (obr. 10.), tedy zrovna tak jako jehnědy samčí u kaštanu pod jehnědami gynandrickými neb samičími u kaštanu a pod jehnědami samičími u dubů. Kdyby to bylo dichasium, musilo by po způsobu ostatních kupulifer vynikati nad samičími dichasiemi (*d* nad *c* v obr. 1., neb *d* nad *c* v androgynické pobočni jehnědě kaštanu v obr. 11.). Prýt bukový (obr. 10.) však odvodíme z typu obr. 1. redukcí samčích květů neb dichasií *d*, takže zbudou samičí dichasie *c*, pod nimi pak opakovací jehnědy *a*, *b*, které jsouce vesměs, tak jako *a*, na pohlaví samčí uvedené zaujímají právě to postavení, které květenství samčí u buku má.

Kdyby samčí květenství buku byla dichasie, bylo by jich postavení v poměru k dichasiím samičím právě opáčné než u kaštanovitých a dubovitých kupulifer, z čehož by následovalo, že se zrůznění květů původně obojakých u bukovitých událo zvláště a rozdílně od zrůznění u ostatních kupulifer, což jest vzhledem k blízké příbuznosti těchto skupin mezi sebou a zvláště vzhledem k velké shodě v úpravě číšky bukové a kaštanové supposice velmi málo pravdě podobná. Škoda jen, že v rodu Nothofagus, jenž s buky (Fagus) v číšce úplně se srovnává, nenacházejí se nikde již oboje květy na témže prýtu pospolu. Nepochybuji, že by se v tom případě samčí květy neb trojkvěté dichasie objevily nad samičími, jak to v theoretickém výkresu obr. 9. vyjádřeno bylo.

Konečně uvážiti třeba, že jsou dichasie samičí, číškou mnoholistou obdané, méně redukované prýty nežli dichasie samčí, které toliko podpůrné listeny květů a žádné další listy nevytvořují. Dle pravidla vůbec platného pak přibývá k vrcholku mateřského prýtu redukovanosti jeho pobočných prýtů, a tedy i z této příčiny vyplývá

download www.zobodat.at

vyšší postavení dichasií samčích u kupulifer, kteréž u kaštanu a Pasanií také vskutku shledáváme.

Jestliže tedy samčí květenství buku pod číškami samičích dichasií se nalézá, nemůže to býti dichasium, nýbrž jehněda, z dichasií složená, samčím jehnědám dubů a kaštanů se rovnající. Ovšem liší se tato jehněda u buku tím, že osa její, jak se zdá, květem se končí. Tomu však se nelze diviti, uvážíme-li, že původně dle fylogenetických zásad i jehnědy Amentaceí konečným květem opatřeny býti musily, jak to i v typu obr. 1. naznačeno, takže u buku toliko původní konečný květ jehnědy se zachoval, nejspíše pro krátkost a strboulovitou směstnanost té jehnědy, kdežto na velmi prodloužených jehnědách ostatních rodů vymizel.

Dle toho, co zde seznáno, tvoří rod Fagus přechod mezi rodem Nothofagus a ostatními Kupuliferami, ježto má, jak Nothofagus samičí dichasie přímo v paždí lupenů, dichasie samčí však v jehnědách níže stojících jako u ostatních Kupulifer.

Ohledně číšky Kupulifer odkazuji k tomu, co jsem ve Zprávách naší společnosti v r. 1886 uveřejnil a o čemž šířeji v Pringsheimových Jahrbücher pojednám. Dovodil jsem tam (a Prantl pak přišel k témuž výsledku), že jest číška vyzdvižená část osy květní, posázená četnými šupinovitými neb (u kaštanů) v rozvětvené kolce přeměněnými listy. Rozeznávati se musí číška dubovitých (Quercineae), k nimž patří Quercus a Pasania a číška kaštanovitých a bukovitých (Castaneae, Fageae). Prvnější jest jednoduchá (cupula simplex), poslednější složitá (cupula composita). Jednoduchá číška obsahuje vždy jen jeden konečný květ a jest právě vyzdviženou osou tohoto květu tvořena, složitá číška z pravidla a původně obsahuje květy 3 a více (dichasium), které však mohou býti též na dva až i na jeden květ redukovány, a tvořena jest z největší části osami čtyřmi, úžlabními k čtyrem listenům obou květů sekundárních. U dubů a u části Pasanií jest číška v úžlabí listenů jehnědy toliko jednotlivá, u Pasanií ze sekce Eupasania Prantl jest 3—5 číšek pospolu, ježto se osa květu primárního z paždí nejdolejších dvou šupin rozvětvuje; jak primární květ tak i sekundární (a po případě i terciární) mají každý svou zvláštní číšku. To jest představeno schematicky v obr. 1. Číška složitá u buků a kaštanů povstává tímtéž rozvětvením, z paždí dvou prvorodých listenů, avšak primární a sekundární květy jiných šupin nevyvinují, toliko terciární čtyři osy, obyčejně již bezkvěté, tvoří četné lístky číškové a všecky jsou sloučeny v jedinou, proto právě složenou číšku (tab. IX. obr. 10. a 11.). V číšce kaštanové jsou osy terciární

download www.zobodat.at

úplně srostlé, toliko při uzrání v sekci Eucastanea se jakožto čtyři chlopně od sebe oddělujíce, kdežto u bukovitých (Fagus a Nothofagus) jsou hořeji z největší části volné, tvoříce chlopně hned od počátku oddělené.

2. Pohlavní zrůznění jehněd na rozličných konečných a postranních letorostech.

V tomto případě zrůznění jest mezi rozličnými letorosty, obyčejně mezi letorostem konečným a jednoročními prýty pobočními, ten rozdíl, že jedny pouze samčí, druhé pouze samičí jehnědy nesou. Toto zrůznění nastalo toliko v ořešákovitých rodech Engelhardtia a Oreamunoa v období čtvrtém, jak dále uvidíme; namnoze však již ve třetím období vývoje fylogenetického, kdy konečný letorost i postranní měly vyvinutou toliko jehnědu konečnou, obojpohlavní, která pak na všech letorostech potlačením jednoho pohlaví stala se pouze jednopohlavní a sice na konečném letorostu jiného pohlaví než na postranních. Jsou pak dva případy možné, že totiž buďto jehněda konečného letorostu stala se samičí, postranních pak samčí, anebo naopak. V prvnějším jest jehněda samčí na ose vyšší generace nežli samičí, ve druhém pak opačně.

Po tomto differencování letorostů vznikly pak ještě častěji postranní opakovací jehnědy proleptické téhož pohlaví pod konečnou jehnědou letorostu (tab. IX. obr. 4., 6.).

Samčí letorosty, jak postranní tak konečné, bývají více méně redukovány, častěji až na jehnědy a leda některé předchozí šupiny; samičí bývají úplněji zachovalé, vegetativními listy assimilačními opatřené (obr. 4., 5., 8.).

Mezi Amentacey, u kterých letorost konečný stal se samičím a postranní prýty jednoroční z lonského letorostu samčími, náležejí především skoro veškeré Juglandacey. Samčí prýty jsou tu vždy toliko na samé jehnědy neb pod jehnědou na několik předchozích šupin redukovány.

Nejjednodušší a nejpravidelnější uspořádání jeví sám rod Juglans (obr. 7.). Jehnědy samčí vznikají tu vždy z paždí hořejších (v čas květu ovšem již opadalých) listů na loňském letorostu; letošní konečný letorost pak se končí chudokvětým klasem samičím. Též tak se chová asijská Pterocarya; toliko že některá ze samčích jehněd také v paždí letošních listů, tedy na letošním letorostu prolepticky vzniká, čímž naznačen přechod do předešlého prvního skupení.

download www.zobodat.at

Rody Carya, Engelhardtia a Oreamunoa velmi zřetelně objasňují pochod, kterým se udává pohlavní zrůznění letorostů období čtvrtého, to jest tedy letorostů s proleptickými jehnědami pobočními, a kterak zrůznění to co nejdále možno pokračuje.

V rodu Carya jsou totiž jehnědy samčí, dlouženi stopkaté a obyčejně z paždí dvou předchozích listenů dvě postranní jehnědy vysýlající (tedy dichasiálně rozvětvené) proleptické, na letošním (konečném neb postranním) letorostu z paždí dolejších jeho šupin povstalé; jehněda samičí jest jako u Juglans na letorostech konečná. U některých druhů, jako Carya alba, vznikají na témže letorostu konečném, kterýž samičím klasem se končí, nejdolejší též zpomenuté jehnědonosné prýty samčí; tyto druhy patří tedy do předešlého prvního oddělení jako Kupulifery (kdež o nich zmínka se již stala), shodují se co do vzniku samčích prýtů s rodem Quercus, od tohoto se lišíce zachováním samičí jehnědy konečné, kteráž u dubů hořeními jehnědami pobočními nahrazena jest. Jiné druhy rodu Carya, jako Carya amara, ukazují již pohlavní zrůznění letorostu konečného a postranních, nastalé tím, že na zpodu konečného letorostu netvoří se více jehnědy samčí, a letorost poboční (z lonského letorostu se vyvinující) nevytvoří více samičí jehnědu konečnou, nýbrž nad dvěma basilárními dichasiemi samčích jehněd toliko vegetativní listy. Carya amara ukazuje tedy normálně a stále totéž zrůznění původně obojpohlavních letorostů postranních a konečného, které u dubů, jak výše toho spomenuto, toliko někdy a výminečně se přiházívá.

Ještě větší shodu s duby jeví rody: jihoasijská Engelhardtia a středoamerická Oreamunoa. U těch totiž vymizela jak u kupulifer zpravidla samičí jehněda konečná a jest nahražena postranními proleptickými jehnědami samičími *b* z paždí lupenů konečného letorostu (obr. 8. *T*). Samčí jehnědy sedí po straně zhusta neobmezeného, bezlistého pobočního letorostu (obr. 8. L^1). Tážeme-li se, kterak toto neobyčejné uspořádání povstalo, obdržíme správnou a bezpečnou odpověď jen tehdáž, víme-li, že samčí poboční letorost *L* bývá někdy zakončen jehnědou samičí, a že, ovšem ještě řídčeji, i listnatý letorost samičí jehnědou ukončiti se může. Z toho již možná učiniti si zcela správnou představu fylogenetickou. Jako u rodu Carya měl původně každý letorost samičí jehnědu konečnou a na zpodu jehnědy samčí; avšak na letorostu konečném vymizely jak u Carya amara jehnědy samčí, a samčí jehněda konečná obyčejně též, jsouc opakovacími jehnědami pobočními nahražena, na letorostu postranním však zůstaly pouze jehnědy samčí, celá hoření část lupeno-

download www.zobodat.at

tvorná a zpravidla i jehněda samičí byla potlačena. Ostatně prýt s jehnědami samčími nevzniká vždy na letorostu lonském, nýbrž i (dle Eichlera) prolepticky na konečném letorostu letošním, takže v tom případě tento obojpohlavním se jeví. Kdežto pak u Pterocarye někdy, u Kupulifer normálně, proleptické prýty opakují pouze konečnou jehnědu, tož u Engelhardtia a Oreamunoa opakují, ovšem v redukovaném bezlistém tvaru, celý konečný prýt s konečnou (ač nevždy vyvinutou) jehnědou samičí a postranními jehnědami samčími.

Z Betulaceí má Carpinus (habr) samičí letorost konečný a slabší, více méně redukované, chudolisté neb bezlisté, však na zpodu šupinami pupenovými opatřené postranní letorosty samčí, oba s konečnou pouze jehnědou, tedy z období třetího pocházející. Arcit není pohlavní různost mezi konečným a postranními letorosty tak přísná jako u Juglandeí, poněvadž častěji 1—2 nejhořejší postranní letorosty jakožto opakovací samičí prýty se vyvinují (tab. IX. obr. 3. *L*), takže tyto postranní letorosty pohlavně od letorostu konečného se nerůzní. Jako Carpinus má se i mongolská Ostryopsis.

U všech ostatních Betulaceí létorosty zrůznily se pohlavně naopak v tom způsobu, že se konečný létorost stal samčím, krátké jednoroční prýty postranní samičími. Leč i tehdy nebývá zrůznění to zcela ostře vyvinuto, tak sice že vedle konečného létorostu též postranní brachyblasty se samčím pohlavím vyrůsti mohou, načež opět samčí i samičí brachyblasty na lonském létorostu souřaděné se spatřují.

Samčí výhonky konečné liší se od samičích postranních, náležitě olistěných létorostů vždy silnou redukcí, jevící se v krátkosti jich a v úplném nedostatku lupenů, a s redukcí pojívá se nezcela úplná prolepsis, t. j. létorost konečný a jeho jehnědy netoliko že se v roce před květní dobou (jarní) zakládá, nýbrž jehnědy samčí dorostou v témž roce do té míry, že nemají zapotřebí ochrany šupin pupenových přes zimu, pročež se tyto ani nevyvinují, čímž konečný výhonek pouze na krátkostopečnou jehnědu, anebo častěji, ježto se hroznovitě rozvětvuje, na krátký, volně přezimující hrozen jehněd redukovaným se stává.

Mezi Betulacey právě vylíčené patří Ostrya, Corylus, Betula i Alnus; avšak i tyto rody a jich sekce mezi sebou v jednotlivostech ještě poskytují značnější rozdílnosti. Předně činí Ostrya jakýs přechod k rodu Carpinus tím, že její samičí jehněda rovněž tak jako samčí na konci víceletých makroblastů se nalézají, takže zde již makroblasty pohlavně zrůzněné nacházíme. Rod Corylus, přísně vzato,

download www.zobodat.at

nezdá se žeby do této skupiny (s konečným letorostem samčím) náležel, poněvadž jeho samčí prýty vedle samičích souřaděně po stranách lonského létorostu stojí, anižby také konečný letošní letorost, jakožto pokračování lonského, jehnědou se končil, ježto makroblasty zde pouze vegetativní formace vyvinují, tab. IX, obr. 4. Zajisté však i makroblast býval původně obmezený, jehnědou se končící, a že tato byla pohlaví samčího, možná dosti bezpečně dle toho souditi, že samčí jehnědonosné prýty na lonském letorostu nahoře vznikají, a jako opakovací prýty původního konečného létorostu se jeví. Též i ta okolnost, že na samčích větvičkách z nejdolejší šupiny časem (u Corylus tubulosa z pravidla) proleptický samičí prýtek vypučí, svědčí tomu, že vůbec v rodu Corylus vlastně a původně samičí prýty k prýtu samčí jehnědou ukončenému postranně se rodí, a že na makroblastech samčí konečný létorost teprve později zvegetativněním celého makroblastu odstraněn byl.

Většina bříz má dle pravidla pro tuto skupinu platícího samčí jehnědy poloproleptické jednotlivě neb několik na konci celého makroblastu, někdy (sekce Humiles, Costatae) krom toho na krátkých bezlistých brachyblastech poboční; samičí jehnědy pak na dolejších dosti chudolistých brachyblastech konečné (obr. 5.) Některé břízy (z himalajsko-japanské sekce Acuminatae) a mnohé olše vytvořují na samičích těch létorostech krom konečné jehnědy ještě i proleptické postranní jehnědy. Z olší shoduje se pouze sekce Alnaster (Alnus viridis) s břízami v tom ohledu, že tyto samičí brachyblasty její normálně (nikoli prolepticky) na lonském létorostu, tedy v roce po svém založení se vyvinují. Avšak v sekcích Alnus § Gymnothyrsus (Clethra) a § Clethropsis vyvinuje se samičí brachyblast (brzy o jedné, brzy o více hroznovitě sestavených jehnědách), přímo pod samčími jehnědami v paždí nejhořejšího lupenu založený, zároveň se samčím konečným výhonem předčasně v témže roce a jak tento bez lupenů a šupin pupenových, tudíž volně přezimujíc (obr. 6.). V sekci Clethropsis pak ten předčasný vývoj až tam dostoupil, že i doba rozkvětu a opylení již na podzim téhož roku, v němž oboje květy založeny byly, připadává, takže jak samčí konečný výhonek tak i postranní samičí úplně proleptickými se stávají, pročež vlastně obojí výhonky nejsou více zvláštními létorosty; stalyť se z nich konečné součásti vegetativního, původně o rok staršího létorostu.

download www.zobodat.at

Výklad tabulky IX.

Ve všech obrazcích jest T letorost konečný, L stejnopohlavný letorost postranní, L^1 jinopohlavný letorost poboční; a jehnědy na letorostu poboční pouze samčí, b jehnědy výše stojící obojpohlavní neb redukcí samčí části pouze samičí, c květy neb 3květé dichasie (vrcholíčky) samičí, d květy neb vrcholíčky samčí. Stíněné listy a osy patří ročníku (letorostu) lonskému.

Obr. 1. Nejdokonalejší a nejzachovalejší typus Amentaceí, bez redukcí (jemuž nejblíže stojí Platycarya). Osy samičích květních prýtů představeny jak u Cupulifer s četnějšími šupinovitě redukovanými lístky.

Obr. 1. B. Složitá rozvětvená jehněda samčí na místě jehnědy jednoduché a v obr. 1., jak se nalézá u některých kaštanů (Castanea chrysophylla Hook. etc.) a dubů (Pasania Beccariana Prantl).

Obr. 2. Jehněda obojpohlavná, nahoře samčí dole samičí, z květů jednotlivých.

Obr. 3. Schema pro habr (Carpinus) platné. Konečný letorost T s jehnědou konečnou, kteráž redukcí hořeních samčích květů stala se pouze samičí; postranní letorost L jest opakovací prýt též pouze samičí; tleorost postranní L^1 zredukován z původního obojpohlavního na letorost pouze samčí.

Obr. 4. Schema pro lísku (Corylus). Konečný letošní letorost stal se výhradně vegetativním; pohlavní letorosty jsou pouze postranní, a sice hořeji samčí L, doleji samičí L^1. Bezlistý letorost samčí, silněji proleptický, rozvětvil se z paždí nejdolejších šupinovitých lístků.

Obr. 5. Schema pro břízu (Betula alba). Konečný letorost redukovaný a proleptický T jest samčí, pod ním opakovací též samčí (pouhá jehněda) L, dole létorost pouze samičí L^1.

Obr. 6. Schema pro břízu (Alnus glutinosa). Samičí letorost L^1 rozvětvený vícejehnědý, proleptický (na rozdíl od obr. 5). Jinak jako v obr. 5.

Obr. 7. Schema pro ořešák (Juglans). Konečný létorost T se samičí jehnědou na konci; postranní L^1, zredukovaný na pouhou jehnědu, jest pouze samčí. Srovnej s habrem obr. 3.

Obr. 8. Schema pro Engelhardtii. Konečná jehněda na konečném letošním výhonku ořešáku tuto se nevyvíjí, za to opakovací poboční jehnědy samičí. Též postranní zredukovaný samčí letorost L^1

download www.zobodat.at

pozbyl konečné jehnědy (samičí) a nese toliko poboční jehnědy samčí.

Obr. 9. Schema od Nothofagus; samčí i samičí 3květé vrcholíčky na též větvi postranními supponovány, ačkoli u druhů známých bývají na různé větve neb i jednotníky rostlinné rozděleny.

Obr. 10. Schema buku (Fagus). Pod 2květými samičími vrcholíčky (číškou 4laločnou, složenou objatými) *c* vznikají z paždí lupenů jehnědy samčí, krátké, husté, konečným květem (jak se zdá) obmezené. Vrcholek *d* v obr. 1. zde se nevyvíjí.

Obr. 11. Schema kaštanu (Castanea). V paždí lupenů letorostu poboční jehnědy, hoření *b* obojpohlavné, dole samičí, nahoře samčí, dolení *a* pouze samčí. Vrcholek *c d* v obr. 1. redukován (více nevyvinut).

Obr. 12. Schema dubu (Quercus). Hoření poboční jehnědy redukcí samčí hoření části *d* (v obr. 11.) staly se čistě samičími; samčí jehnědy vznikají v paždí šupin na zpodu letorostu *T*. Postranní letorost *L* vyvinul toliko samčí jehnědy. Jak samčí tak i samičí jehnědy toliko z jednotlivých květů složeny.

Resumé.

Über die phylogenetische Entwickelung der Amentaceen.

Das Grundaxiom der phylogenetischen Entwickelung überhaupt ist dieses, dass alles Differenzirte aus Gleichartigen, Nichtdifferenzirten entstanden ist. Um den Entwickelungsgang z. b. der Grnppe der Amentaceen recht zu verstehen, muss man vor Allem zwei phylogenetische Differenzirungsgesetze beachten.

1. Gesetz der Differenzirung der Sprosse in Betreff der Metamorphose. Die Sprosse mussten nach obigem Axiom zuerst alle gleichartig sein, d. h. alle dem allgemeinen Typus zukommenden Blattformationen besitzen, mithin alle Seitensprosse mussten ursprünglich gleichartige Wiederholungssprosse ihres Muttersprosses sein. Die Differenzirung geschieht durch Reductionen: zunächst wird an den Seitensprossen der vegetative untere Theil reducirt, es entstehen reine Reproductionssprosse. Die Differenzirung erreicht einen höheren Grad und wird schärfer, wenn am Hauptspross wiederum der reproductive obere Theil reducirt wird. So werden zunächst einachsige (monokaulische) Pflanzen zweiachsig (diplokaulisch); durch

download www.zobodat.at

verschiedene Reductionen von drei und mehr Achsengenerationen entstehen drei- und mehrachsige Pflanzen.

Reducirte und differenzirte Sprossgenerationen bilden sich gewöhnlich proleptisch (beschleunigt, verfrüht) in derselben Vegetationsperiode, während als Norm, zumal für Holzgewächse dies gilt, dass vollständige, vegetativreproductive oder auch rein vegetative Sprosse in jeder Vegetationsperiode nur in einer Generation entfaltet werden. Bei mehrachsigen Pflanzen sind also die Sprosse zweiter Generation um ein Jahr, die der dritten um zwei Jahre u. s. w. anticipirt.

