

# Sitzungsberichte Zprávy o zasedání

der königl.

král.

böhm. Gesellschaft der Wissenschaften  
in Prag.

české společnosti nauk  
v Praze.

Nr. 1.

1873.

Č. 1.

Ordentliche Sitzung am 8. Januar 1873.

Präsidium: *Fr. Palacký.*

Nach Vorlesung des Protokolles der letzten Sitzung und des Geschäftsberichtes durch den General-Secretär wurden einige minder wichtige Angelegenheiten, betreffend die Vertheilung der Gesellschafts-schriften und einzelner Subscriptionen erledigt. Hierauf wurde durch den Cassier der Gesellschaft Prof. Dr. Matzka die Rechnung für das abgelaufene Jahr vorgetragen. Darnach betrogen:

- a) die sämmtlichen Einnahmen der Gesellschaft im Jahre 1872 . . . . . 4696 fl. 29 kr. ö. W.
- b) die sämmtlichen Ausgaben derselben 4120 " 61 " "
- c) das Stammvermögen in Capitalien . 28210 " — " "
- d) disponible Gelder . . . . . 7893 " — " "

Sodann berichtete das zu diesem Behufe in der letzten Sitzung gewählte Comité über eine Veränderung in der Herausgabe der Sitzungsberichte. Die Anträge des Comité's wurden angenommen und beschlossen, dass künftighin die Sitzungsberichte nicht mehr halbjährig, wie bisher, sondern in kürzeren Intervallen, etwa in 8 bis 9 Nummern jährlich erscheinen sollen. Um diesen Beschluss durchführen zu können, sind von allen Vorträgen, deren Verfasser die Publizirung in den Monatschriften wünschen, längstens acht Tage, nachdem selbe gehalten wurden, Resumés oder diese Vorträge selbst den betreffenden Classen- oder dem General-Secretär druckfertig zu übergeben.

**Anmerkung.** Alle Vorträge werden hier in jener Sprache mitgetheilt, in welcher selbe der Vortragende der Redaktion übergeben hat.

**Poznámka.** Všechny přednášky se zde sdělují v oné řeči, ve které od autora redakci odeszány byly.

505.437  
C448

LIBRARY OF CONGRESS  
REPLIcate  
EXCHANGED

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 10. Januar 1873.  
Vorsitzender: Krejčí.

Prof. Dr. Bořický hielt folgenden Vortrag: „Über die Anthracide des oberen Silurgebietes in Böhmen“ und „Über den Tachylit von Kl. Priesen.“

Das Vorkommen der Anthracide im unteren Silurgebiet Böhmens beschränkt sich auf das des Anthracit an wenigen Punkten der Schichtenetage Barr. D.  $d_1$  [deren ich bereits in einer früheren Abhandlung Erwähnung gethan\*)] und der Schichtenetage Barr. D.  $d_2$ .\*\*)

Weit häufiger ist das Vorkommen der Anthracide im oberen Silurgebiet und zwar vornehmlich in den petraktenreichsten Schichten desselben, in der Schichtenetage Barr. E.

**Anthracit.**

An den Kluftwänden des in der Verwitterung vorgeschrittenen, an Calcit- und Analcimkörnern reichen und mit Kalkspath imprägnirten Diabases von Kuchelbad — der in der Etage Barr. E auftritt, — finden sich recht häufig Drusen von milchweissen, graulich- oder gelblichweissen, selten wasserhellen Analcimkrystallen vor, welche die gewöhnliche Form 202 oder 202.∞0∞ aufweisen und häufig mit graulich- und gelblichweissen, späthigem Calcit bedeckt sind. Neuerer Zeit fand sich auf den Analcimdrusen des Diabases ein eisenschwarzes oder graulichschwarzes, metallartig glasglänzendes Mineral in Blättchen, Körnchen und schuppigkörnigen Partien vor, das — vom Prof. Šafařík zuerst untersucht\*\*\*) — sich als Anthracit erwies.

Der Anthracit erscheint theils zwischen den Analcimkrystallen eingeklemmt oder einzelne Krystalle einhüllend, theils in den Zwischenräumen der Analcimdrusen, kleine Partien bildend, und zeigt nach Loslösung der Analcimkrystalle völlig glatte Abdrücke derselben.

Auch dem späthigen Calcit, der die Analcimdrusen stellenweise bedeckt, ist der Anthracit nahe den Contactstellen vorgenannter

\*) Zur Entwicklungsgeschichte der in dem Schichtenkomplex der silur. Eisensteinlager Böhmens vorkommenden Minerale. Sitzb. d. k. Akad. d. W. in Wien 1867. 1. Abth. Aprilheft. S. 13.

\*\*) Im böhm. Museum findet sich ein Quarzitstück mit einer eingewachsenen Anthracitkugel von 2" D. vor.

\*\*\*) Nach Mittheilung des Herrn Prof. Šafařík steht dieser Anthracit — wie die chemische Untersuchung darthut — den ältesten Steinkohlen nahe.

Minerale eingesprengt. Dasselbst erscheint derselbe in äusserst dünnen Blättchen, die dem Calcit parallel den Spaltungsrichtungen eingelagert sind und dessen grauliche Färbung bedingen.

In beiden Fällen zeigt sich daher der Anthracit als eine perimorphose Bildung und zwar jünger als der Analcim und nur zum Theile älter als der Calcit, dessen obere Lagen überall anthracitfrei, daher gelblich- oder schwach graulichweiss gefärbt sind. Ohne Zweifel rührt auch die Anthracitsubstanz nicht aus der des Diabases her, sondern hat in den angrenzenden petrefaktenreichen Schiefern und Kalksteinen ihren Ursprung.

Nach gefälliger Mittheilung des Herrn Barrande sind ähnliche Anthracitpartien in den Höhlungen der silurischen Petrefakte eine ziemlich häufige Erscheinung.

In den lichtgrauen Kalksteinen von Hlubočep Barr. Et. G.  $g_2$  findet sich der Anthracit an den Kontaktstellen jener Partien, die durch Umkrystallisiren körnig geworden sind, theils in feinschuppigen Partien ausgeschieden, theils in den Calcitkörnern der Kontaktstellen eingeklemmt vor. Die Entfärbung der körnigen Calcitpartien zeigt deutlich genug, dass der ausgeschiedene Anthracit aus der Zersetzung des organischen Färbestoffes obgenannter Kalksteine hervorging und als Residuum desselben anzusehen ist.

In grösster Menge kömmt der Anthracit, zuweilen von anderen Mineralen organischen Ursprungs begleitet, in den knolligen Concretionen der oberen Lagen der Schieferetage Barr. E. vor.