2. Gesetz der geschlechtlichen Differenzirung. Eingeschlechtige, also rein männlich und rein weiblich differenzirte Blüthen sind überall aus hermaphroditen Blüthen durch Reduction des anderen Geschlechtes hervorgegangen. Sie sind zunächst im gemeinsamen Blüthenstande vereinigt, gewöhnlich in bestimmter Anordnung, z. B. an derselben Inflorescenzachse die männlichen oben, die weiblichen unten (so bei den Amentaceen zumeist), oder umgekehrt (so unter den Amentaceen nur bei den Myriceen). Später werden auch die ganzen Blüthenstände, welche verschiedene Achsen beschliessen, differenzirt, die einen werden männlich durch Reduction des weiblichen Theils, die anderen weiblich durch Reduction des männlichen. Entstehen die Sprosse mit differenzirter Inflorescenz proleptisch auf demselben Jahrestriebe, so erscheinen noch die ganzen Jahrestriebe gleichartig, doppelgeschlechtig, sind aber die geschlechtlich differenzirten Sprosse ebensoviele (theils terminale, theils seitliche) Jahrestriebe am vorjährigen Triebe, so erscheint das Geschlecht auf verschiedene Jahrestriebe vertheilt. Noch weiter schreitet die sexuelle Differenzirung vor, indem ganze Sprosssysteme oder sogar ganze Pflanzenstöcke eingeschlechtig werden (wie bei Nothofagus und vielen Myricaceen).

Als Phasen der phylogenetischen Entwickelung resp. Differenzirung der Amentaceen sind folgende vier zu unterscheiden:

1. Phase. Die mit Blüthe abschliessenden Sprosse sind alle gleichartig, darum auch die Blüthen zwitterig, in den Blattformationen vollständig. Prolepsis keine. Diese Phase ist für die Amentaceen prähistorisch, bei ihrem Auftritte bereits absolvirt.

2. Phase. Beginnende Reduction und Prolepsis. Proleptisch bilden sich, über den ganzen Jahrestrieb zerstreut oder nur oberwärts 1blüthige reducirte Wiederholungssprosse in den Achseln der Laubblätter. Die Reduction besteht darin, dass Laubblätter auf den proleptischen Seitensprossen gar nicht oder nur rudimentär und

download www.zobodat.at

kümmerlich gebildet werden, die Seitensprosse also ganz oder vorherrschend zu Reproductivsprossen werden. Die Differenzirung wird noch schärfer, indem der Hauptspross seine Endblüthe einbüsst und rein vegetativ (und unbegränzt) wird. Die axillären einblüthigen Sprosse können durch weitere proleptische Sprossung aus den Vorblättern zu 3blüthigen Cymen oder Dichasien werden. Diese Entwickelungsphase repräsentirt Nothofagus.

Die Geschlechtsdifferenzirung trat bereits in dieser zweiten Phase auf. Bevor aber bei Nothofagus die ganzen Sprosssysteme geschlechtlich differenzirt wurden, mussten die Hauptsprosse doppelgeschlechtig sein, und zwar, wie es sonst für die Cupuliferen Norm (Pasania, Castanea), die männlichen Blüthen oben, die weiblichen unten auf demselben Hauptsprosse stehen (Fig. 9.).

3. Phase. Ist charakterisirt durch das Auftreten der Kätzchenbildung, nämlich Metamorphose der die Blüthensprosse stützenden Laubblätter in Hochblätter. Der kätzchenartige racemose Blüthenstand musste daher zuerst zum Jahrestrieb terminal sein (wie noch oft, bei Betulaceen, Juglandaceen), und zwar zunächst noch androgyn, oben männlich, unten weiblich (Platycarya, welche aber wegen Vorhandenseins seitlicher Kätzchen in die folgende Phase übergeht). Viel häufiger ist die Trennung der Geschlechter soweit vorgeschritten, dass das Gipfelkätzchen eingeschlechtig wurde, am Gipfeltrieb und den Seitentrieben oder auch an verschiedenen Seitentrieben unter sich (Corylus) verschiedenen Geschlechts. So bei den Betulaceen, den meisten Juglandeen.

4. Phase. Dieselbe beginnt mit der proleptischen Entwickelung seitlicher Wiederholungskätzchen unter dem Gipfelkätzchen, welche ebenso wie letzteres ursprünglich wieder androgyn sind. Fig. 1. stellt diesen vollkommensten Idealtypus (dem Platycarya zunächst steht) schematisch dar. Durch verschiedene Reductionen behufs schärferer Differenzirung ist dieser Typus verschiedentlich abgeändert worden. Bei den Cupuliferen (abgesehen von den Fageen) ist das ganze androgyne Terminalkätzchen total reducirt, indem der Trieb rein vegetativ wurde. Es entfielen also die Zweige *c d* als Reproductionssprosse und wurden durch vegetative ruhende Knospen ersetzt. Dadurch ging zunächst Castanea Fig. 11. hervor, wo nur noch die weitere Veränderung eintrat, dass die unteren Kätzchen aus androgynen rein männlich geworden sind. Quercus Fig. 12. entstand sodann, indem an den oberen androgynen Kätzchen der männliche obere Theil reducirt wurde, die unteren rein männlichen aber bereits den Schuppen-

download www.zobodat.at

blättern am Anfange des Triebes zugetheilt wurden. Bei Fagus Fig. 10. ist von der Terminalinflorescenz in Fig. 1. nur der männliche obere Theil (Sprosse *d*) völlig reducirt, die weiblichen dichasialen Sprosse *c* blieben, noch zu Laubblättern axillär; die männlichen Inflorescenzen *a* sind, als gleichwerthig mit den Kätzchen *a* bei Castanea und Quercus, gedrungene Kätzchen, wahrscheinlich noch mit erhaltener Gipfelblüthe (den männlichen Cymen von Nothofagus können sie nicht entsprechen, weil solche über den weiblichen Dichasien *c* stehen müssten).

Auch in dieser vierten Entwickelungsphase können sich die ganzen Jahrestriebe mit ihren lateralen Kätzchen geschlechtlich differenziren, so gelegentlich schon bei Quercus, wenn am Endtrieb die Bildung der männlichen Kätzchen unterbleibt, dagegen am schwachen Seitentrieb wiederum die Bildung der oberen weiblichen Kätzchen. Bei Engelhardtia und Oreamunoa (Fig. 8.) ist dies typisch der Fall, nur ist der männliche Seitentrieb (der manchmal noch von einem weiblichen Kätzchen begränzt wird!) laubblattlos geworden.

Erklärung der Tafel IX.

In allen Figuren ist *T* der Endtrieb, *L* der Seitentrieb gleichen Geschlechts, L^1 Seitentrieb des anderen Geschlechts; *a* zum Jahrestrieb seitliche Kätzchen rein männlichen Geschlechts, *b* höherstehende androgyne oder durch Reduction des oberen männlichen Theils rein weibliche Kätzchen, *c* weibliche Einzelblüthen oder Dichasien, *d* männliche Einzelblüthen oder Dichasien. Die schraffirten Blätter und Achsen gehören dem vergangenen Jahre an.

Fig. 1. Vollkommenster, wohlerhaltenster Amentaceentypus, ohne stattgehabte Reductionen (zunächst steht demselben Platycarya). Achsen der weiblichen Blüthensprosse mit zahlreichen Blättchen besetzt, wie bei den Cupuliferen, dargestellt.

Fig. 1 B. Verzweigtes männliches Kätzchen an Stelle des einfachen Kätzchens *a* in Fig. 1., wie es bei manchen Kastanien (Castanea chrysophylla Hook. u. a.) und Eichen (Pasania Beccariana Prantl) vorkommt. Die Seitenkätzchen sind nicht etwa aus Dichasien hervorgegangen und diesen homolog, sondern sind Wiederholungssprosse des Terminalkätzchens aus den Achseln der unteren Deckblätter und dem ganzen Terminalkätzchen homolog.

download www.zobodat.at

Fig. 2. Androgynes Kätzchen aus Einzelblüthen, unten weiblich, oben männlich.

Fig. 3. Schema von Carpinus. Endtrieb T mit terminalem, in Folge Reduktion des oberen männlichen Theils d rein weiblich gewordenen Kätzchen. Der Seitentrieb L ebenfalls weiblicher Wiederholungsspross des Terminaltriebes, L^1 männlicher Seitenspross, durch Reduction (Ausfall) des weiblichen Geschlechts aus dem ursprünglichen androgynen entstanden.

Fig. 4. Schema für Corylus. Der heurige Terminaltrieb ist rein vegetativ geworden; nur die Seitentriebe sind geschlechtlich, die oberen L männlich und proleptisch verzweigt, die unteren L^1 weiblich und einfach.

Fig. 5. Schema der Betula alba. Der proleptische reducierte Endtrieb T und darunter stehende ihm gleiche Seitentriebe L rein männlich, tiefer aus der Achsel eines vorjährigen Laubblattes ein rein weiblicher Seitentrieb.

Fig. 6. Schema für Alnus § Gymnothyrsus (Alnus glutinosa etc.). Die oberen männlichen Kätzchen wie in Fig. 5, aber der weibliche Seitentrieb ebenfalls proleptisch, reducirt (laubblattlos) und verzweigt.

Fig. 7. Schema für Juglans. Terminaltrieb mit weiblichem Endkätzchen wie in Fig. 3, aber die männlichen Seitentriebe L^1 auf blosse Kätzchen reducirt.

Fig. 8. Schema für Engelhardtia. Endkätzchen von Juglans ist hier reducirt (in Wegfall gerathen), damit der Endtrieb rein vegetativ geworden; dafür axilläre weibliche Wiederholungskätzchen b entwickelt. Auch der stark reducirte (laubblatt- und endkätzchenlose) Seitentrieb L^1 trägt nur seitliche, jedoch männliche Kätzchen. Geschlechtliche Differenzirung von Endtrieb und Seitentrieben, durch die stattgehabten Reductionen (am Seitentrieb L^1 ist ein weibliches Terminalkätzchen, welches sich manchmal noch entwickelt, reducirt) ebenso vollkommen wie bei Juglans.

Fig. 9. Schema für Nothofagus, den Trieb als androgyn supponirt (obzwar bei den gegenwärtig existirenden Arten die Geschlechter auf verschiedene Zweigsysteme oder dioecisch auf ganze Individuen (Stöcke) vertheilt sind). Der androgyne unten weibliche, oben männliche Theil des Triebes ist homolog dem androgynen Kätzchen c d in Fig. 1.

Fig. 10. Schema von Fagus. Unter den weiblichen 2blüthigen, von einer Cupula composita umgebenen axillären Dichasien c ent-

download www.zobodat.at

springen männliche, gestauchte, mit Endblüthe (wie es scheint) versehene Kätzchen *a*. Der männliche Endtheil *d* (in Fig. 1, Fig. 9) ist reducirt.

Fig. 11. Schema von Castanea. In den Achseln der oberen Laubblätter androgyne proleptische Seitenkätzchen *b*, oben männlich unten weiblich; die unteren Seitenkätzchen *a* wieder nur aufs männliche Geschlecht reducirt. Der ganze androgyne Endtheil (*c d* in Fig. 1) ist hier reducirt, da der Langtrieb, wie bei den Cupuliferen überhaupt, rein vegetativ geworden ist.

Fig. 12. Schema für Quercus. Die oberen Seitenkätzchen durch Reduction des oberen männlichen Theils (von *b* in Fig. 11) rein weiblich geworden; männliche untere Kätzchen aus den Achseln der oberen Knospenschuppen. Der Seitentrieb *L* hat nur männliche Kätzchen entwickelt. Vergleiche damit Engelhardtia Fig. 8.

download www.zobodat.at

25.

Chemický výzkum fosforečnanů z hlin diluvialných, okolí Vysočan, Vinoře a Ouval.

Předložil **Fr. Kovář**, dne 10. května 1889.

Delvauxit a diadochit jsou karakteristické mineraly pro okolí Vysočan, Vinoře a Ouval. Objevují se tam pospolu v podobě hliz v diluvialných hlinách na rozhraní vrstev silurských, prvý však mnohem řidčeji, než tento.

Loňského roku udělena mi byla slavným musejním sborem přírodovědeckým vzácná podpora na chemické prozkoumání těchto zajímavých hliz, jež v Čechách byly dříve výhradně známy z ložisk rud železných okolí Nučického*) a pak z „Bázovy rokle" u Mezihoří blíže Benešova, kde provázejí ložiska limonitu, uložená v proměněných břidlích prahorních.**)

I. Delvauxit.

A) Výsledky vyšetření předběžného.

Delvauxit z hlin diluvialných jeví se v nepravidelně zakulacených tvarech hlizovitých, povrchu ledvinitého, nebo hroznovitého. Potažen jest slabou vrstvou zemitou, barvy žlutavé, žlutozelené, až šedé. Střed jeho jest obyčejně hnědá, kompaktnější hmota, mnohdy světlejšími žilkami protkaná, jež od vnitřku ku obvodu směřují.

Barva delvauxitu, obzvláště na okraji jest hnědá, kaštanově hnědá, až hnědočervená. Lom jest lasturnatý, lesk smolný. Střed

*) *J. Vála* und *R. Helmhacker*: Das Eisensteinvorkommen in der Gegend von Prag und Beraun. (Archiv für die naturw. Landesdurchforschung v. Böhmen II. Bd. 1877).

**) *R. Helmhacker*: Geognostische Beschreibung eines Theiles der Gegend zwichen Benešov und der Sázava. (Archiv. f. d. naturw. Landesdurchf. v. B. II. Bd. 1877 p. 433.)

download www.zobodat.at

bývá směs delvauxitu s diadochitem, jest poněkud kompaktnější, lomu nerovného, lesku poněkud mdlého.

Čistý delvauxit rozpadá se na vzduchu velmi snadno. Takové rozdrobování jeví se nejprve na povrchu a následuje povlovně dovnitř. Čím více znečistěn jest diadochitem, tím děje se to povlovněji. Delvauxity, mající jádro diadochitové, nerozpadávají se tak snadno; tu a tam toliko okraj se drobí.

Příčina, proč mineral na vzduchu se drobí, záleží patrně ve vysýchání. Původně byl asi delvauxit v zemi pevný, jsa dokonale vodou prostoupen.*) Teprve, když na povrch se dostal a vlivu vzduchu byl podroben, pouští povlovně vodu, postupně vysýchá, při čemž se drobí. Však i mineral na vzduchu vysušený obsahuje ještě značné množství hygroskopické vody.

Hutnota na vzduchu vysušeného mineralu jest velmi měnivá, závislá asi na množství hygroscopické vody. Jelikož tají v sobě delvauxit mnoho vzdušných bublinek, třeba vzorek při určování hutnoty předem dobře vyvařiti. Určuje-li se hutnota v kouscích, nebo v prášku, vždy jsou výsledky shodny. Vzorky nad H_2SO_4 zprvu vysušené, mají dle různých hliz hutnotu od 1·98—2·38**).

Pálen v pinsetě přímým plamenem plynovým, delvauxit svítí a třeští; po vychladnutí bývá mnohem temněji zbarven, ba místy i nabíhá do modra. Světle červený nebo oranžový prášek nabývá prudkým žíháním barvy červenohnědé. Před dmuchavkou taje v černošedou, magnetickou kuličku.

Ve studené, koncentrované kyselině solné a dusičné velmi snadno se rozpouští, při čemž poněkud šumí. Taktéž se snadno rozpouští v teplých, zředěných kyselinách***). Ze všech tří nalezišť značně jest znečistěn látkami cizími a v kyselinách zanechává značně nerozpustného zbytku; do roztoku přechází něco kyseliny křemičité. (Celkem byl zkoumaný material velmi nestejnorodý. —)

Lučebným rozborem kvalitativným byly ve množství převážném ve všech zkoumaných hlizách objeveny: H_2O, Fe_2O_3, CaO a P_2O_5.

---

*) *J. Vála* und *R. Helmhacker*: Archiv f. d. nat. Landesdurchf. v. B. II. Bd. p. 378.

**) Hutnota delvauxitu z Berneau (*Haidinger:* Handbuch der bestimmenden Mineralogie 1845) = 1·85, hutnota delvauxitu z okolí Nučic (*J. Vála* und *R. Helmhacker*: Archiv f. d. nat. Landesdurchf. a. Böhmen 1877 Bd. II. p 377) = 2·696—2·707.

***) Dle *Helmhackera* nešumí v kyselinách mineral z okolí Nučic, šumí však delvauxit belgický, jsa poněkud kalcitem proniknut. (Archiv 1877. Bd. II. p. 377.)

download www.zobodat.at

Ve skromnějších podílech zjištěna v některých hlizách přítomnosť kysličníků: MgO, K_2O, Na_2O, SiO_2 a SO_3. Jiné exemplary netajily v sobě ani magnesie, ani alkalií. Ve sledech toliko objeveny byly: Cl a CO_2.

V kyselinách nerozpustný podíl tají v sobě převážnou většinou kysličník křemičitý a vedle toho silikat, kyselinami za obyčejného tlaku nerozložitelný, v němž zjištěna přítomnosť kysličníků: Fe_2O_3, Al_2O_3 a CaO.

B) Výsledky lučebného rozboru kvantitativného.

Zkoumání kvantitativné provedeno na šesti různých exemplarech.

Pod. č. I. analysován byl okraj kaštanově hnědý, lesku smolného. Hutnota 2·43. Kousky, k určování hutnoty použité, zbaveny ve všech případech hygroskopické vody v exsikatoru nad H_2SO_4. (Vysočany).

Pod č. II. analysován hnědý střed jiné větší hlízy. Hutnota 2·39. (Vysočany).

Pod. č. III. analysována partie mezi zemitou korou a středem opět z jiné hlízy. Hutnota 2·32 (Vysočany).

Pod. č. IV. analysován opět jiný, kaštanově hnědý střed hlízy. Hutnota 2·25. (Vysočany).

Pod č. V. analysovány jednotlivé rozdrobené kousky, dílem ze středu, dílem z povrchu hlízy, na vzduchu rozpadlé. Barva kaštanová lesk smolný. Hutnota 1·98 (Vysočany).

Pod. č. VI. analysována partie mezi zemitou korou a červenohnědým středem. Lesk smolný, barva kaštanově hnědá. Hutnota 2·48 (Vinoř).

Ve všech případech vzat k rozboru mineral, předem nad H_2SO_4 vysušený i tajil ve 100 částnch: (viz tab. na str. 351.)

C. Některá zvláštní zkoumání.

1. Určování vody hygroscopické.

Aby se vyšetřilo, mnoho-li delvauxit na vzduchu vysušený ještě hygroskopické vody v sobě tají a kterak tuto postupně ztrácí, sušen byl práškovitý mineral na hodinkovém sklíčku v exsikatoru nad H_2SO_4. V různých přestávkách bylo pak váženo. Delvauxit č. I. ztrácel vody:

download www.zobodat.at

Delvauxit	č. I.	č. II.	č. III.	č. IV.	č. V.	č. VI.
	Vysočany					Vinoř
vody hygr. .	16·13	18·97	12·08	19·25	10·58	20·01
H_2O při 100° unik.	6·23	6·38	7·15	6·83	7·62	7·31
H_2O žíháním unik. .	10·92	12·52	14·82	15·95	13·24	7·50
Nerozp. zbytku .	10·49	8·05	6·64	5·32	3·85	13·71
SiO_2 v roztoku .	0·09	0·68	0·26	1·12	0·41	0·73
Fe_2O_3 .	46·70	46·81	48·60	49·13	47·31	46·76
CaO .	7·69	6·74	4·38	3·56	7·82	6·14
MgO	0·16	sledy	0·55	1·20	0·36	—
K_2O, Na_2O .	0·13	0·28	0·38	0·21	sledy	—
P_2O_5 .	18·11	18·45	17·32	16·43	17·68	17·04
SO_3	sledy	0·35	0·86	1·08	1·26	1·05
Cl .	sledy	sledy	sledy	sledy	sledy	sledy
CO_2 .	sledy	sledy	sledy	sledy	sledy	sledy
	100·72	100·18	100·96	100·83	99·55	100·24

Za 1 hod. .	2·26%	za 70 hod. .	15·08%
$2^1/_2$	4·28	„ 76 „	15·12
$4^1/_2$	6·53	„ 4 dny	15·37
$5^1/_4$	7·13	„ 6	15·65
21	12·86	„ 7	15·76
24	13·10	8	15·88
29	13·61	„ 9 „	15·94
„ 45 „	14·50	„ 13 „	16·13
„ 52 „ . .	14·63	„ 14 „ . . .	16·13

Více již další dny neztrácel a tudíž tají v sobě 16·13% vody hygroskopické.

2. *Určování vody při 100° unikající.*

Aby vyšetřeno bylo, mnoho-li vody teprve při 100° unikající mineral v sobě tají a kterak tuto postupně ztrácí, sušena byla původní práškovitá látka ve vodní sušárně a po určitých dobách bylo váženo. Delvauxit č. I. ztrácel vody:

Za 1 hod.	16·52%	za 11 hod. .	22·03%
2	19·44	„ 18	12·17
„ $4^1/_2$	21·17	„ 25	22·28
„ $6^1/_2$	21·62	„ 27	22·36

download www.zobodat.at

Při dalším sušení byla již váha konstantní.

Celkem prchlo vody .	. 22·36%
Vody hygr. urč. předchozím	. . . 16·13
Vody teprve při 100° unikající	6·23%

Barva prášku se tímto sušením nijak nezměnila.

Poněkud červenohnědě zbarven byl již práškovitý vzorek č. IV. sušením ve vzdušné sušárně při 120° i prchlo veškeré vody za dva dny 28·34%. Při 130° uniklo pak celkem za tři dny 29·94% vody a prášek nabyl barvy hnědé. Dalším sušením při téže teplotě byla jak barva prášku, tak i váha jeho konstantní.

3. Zkouška, znázorňující lakotné přibírání vody z okolí.

Aby vyšetřeno bylo, kterak vysušený mineral opět vlhkost ze vzduchu přibírá a do jaké míry tak se děje, ponechána byla látka, prve při 100° vysušená, na otevřeném sklíčku na vzduchu a po určitých přestávkách váženo. Delvauxit č. I. přibíral vody:

Za 15 minut	1·38%	za $2^3/_4$ hod. .	. 5·39%
25 „	. 2·21	5	. 6·46
55 „	. 3·31	8	7·15
$1^1/_2$ hod.	4·12	24 „	7·50

Po té položen práškovitý mineral na otevřeném sklíčku pod zvon, vedle nádobky s vodou a přibíral dále:

Za 2 hod. .	4·50%	za 2 dny	15·27%
$4^1/_2$	6·35	4	15·79
„ 21 „	12·48	6	16·03
1 den	13·70	7	16·14

Další dny byla pak už váha konstantní. Přitáhla tudíž látka, při 100° dříve vysušená, vody:

Na vzduchu .	7·50%
pod zvonem vedle vody	. . 16·14
Celkem	23·64%

Poněvadž z mineralu, na vzduchu vysušeného, prchlo sušením při 100° celkem 22·36% vody a opět přitáhnuto bylo z okolí 23·64% a nic více, zdá se, že přebytkem 1·28% = (23·64 — 22·36) byl původně mineral v zemi proniknut a totéž asi množství že uniklo volným jeho ležením na vzduchu.

download www.zobodat.at

Nelze vůbec tak snadno rozhodnouti, je-li voda při 100° prchající vodou hygroskopickou, nebo chemicky vázanou. Že mineral v kouscích, při 100° sušený, nemění ani barvy, ani formy, to zdá se nasvědčovati náhledu prvnímu.

4. Určování vody teprve žíháním unikající.

Všecky delvauxity z hlin diluvialných tají v sobě malé množství kyseliny sírové. Proto při určování vody v tomto případu pokryto bylo odvážené množství původní práškovité látky, odváženým množstvím vyžíhaného klejtu a po té žíháno v porcellanovém tyglíku do konstantní váhy. Vrstva klejtu zadržuje všecek kysličník sírový i potažena byla slabounkým, bílým povlakem síranu olovnatého; pod ní pak nabyl vzorek prudkým žíháním barvy temně hnědé.

Delvauxit č. I. ztratil veškeré vody	33·28%
Vody, při 100 prchající, nalezeno	. 22·36
Vody, teprve žíháním unikající	10·92%

5. Analysa podílu, v kyselinách nerozpustného.

Nerozpustný podíl delvauxitu č. I. (10·49%) zahříván po dva dny v platinové misce s nasyceným roztokem sody, dvojnásobným množstvím vody zředěným. Po té nerozpustný zbytek sfiltrován, promyt, vysušen a vyžíhán. Z filtratu, po předchozím přesycení kyselinou solnou, určeno pak množství SiO_2. Rozborem tím shledáno, že v kyselinách nerozpustný podíl skládá se z 85·72% SiO_2 a 14·28% silikatu, kyselinami za obyčejného tlaku nerozložitelného, jenž rozložen byv tavením s uhličitanem sodnato-draselnatým, obsahoval kysličníky: Fe_2O_3, Al_2O_3 a CaO.

Podobným způsobem analysován nerozpustný podíl delvauxitu č. VI. z Vinoře (13·71%) i zjištěny byly v silikatu, kyselinami nerozložitelném, vedle Fe_2O_3, Al_2O_3 a CaO, ještě sledy MgO. Vážený SiO_2 zkoumán byl v obou případech na čistotu. Zahříván byv na platinové misce s vodnatým fluorovodíkem za přítomnosti kyseliny sírové, těkal v podobě SiF_4 úplně beze zbytku.

D. Vyšetření formuly.

Delvauxit č. I. nad H_2SO_4 vysušený, po odpočtění nerozpustného zbytku a kysličníku křemičitého, má přepočtený výsledek, vztahující se na látku čistou, v hlavních součástech tento:

download www.zobodat.at

Nalezené množství, na látku čistou přepočtené		Molek. poměr		Theoret. složení dle formuly
H_2O	19·17%	1·068 celistvý	7	. 19·57%
Fe_2O_3	52·25	0·327	2	. 49·69
CaO	8·55	0·153	1	8·69
P_2O_5	. 20·28	0·143	1	. 22·05
	100·25			100·00

Složení toto dobře se shoduje s analysami *Hauer-ovými*, přepočtenými na látku čistou, nad H_2SO_4 vysušenon, jež provedl na delvauxitu belgickém (Berneau nedaleko Visé) a štyrském (Dollinggraben blíže Lubna)*) i dá se vyznačiti formulou:

$$\left.\begin{matrix}2\,Fe_2O_3\\CaO\end{matrix}\right\}P_2O_5 + 7\,H_2O,\ \text{nebo}\ \left.\begin{matrix}6\,Fe_2O_3\\3\,CaO\end{matrix}\right\}3\,P_2O_5 + 21\,H_2O =$$

$$\left.\begin{matrix}2\,Fe_2P_2O_8\\Ca_3P_2O_8\end{matrix}\right\} + 4\,Fe_2(OH)_6 + 9\,H_2O.$$

Hauer kontroloval analysy na mineralu belgickém, původně *Delvauxem* provedené**) a dle téhož od *Dumonta* „delvauxéne"***), později od *Haidingera* „delvauxit"†) nazvaném a prozkoumal tehdá nově nalezený mineral z ložisk limonitových ve Štyrsku. K analyse vzal mineral na vzduchu vysušený, i dospěl k těmto výsledkům:

Nalezené součásti	Mineral na vzduchu vysušený	Přepočteno na látku čistou, nad H_2SO_4 vysušenou.	Mineral na vzduchu vysušený	Přepočteno na látku čistou, nad H_2SO_4 vysušenou
	Berneau		Dollinggraben	
H_2O při 100° .	12·20	. 19·18	12·80	. 19·04
H_2O žíháním	13·84 } 26·04	}	13·91 } 26·71	}
SiO_2 . .	2·08	—	1·24	—
Fe_2O_3	46·40	52·03	46·34	52·54
CaO .	7·08	7·94	7·39	8·37
P_2O_5 .	18·67	20·93	17·68	20·04
CO_2 .	sledy	—	—	—
	100·27	99·98	99·36	99·99

*) *K. Hauer*: Uber die Zusammensetzung einiger Mineralien, mit besonderer Rücksicht auf den Wassergehalt. (Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt V. Jahrgang 1854 p. 67.

**) Bull. de l'ac. roy. de Brux. 1838 T. V, p. 147.

***) Bull. de l'ac. roy. de Brux. 1838 T. V, p. 296.

†) *Haidinger*: Handbuch der bestimmenden Mineralogie 1845 512.

download www.zobodat.at

Poměr molekul $Fe_2O_3 : CaO : P_2O_5 : H_2O = 2 : 1 : 1 : 7$ i resultuje táž formula, jako pro delvauxit z hlin diluvialných a z ložisk rud železných okolí Nučického*).

Taktéž i vlastnosti mineralu belgického a štyrského shodují se dobře s vlastnostmi českého nerostu až na to, že delvauxity z hlin diluvialných jsou valně znečistěny a obsahují všecky malé množství kyseliny sírové.

II. Diadochit.

A) Výsledky vyšetření předběžného.

V diluvialných hlinách okolí Vysočan, Vinoře a Ouval objevuje se diadochit v podobě hliz buď kulatých, nebo aspoň zaokrouhlených, jež mají povrch ledvinitý, nebo poněkud hroznovitý.

Hlízy potaženy jsou zhusta šedým, zemitým povlakem, jenž jest někdy i poněkud nažloutlý, nebo zelenavý. Mnohdy prostoupeny jsou hlízy žilkami, podobně zbarvenými.

Čistý diadochit drobí se mnohem pomaleji, než delvauxit. Jen tehdá, je-li buď proniknut, nebo poněkud znečistěn delvauxitem, snáze na vzduchu se drobí. Čistý delvauxit neobsahuje kyseliny sírové, čistý diadochit nemá žádného vápna. Jest tedy diadochit na vzduchu tím stálejším, čím více tají v sobě kyseliny sírové a čím méně má vápna.

Lom diadochitu jest nerovný, zemitý, lesku mdlého. Barva jest rozličná a spolu také i struktura. Vyskytují se hlízy světle bílé, nebo světle žlutohnědé, velmi měkké a jako křída. Jiné hlízy jsou buď žlutošedé, nebo červenožluté a mají tvrdosť poměrně větší. Značně tvrdší pak jsou hlízy barvy cihlově červené, nebo přihnědlé. Poznamenati však sluší, že diadochity z hlin diluvialných jsou po většině delvauxitem znečistěny tak, že těžko jest vybrati k analyse material, úplně stejnorodý. Často bývají hlízy na povrchu obdány kaštanově hnědou korou delvauxitovou a protkány jemnými, snadno drobivými žilkami, lesku smolného. Vlastní diadochitová substance jest pak pevnější.

Hygroskopickou vodu obsahují všecky zkoumané, na vzduchu vysušené mineraly, ačkoli ve množstvi měnivém. Vodu tuto sušením

*) *J. Vála* und *R. Helmhacker*: Das Eisensteinvorkommen in der Gegend von Prag und Beraun. (Archiv f. d. naturw. Landesdurchf. v. Böhmen. Bd. II. 1877 p. 376.)

download www.zobodat.at

v exsikatoru nad H_2SO_4 sice zvolna ztrácejí, však opět ji z okolí přitahují, byvše volně na vzduchu ponechány. Přitahování vody na vzduchu, nebo z vodného okolí děje se menší měrou a mnohem liknavěji, než u delvauxitu. Hutnota na vzduchu vysušených diadochitů jest jako u delvauxitu velmi měnivou; patrně závisí na množství hygroskopické vody. Toliko vzorky, vody hygroskopické předem zbavené, mají hutnotu od 1·86—2·92 *). I zde nutno hutnotu teprve po předchozím vyvaření vzdušných bublinek stanoviti.

Pálen v pinsetě přímým plamenem plynovým, diadochit svítí; pouští vodu a kyselinu sírovou, nabývaje po vychladnutí barvy červenohnědé v různých odstínech. Podobné barvy nabývá světle žlutý, nebo bělošedý prášek, byv prudce žíhán v uzavřeném, porcellanovém tyglíku. Před dmuchavkou barví plamen nazelenale, nadýmá se a taje na hranách v černou, poněkud magnetickou kuličku.

Ve studené, koncentrované kyselině solné a dusičné, jakož i ve zředěných těchto kyselinách za tepla, rozpouští se jako delvauxit velmi snadno, s tím toliko rozdílem, že při tom nešumí. Roztok jest žlutý, nebo slabě nahnědlý, při čemž zanechává diadochit pokaždé značný nerozpustný zbytek a do roztoku přechází něco kyseliny křemičité. Ve studené vodě vydává bublinky, po zavaření v kousky se rozpadává a do vodného roztoku přechází malé množství kyseliny sírové a sledy chloru.

Lučebným rozborem kvalitativným byly ve množství převážném objeveny: H_2O, Fe_2O_3, P_2O_5 a SO_3. Ve skrovnějších podílech zjištěna přítomnosť kysličníků: CaO, MgO, K_2O, Na_2O a SiO_2. Ve sledech byl objeven: Cl.

Připomenouti sluší, že zvláště některé světlé hlízy neobsahují ani vápna, magnesie, ani alkalií; jiné toliko sledy vápna, však žádné magnesie ani alkalií. Takovéto hlízy jsou poměrně čistším diadochitem. Ve všech případech zanechával zkoumaný mineral dosti podílu, v kyselinách nerozpustného, jenž má obdobné chemické složení, jako nerozpustný zbytek delvauxitu.

B) Výsledky lučebného rozboru kvantitativného.

Zkoumání kvantitativné provedeno na sedmi různých exemplarech. Pod č. I. analysována bleděžlutá partie mezi delvauxitovou koron

*) Hutnota diadochitu ze Saalfeldu. (Breithaupt: Bestimmung neuer Mineralien in Journal für prakt. Chemie 1837 Bd. I. pag. 504) = 2.035—2.057; hutnota diadochitu z okolí Nučic (J. Vála und R. Helmhacker: Archiv f. d. naturw. Landesdurchf. v. Böhmen 1877 p. 384) = 2.2205- 2.7707.

download www.zobodat.at

a hnědooranžovým jádrem. Hutnota 2·92. Ve všech případech vzat k určování hutnoty mineral, nad H_2 SO_4 vysušený (Vysočany).

Pod č. II. analysován bleděžlutý střed jiné hlízy, pokryté korou delvauxitovou. Hutnota 2·86 (Vysočany).

Pod č. III. analysována oranžově hnědá střední partie opět jiné hlízy, korou delvauxitovou pokryté. Hutnota 2·58 (Vysočany).

Pod č. IV. analysována hlíza bledá, šedobílá, měkká, jako křída píšící. Hutnota 1·90 (Vysočany).

Pod č. V. analysován oranžově žlutý střed poněkud tvrdší hlízy, korou delvauxitovou obdané. Hutnota 2·78 (Vysočany).

Pod č. VI. analysován střed hlízy úplně bílé, jako křída píšící. Hutnota 1·88 (Vinoř).

Pod č. VII. analysovány různé partie hlízy bleděžluté, rozpukané, prostoupené hojnými šupinkami sádrovce. Hutnota 1·86 (Ouvaly).

Ve všech případech vzat k rozboru mineral, předem nad H_2 SO_4 vysušený a tajil ve 100 částech:

Diadochit	č. I.	č. II.	č. III.	č. IV.	č. V.	č. VI.	č. VII.
	Vysočany					Vinoř	Ouvaly
Vody hygr. .	6·48	3·02	2·86	1·14	4·23	0·54	2·26
H_2O při 100° unik. .	7·32	8·58	7·12	8·36	8·89	8·71	8·08
H_2O žíháním unik. . .	16·14	18·11	17·94	19·07	15·79	19·89	19·17
Nerozpust. zbytku .	2·26	1·60	3·22	0·63	0·61	0·63	1·09
SiO_2 v roztoku .	0·53	0·72	0·41	0·84	0·62	0·92	0·68
Fe_2O_3 .	41·08	39·12	37·18	36·02	42·38	36·61	36·60
CaO .	2·56	1·16	3·05	sledy	4·57	sledy	4·75
MgO	0·41	0·12	1·50	—	—	—	0·38
K_2O, Na_2O .	0·68	0·26	sledy	—	—	—	sledy
P_2O_5 .	16·57	14·80	17·42	17·26	17·56	16·43	14·92
SO_3	12·87	15·20	11·98	18·02	10·00	16·92	14·87
Cl .	sledy	sledy	sledy	sledy	sledy	sledy	sledy
	100·42	99·67	99·82	100·20	100·42	100·11	100·54

C) Některá zvláštní zkoumání.

1. *Určování vody hygroskopické.*

Aby se vyšetřilo, mnoholi hygroskopické vody diadochit na vzduchu vysušený v sobě ještě tají a kterak tuto postupně ztrácí, dělo se stanovení vody zrovna tak jako při delvauxitu, totiž sušením

download www.zobodat.at

prášku na hodinkovém sklíčku v exsikatoru nad H_2SO_4. V různých přestávkách dělo se pak vážení. Diadochit č. II. ztrácel vody:

Za 1 hod.	. 0·87%	za 4 dny	. 2·84%
3	1·47	5	. 2·93
6	1·89	7	. 3·02
24	2·45	8	. 3·02

Více již další dny neztrácel a tudíž tají v sobě 3·02% vody hygroskopické.

2. *Určování vody při 100° unikající.*

Aby se vyšetřilo, mnoholi na vzduchu vysušený diadochit vody, teprve při 100° unikající v sobě tají a kterak tuto sušením postupně tratí, sušena byla původní, práškovitá látka ve vodní sušárně zrovna tak, jako při delvauxitu a po určitých přestávkách vážena. Diadochit č. II. tratil vody:

Za 1 hod.	7·34%
5	. 11·04
12	. 11·60

Při dalším sušení byla již váha konstantní.

Celkem prchlo vody . . .	11·60%
Vody hygr. určováním předchozím	. 3·02
Vody teprve při 100° unikající	8·58%.

Barva prášku se tímto sušením nikterak nezměnila.

Zřetelně do žluta zbarven byl původní, práškovitý vzorek č. VI. sušením ve vzdušné sušárně při 120° i prchlo veškeré vody za dva dny 10·68% (při 100° toliko 9·25%). Při 130° uniklo pak celkem za 3 dny 20·61% vody (veškeré žíháním s PbO 29·14%) a prášek nabyl barvy červenohnědé. Dalším sušením při téže teplotě byla jak barva prášku, tak i váha jeho konstantní.

3. *Zkouška, znázorňující lakotné přibírání vody z okolí.*

Aby vyšetřeno bylo, kterak vysušený mineral opět vlhkosť z okolí vodného přijímá a do jaké míry tak se děje, vpravena byla práškovitá, při 100° vysušená látka na hodinkovém sklíčku pod zvon a postavena vedle nádobky s vodou. Po určitých přestávkách bylo pak váženo. Diadochit č. II. přibíral vody:

download www.zobodat.at

Za ½ hod.	. 2·01%	za 4 dny	7·78%
2	. 3·73	12 „	8·75
15 „	. 5·50	„ 14	8·96
2 dny	. 6·13	„ 31 „	. 12·35

Následující dny byla již váha konstantní. Přitáhla tudíž látka z okolí pouze 12·35% vody. Poněvadž z mineralu, na vzduchu vysušeného, prchlo při 100° celkem 11·60% vody a opět přitaženo bylo 12·35% a nic více, zdá se, že přebytkem 0·75% vody = (12·35—11·60) byl původně mineral v zemi proniknut a totéž asi množství že uniklo volným ležením jeho na vzduchu. Podobně jako u delvauxitu, i zde těžko lze rozhodnouti, je-li voda při 100° prchající hygroskopickou, nebo chemicky vázanou. Že kousky mineralu, při 100° sušené, nemění ani barvy, ani formy, to zdá se svědčiti ve prospěch náhledu prvého.

4. *Určování vody teprve žíháním unikající.*

Veškerá voda stanovena žíháním odváženého množství původní práškovité látky s odváženým množstvím vyžíhaného klejtu v porcelánovém tyglíku. Vyžíhaná hmota byla červenohnědá, vrstva klejtu potažena bílým povlakem síranu olovnatého.

Aby také ukázáno bylo, kterak výsledky differují, určuje-li se voda prostým žíháním bez PbO a pak žíháním za přítomnosti tohoto, provedeno bylo stanovení vody způsobem obojím v diadochitu č. II.

Ten ztratil veškeré vody žíháním za přítomnosti PbO	. 29·71%
Vody při 100° prchající nalezeno	. . 11·60
Vody teprve žíháním unikající	18·11%

Žíháním látky bez PbO prchlo zároveň s vodou 13·87% SO_3.

5. *Analysa podílu v kyselinách nerozpustného.*

Nerozpustný podíl diadochitu č. III. (3·22%) analysován zrovna tak, jako týž u delvauxitu. Rozborem shledáno, že skládá se ze 78·32% SiO_2 a 21·68% silikatu, kyselinami za obyčejného tlaku nerozložitelného, v němž po rozkladu dokázány kysličníky: Fe_2O_3, Al_2O_3 a CaO.

Vážený SiO_2 zkoumán byl i v tomto případu na čistotu.

6. *Určování SO_3 z roztoku vodného.*

Zmínil jsem se již na začátku, že z mineralu přechází do vodného roztoku malé množství kyseliny sírové. Týž zjev vyskytá se

download www.zobodat.at

u některých toliko exemplarů z okolí Nučic, kdežto hlízy jiné vlastnosti této nejeví.*) V tom liší se české diadochity od týchž, z jiných lokalit známých.

Dle *G. Cesàra,***) jenž analysoval mineral velmi čistý (destinezit) z Visé, přechází prý varem všecka kyselina sírová ve vodný roztok; dle *Rammelsberga****) z mineralu Saalfeldského toliko 12·6%. Studoval jsem delší dobu působení jednak horké, jednak studené vody v diadochit, ale nalezené množství SO_3 bylo toliko od 0·56—1·32%. Více do roztoku nepřešlo, i když jsem po celých 14 dní práškovitý mineral studenou vodou vyluhoval. Pokusy tyto hodlám příležitostně opakovati na exemplaru belgickém.

D) Vyšetření formuly.

Diadochit č. IV. nad H_2SO_4 vysušený, po odpočtení nerozpustného podílu a SiO_2 má přepočtený výsledek, vztahující se na látku čistou, v hlavních součástech tento:

Nalezené množství na látku čistou přepočtené	Molekul. poměr	Theoretické složení dle formuly
H_2O . 27·85%	1·551 celistvý 13	27·33%
Fe_2O_3 36·57	0·229 2	37·38
P_2O_5 17·52	0·124 1	16·59
SO_3 . 18·29	0·229 2	. 18·70
100·23		100·00

Složení toto dosti dobře se shoduje s výsledky *G. Cesàrovými*, jenž analysoval mineral velmi čistý „destinezit" z Visé,†) jakož i blíží se složení mineralu, původně u Saalfeldu nalezeného, který Breithauptem „diadochit" nazván††) a potom Plattnerem analysován byl†††). Složení obou jest následující.

*) *J. Vála* und *R. Helmhacker*: Archiv 1877 Bd. II. p. 385., 386.

**) Referát *Erbenův:* Vesmír č. 10. 1889.

***) Beiträge zur Mineralchemie in Poggendorf's Annalen Bd. 62. p. 137. und Mineralchemie 1860. p. 360.

†) Referat *Erbenův*: Vesmír 1889. č. 10.

††) Diadochit d. i. so viel als vicariirend (nach stellvertreten), weil in dem Mineral, verglichen mit dem Eisensinter die Arsensäure durch die Phosphorsäure vicariirt wird." (*Breithaupt*: Bestimmung neuer Mineralien in Journal für die prakt. Chemie I. Bd. 1837. p. 503.)

†††) *Rammelsberg*: Beiträge zur Mineralchemie in Poggendorf's Analen Bd. 62., p. 137. und Mineralchemie 1860., p. 360.

download www.zobodat.at

Diadochit ze Saalfeldu dle Plattnera		Molekul. poměr		Destinezit z Visé dle G. Cesàra		Molekul. poměr	
H_2O	30·34%	1·700	celistvý 16	. 25·35%		1·412	celistvý 12
Fe_2O_3 .	39·69	0·248	2	37·60		0·236	2
P_2O_5	14·81	0·105	1	16·76		0·119	1
SO_3 . .	15·14	0·190	2	. 18·85		0·236	2
	99·98				98·56		

Složení diadochitu z hlin diluvialních, nad H_2SO_4 vysušeného, dá se vyznačiti formulou:

$$2\,Fe_2O_3\left\{\begin{matrix}P_2O_5\\2\,SO_3\end{matrix}\right. + 13\,H_2O \text{ nebo } 6\,Fe_2O_3\Big\}\begin{matrix}3\,P_2O_5\\6\,SO_3\end{matrix} + 39\,H_2O =$$
$$\left.\begin{matrix}3\,Fe_2P_2O_8\\2\,Fe_2(SO_4)_3\end{matrix}\right\} + Fe_2(OH)_6 + 36\,H_2O,$$

kdežto z analysy *Plattnerovy* vychází formule:

$$\left.\begin{matrix}3\,Fe_2P_2O_8\\2\,Fe_2(SO_4)_3\end{matrix}\right\} + Fe_2(OH)_6 + 45\,H_2O$$

a z výsledků *G. Cesàrových:*

$$\left.\begin{matrix}3\,Fe_2P_2O_8\\2\,Fe_2(SO_4)_3\end{matrix}\right\} + Fe_2(OH)_6 + 33\,H_2O.$$

Taktéž i vlastnosti mineralů těchto shodují se dobře s vlastnostmi mineralu českého až na to, že diadochity z hlin diluvialních jsou dosti cizími látkami znečistěny a pak, jak již předem bylo uvedeno, že voda z nich vyluhuje poměrně nepatrné množství kyseliny sírové.