In der an fusslangen Crinoidenstielen reichen Felsenwand an der Strasse bei Vyskočilka nächst Kuchelbad sind bekanntlich sehr zahlreiche, kopfgrosse, runde und plattgedrückte Kugeln eingebettet, die — sehr häufig an ihrer Oberfläche mit Fragmenten von Crinoidenstielen versehen — als um Körpertheile des Encrinites elegans gebildete Concretionen angesehen werden.

Nur die äusserste, etwa  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ “ dicke Zone dieser Kugeln besteht aus grauem krystallinisch dichtem Kalkspathe; das Innere erscheint dagegen durch Umkrystallisation mehrfach verändert. Im Durchschnitte einer jeden Kugel zeigen sich kleinere und grössere Drusenräume, die mit gelblich oder graulichweissen Calcitkrystallen ( $R$  oder  $R_3.R$ ) ausgekleidet, von gröberkörnigem, späthigem und weiterhin dunklerem feinkörnigen Kalkspathe mehr weniger deutlich rhomboidal umsäumt sind. Das Innere der Drusenräume ist theils leer, theils von Anthraciden mehr weniger dicht ausgefüllt.

Die Ausfüllungsmasse jener Drusenräume, die nur mit winzig

kleinen, grauen Calcitkryställchen ausgekleidet sind, ohne vom späthigen Calcite umsäumt zu sein, besteht aus einer schwarzen, metallartig glasglänzenden, muschlig brechenden Substanz, deren Härte = 2 ist. Dieselbe verglimmt auf Platinblech mit Hinterlassung eines bedeutenden Rückstandes von Kalkerde, und gibt im Glaskölbchen kaum eine Spur brenzlicher Oele; somit ist über ihre Bestimmung als Anthracitkohle kein Zweifel.

In vielen Drusenräumen dagegen, die vom grösserkörnigem Calcite umsäumt und mit gelblich oder graulichweissen, mehr weniger pelluciden Calcitkryställchen ausgekleidet sind, gleicht die schwarze Ausfüllungsmasse einem lockeren Haufwerke kleiner, pechschwarzer, metallartig glasglänzender, glatter oder geflossener, z. Th. klebriger Blättchen und Körnchen von scheinbar krystallinischer Beschaffenheit.

Die meisten dieser Blättchen haben die Form dünner Tafeln, deren Umriss theils regelmässig (dreieckig, rhombisch) theils unregelmässig begrenzt sind und zuweilen eine feine Riefung nach einer Richtung zeigen. Häufig trifft man Tafelchen an, die auf der einen Fläche spiegelglatt, auf der anderen aber zart nierenförmig und geflossen sind; auch sind unter ihnen Fragmente von perimorphen dünnen Rinden wahrzunehmen, die auf der einen Seite erhabene, auf der anderen entsprechend vertiefte Kantenwinkel besitzen. Es wurden selbst einzelne, aus den Hohlräumen emporragende, durch Druck nicht beschädigte Aggregate der schwarzen Blättchen vorgefunden, welche sich als Perimorphosen deutlicher Calcitrhoeder erkennen liessen. Und bei näherer Untersuchung der einzelnen lockeren Haufwerke erwiesen sich letztere als ein Gemenge des schwarzen blättrigen Minerals mit winzig kleinen, farblosen Calcitkryställchen, die selbst in den kleinsten Partien der schwarzen Substanz in grosser Menge eingeschlossen, in derselben die Bildung der perimorphen Tafelchen, Blättchen und hohlen Rhomboeder-Fragmente veranlasst haben.

Die chemische Natur dieser schwarzen Substanz ist nicht überall gleichartig. Stellenweise verhält sie sich ähnlich der vorerwähnten Anthracitsubstanz, jedoch mit dem Unterschiede, dass sie im Glaskölbchen stets eine geringe Menge brenzlicher Oele ausstösst und auf Platinblech sehr schwachen Rückstand hinterlässt. Zum grösseren Theile ist sie jedoch weicher, an der Oberfläche etwas klebrig und zuweilen — mit dem Messer plattgedrückt — schwärzlichbraun durchscheinend. Die Substanz letzterer Art, auf Platinblech erhitzt, zerfliesst zum geringen Theile unter Verbreitung eines aromatischen Geruches zu einer dunkelbraunen Flüssigkeit, brennt hierauf mit stark

leuchtender Flamme, schwillt hiebei zu einem mehrfachen Volumen an und verwandelt sich in eine poröse, schwammige Masse, die nach dem Ausglühen mehr weniger Asche zurücklässt.

In Aether löst sich von der schwarzen Substanz äussert wenig auf, in Terpentinöl ist sie dagegen um so mehr löslich, je weicher und klebriger sie ist. Im letzteren Falle bleiben jedoch stets schwarze Blättchen und Partikelchen zurück, die dem Anthracit angehören.

Da sich auch solche Partien der schwarzen perimorphen Substanz vorfinden, die einen deutlichen Uebergang in röthlichbraun durchscheinenden Ozokerit verfolgen liessen, so unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass die schwarze perimorphe Substanz einem Gemenge von Anthracit und Ozokerit (mit dem vorwaltend des einen oder des anderen Mineralen) gleicht.

Bei einer früheren Gelegenheit\*) habe ich bereits darauf hingewiesen, dass diese schwarze, perimorphe — einem mechanischen Gemenge von Anthracit und Ozokerit gleichende — Substanz, die ich anfänglich für eine asphaltähnliche Masse hielt, mit Helmhackers Valait\*\*) völlig übereinstimmt.

#### Ozokerit.

Vor kurzem wurden mir aus der oberwähnten Localität Knollenbruchstücke gebracht, in deren Drusenräumen sich ausser der schwarzen perimorphen Substanz — dem durch Ozokerit verunreinigten Anthracit — kleine Partien von reinem Ozokerit und Hatchettin vorfinden.

Beide letztgenannten Minerale, die Mitte der Drusenräume einnehmend, sind die jüngsten Mineralgebilde derselben; sie pflegen von reineren und mehr pelluciden Calcitkrystallen begleitet zu sein, oder haben eine jüngere Zone von fast durchsichtigen, gelblich oder graulichweissen Calcitkrystallen zur Unterlage.

Der Ozokerit bildet sehr weiche, geschmeidige, biegsame, etwas klebrige Massen von splittrigem Querbruche und starkem Fettglanz, die im reflektirten Lichte graubraun, röthlichbraun oder grünlichbraun, im transmittirten Lichte fast hyazintroth erscheinen. Derselbe schwimmt auf dem Wasser und schmilzt bei  $84^{\circ} C$  zu einer bräunlichen, klaren, öartigen Flüssigkeit mit Zurücklassung weniger schwarzen Partikelchen von Anthracit. In Aether löst sich derselbe sehr wenig auf, leichter erfolgt die Lösung in Terpentinöl, wobei dasselbe bräunliche Färbung annimmt. Zwischen gekreuzten Harapatiten erscheint

\*) Lotos, Februar 1869.