E) Úvaha závěrečná.

Breithaupt byl náhledu toho, že delvauxit i diadochit dají se považovati za jednu specii*). Chemické složení čistých mineralů, z lokalit prve uvedených, jakož i ostatní jich vlastnosti tomu odporují, jak ostatně již *Hauer* dokázal**).

Poněvadž některé delvauxity z hlin diluvialních poměrně méně vápna, za to ale něco kyseliny sírové v sobě tají a opět některé diadochity vápnem a poměrně menším množstvím kyseliny sírové se vy-

*) Handwörterbuch des chem. Theiles der Mineralogie von C. F. *Rammelsberg.* IV. Suppl. p. 43.

**) Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt V. Jahrgang 1854. p. 69.

download www.zobodat.at

značují, než mineraly normalné, odjinud známé, dlužno jest tyto hlízy považovati za směsi obou minerálův, ovšem, že v poměru velmi měnivém. Tolik jest jisto, že, je-li delvauxitu jen poněkud diadochitu přimíseno, pak jest již značně pevnějším.

Na konec naskytá se ještě otázka, kterak že oba mineraly v těchto hlinách se vytvořily?

Zabývám se pokusy, abych především zajímavou přeměnu diadochitu v delvauxit vysvětlil. Vyžaduje to ovšem delší doby a teprve až pokusy za tím účelem podniknuté dokončeny budou, dovolím si o svých výsledcích zprávu podati.

Anorg.-analytické laboratorium na c. k. české vys. škole technické.

download www.zobodat.at

26.

Bakteriologické studie.

Předložil **Fr. Faktor**, dne 10. května 1889.

1. Bakteriologické zkoumání vzduchu Pražského.

Určitý výrok o přítomnosti mikroorganismů ve vzduchu vyslovil r. 1765. Spallanzani. Svařené a snadno rozkladu schopné tekutiny nechal státi v otevřených nádobách a shledal, že tekutiny počaly se rozkládati, čehož příčinou byly jedině mikroorganismy se vzduchu do tekutiny napadané. K vůli dokázání jich zkoumány později mikroskopem prach a sraženiny atmosferické. Bádání však v tom směru nebyla správná, jelikož pracováno s přístroji nesterilisovanými. Teprv roku 1830 dokázal Ehrenberg a o dvě léta později Gaultier de Glaubry s jistotou spory plísní ve vzduchu.

Značný pokrok ve zkoumání vzduchu učinil r. 1860 Louis Pasteur. K filtrování a zadržení zárodků ve vzduchu plovoucích použil střelné bavlny, kterou pak rozpustil ve směsi alkoholu a etheru a nerozpustný zbytek zkoušel mikroskopicky. Tím přímo stanovil spory hub a později i přítomnost vývinu schopných bakterií, když byl vnesl zátku zárodky napuštěnou do dobře sterilisované výživné tekutiny, kde se mikroorganismy vyvinuly.

Později vytvořil Pasteur methodu ku zkoumání vzduchu na bakterie, upotřebiv k tomu určitý počet balonů naplněných sterilisovaným bouillonem a zatavených. Při provádění rozboru vzduchu ulomil špic balonu a tu vnikl dovnitř vzduch určitého objemu. Podle toho, mnoho-li balonů se infikovalo, což se prozradilo zakalením a mnoho-li jich po delší době nezměněno zůstalo, soudil na počet mikroorganismů ve vzduchu.

Posledně uvedený způsob zdokonaliti hleděl Miquel. Týž pracuje následovně. Vzduch nechá bublati určitým množstvím sterilisované vody a vodu pak rozdělí v jistý počet balonů naplněných bouillonem, jež vloží do ohřívárny k vývinu. Předpokládá, že do každého balonu

download www.zobodat.at

se dostane 1—2 zárodky, jež se rozmnoží a obsah nádoby se zakalí. Hlavní námitka proti methodě Miquelově jest, že se předpokládá, aniž by pravdivost něčím zaručena byla, že pouze 1 nebo 2 zárodky do bouillonu se dostanou, ač se může státi, že celá skupina mikroorganismů tam přijde.

Po zavedení způsobu pěstování bakterií na plotnách gelatinových, upotřebeno toho dle Kocha též pro bakteriologickou analysi vzduchu. Do sklíčka hodinkového, 9 cm. v průměru majícího a při teplotě 170 až 180° sterilisovaného, naleje se sterilisovaná gelatina, jež se vystaví po určitou dobu napadání mikroorganismů se vzduchu. Pak se sklíčko pokryje přiléhajícím víčkem a dá do thermostatu. Vyvinuté kolonie se sečtou a z čísla obdrženého dostane se měřítko pro množství mikroorganismů ve vzduchu.

Důkladnější způsobu Kochova jest methoda, kterou vypracoval Hesse a dle níž možno i kvantitativně vzduch na mikroorganismy zkoušeti. K bakteriologické analysi vzduchu slouží roura, která má délku 70 cm. a v průměru 3·5 cm. Na jednom konci roury, který jest na zevnějšek rozhrnut, se navleče gumový poklop, opatřený otvorem o průměru 1 cm. Na poklop protržený přijde druhý poklop celistvý. Do roury dá se pak přirozené množství (asi 50 gr.) gelatiny, načež se druhý konec uzavře kaučukovou zátkou, opatřenou otvorem, do kterého se vpraví rourka 1 cm. široká a 10 cm. dlouhá, jež skrývá dvě zátky bavlněné. Vnitřní zátka bavlněná slouží k poslednímu zadržení mikroorganismů ze vzduchu a druhá pak ku zevnější straně obrácená má ten účel, by se zabránilo možné znečistění. Tak připravená roura sterilisuje se po dobu 2 hodin v páře vodní.

K sterilisování slouží válec plechový 1 m. vysoký a 15 cm. v průměru mající. Hořejší okraj válce má žlábek, do kterého zapadá poklop kuželovitý. By se zamezilo sálání tepla uvnitř nahromaděného, jest zevnější stěna válce i poklopu pokryta povlakem plstěným. Dolejší část válce má uvnitř vložený rošt a pod tím připevněna jest nádoba vodou naplněná, jež se ve var uvede.

Ze sterilisačního přístroje vyjmutá a ochladlá roura, dokud ještě jest v ní gelatina tekutou, se otáčí kolem osy a při tom též pohybuje se ní v pravo v levo, by se gelatina na vnitřní stěně roury stejnoměrně rozdělila, což se děje tak dlouho, až gelatina úplně stuhne. Stuhnutí se urychlí, když se rourou pracuje pod výtokem vody z vodovodu. Na zevnější straně roury lpící mikroorganismy se usmrtí tím způsobem, že se roura vloží do 1% roztoku sublimatu a v tom ponechá se asi 1 m. ležeti.

download www.zobodat.at

K pokusu úplně připravená roura se pak buď za použití stojanu, jaký fotografové užívají, aneb jiným opatřením přivede do polohy vodorovné. Rourka, jež činí v kaučukové zátce, se spojí s aspiratorem, k čemuž pohodlně slouží dvě lahve, z nichž jedna jest vodou naplněna a druhá prázdná. Odejme-li se z roury celá poklopka kaučuková, uvede se potom i v chod aspirator. Ssání vzduchu se provádí takovou rychlostí, že během 2—3 minut prossaje se 1 l. vzduchu. Ve vzduchu obsažené zárodky dopadnou v rouře na gelatinu a vyvinou se tam v isolované kolonie, jež možno nejen pohodlně sečítati, ale i dále prozkoumati. By se kolonie vyvinuly, přijde roura do thermostatu o stálé temperatuře 20—21° C. a 3. neb 4. dne se provede jich sčítání a rozbor. Pokusy jsou pak tehda správnými, když $^1/_3$—$^1/_4$ roury, počítaje od konce, v němž zátka jest zasazena, nevykazuje žádných kolonií.

Zda-li bavlněná zátka vnitřní, v rource s aspiratorem spojené uložená, též mikroorganismy obsahuje, jsem zkoumal, že jsem ji přivedl do gelatiny a tuto vylil na skleněné plotny. Nikdy však nenalezl jsem v ní zárodků zachycených.

K filtrování vzduchu použil R. J. Petri písku přirozeného neb skleněného. Písek důkladně promytý a nečistot přimísených zbavený usuší a potom proseje se sítem s otvory, jichž strany měří 0·5 mm. Poněvadž ale obdržený písek má mnoho přimíseného prachu, dlužno ho dáti na síto, kde obnáší strana otvoru 0·25 mm. a propadlý písek se upotřebí. Hrubší písek není radno bráti, poněvadž tím povstávají mezi zrny velké mezery a při ssání vzduchu by se státi mohlo, že by zárodky prošly.

Písek k filtrování vzduchu určený přijde do skleněných rourek, jež mají délku 9 cm. a průměr 1·5—1·8 cm. Do středu roury vloží se dvě přepážky z drátěné sítě, jež má v 1 □cm. 1600 otvorů. Pak se dá do polovice roury vrstva písku o výšce 3 cm. a hořejší plocha písku drátěnou sítí se pokryje. Naposled uzavře se roura zátkou bavlněnou. Podobným způsobem naplní se i dolejší díl roury, načež se zůstaví sterilisaci při 180°. Pro aspirování vzduchu vpraví se na místě dolejší zátky bavlněné zátka kaučuková s rourkou bavlnou uvnitř opatřenou, jež spojí se s pumpou buď ruční nebo vodní. Spojení se obstará patentovaným kaučukem nebo rourou olověnou. Má-li se započíti se ssáním vzduchu, odejme se hořejší zátka bavlněná a filtrem se nechá projíti jisté množství vzduchu v určité době. Když jest aspirování ukončeno, odejme se zátka kaučuková a oba konce se uzavrou bavlnou. Po provedení pokusu mají se co možná nejrychleji

download www.zobodat.at

smísiti filtry pískové s gelatinou, k čemuž slouží skleněné misky průměru 9 cm. s přiléhajícím poklopem. Bavlněná zátka z rourky se odejme a čerstvě vypálenou pincettou odstraní se drátěná síťka, jež se nechá spadnouti do misky, kam i část pískového filtru přijde. Na to se ještě do 3—4 misek rozdělí filtr pískový hořejší, kterým nejprv vzduch prošel a podobně stane se i s filtrem spodnějším. Je-li písek do misek rozdělen, musí se do těchto přidati ještě gelatina. Po vylití gelatiny nechá se písek gelatinou prosáknouti a pak se hledí pohyby v gelatině stejnoměrně rozděliti. Když gelatina stuhla uloží se do thermostatu a po několika dnech přikročí se ku sčítání vyvinutých kolonií. Ku konci i rourka, v níž se písek nalézal, vyleje se gelatinou.

Při sčítání kolonií seznal jsem, že v spodním filtru pískovém nezadržel se žádný mikroorganismus a totéž platí i o rource samé.

K filtraci vzduchu použil jsem též skelné vlny. Rourka skleněná, 15 cm. dlouhá a 0·9 cm. v průměru mající, jest na dvou místech zúžena. Nad první zúženinu přijde zátka ze skelné vlny, která jest volnější a lehčeji dovnitř vpravena než zátka druhá, jež sloužiti má ke kontrolle a pak k úplnému zachycení mikroorganismů první zátkou nezadržených. Oba konce roury ucpány ještě zátkami bavlněnými. Sterilisování roury provede se při 160—180°C.

Před pokusem postaví se roura svisle a zavedlo-li se spojení s pumpou ruční, odejme se hořejší zátka bavlněná. Po prossátí vzduchu přenesou se obě filtrační zátky do skleněných kolb většího objemu, sterilisovaných při téže teplotě jako roury. Do kolb na to přidá se patřičné množství stekucené gelatiny. Filtrační zátky se důkladně s gelatinou promíchají, by se co možná stejnoměrně rozdělily, aniž by se při tom bubliny utvořily. Za přítoku vody se nechá gelatina stuhnouti a kolby pak uloží se do thermostatu, načež kolonie vyvinuté se sečtou a zkoumají. K způsobu tomuto hodí se mnohem lépe veliké baňky Erlmayerovy, než obyčejné balony, poněvadž při zkoumání kolonií velké ulehčení nastane.

Vedle filtrů nerozpustných upotřebil jsem k filtraci vzduchu i filtry rozpustné. H. Fol užil již r. 1885 jako filtru rozmělněného chloridu sodnatého a prof. A. Gautier rok na to odporučoval siranu sodnatého vody prostého. Vedle posledního použil jsem k filtraci vzduchu též cukru krystalovaného, písek zvaného. Jelikož ale krystaly byly dosti velké, musil jsem je ještě rozmělniti a pak prosel je sítem, jež má 30 nitek na 1 cm. Co prošlo, prosíváno na sítě, jehož 1 □cm. má 440 otvorů a zde obdržená propadlá část proseta na sítě obsahujícím 625 otvorů na 1 □cm. Obdržený drobný písek

download www.zobodat.at

použit k filtraci. Do roury skleněné, 20 cm. dlouhé a 0·8 cm. v průměru mající, dal jsem nad zúženinu bavlněnou zátku a na tu písek cukrový ve výšce 8 cm. Oba konce roury uzavřel zátkami bavlněnými a pak rouru dal do sušárny, kde se však cukr karamelisoval a slabě nahnědlou barvu obdržel.

Po sterilisování upotřebena roura k aspiraci vzduchu, jež obstaráno pumpou ruční nebo vodní. Filtr cukrový se zárodky ze vzduchu musel býti rozdělen ve výživnou gelatinu a to jsem provedl tak, že na desky skleněné jsem nejprv obsah rourky vysypal a potom roztopenou gelatinu přidal a vše řádně promíchal. Cukr rozpustil se v gelatině a po stuhnutí ploten gelatinových vložil jsem tyto ve vlhkou komoru a nechal při temperatuře 20—21° C. Vyvinuté kolonie pak sečetl a zkoumal.

Provedl jsem též pokus, že nechal jsem vzduch bublati roztopenou gelatinou, v které se mikroorganismy zadržely. Ve vodní lázni udržované při teplotě 30—35° C, nalézaly se vnořeny tři zkoumavky, naplněné do polovice gelatinou a rourkami spojené mezi sebou. Rourky delší jdou až na dno eprouvett a v poslední třetí zkoumavce opatřena jest rourka, jež nalézá se ve spojení s aspiratorem, zátkou bavlněnou, která měla zadržeti poslední gelatinou snad nezachycené zárodky.

Poněvadž se mi při jednom pokusu utvořilo za provádění vzduchu mnoho pěny, přidal jsem při pokusu následujícím ku gelatině sterilisovaný olej olivový a tím zamezeno nepříjemné tvoření se pěny. Po aspirování vzduchu vylit obsah každé zkoumavky na dvě hodinková sklíčka o průměru 9 cm. a nejen vylitá gelatina, ale i eprouvetty uschovány do thermostatu k zjistění vývinu mikroorganismů. Zátka kontrolní vnesena do gelatiny a tato vylita na plotnu.

Upozorněn byv panem profes. Fr. Štolbou, užil jsem dle jeho návrhu k aspirování vzduchu byretty Gay-Lussacovy. Byrettu Gay-Lussacovu vysušenou a bavlněnou zátkou uzavřenou nechám sterilisovati v ohřívárně při teplotě 180°. Po dvouhodinném pálení naplní se přiměřeně byretta sterilisovanou vodou. Do širšího ramene byretty vpraví se kaučuková zátka sterilisovaná, v níž nalézá se otvor, do kterého zasazena jest rourka, která v konci zasahujícím do byretty má zátku bavlněnou, sloužící k zachycení mikroorganismů. By ze zevnějšku nenastalo znečistění, jest rourka v zátce zastrčená, rozšířena v kuličku, která vycpána bavlnou. Upravená byretta vpraví se na 1 hodinu do parní lázně a potom použije se k aspirování vzduchu. Ssání děje se pozvolna a bubliny vzduchu musí pronikati vysokou

download www.zobodat.at

vrstvou vody, v které se mikroorganismy zadrží. Voda potom rozdělí se do gelatiny nebo agaru, z kterých se plotny zhotoví a na nich vyvinuté kolonie sečtou i stanoví.

Byretta pak ještě se vyleje gelatinou a zátka kontrolní se vpraví do téhož ústředí.

Podle způsobů uvedených vykonal jsem bakteriologické analyse vzduchu, aspirovaného na dvoře c. k. české polytechniky v Praze. Prostora jest tu rozsáhlá a výška, v níž vzduch čerpán, obnášela 1 m. 70 cm.

Dne 26. ledna r. 1889 dle methody Hesseovy ssát vzduch rourou 80 cm. dlouhou, jejíž světlý průměr obnášel 3·5 cm. Průměr otvoru gumové poklopky měřil 1 cm. Aspirace prováděna pomalým výtokem vody a v 30 minutách prossáto 10 litrů vzduchu.

Dne 29. ledna zkoumány kolonie vyvinuté, jichž napočtěno 7 a při tom nalezeny ve 3 bakterie a ve 4 plísně. Vzdálenosti v cm., v nichž usadily se mikroorganismy od vstupu do roury, jsou: $2^1/_2$ cm. bacilly, $3^1/_2$ bacilly, $7^1/_2$ a $11^1/_2$ plísně, 12 kokky, 14 plíseň, 19 bacilly, 25 a 28 cm. plísně.

Přihlédneme-li ku vzdálenostem blíže, shledáváme v tomto i v následujících případech, že nejdříve usadí se bakterie a dále od vchodu roury plísně zaneseny jsou.

Dne 29. ledna prossáto rourou, týchž rozměrů co v prvním pokuse uvedeno bylo, od 1 h. do 1 h. 20 min. 10 litrů vzduchu. 1. února napočtěno 9 kolonií, z nichž jsou složeny 4 z bakterií a 5 z plísní.

29. března od 3 h. 15 min. do 3 h. 45 min. aspirováno 10 litrů vzduchu. 1. dubna stanoveno 11 kolonií. Shledány pak v 8 koloniích bakterie a ve 3 plísně. Kolonie nalézají se ve vzdálenostech od vstupu do roury: 2 cm., $2^1/_4$, 4, $4^1/_4$, $4^1/_2$ (zkapalňuje gelatinu), $5^1/_2$ bakterie 7, $10^1/_2$, $10^3/_4$, 20 cm. plísně.

30. března prossáto od 12 hod. 38 min. do 1 h. 8 min. 10 litrů vzduchu a 3. dubna nalezeno 7 kolonií, z kterých obsahovaly 3 bakterie a 4 plísně.

Vzdálenosti kolonií v cm. jsou: 3 saccharomyces, 11 bacilly, tvořící mazlavý povlak, 12 saccharomyces a pak plísně $13^1/_2$, $15^1/_2$, 26, $39^1/_2$ cm.

31. března v 28 minutách od 6 hod. 5 min. do 6 h. 33 min. večer čerpáno 10 litrů vzduchu. 4. dubna nalezeny 4 kolonie a tu ve 2 bakterie a ve 2 plísně. Odlehlosti jich obnáší $12^1/_4$ cm. bakterie, $14^1/_4$ torula, 19 a $25^1/_4$ cm. plísně.

download www.zobodat.at

Po dobu co aspirován vzduch nechal jsem vedle misku s vylitou gelatinou vystavenou napadání mikroorganismů. Čtvrtého pak dne napočtěno 12 kolonií, z nichž obsahovalo 6 bakterie a 6 plísně.

1. dubna v době 30 minut od 12 hod. 30 min. do 1 hod. odpolední 10 litrů vzduchu prossáto rourou. 4. dubna vyrostly 4 kolonie bakterií a 9 plísní; dohromady 13 kolonií. Vzdálenosti jich jsou $2^1/_2$ cm., $5^1/_2$ kokky, 6 saccharomyces, 11 kokky; $15^1/_2$, 19, 19, $20^1/_2$, $24^1/_4$, $26^3/_4$, 27, $30^1/_2$. $33^1/_2$ cm. plísně.

3. dubna prossáto filtrem ze skelné vlny 40 litrů vzduchu v 10 m. od 3 h. do 3 h. 10 min. ruční pumpou. V balonech vyvinulo se po 5 dnech t. j. 8. dubna 63 kolonií a z toho byly v 6 bakterie a v 57 plísně.

3. dubna. V rouře, 10 cm. dlouhé a 1·5 cm. mající v průměru, byly 2 pískové filtry, každý 2·5 cm. vysoký. V 10 minutách od 3 h. 40 m. do 3 h. 50 min. prossáto 35 litrů vzduchu a nalezeno 8. dubna 33 kolonií, z kterých připadá na bakterie 8 a na plísně 25.

Vzduch v obou posledně uvedených případech brán z ulice Resslovy hned po kropení ulice vykonaném.

3. dubna ve 30 minutách od 3 h. 15 m. do 3 h. 45 m. prossáto rourou na dvoře techniky 10 l. vzduchu. 8. dubna shledáno 13 kolonií, z čehož připadá bakteriím 5 a plísním 8. Vzdálenosti kolonií jsou: $3^1/_2$ cm. dlouhé bacilly, $7^3/_4$ krátké bacilly, $8^3/_4$ sarcina, $9^1/_4$ plíseň se žlutým středem, $10^1/_2$ plíseň s hnědým centrem, $12^1/_2$ plíseň též uprostřed barvy hnědé, $13^1/_2$ diplococcy, $16^3/_4$ torula, 23 plíseň s hnědým středem, $25^1/_4$ plíseň barvy žlutozelené, $27^1/_2$ plíseň tmavozelená, $27^3/_4$ plíseň žlutá, 35 cm. plíseň bílá.

Po dobu ssání vzduchu vystavena napadání mikroorganismů miska s gelatinou. 6. dubna sečtěno 27 kolonií bakterií a 12 plísní. Z kolonií bakterií bylo 8 gelatinu zkapalňujících v kterých stanoveny dlouhé bacilly.

Jak z tohoto tak i v ostatních případech jest vidno, že při volném napadání mikroorganismů na plotnu gelatinovou obdrží se vždy více bakterií než plísní. Spočívá úkaz ten v tom, že bakterie jsou těžší plísní a následkem větší tíže snáší se snadněji dolů než plísně.

6. dubna od 12 h. 30 min. do 1 h. odpolední prossáto 10 litrů vzduchu. 9. dubna nalezeno 7 kolonií, z kterých 6 bakterie a 1 plíseň obsahovaly.

Vzdálenosti jsou tyto: $^1/_2$ cm. bacilly, 1 a $1^1/_4$ cm. kokky, $1^3/_4$ a $2^1/_4$ cm. krátké ale široké bacilly, 5 plíseň, $6^1/_4$ cm. krátké bacilly.

download www.zobodat.at

8. dubna v 35 min. od 1 h. 36 m. do 2 h. 11 m. aspirováno 10 litrů vzduchu. 11. dubna provedeno sčítání. Vyvinulo se 14 kolonií, z kterého čísla přísluší 4 bakteriím a 10 plísním. Odlehlosti jich v cm. vyjádřené vykazují tento přehled: 3 cm. plíseň, $4^3/_4$ sarcina, $5^3/_4$, $6^1/_2$, 7, $7^1/_4$, $7^1/_2$ plísně, 9 a $14^1/_4$ kokky, 16 plíseň, 16 bacilly, $28^1/_2$, $28^3/_4$ a $33^1/_2$ plísně.

9. dubna opět upotřebeno k bakteriologické analysi 10 litrů vzduchu, který čerpán 31 minut od 4 h 49 m. do 5 h. 20 m. odp. Třetího dne t. j. 12. dubna stanoven počet kolonií. Z 14 kolonií nalézají se ve 3 bakterie a v 11 plísně. Rozdělení v rouře jest následující: 3 cm. torula, 5 plíseň, $6^1/_2$ sarcina, $8^1/_2$, $9^1/_4$, $10^1/_2$, 11, 13, 20 plíseň, $22^1/_2$ bacilly, 31, 35, 37, $46^1/_2$ cm. plísně.

Po dobu ssání vzduchu vystavena napadání mikroorganismů plotna gelatinová o ploše 63·6 □ cm. 12. dubna při sečítání obdrženo 25 kolonií bakterií a 12 plísní.

10. dubna během 30 minut od 1 h. 59 min. do 2 hodin 29 min. čerpáno 10 litrů vzduchu. 13. dubna shledáno vyvinutých kolonií 16; z těch obsahují 4 bakterie a 12 plísně. Počet kolonií 16. dubna se nezměnil. Odlehlosti kolonií, počítaje od vstupu do roury, jsou 4 cm. bacilly gelatinu zkapalňující, $6^1/_2$ žlutavá kolonie složená z bacillů dlouhých, $12^1/_4$ plíseň, $13^3/_4$ žlutavá kolonie obsahující bacilly, $15^3/_4$, $16^1/_4$, 18, $18^1/_2$ plísně, $18^3/_4$ bacilly, 22, 26, 28, $29^1/_4$, 31, 34, 35 cm. plísně.

11. dubna aspirováno v 27 minutách od 4 h. 13 min. do 4 h. 40 min. 10 litrů vzduchu. 15. dubna sečteny 2 kolonie bakterií a 9 kolonií plísní ve vzdálenostech $^1/_4$ cm., $^1/_2$, bakterie 2, $2^1/_2$, $3^1/_2$, 5, 6 bacilly, $7^1/_2$, 9, 11, 36 cm. plísně.

28. dubna upotřebeno k analysi 10 litrů vzduchu. Ssání jeho trvalo po 30 min. od 6 h. do 6 h. 30 m. večer. 2. května stanoveno vyvinutých 5 kolonií bakterií a 2 plísně a sice ve vzdálenosti 2 cm. bacilly, 4 saccharomyces, $11^1/_4$ krátké bacilly v řetízkách po 3—4 jednotnících, 15, 16 plísně, 17 diplokokky, 35 cm. diplobacilly.

Na misce s gelatinou, jejíž plocha obnášela 63·6 □ cm. nalezeno 50 bakterií a 9 plísní.

29. dubna v 30 min. od 10 h. do 10 h. 30 m. aspirováno 10 litrů vzduchu. 2. května zkoumán vzrůst mikroorganismů zadržených a nalezeny 1 kolonie bakterií a 3 kolonie plísní ve vzdálenostech 3, 4, 5, 15 cm.

30. dubna čerpáno po 30 minut od 1 hod. 30 m. do 2 h. 10 litrů vzduchu. 3. května stanoven počet kolonií a stanoveno jich 9,

download www.zobodat.at

z kterých obsahovaly 2 bakterie a 7 plísně. Uspořádání kolonií uvnitř roury bylo toto. Ve 2 cm. kokky, $2^1/_2$ plíseň, $3^1/_4$ saccharomyces, 5, 7, 12, 19, 39, 51 cm. plísně.

1. května od 1 hod. 45 min. do 2 h. 15 m. tedy v 30 minutách aspirováno 10 litrů vzduchu. 4. května shledáno vyvinutých kolonií 6; 2 byly kolonie bakterií a 4 plísně. Vzdálenosti jich jsou 2 cm. plíseň, $2^1/_2$ bacilly; 5 bacilly, 8, $18^1/_2$, 43 cm. plísně.

1. května v 15 min. od 2 h. 26 min. do 2 h. 41 m. prošlo filtrem pískovým, majícím 5 cm. výšky a 1·5 cm. průměr, 50 litrů vzduchu. Na 5 skleněných misek o průměru 9 cm. rozdělen filtr hořejší 2·5 cm. vysoký. 6. května při sčítání vykonaném nalezeno 82 kolonií, z čehož připadá na bakterie 29 a na plísně 53.

V spodním pískovém filtru neobjeveno žádných mikroorganismů a totéž shledáno v rouře samotné, která po pokusu gelatinou vylita byla.

1. května použit k filtrování vzduchu zrněný cukr. V rource 20 cm. dlouhé byla vrstva cukru 8 cm. vysoká o průměru 0·8 cm. V době 15 minut od 2 h. 45 m. do 3 hodin prossáto cukrem 100 litrů vzduchu. Na gelatinových plotnách nalezeno 6. května 193 kolonií, z čehož připadá na bakterie 57 a plísně 136.

9. května dle způsobu Hesseova v 30 min. od 8 h. do 8 h. 30 min. vzato 10 litrů vzduchu. 13. května pak nalezeny 2 bakterie a 10 plísní ve vzdálenostech 4 a 6 cm. bacilly, $10^1/_2$, 11, 18, 19, $28^1/_4$, 32, $33^1/_2$, $34^1/_2$, $42^1/_2$, $45^1/_2$ cm. plísně.

9. května podrobeno aspiraci 10 litrů vzduchu, který prossát během 30 minut od 10 h. do 10 h. 30 m. Při sčítání vykonaném 13. května shledáno 5 kolonií a to 1 bakterie a 4 plísně. Vzdálenosti kolonií jsou 13 cm. plíseň, 14 saccharomyces, 15, 24, 41 cm. plíseň.

9. května prossáto v 30 min. od 12 h. 30 min. do 1 h. odpolední 10 l. vzduchu. 13. května sečteno 9 kolonií, z kterých obsahovaly 2 bakterie a 7 plísně. Jich odlehlosti jsou $^1/_2$ cm. torula, $8^1/_3$ a 11 plíseň, $27^1/_2$ torula, 30, 32, 33, $39^1/_2$ a 51 plísně.

12. května odpoledne od 5 do 6 hod. prossáto třemi zkoumavkami naplněnými gelatinou, jež při 30° udržována byla v stavu tekutém, 10 litrů vzduchu. 17. května při sčítání kolonií na deskách gelatinových shledány 2 bakterie a 8 plísní.

Na desce gelatinové, v níž nalézá se zátka kontrolní a ve zkoumavkách neobjevila se žádná kolonie.

download www.zobodat.at

Po dobu aspirování vyložena napadání mikroorganismů gelatinová deska o ploše 63·6 □ cm. Po pětidenním vývinu kolonií stanoveno jich 46, z čehož připadá na bakterie 35 a na plísně 11.

15. května prossáto rourou gelatinou vyloženou v 30 min. od 8 hodin do 8 hod. 30 min. ráno 10 litrů vzduchu. Při sčítání kolonií vykonaném 18. května stanoveno 11 kolonií, z kterých obsahovaly 2 bakterie a 9 plísně. Kolonie v rouře byly rozděleny, počítaje od vstupu vzduchu do roury, takto: ve vzdálenosti 2 cm. plíseň, 4 a $4^1/_2$ plíseň, 5 diplokokky, 6 dlouhé bacilly v řetízkách, 7, 13, 14, 20, 26, 27 cm. plísně.

15. května od 2 hod. 45 min. do 3 hod. 15 min. aspirováno rourou dle methody Hesseovy 10 litrů vzduchu.

18. května sečteno vyvinutých kolonií 20 a z těch připadají na bakterie 4 a na plísně 16.

Odlehlosti kolonií jsou: 1 cm. dlouhé bacilly, 2 a $2^1/_2$ plísně, 5 diplokokky, $5^1/_2$ plíseň, 8 a $8^1/_2$ torula, $9^1/_2$, $15^1/_2$, $16^1/_2$, 18, 20, $22^1/_2$, 24, 27, 31, 34, 40, 43 a $46^1/_2$ cm. plísně.

15. května od 4 h. do 4 h. 45 min., tedy v 45 minutách aspiroval 10 litrů vzduchu vodou v byrettě Gay-Lussacově. Voda, mající mikroorganismy, rozdělena v roztopený agar a z toho vylito 5 ploten, jež ponechány v thermostatu při teplotě 30° C. Také byretta vylita roztopenou gelatinou.

20. května při sčítání nalezeno 24 kolonií, z nichž obsahovalo 7 bakterie a 17 plísně. V byrettě objevily se 2 plísně, tak že dohromady bylo 26 kolonií. Z bakterií stanoveny sarcina žlutá, dlouhé bacilly, pak torula, saccharomyces.

16. května aspirováno dle způsobu Hesseova 10 litrů vzduchu od 8 hod. do 8 hod. 30 min. ráno. Při sčítání vykonaném 20. května napočtěno 13 kolonií, z kterého čísla připadají na bakterie 4 a na plísně 9. Vzdálenosti kolonií v cm. vyjádřené jsou: $1^1/_2$ cm. bacilly, 2 a 5 plísně, 6 široké bacilly, $8^1/_2$ plíseň, 9 saccharomyces, $11^1/_2$ torula, 15, 15, $20^1/_2$, 21, 34 a 43 cm. plísně.

17. května dle methody Hesseovy aspirováno 10 l. vzduchu od 9 hod. 45 min. do 10 h. 15 m. 20. května napočtěno 6 kolonií. Z těch složeny 2 z bakterií a 4 z plísní. Odlehlosti kolonií měřeny v cm. jsou: 1 cm. bacilly, 18 plíseň, 23 bacilly, 29, $30^1/_2$ a 39 cm. plísně.

18. května během 1 h. 45 min. od 2 h. 15 m. do 4 h. promyto vodou, nalézající se v byrettě Gay-Lussacově, 10 l. vzduchu. 22. května stanoveno na agarových plotnách vyvinutých 14 kolonií,

download www.zobodat.at

z kterých nalezeny v 3 bakterie a v 11 plísně. V byrettě gelatinou vylité nevyvinula se žádná kolonie.

18. května aspiroval 8 cm. vysokou vrstvou bezvodého siranu sodnatého v 10 minutách od 3 h. 10 m. do 3 h. 20 m. 10 litrů vzduchu. Na to rozpustil siran sodnatý v sterilisované vodě a tuto rozdělil v agar, z něhož plotny vylity. 22. května shledáno na plotnách 12 kolonií, z těch byly 4 složeny z bakterií a 8 z plísní.

18. května vystavena miska o průměru 9 cm. s rozlitou gelatinou napadání mikroorganismů se vzduchu od 4 h. 10 m. do 4 h. 25 m. ve výši 170 cm. nad zemí. 22. května stanoveno ve 14 koloniích 8 bakterií a 6 plísní.

19. května vystavěny 2 misky s gelatinou napadání mikroorganismů se vzduchu od 8 h. do 8 h. 30 m. ráno, z nichž jedna položena přímo na zem a druhá nalézala se ve výši 170 cm. 22. května sečtěno na první misce 120 kolonií a to 86 bakterií a 34 plísní. Na druhé misce pak nalezeno 25 kolonií, z nichž 8 obsahovalo bakterie a 17 plísně.

19. května po dobu 15 minut od 1 h. 17 m. do 1 h. 32 m. zůstavena miska s gelatinou naplněná ve výši 170 cm. napadání vzdušních mikroorganismů. Při sčítání 22. května vykonaném nalezeno, že ze 7 kolonií jedna obsahuje bakterie a 6 plísně.

19. května vystavěny po dobu 30 min. od 1 h. 17 m. do 1 h. 47 m. 3 misky s gelatinou. První při tom položena na zem, druhá uložena ve výšce 170 a třetí ve výši 750 cm. 22. května shledáno na první 23 kolonií a z těch obsahovalo 11 bakterie a 12 plísně a na druhé misce z 11 kolonií obsahovala pouze 1 bakterie a 10 plísně a na třetí stanoveno, že z 11 kolonií 5 skládá se z bakterií a 6 z plísní.

O výsledcích bakteriologických analys Pražského vzduchu podává nejlepší přehled tabulka, ve které udané množství mikroorganismů v 1000 l. vzduchu obdrženo jest přepočtěním ze skutečně nalezeného množství ve vzduchu aspirovaném.

Analyse vzduchu provedena	V 1000 l. vzduchu jest bakterií	plísní	dohromady
26. ledna 1889	300	400	700
29.	400	500	900
29.	800	300	1100
30.	300	400	700
31. „	200	200	400
1. dubna	400	900	1300

download www.zobodat.at

Analyse vzduchu provedena	V 1000 l. vzduchu jest bakterií	plísní	dohromady
3. dubna 1889	230	710	940
3.	150	1425	1575
3.	500	800	1300
6.	600	100	700
8.	400	1000	1400
9.	300	1100	1400
10.	400	1200	1600
11.	200	900	1100
28. „	500	200	700
29.	100	300	400
30. „	200	700	900
1. května	200	400	600
1.	580	1060	1640
1.	570	1360	1930
9.	200	1000	1200
9.	100	400	500
9.	200	700	900
12.	200	800	1000
15.	200	900	1100
15.	400	1600	2000
15.	700	1900	2600
16.	400	900	1300
17.	200	400	600
18.	300	1100	1400
18. „	400	800	1200

Při volném napadání mikroorganismů se vzduchu na gelatinovou plotnu, obdrží se, pak-li se přepočtou nalezená čísla na plochu o rozměru 100 □cm. tyto výsledky.

Pokus vykonán dne	Gelat. plotna vystavena m.	Na 100 □cm. plochy napadne bakterií	plísní	dohromady
31. března 1889	28	6	6	12
3. dubna	30	27	12	39
9. „	31	25	12	37
28. „	30	50	9	59
12. května	46	35	11	46
19.	15	12	9	21
19.	30	135	53	188
19.	15	1	9	10

download www.zobodat.at

Pokus vykonán dne	Gelat. plotna vystavěna m.	Na 100 □cm. plochy napadne bakterií	plísní	dohromady
19. května 1889	. 30	17	18	35
19. „	. 30	1	15	16
19. „	. 30	7	9	16

O mikroorganismech ve vzduchu se vyskytujících soudí se, že pochází z povrchu zemského, od něhož se případně oddělí a do proudu vzdušného přijdou. Účinkem tíže nebo srážkami atmosferickými jsou opět strženy k zemi, kde se uloží, a přišly-li na příznivou půdu, usadí se tu, různá stadia vývinu prodělají a příležitostně opět novou cestu do vzduchu nastoupí. Dle uvedeného dá se předpokládati, že jedině vzduch nad širými oceany jest prostý mikroorganismů. Když přibližujeme se k pevnině, začnou se mikroorganismy objevovati a vedle vzdálenosti země i směr panujících a z pevniny vanoucích větrů má vliv na množství zárodků. Fischer, který na své cestě do Západní Indie mnoho bakteriologických analys vzduchu provedl, shledal, že vzduch mořský jest nejen vůbec chudým na mikroorganismy, nýbrž i velmi často objeví se zárodků úplně prostým. Jako při methodě Hesseově lze konstatovati, že plísně mnohem dále při ssání vzduchu dolétnou než bakterie, také i podobně z Fischerových pokusů vychází na jevo, že ve velkých vzdálenostech od pevniny převládají plísně nad bakteriemi, poněvadž tyto co těžší dříve do vody dopadnou.

2. Bakteorologické zkoumání sněhu Pražského.

Bakteorologické zkoumání sněhu na mikroorganismy děje se podobným způsobem jako zkoumání vody. Do sterilisované zkoumavky nabere se sníh, načež se nechá roztáti, za kterým účelem přijde zkoumavka s obsahem do vodní lázně 30° teplé. Je-li všechen sníh ve vodu přeměněn, promíchá se kapalinou, by se docílilo co možná stejnoměrného rozdělení zárodků. Na to se odměří sterilisovanou pipetou 0·5 a po druhé 1 cm^3 vody táním sněhu obdržené, která množství se pak vpraví do zkoumavek roztopenou gelatinou naplněných. Smíchání gelatiny se sněhovou vodou se docílí pohybem zkoumavky v různých směrech nebo za použití platinového drátu, načež se obsah zkoumavek vyleje na skleněné desky. Po stuhnutí vrstvy gelatinové dají se plotny do vlhké komory a s touto do thermostatu. Po třídenním zahřívání sčítají se vyvinuté kolonie. K usnadnění sčítání berou se k rozlévání gelatiny plotny, které jsou rozděleny rýhami v ně vrytými ve čtverečky anebo má-li se sčítání provésti a ge-

download www.zobodat.at

latina rozlitá jest na plotně dílky neopatřené, dá se nad gelatinovou vrstvu skleněná deska dělená a pomocí té se kolonie spočítají. Není-li kolonií příliš mnoho, sečítají se po sobě všechny; je-li však kolonií nad míru, sečtou se kolonie na různých místech plotny gelatinové a sice hledí se taková pole vybrati, by různě koloniemi poseta byla. Z počtu sečtěných kolonií a čtverečků stanoví se přibližně číslo pro jeden čtvereček a tím násobí se plocha gelatiny čtverce pokrývající.

Dle uvedeného prováděl jsem zkoumání se sněhem Pražským.

Dne 20. ledna 1889 brán sníh ku bakteriologickému stanovení ze dvora c. k. české techniky. 23. shledáno, že v 1 cm^3 sněhové vody bylo jednou 65 a po druhé 70 bakterií.

23. ledna napadlý sníh vzat poblíž ústavu c. k. české fakulty lékařské. 26. ledna stanoveno, že v 1 cm^3 vody povstalé roztáním sněhu nalézá se 70—102 mikroorganismy.

11. února brán vzorek na dvou různých místech Karlova náměstí a obdrženo 14. února v 1 cm^3 jednou 100 a po druhé 140 zárodků. Vzorek vzatý u ústavu pathologického vykazuje číslo 155.

15. února napadlý sníh brán poblíž pathologického ústavu české university. Při sčítání 18. února nalezeno v 1 cm^3 sněhové vody 220 a 280 mikroorganismů.

23. února vzat sníh ke zkoumání v místě co předešlý a při sčítání kolonií, 26. února vykonaném, obdrženo 255 a 368 zárodků.

Z 28. února na 1. březen padal po celou noc sníh, z kterého 1. března připraveny gelatinové plotny. 4. března sčítány kolonie, jež vykazují čísla 40 a 48.

15. března brán ke zkoumání sníh, jako v případu předchozím, poblíž ústavu české fakulty lékařské. 18. března provedeno sčítání kolonií a nalezeno jednou 161 a po druhé 170 zárodků.

Ačkoliv dosti značné rozdíly se jeví v číslicích obdržených, přece vždy vykazují značné množství bakterií v napadlém sněhu. Rozdíly, jevící se v rozborech sněhu z téhož místa vzatého, dají se asi tím vysvětliti, že vánicí dostaly se do sněhu nečistoty, které ze sousedních blízkých budov přineseny byly. Dá se předpokládati, že bakterie dostanou se do sněhu již při jeho tvoření a jiný díl jich pak teprv při padání sněhu stržen jest s sebou z atmosfery. Tím tedy dá se vzduch podobně vyčistiti, jako pozoruje se za déle trvajícího deště, kdy počet mikroorganismů ve vzduchu se značně zmenší. Z druhů bakterií ve sněhu přicházejících zkapalňují některé gelatinu, kdežto většina jich gelatinu nemění.

download www.zobodat.at

3. Bakteriologická analyse ledu Vltavského.

Zmrznutím vody obdržený led jest vždy mnohem čistším než voda, z které povstal. Absolutně čistého ledu přirozeného nikdy dostati nelze a to tím méně, pakli se bere vedle součástí anorganických v něm se vyskytujících ještě zřetel k mikroorganismům, jež v ledu přicházejí, neb týž obsahuje vždy hojnost zárodků života schopných.

Pro bakteriologické zkoumání ledu oddělí se z větší kry řádně vyčištěným kladivem několik kusů velikosti pěsti, jež se opláchnou sterilisovanou vodou a pak vpraví do sterilisované nádoby, kde se nechá led táti. Nahromadí-li se více cm^3 vody, promíchá se kapalinou a s tou se pak dále pracuje podobným způsobem, jak naznačeno bylo při zkoumání sněhu. Bakteriologická analyse vody táním ledu (nebo sněhu) obdržená musí se ihned prováděti, poněvadž, obzvlášť zvýšila-li se teplota, rychle se bakterie rozmnožují a tím chybných číslic by se docílilo.

Vltavský led poskytuje následující výsledky:

Dne 28. ledna 1889 brán vzorek ledu pod mostem Palackého, blíž letní stanice parníků. 31. ledna při sčítání nalezeno v 1 cm^3 vody ledové 680 a 760 mikroorganismů. Zelenavé kolonie od bacilla fluorescens liquefaciens čtvrtého dne víc jak polovici gelatinové plochy zaujaly.

30. ledna podroben zkoumání led pod Střeleckým ostrovem vzatý, vykazuje 2. února 1080, 1140 a 1490 zárodků.

31. ledna nad mostem císaře Františka Josefa braný led obsahoval 3. února při sčítání 780 a 840 mikroorganismů.