\*\*) Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 17. Bd. 1867. S. 210.

der Ozokerit gelblich- oder graulichweiss; ist daher krystallinisch und nicht amorph.

Einzelne Partien des Ozokerit sind stellenweise oder ihrer ganzen Masse nach mehr weniger zusammengeschrumpft, leder- oder haut-ähnlich und zeigen deutliche Uebergänge in

#### Hatchettin,

die im allmählichen Zusammenziehen der Ozokeritsubstanz, in der Annahme einer haut- oder wallrathähnlichen Beschaffenheit und im Hervortreten einer blättrigen Textur bestehen. Hiedurch wird der neu gebildete Hatchettin deutlicher krystallinisch, fester, aber doch knetbar und biegsam, gewinnt eine lichte — gelblichweisse oder wachsgelbe — Farbe, einen schwachen Perlmutterglanz, verliert aber zuweilen an Pellucidität und wird oft nur schwach durchscheinend.

Derselbe schwimmt auf dem Wasser und schmilzt bei  $85^{\circ} C$ , allein schon bei  $81^{\circ} C$  scheidet sich aus demselben eine farblose öltartige Flüssigkeit aus.

Bei Anbetracht der unbedeutend differirenden Schmelzpunkte und der deutlichen Uebergänge des Ozokerit in Hatchettin ist es sehr wahrscheinlich, dass der Hatchettin von Kuchelbad mit dem Ozokerit derselben Localität eine ziemlich gleiche chemische Zusammensetzung hat — wie dies von Johnston für die Varietät vom Loch Fyne nachgewiesen wurde — und dass der Hatchettin blos die reine, deutlicher krystallinische Varietät des Ozokerit darstellt.

Ueber die Umwandlung der Kalkknollen und den Entwicklungsgang der genannten Minerale lässt sich aus der Beschaffenheit der Knollenbruchflächen folgendes deduziren:

Da bekanntlich in der an Crinoidenstielen ungemein reichen Felswand keine Crinoidenkörper vorkommen, so wird mit grösster Wahrscheinlichkeit angenommen, dass die Kalkknollen, deren Durchmesser  $\frac{1}{4}$ —1' beträgt, durch Kalksubstanz petrefizierte Concretionen der Crinoidenkörper sind. Betrachtet man die ziemlich gleiche Vertheilung der mit Anhäufungen von Anthraciden versehenen und mehr weniger deutlich rhombisch begrenzten Drusenräume, so kann man wohl der Vermuthung Raum geben, dass jeder Drusenraum einem Crinoidenkörper entspricht, aus dessen organischer Substanz die Anthracide des Drusenraumes stammen. Ohne Zweifel bestand das Ce-

ment der Crinoidenkörper aus krystallinisch dichtem Kalksteine, den noch jede Knollenhülle aufweist.

Durch Verwesung der organischen Körpertheile entstanden Hohlräume, in denen aus dem Residuum der organischen Substanz die Anthracide ihren Ursprung nahmen. Gleichzeitig begann von jedem Hohlraume aus das Umkrystallisiren des Kalksteincementes, das Auskleiden der Wandungen mit Calcitdrusen und in der Mitte des Drusenraumes die massenhafte Bildung von winzig kleinen farblosen Calcitkryställchen, denen die Anthracit- und Ozokeritkörper ihre perimorphe Ausbildung verdanken.

Seltener finden sich regelmässig kugelfunde Höhlungen vor, mit Anthracit, Ozokerit und Hatchettin völlig ausgefüllt, und um diese pflegt die graue Kalkspathmasse einen körnig-strahligen, von dem angrenzenden dichten Kalksteine scharf abgegrenzten Ring\*) zu bilden.

Ein ganz analoges Vorkommen von Anthracit, Ozokerit und Hatchettin ist das im Spaerosiderite der Kohlenformation von Hrubschitz in Mähren.

Auch hier erscheint der Anthracit, mit Ozokerit gemengt, als perimorphe Bildung nach Calcit. Und diese scheinbar krystallinische Beschaffenheit gab vermuthlich Helmhacker die Veranlassung zur Bildung einer neuen Species — des Valait. Das Innere der Drusenräume nimmt der Ozokerit und stellenweise der Hatchettin ein; auch die Bildung des letzteren aus dem Ozokerit lässt sich an manchen Stellen deutlich verfolgen.

Der Ozokerit von Hrubschitz schmilzt bei  $76^{\circ} C$  und der Hatchettin derselben Localität bei  $78^{\circ} C$ ; ersterer schliesst nur wenige Partikelchen von Anthracit ein, die beim Schmelzen sichtbar werden.

Zum Schlusse erlaube ich mir noch zu bemerken, dass auch

#### das Erdöl und der Bergtheer

in den an thierischen Petrefakten sehr reichen Kalksteinlagern des oberen Silurgebietes keine Seltenheit sind und zwar vorzugsweise in dem körnigen, röthlichweissen Marmor der Etage Barr. F.; doch ist die Menge derselben stets gering. Nach Angabe der Arbeiter in den Marmorbrüchen von Slivenec wurde zuweilen das Quantum von etwa einem halben Seidel reines Erdöl vorgefunden; gewöhnlich sind aber nur kleine Höhlungen mit demselben ausgefüllt; ebenso kommt der Bergtheer nur in Klüften von geringer Mächtigkeit vor.

\*) Vermuthlich entspringt dieser Ring den Kalktafeln des Hautskelettes.

Aus dem über das Vorkommen und die genetischen Verhältnisse der erwähnten Anthracide Angedeuteten kann man folgern:

1) Dass der Anthracit, Ozokerit, Hatchettin, Bergtheer und Erdöl des Silurgebietes in Böhmen thierischen Ursprungs sind, daher analog den Phytogeniden als Zoogenide bezeichnet werden können.

2) Dass aus der organischen Substanz, welche die silurischen Kalksteine imprägnirt, beim Umkrystallisiren der letzteren meist nur Anthracit, selten Anthracit und Ozokerit oder Bergöl und Bergtheer als Residuum verbleibt.

3) Dass der Hatchettin aus dem Ozokerit entsteht und vermuthlich nur die reine, deutlicher krystallinische Varietät desselben darstellt.

#### Tachylyt von Klein-Priesen.

Am linken Abhange des Klein-Priesner Thales treten zahlreiche, meist 2—3' breite Gänge eines noseanreichen Trachybasaltes im trachytischen Phonolithe auf. Und neben diesen durchziehen die Felswand sehr schmale Basalt-Gänge (von einigen Zollen bis etwa  $\frac{1}{2}$ ' Durchmesser), die sich in mannigfachen Richtungen durchkreuzen und verzweigen.

Die Basaltmasse dieser schmalen Gänge, dem Aussehen nach nicht überall gleichartig, theils durch winzig kleine Augit- und Feldspatkrystalle porphyrisch, theils völlig dicht, zeigt eine verschiedene Mikrostruktur an Dünnschliffen, die verschiedenen Gängen entnommen sind. Mehrere Dünnschliffe zeigen lichtere und dunklere Stellen, von denen sich erstere als durch Mikrolithe fast völlig entglaste, letztere als trichit- und staubreiche Magmapartien erweisen; in anderen Dünnschliffen erscheint dagegen überall eine gleichartige, trübe, im polarisirten Lichte dunkelgraue Substanz, die schon bei etwa 400 f. Vergrößerung zahlreiche Mikrolithe zeigt und bei etwa 800 f. V. einem dichten Mikrolithengewirre gleicht, das in einem graulich-trüben amorphen Magma eingebettet ist.

Die Wandungen dieser schmalen Basaltgänge — die ich als Tachylytbasalte bezeichne — sind häufig mit bräunlich-schwarzen, etwa 3—4''' dicken, stark glasglänzenden, jedoch vom Basalte nicht deutlich geschiedenen, sondern in denselben allmählig übergehenden Krusten bedeckt, die sich im polarisirten Lichte als amorphe Substanz — als Tachylyt erwiesen.

Diese Tachylytkrusten haben überall einen deutlichen muschligen Bruch und sind selbst in kleinen Splittern völlig opak.

Härte = 6; spec. Gewicht (der reinen Tachylytfragmente) = 2.65 (best. m. 0.854 Gr.). Kleine Fragmente schmelzen sehr leicht zu schwach blasigen Kügelchen; die Zersetzung in Salzsäure erfolgt schwierig und unvollständig, wobei sich etwas flockiger Kieselerde ausscheidet.

Die mikroskopischen Objekte — wegen der bröckligen Beschaffenheit der Krusten und der kaum zu erreichenden Dünne schwer darstellbar — zeigen eine bräunlichgelbe, staubige, durch körnig-flockige Ausscheidungen fleckig getrübe Substanz, in der nur vereinzelte Mikrolithe, sehr sparsame Augitkrystalle und Fragmente eines triklinen Feldspathes zu bemerken sind.

Durch Umwandlung wird die trübe Glassubstanz orang- oder citronengelb, heller und reiner, und im polarisirten Lichte nicht völlig opak [analog dem Magma des Basaltes von Skalka\*]); zumeist sind letztere Partien klein, rundlich und strangartig verbunden. Die mikroporphyrischen Augit- und Feldspathfragmente stimmen mit denen der Tachylytbasalte überein.

Prof. Dr. Šafařík hielt einen Vortrag: „Über die ersten Ergebnisse der chemischen Untersuchung der Prager Trinkwässer.“

Schon bei der ersten Versammlung böhmischer Naturforscher und Freunde der Naturforschung, Ende Mai 1871, stellte Herr Privatdocent A. Bělohoubek in der chemischen Section den Antrag auf eine, von den anwesenden Laboratoriumsvorständen gemeinsam anzubahrende chemische Untersuchung der Prager Wässer. Dieser Antrag wurde angenommen und ein Ausschuss von 6 Mitgliedern mit der Verfolgung dieser Aufgabe betraut. Wenige Monate später berief der Prager Stadtrath eine Commission zu dem Zwecke einer gründlichen Untersuchung des Zustandes, in welchem sich die Wasserversorgung der Stadt Prag überhaupt befinde; in diese Commission, welche sich hernach in eine medicinische, geologische, hydrographische und chemische Section gliederte, wurden für Chemie vier Mitglieder berufen, welche sich bereits in dem Comité der Naturforscherversammlung befanden, nämlich vom böhmischen Polytechnikum Professor Štolba und ich, vom Gewerbevereine die Herren Docent Bělohoubek und Assistent Preis. Ich erbat mir gleich anfangs die Erlaubniss,

\*) Sitzgsb. der k. böhm. Ges. d. W. 12. Januar 1872.

wegen Geschäftsüberhäufung bloß das Referat und die Erhaltung der Einheit in den Untersuchungsmethoden besorgen zu dürfen, wogegen die Herren Bělohoubek, Preis und Štolba sich in die Analysen theilten. Ich behielt mir vor nur einzelne mich speciell interessirende Quellen selbst genauer zu untersuchen. Am 27. November 1871 kamen wir zusammen und einigten uns sowohl über die analytischen Methoden, als auch über den Arbeitsplan. Es wurde beschlossen: 1) nur die Hauptbestandtheile, aber nicht nach genäherten expeditiven Methoden, sondern scharf zu bestimmen; 2) nicht alle 1100 Brunnen Prags auf einmal in Angriff zu nehmen, sondern nur eine Art Exploration vorzunehmen, d. h. 50—100 passend über das ganze Areal vertheilte Brunnen zu untersuchen, einige davon zu wiederholten Malen, um theils einen Einblick in die Beschaffenheit unserer Trinkwässer überhaupt zu erhalten, theils zu erfahren, ob und welche Variationen in der Zusammensetzung unserer Wässer vorkommen. Letzteres konnte wichtige Anzeigen über den Grund der leider schon vor aller Untersuchung bekannten schlechten Beschaffenheit der Prager Quellwasser geben.

Seit dieser Zeit sind etwa 30 Brunnen untersucht worden, von denen ich hier die Zahlen mittheile. Es ist dies weniger, als ich anfangs gehofft hatte, in einem Jahre zusammenzubringen, wobei ich aber erinnern muss, dass dies freiwillige, unentgeltliche Arbeit von öffentlichen Lehrern und deren Gehilfen ist, welche sämmtlich mit ihrem Berufe vollauf beladen sind. Es ist bekannt und liegt in der Natur der Sache, was gegenüber so grossen Aufgaben durch freiwillige Kollaboration im Durchschnitte geleistet werden kann. Es war auch von Anfang an unsere Absicht, uns auf eine Exploration beschränken und später dem Stadtrathe die Anstellung (wenn auch nur auf Zeit) eines eigenen besoldeten Chemikers vorzuschlagen, wie dies vor kurzem in lobenswerther Weise die freie Reichsstadt Lübeck gethan hat.