1. února zaopatřen vzorek ledu v místě převozu pod Vyšehradem. 4. února nalezeno, že v 1 cm^3 vody táním ledu obdržené jest 2976—3744 zárodků.

Na rozmanitost výsledku má vliv voda, jak právě bohatou byla na mikroorganismy, nalézajíc se v stadiu mrznutí a dále i vzdálenost břehů a poloha vrstvy zkoumané od povrchu vody a od hořejší hladiny lední.

Přirozený led nikdy není prost mikroorganismů. Pouze uměle připravený led z destilované vody může poskytnouti výrobek, který ukazuje buď velmi málo kolonií (6, 10, 14 pro 1 cm^3) a často i žádných bakterií se v něm neobjeví. Vezme-li se k přípravě umělého ledu voda studničná, tu naskytne se případ, jaký platí o ledu přirozeném a po-

download www.zobodat.at

dobně i smíchá-li se voda destilovaná se studničnou, není výsledek o nic lepší.

Poněvadž pak led nalézá velmi rozsáhlého upotřebení, mělo by se vždy k tomu přihlížeti, by v případech, jako jest ochlazování nápojů ledem, polykání jeho dle nařízení lékařského aneb přikládání na rány, užit byl pouze led uměle vyrobený z destilované vody, neb dokázáno jest, že pathogenní bakterie velmi dobře nízkým teplotám vzdorují a tím snadno jich přenesení cestou naznačenou do organismu lidského státi se může.

download www.zobodat.at

27.

Vorläufiger Bericht über fossile Pflanzen aus den Stormbergschichten in Süd-Afrika.

Vorgelegt von Prof. Dr. **O. Feistmantel** am 24. Mai 1889.

Vor einiger Zeit erhielt ich von Herrn Dr. A. Schenck in Berlin eine Suite Pflanzenpetrefakte, welche er selbst in den *Stormbergschichten* in Süd-Afrika gesammelt hatte; selbe haben den Vorzug, dass bei ihnen die Lokalitäten und der Horizont gut verzeichnet sind.

Die *Stormbergschichten* bilden die obere Abtheilung der sog. *Karú-formation* (Equivalent des Gondwána-System in Indien) in Süd-Afrika, deren *unterstes Glied* das vermutlich glaciale *Dwykakonglomerat* mit den *Ekkaschiefern* (= Kimberleyschiefern) bildet, und deren Mitte von den *Beaufort beds* (mit *Glossopteris* und *Dicynodonten*) eingenommen ist. Betreffs der Gliederung dieses Systems weise ich vorläufig auf Herrn Dr. A. Schenck's Darstellung in Petermann's Mittheilungen 1888 VIII. hin.

So weit mir bekannt, wurden aus den *Stormbergschichten* zuerst *Dunn**) Pflanzenpetrefakte genannt, und zwar:

Pecopteris odontopteroides Morr.
Cyclopteris cuneata Carr.
Taeniopteris Daintreei Carr.

Pecopt. odontopteroides Morr. ist jetzt allgemein unter dem Namen *Thinnfeldia odontopteroides* Morr. sp. (Fstm.) bekannt; *Cyclopt. cuneata* Carr. ist eine zweifelhafte Form., und über *Taeniopt. Daintreei* Carr. kann ich, da keine Abbildung vorliegt, weiter nicht schliessen.

In einem späteren Aufsatze (Trans. & Proc. Roy. Soc. Victoria XXIV. 1888 pp. 44—46) erwähnt *Dunn* ausser den schon genannten noch *Sphenopteris elongata* Carr., die in Queenland und Tasmanien vorkommt, in den mesozoischen Kohlenschichten; diese ist dann in das von mir gegebene Verzeichniss noch einzuschalten.

---

*) Report on the Stormberg Coalfield 1876.

download www.zobodat.at

Da ich die von Herrn Dr. A. Schenck gesammelten Pflanzen eingehender beschreiben und mit gehörigen Abbildungen versehen werde, will ich vorläufig nur nachstehendes darüber mittheilen.

Die von mir unterschiedenen Arten sind:

Farne.

1. Thinnfeldia odontopteroides Morr. sp. (Fstm.)

Liegt in vielen Exemplaren vor, — die deutlich die Dichotomie des Blattes, zugleich aber auch eine grosse Formenvariation der Fiederblättchen zeigen, ähnlich wie die Formen in den mesoz. Kohlen-Schichten in Tasmanien, in den Hawkesbury-Wianamatta-Schichten in N. S. Wales und von Cachenta etc. in der argent. Republik.

Stammen aus Schichten über dem Kohlenlager an der *Indwe*, und bei *Cyphergat*, Stormberge, oestl. Cap. Colonie.

Auch sind einige Varietäten vertreten.

2. Thinnfeldia comp. **trilobita** Johnston.

Aus Schichten über dem Kohlenlager an der *Indwe*.

3. Asplenium comp. *nebbense* Bgt.

Ein Fragment einer Fieder bin ich geneigt, zu dieser Art zu stellen, jedenfalls gehört sie in die Abtheilung *Asplenium*.

Aus Schichten über dem Kohlenlager an der *Indwe*, wie oben.

4. Taeniopteris Carruthersi Ten. Woods.

Es ist dieselbe Form, wie sie ursprünglich von Carruthers als *Taeniopt. Daintreei* aus den mesozoischen Kohlenschichten der Tivoli-Kohlengruben beschrieben wurde; doch unterscheidet sich diese hinreichend von Mc' Coy's *Taeniopt. Daintreei* aus Victoria, so dass sie jetzt unter obigem Namen unterschieden wird. Vielleicht hat auch Dunn's Bestimmung Beziehung auf diese Art.

Selbe liegt in mehreren guten Exemplaren aus Schichten über der Kohle an der *Indwe* vor.

5. Taeniopteris conf. **Daintreei** Mc'Coy.

Ein Exemplar, das mit den obigen zusammen vorkam, glaube ich zu dieser Art stellen zu können.

6. Anthrophyopsis sp. (comp. obovata Nath.)

Ein Bruchstück eines Blattes mit deutlich genetzter Nervatur (ohne Mittelrippe) von radiärer Anordnung, ist wohl in dieser Gattung unterzubringen, da Unterschiede sowohl von *Sagenopteris* als auch von *Gangamopteris* vorhanden sind. — Stammt von *Cyphergat*, Stormbergschichten.

download www.zobodat.at

Cycadeaceen.

7. **Zeugophyllites** (Podozamites) **elongatus** Morr.

Mehrere Exemplare dieser Blätter, die deutlich an *Podozamites* erinnern, liegen vor — und zwar aus Schichten über der Kohle an der *Indwe*, und bei *Molteno*, Stormbergschichten.

Es wird wohl am besten sein, selbe geradezu unter der Gattung *Podozamites* anzuführen.

Coniferae (Ginkgoartige).

8. **Baiera Schencki** n. sp.

Mehrere Blätter, welche die Charaktere dieser Gattung tragen und an manche rhätische Arten erinnern, so z. B. an *B. paucipartita* Nath. u. a.

Stammen aus Schichten über dem Kohlenlager an der *Indwe*.

Endlich ist ein Bruchstück eines gerippten Stammes vorhanden, das wohl eine Equisetacee ist und z. B. an den Stamm der *Schizoneura hoerensis* Nath. erinnert.

Alle weiteren Details werden in meiner in Vorbereitung befindlichen Abhandlung angegeben und durch Abbildungen erläutert werden.

Nur soviel will ich noch zufügen, dass wohl kein Zweifel darüber bleiben kann, dass diese Schichten ein Analogon ähnlicher Schichten in der *argentinischen Republik* (Cacheuta, Mendoza), in *Tasmanien* (Jerusalembasin), *Hawkesbury* (theilweise wenigstens) und *Wianamatta-Schichten* in *N. S. Wales*, *Ipswich-Tivoli* in Queensland, und *Rádschmahál-Schichten* in Indien darstellen, und wohl als *oberste Trias* beziehw. *unterster Jura* (am besten Rhät) anzusehen sind.

download www.zobodat.at

28.

Revision der in Kolenati's Trichopteren-Sammlung enthaltenen Arten.

Von **Fr. Klapálek**, Asistent d. zoolog. Abth. des National-Museum zu Prag.

Vorgelegt von Prof. Dr. **Ant. Frič**, den 24. Mai 1889.

Da ich an einem faunistischen Verzeichnisse der Trichopteren Böhmens arbeite, hielt ich es für unerlässlich die Trichopteren-Arten der im National-Museum befindlichen Sammlung von Fr. A. Kolenati zu revidiren. Diese Sammlung entspricht in ihrer Anordnung genau dem ersten Theile des Werkes: Genera et Species Trichopterorum von Fr. A. Kolenati (Pragae 1848) und die sämmtlichen in ihr enthaltenen Exemplare sind Originale zu *dieser Arbeit.* Aus diesem Grunde, obwohl meine Bestimmung nur in seltenen Fällen von den in McLachlan's Revision angeführten Namen abweicht, will ich hier ein Verzeichniss derselben geben in derselben Folgenreihe, wie sie geordnet sind, mit beigefügten neuen Speciesnamen, als welche ich sie bestimmt habe.

Fam. I. **Heteropalpoidea.**

Trib. 1. **Limnophiloidea.**

Gen.: *Glyphidotaulius,* Klti. = *Glyphotaelius,* Steph.

Spec.: Umbraculum, Klti. = punctatolineatus, Retz.
♀ Hagen, Königsberg.

Spec.: Pellucidus, Klti. (Oliv.) = pellucidus, Retz.
♀ Schmidt, Laibach.

Gen.: *Grammotaulius,* Klti. = *Grammotaulius,* Klti.

Spec.: Lineola, Klti. = nitidus, Müller.
♀ Berolin.

download www.zobodat.at

Spec.: Atomarius, Klti. = atomarius, F.
♂ ♀ Schmidt, Carniolia;
♂ Fieber, Bohemia.

Gen.: *Chaetotaulius*, Klti. = *Limnophilus*, Leach.
Spec.: Vitratus, Klti. (Zett.) = lunatus, Curtis.
♂ Berolin; ♀ H. Schäffer, Regensburg.
Spec.: Decipiens, Klti. = decipiens, Klti.
♂ (sehr verdorben). Friwaldsky, Hungaria.
Spec.: Flavicornis, Klti. = flavicornis, F.
♀ Schmidt, Carniolia; ♀ Hagen, Königsberg.
Spec.: Striola, Klti. = nigriceps, Zett.
♂ Schäffer, Regensburg. (Sehr verdorben.)

Gen: *Colpotaulius*, Klti. = *Colpotaulius*, Klti.
Spec.: Excisus, Klti. = incisus, Curt.
♀ Berolin.

Gen: *Goniotaulius*, Klti. = *Limnophilus*, Leach.
Spec.: Vittatus, Klti. = vittatus, F.
Drei ♂ und ein ♀ Kolenati, Bohemia.
Spec.: Flavus, Klti. = vittatus, F.
♀ Kolenati, Bohemia.
Spec.: Fenestratus, Klti. = auricula, Curt.
♂ Silesia; ♀ Schäffer, Hungaria.
Spec.: Trimaculatus, Klti. = trimaculatus, Zett.
♂ Schönherr, Lapponia mer.
Spec.: Griseus, Klti. = griseus, L.
♂, ♀ grosse dunkelgefärbte Exemplare (♂ Kolenati, Bohemia, Schanzgraben, 19. V. und ♀ Fieber, Bohemia; ♀ Hagen, Königsberg; ♂ Dalmatia (diese beide sind kleine nur licht gefärbte Exempl.)
Spec.: Stigmaticus, Klti. = stigma, Curt.
♂ Schmidt. Zirknitzer See.
Spec.: Concentricus, Klti. = politus, McLach.
♂ Kolenati, Petropol.

Gen.: *Desmotaulius*, Klti. = *Limnophilus*, Leach.
Spec.: Unimaculatus, Meg. = sparsus, Curt.
♀ Schneider, Styria.

download www.zobodat.at

Spec.: Hirsutus, Pict. = extricatus, McLach.
♀ Dormitzer, Závist 30. V.
Spec.: Fumigatus, Klti. (Germ.) = fuscicornis, Ramb.
♀ Kolenati, Libussabad 30. V.

Gen: *Phacopteryx*, Klti. = *Phacopteryx*, Klti.

Spec.: Granulata, Klti. = brevipennis, Curt.
♂ Heger, Lüneburg.

Gen.: *Stathmophorus*, Klti. = *Anabolia*, Steph. und *Stenophylax*, Klti.

Spec.: Fuscus, L. = Anabolia laevis, Zett.
♂, ♀ Fieber, Bohemia; ♂ Kolenati, Bohemia.
Spec.: Puberulus, Zett. = Stenophylax picicornis, Pict.
♀ Schneider, Silesia.

Gen.: *Stenophylax*, Klti. = *Stenophylax*, Klti.

Spec.: Striatus, L. = vibex, Curt.
♂ H. Schäffer, Regensburg.

Es ist, wie die Etiquette beweist, das typische Exemplar für die *Var. α*) Tota testacea. *Limnophilus flavescens* H. Schäffer in lit. Ratisbonae (H. Schäff!) in Kol., G. et Sp., ps. I. p. 65. Das Specimen stimmt in jeder Hinsicht mit der in McLachlan's Rev. a. Syn. p. 136 gegebener Beschreibung überein; auch d. Costalrand ist ohne dunklere Punctirung, was für diese Species charakterisch ist. Es wird hiemit Regensburg als ein neuer Fundort dieser Species sicher gestellt.

Gen.: *Hallesus*, Klti. *Halesus*, Steph.

Spec.: Digitatus, Schk. = radiatus, Curt.
Zwei ♂, ein ♀ Kolenati, Petropol.

Gen.: *Chaetopteryx*, Steph. = *Chaetopteryx*, Steph.

Spec.: Villosa, F. = villosa, F.
Schmidt, Brunndorf, Laibach.
Gen.: *Apatania*, Klti. = *Apatania*, Klti.
Spec.: Vestita, Zett. = Stigmatella, Zett.
♂ Schönherr, Lapp. mer.

Das Exemplar ist ziemlich gut erhalten. McLachlan führt die *Ap. vestita*, Klti. als Synonym der Ap. Wallengreni, McLachl. an,

download www.zobodat.at

aber die Prüfung der Analanhänge, welche bei Ap. stigmatella weit verschieden sind von jenen der Wallengreni, hebt allen Zweifel auf, dass dieses Insekt der ersteren Art angehört. Von den in seinem Werke angegebenen Localitäten ist die erste die Zetterstedtsche, von der zweiten (Lapponia mer.) haben wir das Insekt in der Sammlung; jenes von der dritten (Silesia) ist hier nicht vorhanden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass Kolenati nur die Apat. stigmatella kannte. Das Exemplar ist lichter gefärbt als die Ap. Wallengreni, obwohl es im allgemeinen mit dieser Art übereinstimmt. Die Vorderflügel sind nicht nur in der Gegend von Pterostigma, sondern auch an dem unteren Aste des oberen Cubitus dunkler. Ihre Behaarung ist goldgrau, und die Adern sind mit schwärzlichen Härchen besetzt. Ich glaube, die Kolenatis Beschreibung der Analanhänge passt ebenso auf die Ap. stigmatella,ja vielleicht noch besser wie an die Ap. Wallengreni.

Tribus 2. **Phryganeoidea.**

Gen.: *Agrypnia*, Curt. = *Agrypnia*, Curt.

Spec.: Pagetana, Curtis. = Pagetana, Curt.
Kablík, Sudetis.

Gen.: *Anabolia*, Steph. = *Neuronia*, Leach.

Subgenus *a) Oligostomis*, Klti.

Spec.: Analis, F. = ruficrus, Scop.
♂, ♀ Kolenati, Bohemia.
Spec.: Clathrata, Hffegg. = clathrata, Kol.
♀ Schmidt, Laibach, Stadtwald.
Spec.: Reticulata, L. = reticulata, L.
♂ Berolin.

Subgenus *b) Holostomis*, Klti.

Spec.: Phalaenoides, L.

Gen: *Trichostegia*, Klti. *Phryganea*, L.

Spec.: Grandis, L. = Grandis, L.
♂ Kolenati, Bohemia; ♀ Hagen, Königsberg.
Spec.: Varia, Fab. = varia, Fab.
♀ Schmidt, Laibach.
Spec.: Minor, Curt. = minor, Curt.
♂ Schneider, Silesia.

download www.zobodat.at

Tribus 3. **Sericostomoidea.**

Gen.: *Prosoponia*, Leach. = *Sericostoma*, Latr.

Spec.: Collaris, Schk. = pedemontanum, McLach.
♂ Schneider, Silesia; ♂ Schmidt, Laibach.

Gen.: *Notidobia*, Steph. = *Notidobia*, Steph.

Spec.: Ciliaris, L. = ciliaris, L.
Ein ♂ und zwei ♀ Kolenati, Bohemia; ♂ Schmidt, Laibach.

Gen.: *Hydronautia*, Klti. = *Brachycentrus*, Curt.

Spec.: Maculata, Oliv. = Subnubilus, Curt.
Zwei ♂ Kolenati, Petropolis.

Spec.: Albicans, Zett. = albescens, McLach.
♂ ♀ Kolenati, Petropolis.

Gen.: *Spathidopteryx*, Klti. = *Goëra*, Leach.

Spec.: Capillata, Pict. = pilosa, F.
♂ Kolenati, Bohemia.

Von dem Genus Aspatherium picicorne nichts mehr als zwei Gehäuse und trockene Larven vorhanden.

Gen: *Goera*, Hffeg. = *Lepidostoma*, Ramb.

Spec.: Hirta, Fab. = hirtum, F.
♂ ♀ Kolenati, Petropol; ♀ H. Schäffer, Regensburg.

Gen: *Silo*, Curtis. = *Beraeodes*, Eaton.

Spec.: Minutus, L. = minuta, L.
♂ Kolenati, Bohemia.

Gen.: *Hydrorchestria*, Klti. = *Agraylea*, Curt

Spec.: Sexmaculata, Curtis. = multipunctata, Curt.
Zwei ♂ Kolenati, Petropol.

Gen.: *Hydroptila*, Dalman. = *Hydroptila*, Dalman.

Von spec.: pulchricornis nichts mehr übrig.

Spec.: Tineoides, Dalman. = sparsa, Curt.
♂ Schneider, Silesia.

Ich glaube hiemit die Identität der H. Tineoides in Kolenati's Werke mit der H. sparsa Curtis sichergestellt zu haben.

download www.zobodat.at

OBSAH.

INHALT.

Seznam přednášek roku 1889 konaných . str. IV.

Verzeichniss der im Jahre 1889 abgehaltenen Vorträge . S. V.

Pag.

Čelakovský, Dr. Lad. Uiber den Aehrchenbau der brasilianischen Grasgattung Streptochaeta Schrader. Mit Taf. II. (Nr. 3.) . 14

— Uiber die Blüthenstände der Cariceen. Mit Taf. IV. (Nr. 7.) 91

— O fylogenetickém vývoji rostlin jehnědokvětých. S tab. IX. (č. 24.) . 319

— Resumé des böhmischen Textes über die phylogenetische Entwickelung der Amentaceen. Mit Taf. IX. . 338

Faktor, Fr. Bakteriologické studie. (č. 26.) 359

Feistmantel, dr. Ot. Nerosty a užitečné horniny Východní Indie Britské. (č. 4.) 43

— Uiber die bis jetzt ältesten dikotyledonen Pflanzen der Potomac-Formation in N.-Amerika, mit brieflichen Mittheilungen von Prof. Wm. M. Fontaine. (Nr. 17.) . 257

— Einige Zusätze und Correcturen zum Aufsatze „Uiber die geolog. und palaeontolog. Verhältnisse des Gondwána-Systems in Tasmanien . . 268

— Vorläufiger Bericht über fossile Pflanzen aus den Stormbergschichten in Süd-Afrika. (Nr. 27.) 375

Hansgirg, Dr. A. Resultate der vom Verfasser im J. 1888 ausgeführten Durchforschung der Süsswasseralgen und der saprophytischen Bacterien Böhmens (Nr. 10.) 121

Chodounský, dr. K. a **Raýman**, dr. B. Nová řada dusikatých derivatů glykos. Předběžné sdělení. (č. 8.) 114

Kafka, J. Die diluvialen Murmelthiere in Böhmen. Mit 2 Holzschnitten. (Nr. 14) 195

Klapálek, Fr. Revision der in Kolenatis Trichopteren-Sammlung enthaltenen Arten. (Nr. 28.) 378

Kovář, Fr. Chemický výzkum fosforečnanů z hlin diluvialných z okolí Vysočan, Vinoře a Ouval. (č. 25.) . 344

download www.zobodat.at

Pag.

Lerch, M. Sur un théorème fondamental dans la théorie des équations différentielles. (Nr. 12.) . . 180

Preis, K. Zprávy z analytické laboratoře c. k. české vysoké školy technické. S 2 dřevorytinami. (č. 5.)