Ich habe schon vor längerer Zeit dem Stadtrathe einen längeren gemeinverständlich abgefassten Bericht über die Resultate unserer bisherigen Arbeiten zur Publikation in beiden Landessprachen eingeschickt, weil ich glaube, dass man bei hygienischen Fragen vor allem das Interesse der Betheiligten erwecken muss, und dies am leichtesten durch ruhige und klare, aber rückhaltslose Belehrung geschieht. Auch bin ich wegen Abgabe dieser Berichte unter Hinweis auf die Ungeduld des Publikums gemahnt worden; wie ich höre, stösst jetzt die Publikation der gedachten Berichte auf das Bedenken, das Publikum, welches ohnedies durch den schlechten Gesundheits-

zustand der Hauptstadt erschreckt sei, könnte ob der vollen Wahrheit über den schlechten Zustand unserer Trinkwässer noch mehr erschrecken. Ich glaube dagegen mit Laplace, dass es sich noch jedesmal schwer gestraft hat, der Menschheit zu ihrem eigenen Besten die Wahrheit vorzuenthalten; auch bin ich es meinen Mitarbeitern schuldig, das Ergebniss ihrer Arbeit nicht verloren zu geben, und erlaube mir daher wenigstens die chemischen Resultate hiër mitzutheilen.

Bestimmt wurden in den untersuchten Wässern Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Chlor, Salpetersäure, Gesammrückstand und Glühverlust. Die ersten vier Bestimmungen geschahen auf bekannte Weise gewichtsanalytisch im natürlichen, nicht eingedampften Wasser, von dem wenigstens 100 CC. genommen wurden, nach Bedarf auch mehr. Die Magnesia wurde in den ersten Analysen erst nach längerem Stehen in der Kälte gefällt; später wurde das oxalsaure Ammon zum erwärmten Wasser zugesetzt und bald filtrirt. Einige Ungleichartigkeit mag dadurch schon in die Resultate gekommen sein.

Die Bestimmung der Salpetersäure sammt der salpetrigen Säure wurde nach der von Bemmelen verbesserten Marxschen Methode (Zeitschr. f. analyt. Chem. 11, 136) vorgenommen und ergab sehr übereinstimmende Resultate; nur durften wegen des kolossalen Salpetersäuregehaltes unserer Prager Brunnenwässer nie über 10 CC. oft nur 5 CC. Wasser zur Titration verwendet werden. Salpetersäure und salpetrige Säure sind zusammengefasst. Auf getrennte Bestimmung von Nitraten und Nitriten wurde vorderhand nicht reflektirt. Der Gesammrückstand wurde bei 140° C. getrocknet. Der Glühverlust desselben fällt natürlich nicht nur auf die organische Substanz, die sich oft durch Bräunung oder Verkohlung kundgab, sondern auch auf die Nitate; indess gibt er, zusammengehalten mit der vorgefundenen Salpetersäuremenge doch einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der grösseren oder geringeren Menge organischer Substanzen. Chlormagnesium wird beim Glühen des Rückstandes unserer Wässer nicht zersetzt, da dieselben von vornhinein alkalisch sind.

Nach Herrn Štolba entweichen bei Rothglühen im Platintiegel (über der Bunsenschen Lampe), auch wenn es nur 5 Minuten dauert, immer merkliche Mengen Chlornatrium und Chlorkalium und condensiren sich nur theilweise am Tiegeldeckel.

Von der Titration der organischen Substanzen durch Kaliumhyper-manganat wurde gänzlich abgesehen, da nach den hierüber in letzter Zeit geführten Discussionen wohl klar ist, dass diese Methode

gar keinen Werth, nicht einmal relativen, beanspruchen kann. Die einzige brauchbare Bestimmungsweise, Elementaranalyse im Vacuo der Sprengelschen Luftpumpe und eudiometrische Bestimmung der aufgefundenen Gase blieb für uns ausser Frage; wenn Frankland und Armstrong versichern, die Arbeit sei so bequem und expeditiv, dass man in 45 Minuten eine Analyse machen könne, so darf man nicht englische Laboratorien mit den unsrigen vergleichen. Die Neutralisation durch Normalsäure geschah siedendheiss mit Fernambuk als Indikator.

Herr Štolba hat bei späteren Analysen zur Bestimmung der organischen Substanzen aus dem Glühverluste des Verdampfungsrück-

| O r t  | T a g    | Tempe-<br>ratur     | CaO   |
|--|----------|---------------------|-------|
| Karlsplatz, Fundamente des neuen Polytechnikums (im Schotter) . . . . .    | 1872     | —                   | 542·0 |
| ebd. im Felsen . . . . .   | —        | —                   | 595·0 |
| Böhmisches Polytechnikum, vordere Pumpe . . . . .                          | 3. Juli  | 10 <sup>·00</sup> C | 310·0 |
| ebd. hintere Pumpe . . . . .   | 6. Juli  | 10·5                | 390·0 |
| Hurtische Gasse, „u Šálků“ . . . . .                                       | 25. Okt. | 11·5                | 360·0 |
| ebd. Nr. 308 . . . . .   | 25. Okt. | 12·2                | 290·0 |
| Karlsplatz Nr. 552 . . . . .   | 26. Okt. | 11·7                | 330·0 |
| ebd. Kinderspital . . . . .  | 12. Okt. | —                   | 100   |
| Wenzelsbad, laufende Quelle . . . . .                                      | 29. Okt. | —                   | 260   |
| Krankenhaus, kleiner Hof . . . . .   | 15. Dec. | —                   | 70·9  |
| ebd. grosser Hof, Süd . . . . .  | 15. Dec. | —                   | 158·7 |
| ebd. grosser Hof, Ost . . . . .  | 15. Dec. | —                   | 289·1 |
| Sokolgasse, Haus des Dr. Grégr . . . . .                                   | 9. Dec.  | —                   | 297·6 |
| Gürtelgasse, Haus des Dr. Rieger . . . . .                                 | 3. Dec.  | —                   | 204·0 |
| Breitegasse, Thun'scher Palast . . . . .                                   | 30. Dec. | —                   | 566·8 |
| Brenntegasse Nr. 46 . . . . .  | 30. Dec. | —                   | 36·8  |
| Opatowitzer Gasse Nr. 158 . . . . .  | 18. Okt. | —                   | 84    |
| ebd. . . . .   | 20. Dec. | —                   | 164·4 |
| Husgasse, deutsches Polytechnikum . . . . .                                | 11. Okt. | —                   | 101   |
| Kleiner Ring, öffentl. Pumpbrunnen . . . . .                               | 18. Okt. | —                   | 200·0 |
| Leonhardsplatz, dtto. . . . .  | 7. Nov.  | —                   | 135·0 |
| Michaelsgasse, Eisernes Thor . . . . .                                     | 7. Nov.  | —                   | 160·0 |
| Bergmannsgasse zur Traube (öffentl. Pumpbrunnen) . . . . .                 | 4. Nov.  | —                   | 250   |
| ebd. . . . .   | 16. Nov. | —                   | —     |
| Obstmark, Palais Kolowrat (neben dem Vorigen) . . . . .                    | 16. Nov. | —                   | 289·1 |
| Josephstadt, Hauptstrasse, öffentl. Pumpbrunnen . . . . .                  | 19. Nov. | 8·5                 | —     |
| Josephstadt, Pinkasgasse, öffentl. Pumpbrunnen am alten Friedhof . . . . . | 19. Nov. | 9·0                 | 285   |
| Unt. Neustadt, bei St. Peter, Nr. 1186 . . . . .                           | 4. Nov.  | —                   | 340   |
| Kleinseite, Badhaus . . . . .  | 6. Nov.  | —                   | 125   |
| Kleinseite, öff. Pumpbrunnen auf d. Grandprioratsplatze . . . . .          | 6. Nov.  | —                   | 363   |
|  |          |                     | 343   |

standes eine ganz neue komplizierte und originelle Methode angewendet; derselbe hat mir auch die Beschreibung seiner neuen analytischen Methode mitgeteilt, deren Veröffentlichung jedoch füglich ihrem Urheber überlassen bleiben muss; ich habe die bezüglichen, mit anderen nicht streng vergleichbaren Zahlen in der Spalte Glühverlust eingeklammert.

Die Zahlenangaben bezeichnen durchaus Milligrammen Substanz in 1 Litre Wasser. Die Brunnen, bei denen nichts bemerkt ist, sind Pumpbrunnen, jene der Privathäuser in Hofräumen gelegen.

Professor E. Reichardt, in seinen „Grundlagen zur Beurteilung des Trinkwassers“ (2te A. Jena 1872 p. 31), kommt auf Grund-

| MgO   | SO <sub>3</sub> | Cl    | N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Glühverlust    | Gesamtrückstand | 100 CC neutralisirenden Normal-Säure | Analytiker |
|-------|-----------------|-------|-------------------------------|----------------|-----------------|--------------------------------------|------------|
| 201.0 | 687.0           | 339.0 | stark                         | eisenhaltig    | 2560            | —                                    | Preis      |
| 262.0 | 651.0           | 381.0 | —                             | —              | 2955            | —                                    | "          |
| 99.1  | 168.1           | 180.0 | 357.2                         | —              | 1700            | —                                    | "          |
| 145.9 | 289.9           | 191.7 | 508.7                         | —              | 1990            | —                                    | "          |
| 102.7 | 200.7           | 241.4 | 495.1                         | —              | 2120            | —                                    | "          |
| 87.4  | 175.5           | 191.7 | 508.7                         | —              | 1830            | —                                    | "          |
| 129.7 | 334.5           | 177.5 | 416.7                         | —              | 1870            | —                                    | "          |
| 40    | 87.5            | 27    | 97.4                          | verkohlt nicht | 630             | 0.50                                 | Štolba     |
| 43.2  | 22.3            | 80.3  | 215                           | dtto.          | 920             | 0.487                                | "          |
| 14.8  | 43              | 21.7  | 16.2                          | (Spuren)       | 280             | 0.289                                | "          |
| 105.2 | 137.3           | 134.5 | 194.8                         | (248.2)        | 996             | 0.224                                | "          |
| 159.1 | 410             | 119.5 | 281.4                         | (222)          | 1740            | 0.368                                | "          |
| 101.9 | 295.2           | 167.1 | 92.0                          | (88)           | 1480            | 0.763                                | "          |
| 56.9  | 97.8            | 104.1 | 232.7                         | (19.4)         | 1088            | 0.539                                | "          |
| 121.6 | 204.3           | 273.4 | 400.5                         | (Spuren)       | 2470            | 1.531                                | "          |
| 13.7  | 5.8             | 8.7   | Spuren                        | (480*)         | 156.0           | 0.131                                | "          |
| 28.8  | 22.3            | 26    | —                             | Verkohlt       | 430             | 0.263                                | "          |
| —     | 69.4            | 58.6  | 140.7                         | —              | —               | 0.394                                | "          |
| 61    | 61              | 39    | 119.0                         | Verkohlt       | 550             | 0.283                                | "          |
| 38.1  | 79              | 97.5  | —                             | Verkohlt       | 790             | 0.54                                 | "          |
| 21.6  | 39.5            | 49.7  | 128.3                         | Merklich       | 560             | —                                    | Preis      |
| 30.6  | 51.5            | 74.3  | 189.4                         | eisenhaltig    | 810             | —                                    | "          |
| 46.5  | 125             | 171.3 | 474                           | (47)           | 1510            | 0.366                                | Štolba     |
| —     | —               | 175.7 | 474.2                         | —              | —               | —                                    | "          |
| 60.1  | 108.1           | 182.3 | 460                           | (81.5)         | 1644            | 0.368                                | "          |
| 57.7  | 108.1           | 198.8 | 335.9                         | (130)          | 1470            | —                                    | Preis      |
| 77.5  | 145.8           | 276.9 | 343.1                         | (180)          | 1810            | —                                    | "          |
| 11    | 39.4            | 45.4  | 108.2                         | (55)           | 612             | 0.342                                | Štolba     |
| 119   | 285             | 102   | 233                           | (63)           | 1330            | 0.579                                | "          |
| 119   | 299.7           | 123.4 | 281                           | (72)           | 1550            | 0.697                                | "          |

\*) In Folge verfaulten Pumpenrohres; wurde sofort durch ein neues ersetzt.

lage zahlreicher Analysen in verschiedenen Theilen Mitteldeu-  
schlands, namentlich der sächsischen Länder, zum dem Resultate, dass  
als Gränzen der Güte von Wasser gelten können

per 1 Million Wasser 100—500 Gesammtrückstand  
180 Kalk und Magnesia (letztere reducirt  
auf ihr Aequivalent an Kalk)  
4 Salpetersäure,  
10—50 organische Substanz (gemessen  
durch Chamäleon)  
2—8 Chlor,  
20—63 Schwefelsäure.

Aus der Übersicht unserer Zahlenresultate geht das un-  
erfreuliche Ergebniss hervor, dass die untersuchten Prager Wässer zu den  
allerschlechtesten gehören, indem selbst in den besten derselben die  
gefundenen Zahlen kaum unter die obere Grenze herabreichen, jen-  
seits welcher ein Wasser fast nicht mehr als brauchbar zu bezeichnen  
ist. Der Gesamtgehalt an festen Bestandtheilen bleibt nur in zwei  
Fällen unter Reichardt's oberer Grenze und übersteigt selbst im  
günstigsten der übrigen Fälle fast das Doppelte des erlaubten Ma-  
ximums, in anderen erreicht er das 5fache; ebenso auffallend sind  
die hohen Kalk-, Magnesia- und Chlorgehalte; am meisten aber über-  
rascht der kolossale Gehalt an Nitraten. Bisher wurde in Prag nur  
ein Wasser gefunden, das nur unbestimmbare Spuren von Nitraten  
enthält (Brenntegasse Nr. 46 neu), dagegen eines, welches die riesige  
unglaubliche Menge von 1000 Theilen (1 Gramm)  $N_2O_5$  per Litre  
enthielt, weshalb der Brunnen, wie mir Prof. Štolba mittheilt, vom  
Besitzer sofort verschlossen wurde. Der kleinste sonst vorgekommene  
 $N_2O_5$ gehalt (16. Theile) übersteigt noch Reichardt's obere Grenze  
um das 4fache, der grösste (1000 Theile) um das 250fache! Da die  
in Gewässern enthaltenen Nitrate wohl durchaus als das letzte Oxy-  
dationsprodukt des Stickstoffes von stickstoffhaltigen organischen  
Substanzen, pflanzlichen sowohl als thierischen, zu betrachten sind,  
so gibt der Nitrat- resp. Salpetersäuregehalt städtischer Gewässer  
fast direkt das Maass der Infektion derselben durch animalische  
Effluvia.