Hexagonalný fluorokřeman draselnatý. 85

Spodumen z Nových Mlýnů u Vápenného Podola. . . 86

Raýman, dr. B. a **Chodounský**, dr. K. Nová řada dusíkatých derivatů glykos. Předběžné sdělení. (č. 8.) 114

Stecker, K. Kritické příspěvky k některým otázkám vědy hudební. (č. 16.) . 216

Stoklasa, J. O povaze a vlastnostech monocalciumfosfatu. Část první. (č. 19.) . 288

Štolc, A. O pohlavních organech rodu Aeolosoma a jejich poměru ku orgánům exkrečním. S tab. VII. (č. 13.) . 183

Šulc, Ot. Molekulárná váha rhamnosy. (č. 20.) . . 300

— Molekulárná váha kyselin řady $C_nH_{2n-2}O_2$. (č. 21.) . 301

Teixeira, M. F. Gomes. Sur l' intégrale $\int_0^\infty e^{-x^2}dx$. (Nr. 9.) . . 118

Vejdovský, Fr. Poznámky vývojepisné. S tabulkou V. a VI. a 1 dřevorytem. (č. 11.) 165

Vrba, K. Kalomel ze Srbska. S tab. I. obr. 1—5. (č. 1.) . 3

— Realgar z Bosny. S tab. I. obr. 6—8. (č. 2.) 10

— Písecký Bertrandit. S 1 dřevorytem. (č. 22.) . . 304

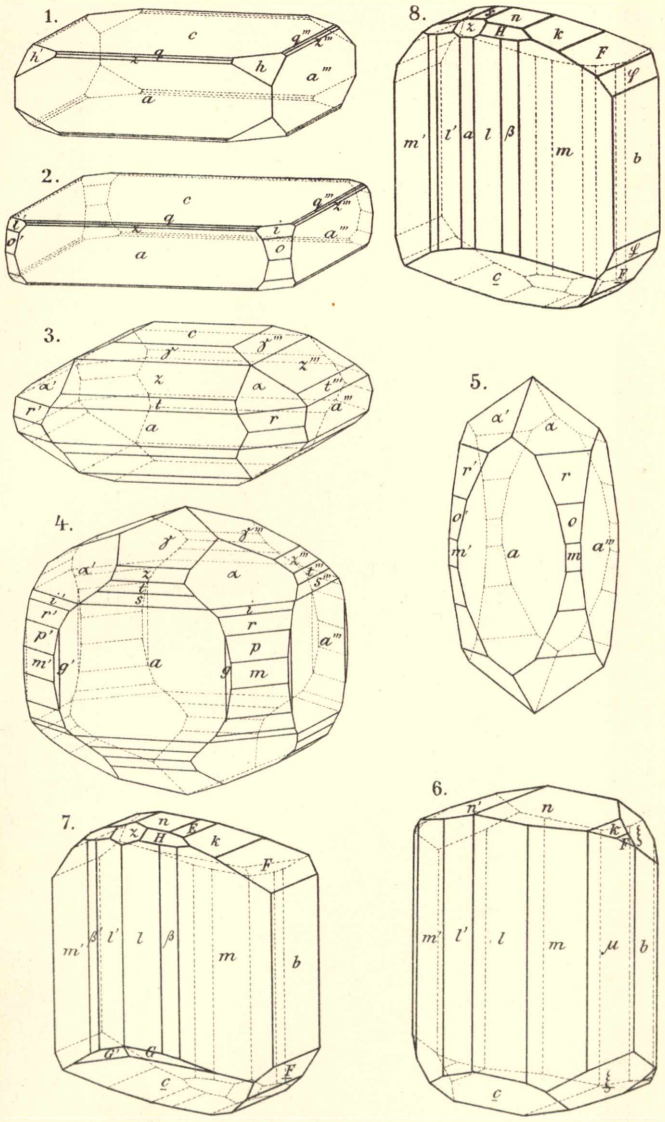
Vyrazil, J. Mineta a rula dolů Kutnohorských. (č. 15.) 208

Wald, F. Příspěvek k theorii krystalisace. (č. 18.) 271

Zahálka, Č. Camerospongia monostoma, Röm. sp. z českého útvaru křídového. S tab. III. (č. 6.) 88

— O nálezu hranatých valounů v Čechách. S tab. VIII. (č. 23.) . 307

download www.zobodat.at



Fotolith. Farský v Praze.

download www.zobodat.at

Fig. 1.

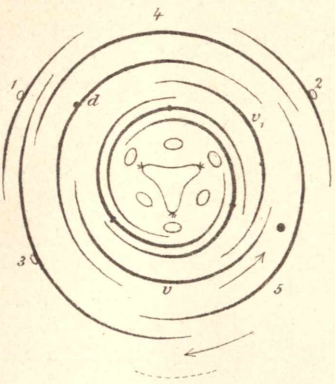


Fig. 3.

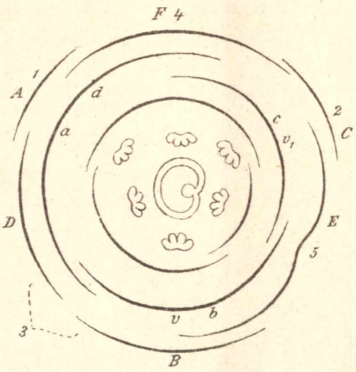


Fig. 2.

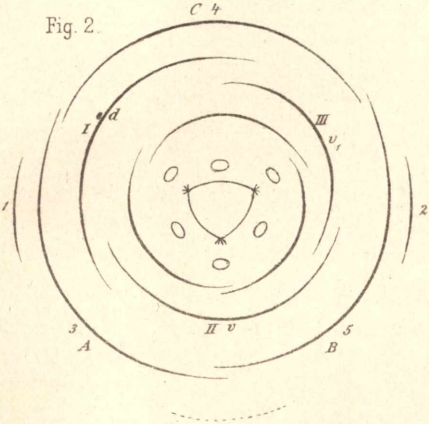


Fig. 5.



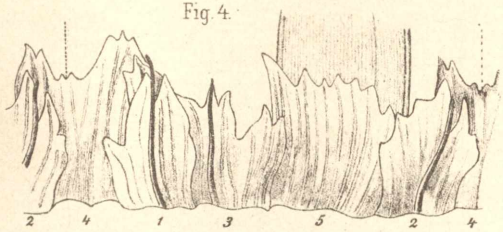
Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 4.

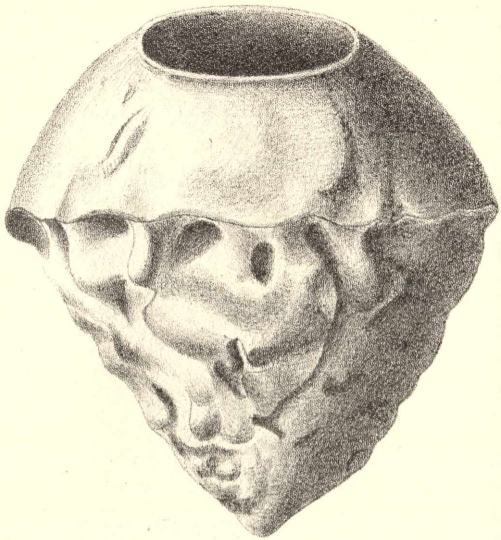


Autor del. Lith. Farský Prag

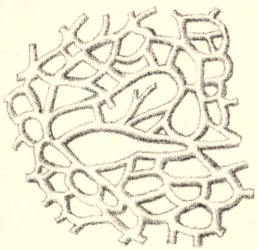
Sitzber. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaft. Mathemat. naturwiss. Classe 1889

download www.zobodat.at

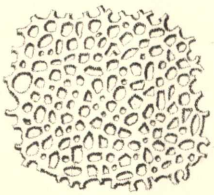
1.



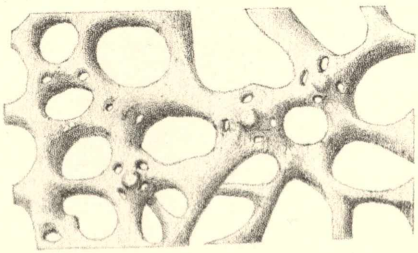
2.



3.

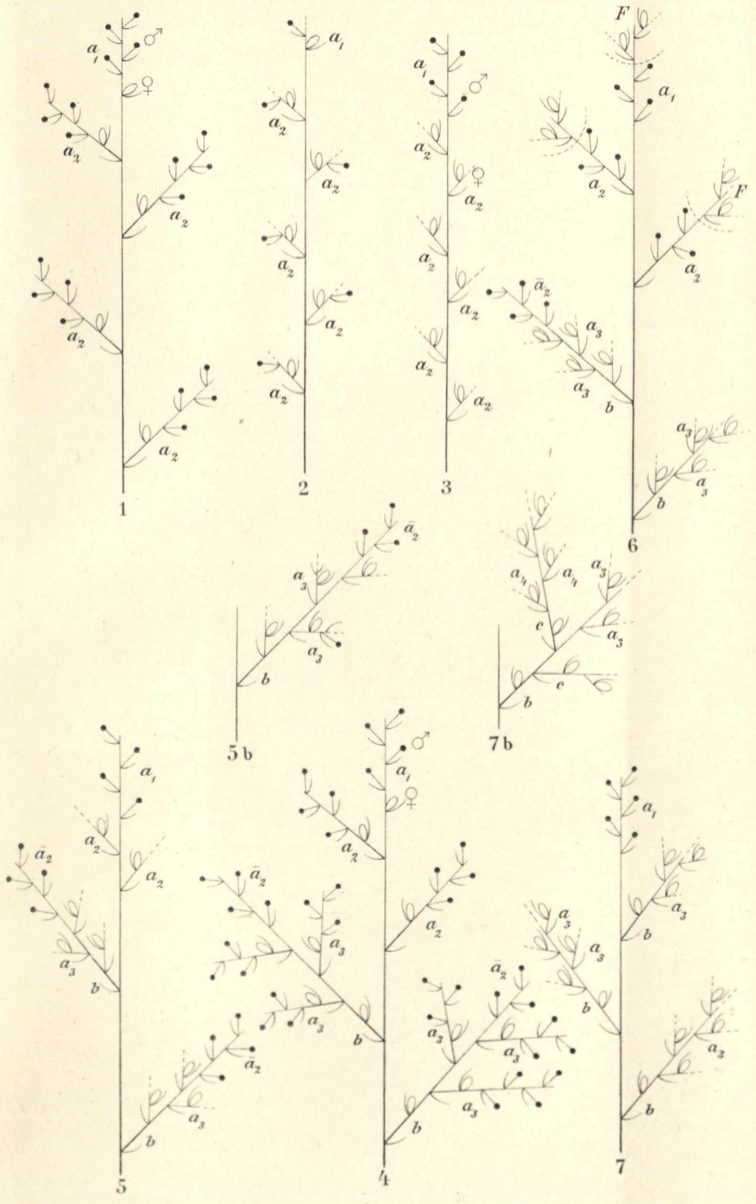


4.



Kreslil Č. Zahálka. Lith. Farský v Praze.

download www.zobodat.at



Lith. Fanský Prag.

Sitzber. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaft. Mathemat. naturwiss. Classe 1889.

download www.zobodat.at

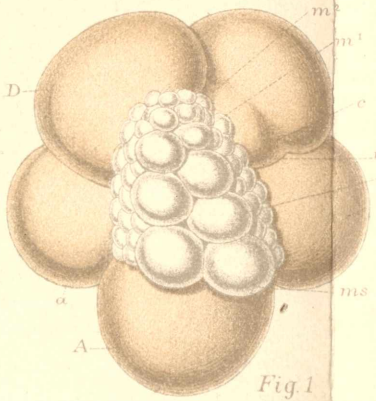


Fig. 1

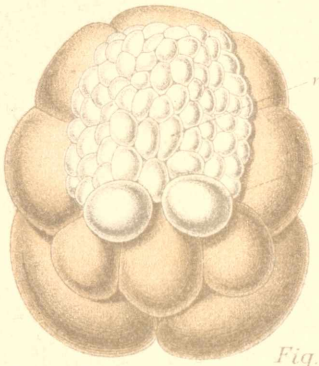


Fig. 3

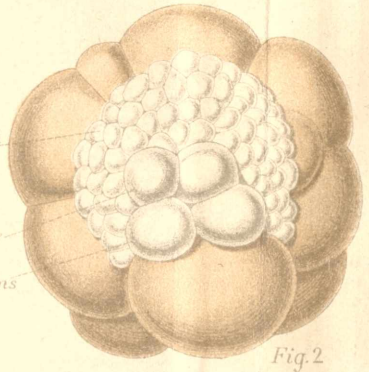


Fig. 2

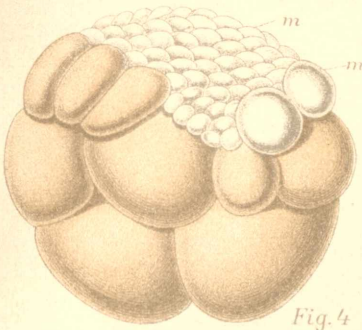


Fig. 4

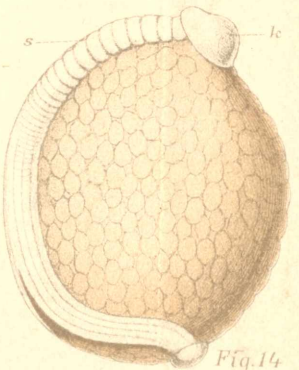


Fig. 14

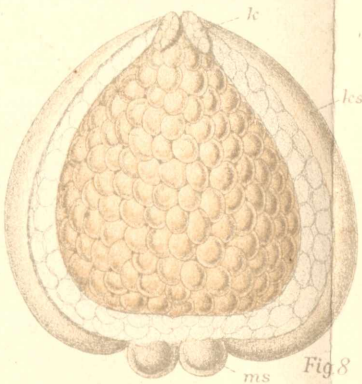


Fig. 8

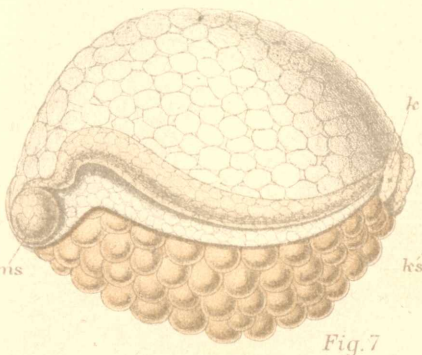


Fig. 7

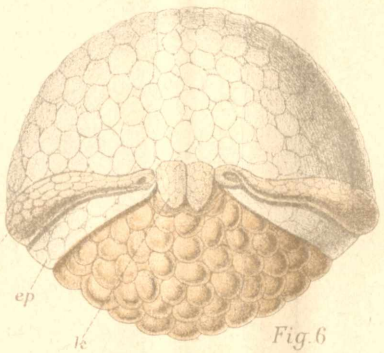


Fig. 6

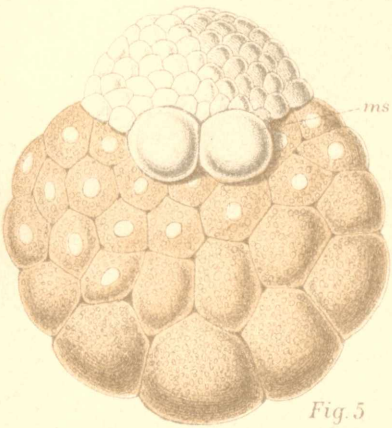


Fig. 5

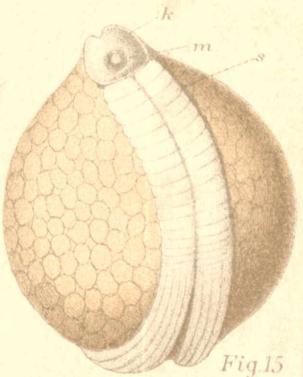


Fig. 15

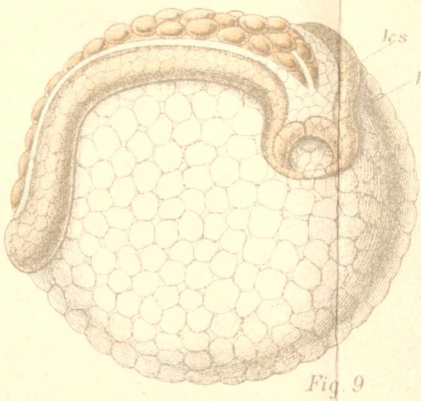


Fig. 9

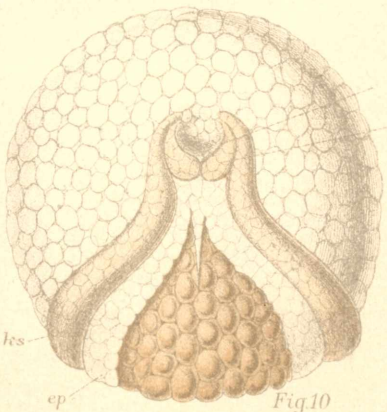


Fig. 10

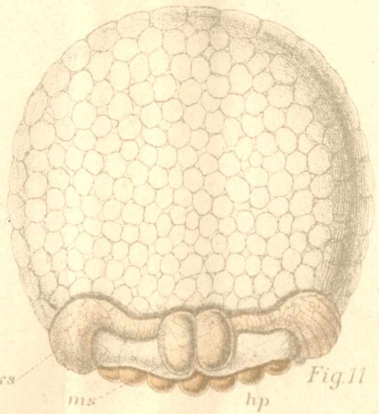


Fig. 11

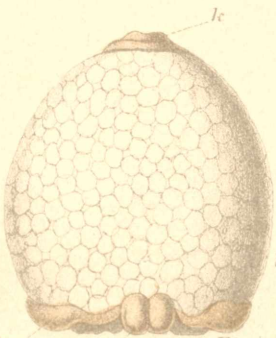


Fig. 13

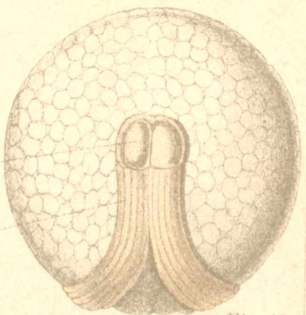


Fig. 12

Vejdovský ad. nat. del.

C. k. dvorní litografie A. Haase v Praze.

download www.zobodat.at

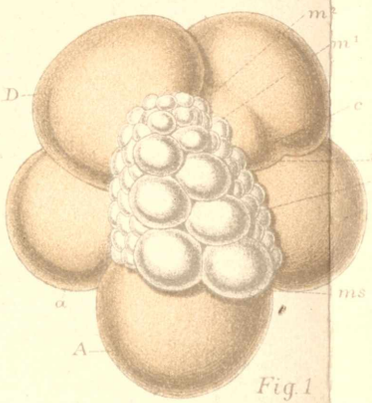


Fig. 1

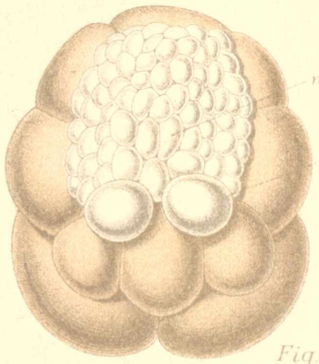


Fig. 3

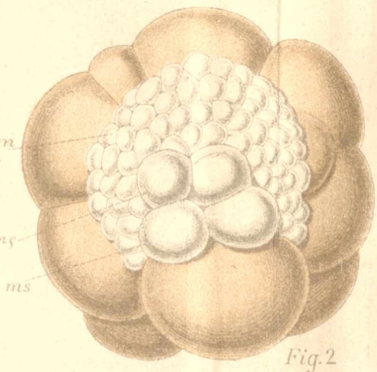


Fig. 2

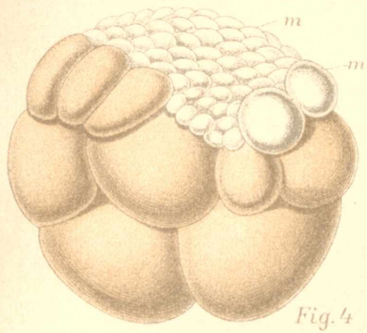


Fig. 4

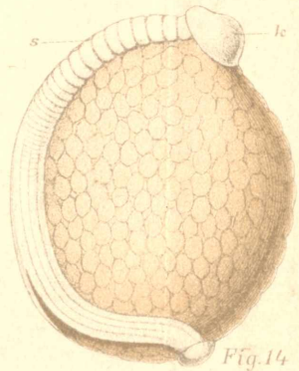


Fig. 14

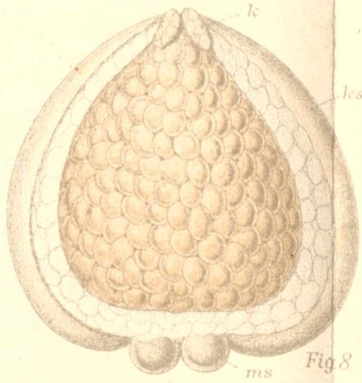


Fig. 8

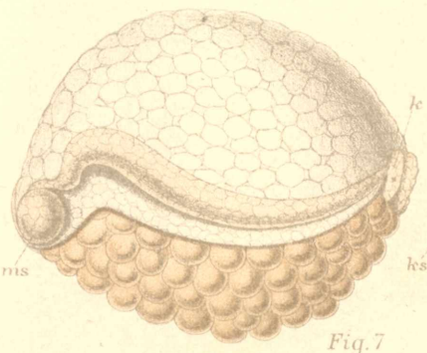


Fig. 7

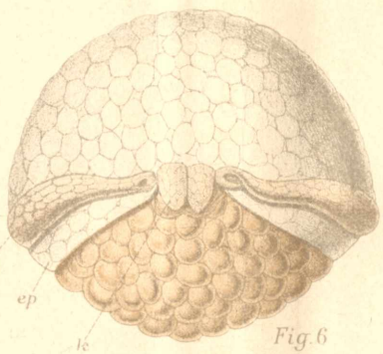


Fig. 6

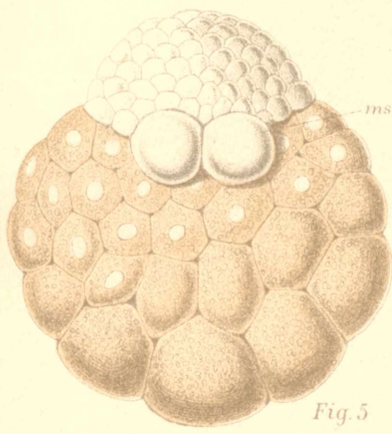


Fig. 5

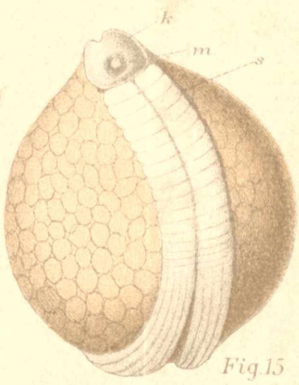


Fig. 15

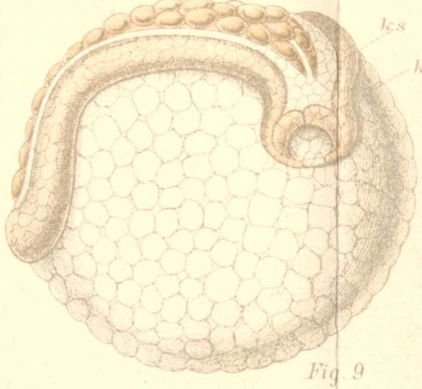


Fig. 9

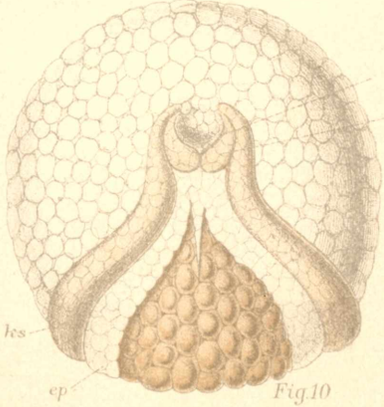


Fig. 10

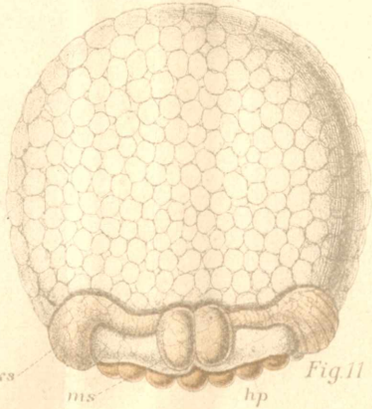


Fig. 11

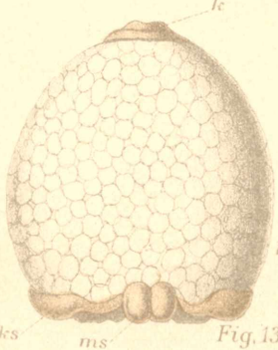


Fig. 13

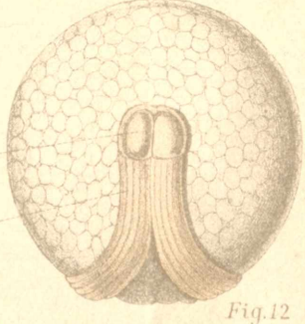


Fig. 12

Vejdovský ad. nat. del.

C. k. dvorní litografie A. Haase v Praze.

download www.zobodat.at

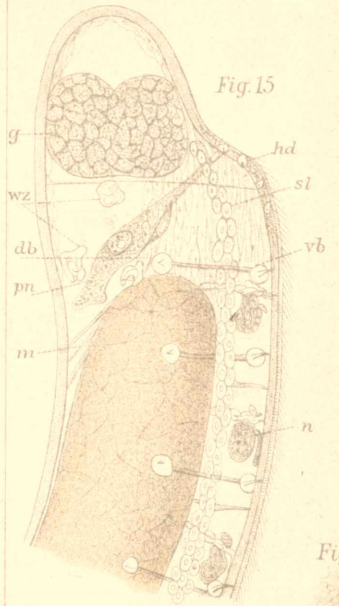


Fig. 15

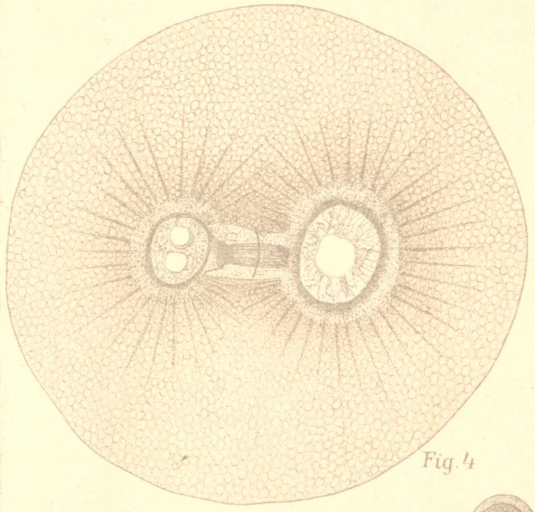


Fig. 4

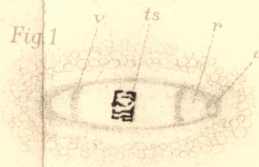


Fig. 1

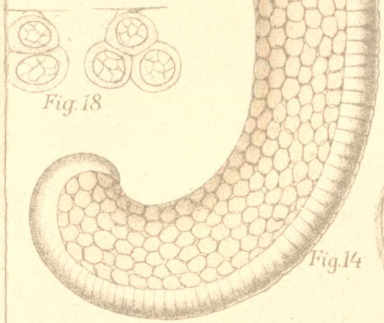


Fig. 14

Fig. 18


Fig. 10

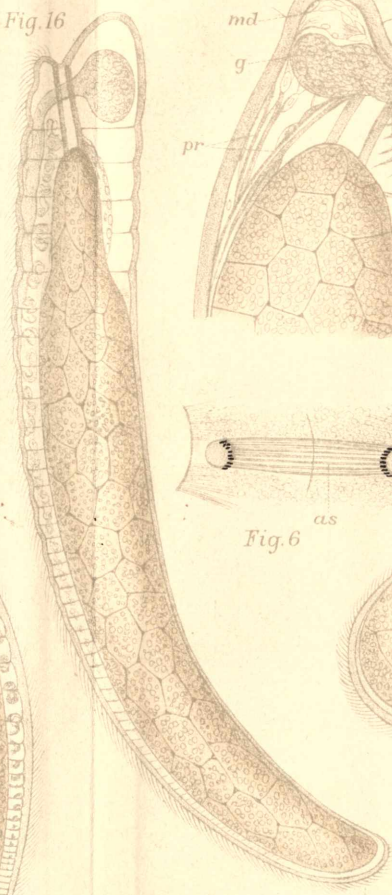


Fig. 16

Fig. 12

Fig. 6

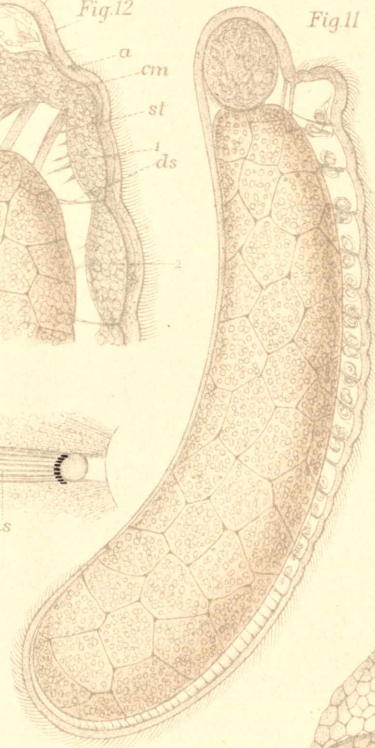


Fig. 11

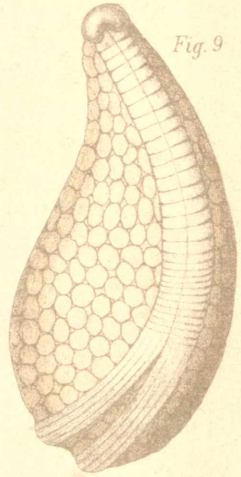


Fig. 9


Fig. 17

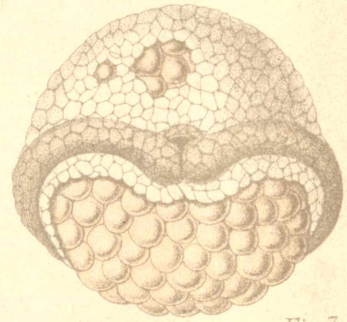


Fig. 7

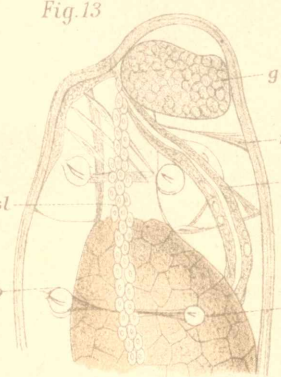


Fig. 13

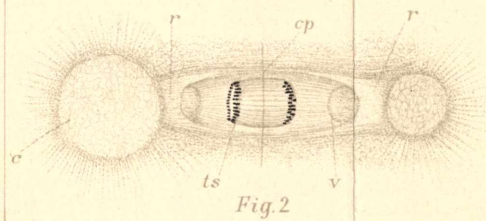


Fig. 2

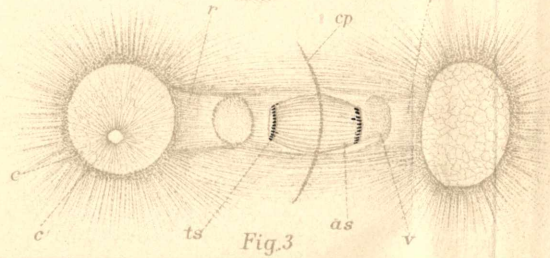


Fig. 3

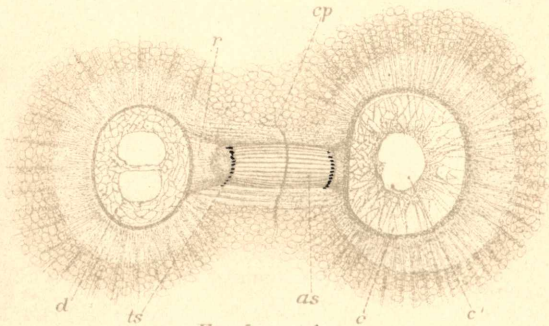


Fig. 5

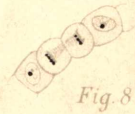


Fig. 8

Vejdovský ad nat. del.

C. k. dvorní litografie A. Haase v Praze.

download www.zobodat.at

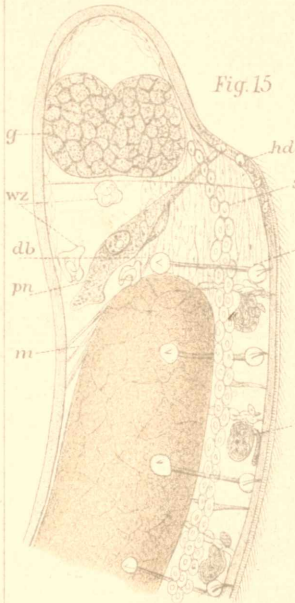


Fig. 15

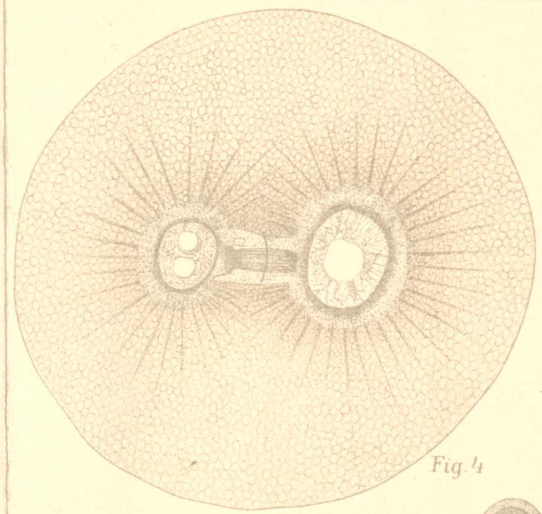


Fig. 4



Fig. 1

Fig. 14

Fig. 18


Fig. 10

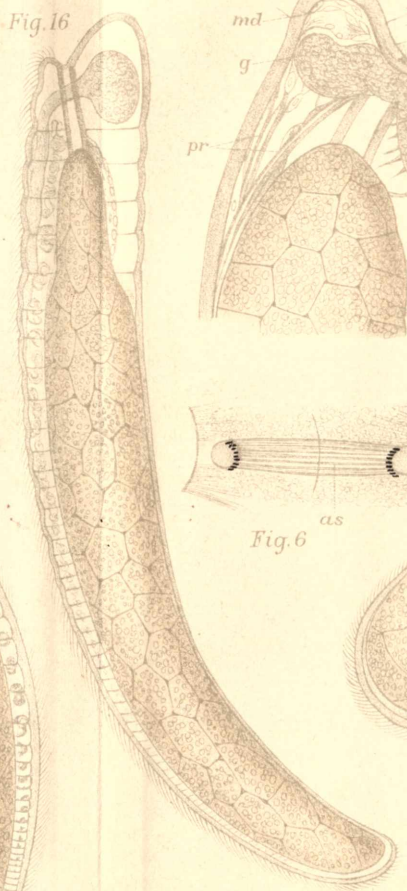


Fig. 16

Fig. 12

Fig. 6

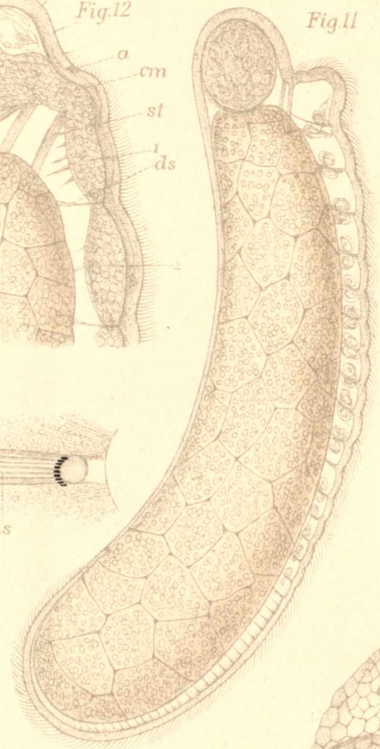


Fig. 11

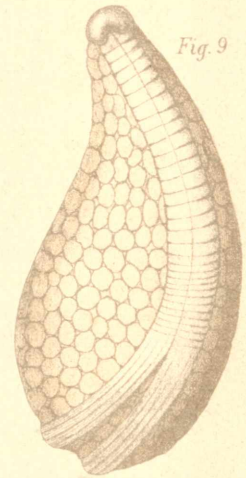


Fig. 9

Fig. 17

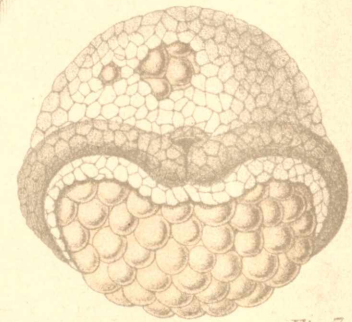


Fig. 7

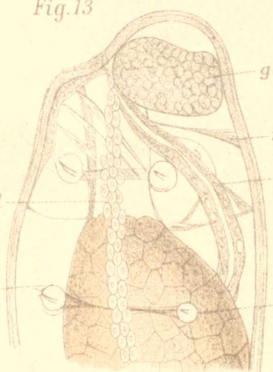


Fig. 13

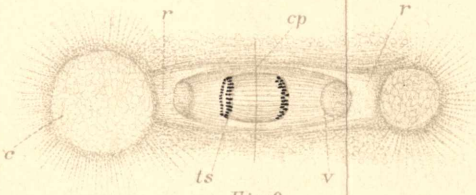


Fig. 2

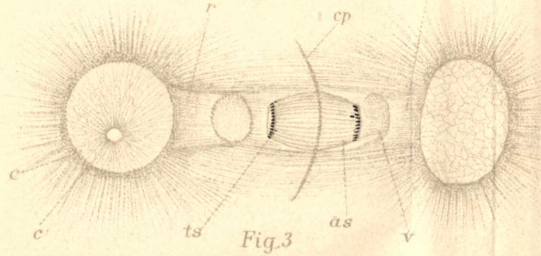


Fig. 3

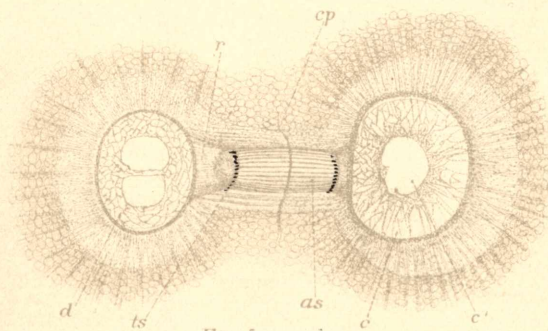


Fig. 5


Fig. 8

Vejdovský ad nat. del.

C. k. dvorní litografie A. Haase v Praze.

download www.zobodat.at

Fig. 1

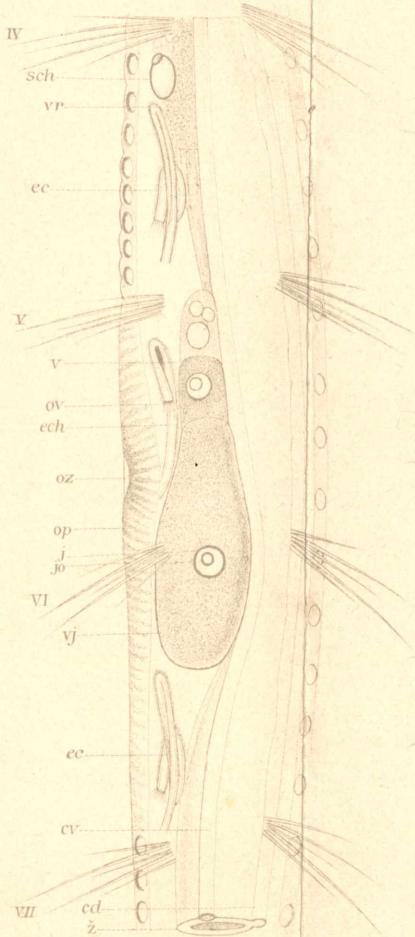


Fig. 2

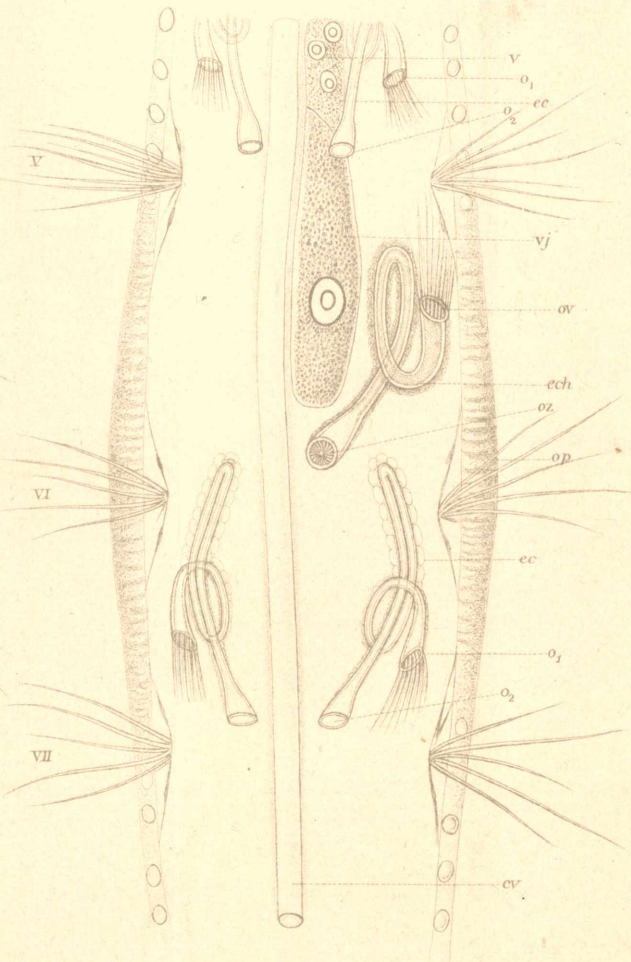


Fig. 3

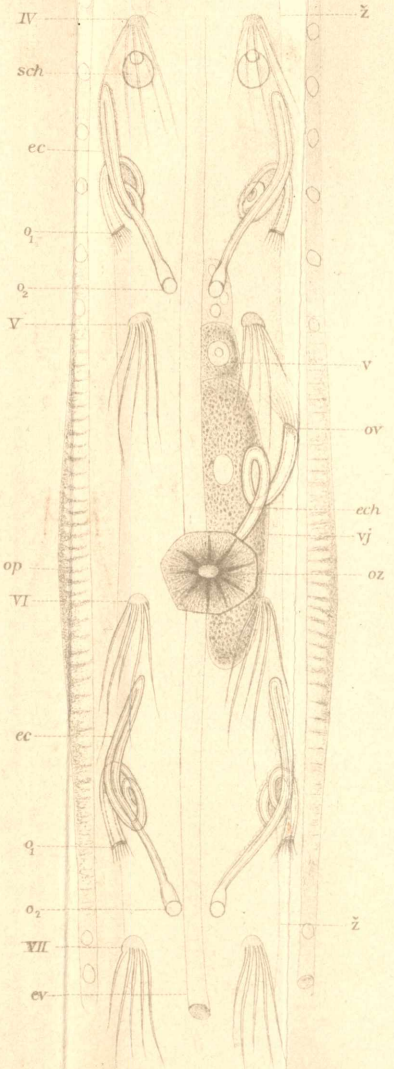


Fig. 9



Fig. 4



Fig. 8



Fig. 5

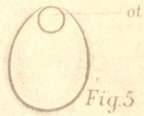
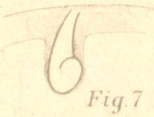


Fig. 6



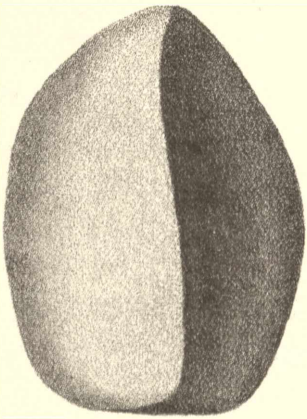
Fig. 7



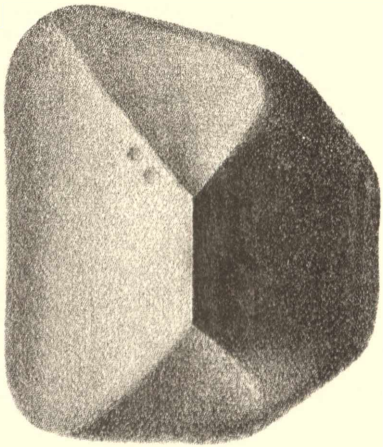
Dle přírody kres. Ant. Štolc

O. k. dvorní litogr. A. Haase v Praze

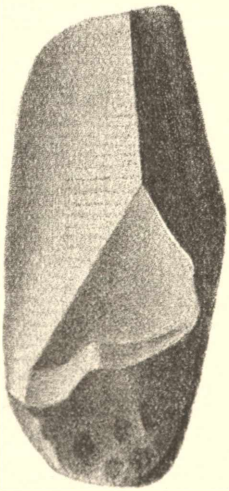
download www.zobodat.at



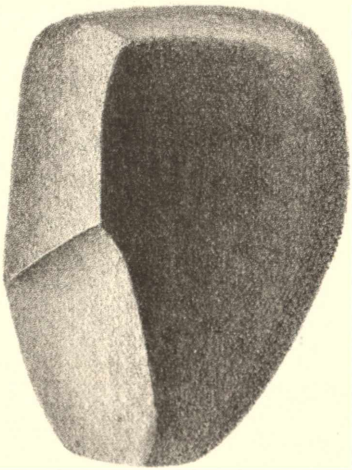
1.



2.



3.



4.

Kreslil Č. Zahálka. Lith. Farský v Praze.

download www.zobodat.at



Autor del. Lith. Fórsky v Praze

download www.zdb