Die gelösten Bestandtheile der natürlichen Gewässer sind näm-  
lich theils konstante, welche auch fern von Städten vorkommen und  
dem Boden selbst, sowie der verwesenden Pflanzendecke entstammen,  
theils accessorische, und nur in Folge des Daseins von Menschen  
hineingelange (Effluvia von Fabriken, vorzugsweise aber Kloaken-

inhalt); letztere treten natürlicherweise in Flusswässern vorzüglich und in Brunnenwässern fast ausschliesslich nur innerhalb grösserer Städte und Ansiedelungen auf. Für Flusswässer haben wir den Nachweis, um nur zwei Beispiele zu erwähnen, durch Pelouze, welcher aus Seinenwasser, geschöpft mitten im Strome gegenüber der grossen Kloake von Asnières, durch Dialyse krystallisirten Harnstoff absondern konnte, und durch Dr. Jandouš, welcher voriges Jahr im Moldauwasser und Moldauschlamm, geschöpft unterhalb Smichov, Kupfer, Blei und Arsen (aus den grossen Färbereien und Druckereien jener Vorstadt) nachweisen konnte. Für Brunnen ist die Zahl der nachgewiesenen Fälle von direkter Verunreinigung durch jene Einflüsse so gross und bekannt, das Citate überflüssig wären. Wenn jedes unterirdische Wasser nothwendigerweise das Auslaugungsprodukt des Bodens ist, dem es entspringt, so können auf dem seit Jahrhunderten dicht besiedelten, in allen Richtungen durchwühlten, von Senkgruben und Kloaken termitenartig durchlöcherten, in den Hauptstrassen von thierischen Dejectionen permanent durchtränkten Boden unserer grossen Städte die Auslaugungsprodukte nur sehr trüber Natur sein.

Zwar können je nach der geologischen Formation auch fern von Städten sehr schlechte ungeniessbare Wässer vorkommen (namentlich im Gebiete der Trias, in Folge zu reichlichen Gehaltes an Gyps, Kochsalz und Chlormagnesium oder in Erzgebirgen, durch Gehalt an Eisen-, Zink- und Kupfersalzen, z. B. im Selkethal am Harz (nach G. Bischof) u. a. m.); ferner hat Herr Ch. Ekin im Jahre 1871 (Journal of the R. Chemical Society N. S. 9, 64) gezeigt, das ein stärkerer Salpetersäuregehalt der Quellwässer, ferne von Wohnorten, mitunter vom Stickstoffgehalt des petrefaktenreichen Bodens abstammen mag, indem er im unteren Oolith von Bath, wo die Quellen viel Nitrate enthalten, 0.00076 pC Stickstoff nachwies (7.6 Milligramm per Kilo); aber ein ungewöhnlich hoher Gehalt von Nitraten und Chloriden im Gebiete einer nichtsalzführenden Formation und innerhalb einer grossen Stadt wird immer zuerst auf Bodenvergiftung durch Kloakenjauche gedeutet werden. Leider fehlt es bis jetzt an Analysen von Quellen aus der Umgegend von Prag, entnommen demselben Terrain, aber fern von Stadt und Dorf, um durch Vergleichung mit denselben abzuschneiden, was dem Boden als solchem angehört.

Prag steht gänzlich auf untersilurischem Thonschiefer der Barrande'schen Etage *D*; die Grenzen der Unterabtheilungen *D*<sub>1</sub>, *D*<sub>2</sub>, *D*<sub>3</sub>, *D*<sub>4</sub> ziehen von Südwest nach Nordost über das Gebiet der Stadt, und nur die äussersten Grenzen der Stadt auf den Höhen des

Laurentiusberges und Schlossberges kommen mit vorgeschobenen Decken der darübergelagerten Kreideformation (Plänerkalk) in Berührung. Die Schichten sind durchaus ziemlich steil aufgerichtet und nahe senkrecht zur Schieferungsfläche stark zerklüftet, wodurch das Eindringen der Tagewässer, sowie die Infiltration des Bodens durch unterirdische Flüssigkeitsadern stark begünstigt wird. Die Schiefer sind ferner pyritartig und sondern an länger der Luft ausgesetzten Stellen reichlich Bittersalz aus, welches im Hohlwege der Bruska und am Belvederabhang in jedem Frühjahr pfundweise zu sammeln ist; letzteres ist alkalihaltig, und beim Umkrystallisiren desselben erhielt ich treffliche Krystalle von Kali-Magnesiumsulfat, fand jedoch weder Lithium, noch Caesium und Rubidium. Gyps und Faserkalk sind in den Belvederschichten ( $D_4$ ) ebenfalls reichlich, ersterer oft in grossen netten Krystallen, zu finden. Lösliche Chlormetalle sind zwar nach meinen Versuchen in den Schiefeln und überhaupt in unseren Silurgesteinen (als alten Meeresgebilden) vorhanden, jedoch in viel zu geringer Menge, um die enormen Chlor-mengen unserer Brunnenwässer zu erklären; für Stickstoff liegen noch keine Untersuchungen vor (während Kohlenstoff unzweifelhaft nachgewiesen ist); doch ist gerade die Zone, auf der Prag steht, nicht so petrefaktenreich, um namhaften Stickstoffgehalt zu erwarten; und selbst wenn ein Minimum nachgewiesen werden sollte, so ist erst zu zeigen, dass er in einer Form da ist, in welcher er leicht in Nitrate übergeht.

Wir können demnach nicht sehr fehlgehen, wenn wir von jenen Bestandtheilen der Prager Brunnen, auf welche sich die Untersuchung bisher allein erstreckte, die metallischen nebst der Schwefelsäure dem Boden zuschreiben, das Chlor dagegen vorwiegend der Infiltration von Aussen, der organischen Substanzen und Nitrate, als selbstverständlich, zu geschweigen. Auch den Ursprung der Alkalichloride aus dem Harn der Kloaken und Senkgruben abzuleiten, liegt ziemlich nahe (der Kochsalzgehalt im Harn Erwachsener beträgt 8—20 Gramm per 24 Stunden); hiebei ist noch zu bedenken, dass in älteren Zeiten zu Mauerungen, namentlich zu unterirdischen, viel häufiger als jetzt der poröse Plänerkalk des Weissen Berges verwendet wurde, welcher sowohl für Durchsickerung als für Salpeterbildung wie gemacht ist.

Wenn wir die mitgetheilten Analysen flüchtig dursehen, so finden wir, dass sie mit dem so eben gesagten im Ganzen genommen gut übereinstimmen. Wir sehen vor Allem, dass die Brunnen der

oberen Neustadt, welche theils direkt, theils durch die mässige aufgelagerte Diluvialschicht in den Schiefer hinabgehen, viel schlechter sind, als jene der tiefer gelegenen Stadttheile, welche in das mächtige Alluvium der Moldau, zum grossen Theile unter den Wasserspiegel des Flusses hinabreichen. In den ersteren haben wir, da der Boden der Stadt überall zum Flusse hinabfällt, das Auslaugungsprodukt des Schieferbodens, in dem letzteren das Produkt der Filtration des vorigen durch Sand und Kies, ohne Zweifel gemischt mit aus dem Flusse stammendem mineralärmerem Grundwasser. Das chlor- und nitratreiche Wasser Nr. 5 stammt aus dem Brunnen eines abscheulichen schmutzigen Bräuhauses, welcher zunächst dem Stalle liegt und so schlecht verwahrt ist, dass die Stalljauche fast direkt in den Brunnen sickert; von den beiden Pumpen des böhmischen Polytechnikums Nr. 3 und 4, liegt die hintere, auffallend unreinere, nahe an der Rückwand eines grossen Bräuhauses; die gepriesene fliessende Quelle des Wenzelsbades, dreimal reicher an Chlor und zweimal reicher an Salpetersäure, als der nur 250 Meter davon entfernte Pumpbrunnen des Kinderspitals, entspringt knapp unterhalb des Zuchthauses mit nahe 2000 Einwohnern. Die beiden Brunnen des ehemaligen dichtgedrängten schmutzigen Ghetto, der eine davon an der Aussenmauer des alten Judenfriedhofes, mit trübem, salzigem Wasser bilden eine Ausnahme, die wohl keiner Erklärung bedarf; auf lokalen Gründen mag es auch beruhen, dass das renommirte und weither gesuchte Wasser Nr. 15 („zur Traube“) so unrein ist, dass es — wäre nur ein besseres zur Hand — sogleich gesperrt werden sollte. Die unvollendeten Analysen des Wassers aus Nachbarhäusern ergeben leider für diese ganz ähnliche Zahlen.

Indem ich die Folgerungen, welche aus obigen Angaben in sanitärer, wirtschaftlicher und anderer Beziehung zu ziehen wären, den Fachmännern überlasse, muss ich noch erwähnen, was früher für chemische Analyse der Prager Wässer geschehen ist. 1841 analysirte Prof. A. Pleischl das Wasser des Pumpbrunnens im Hofe des Karolinischen Universitätsgebäudes auf der Altstadt und des Bräuhauses zu Košíř nächst Prag. 1869 publicirten die Herren Dressler, Fischer und Přebíram in der prager medicinischen Vierteljahrschrift (Bd. 101, p. 1—39) einen „Beitrag zur Kenntniss des Trinkwassers in der Stadt Prag“; in diesem beschreiben sie 166 Brunnen aus verschiedenen Stadttheilen nach Klarheit, Farbe, Geruch und Geschmack, Verhalten beim Erhitzen und qualitativer Reaktion auf Sulfate, Phosphate, Nitrate und Nitrite (vermittelst

Brucin und Schwefelsäure, nach Kersting), ferner auf Eisen und Magnesia; quantitativ bestimmten sie in den untersuchten Wässern den Gesammtrückstand, den Kalk (durch Titration als Oxalat mit Chamaeleon), das Chlor (durch Titration in 50 CC.), endlich die Menge Chamaeleon, die das stark angesäuerte Wasser beim Sieden entfärbte ( $\frac{1}{5}$  davon figurirt nach Kubel und Wood als „organische Substanz“). Ihre Zahlen weichen von den unsrigen durchgängig bedeutend mehr ab, als durch Differenz der Methoden erklärt werden kann; welche Schlüsse aus diesen Differenzen gezogen werden dürfen, kann erst beurtheilt werden, wenn unsere Analysen nach einiger Zeit wenigstens zum Theil wiederholt sein werden. Die grosse Differenz der beiden Analysen des Opatowitzers Wassers durch Herrn Prof. Štolba (nach nur zweimonatlichem Intervall) weist darauf hin, daß die Unterschiede zwischen den Zahlen von 1868 und 1872 grössten Theiles rell und nicht aus Differenzen der Bestimmungsweise hervorgegangen sind; auch haben schon die Herren Dressler, Fischer und Příbram (l. c. p. 23—24) bedeutende Schwankungen im Gehalte von einigen ihrer Wässer konstatirt. Interessant ist es, dass einige Wässer seit 1868 sich gebessert, andere verschlechtert haben; doch dürfte hierüber Begründetes erst dann zu sagen sein, wenn mehr Daten gesammelt sein werden.

Prof. Krejčí sdělil následující přepis pana MDra Em. Holuba, kterýž lonského roku na cesty do jižní Afriky se vydal, v němž obsažen jest program zamýšlené cesty jeho skrze vnitřní Afriku.

*Dutoitspan* (v jižní Africe) dne 28. září 1872.

Sleduje příklad cestujících jiných národů a drže se, když i na vlastní útraty cestu konaje, za povinna o výsledku bádání v zeměpisném ohledu a o svém účastenství na podnicích do *vnitř* a k *středu* afrického kontinentu, důležitější obsah svému národu sděliti, podávám zde rozvrh své cesty směrem uvedeným a přislibuji všemožnou příležitostí, vnikna hloub do země, poštou holubí zasýlati krátký přehled vykonaných tur vládou anglickou, podaří-li se mně, ji k podpoře toho podniku získati.

Vysokým jest sice můj účel, ale spolehám se na svou od všech dosavadních podniků úplně líšící se výpravu, kterouž v onen smysl zavedu, jak se mně skoumajícmu dobré a zlé stránky cestovních podniků k vnitřku Afriky směřujících, nejvhodnějším byl ukázal.

Můj účel jest, na nejdelší cestě, z břehu „Orange-riveru

— střed africký proraziti“, což se mně lepšího výsledku zabezpečit zdá, než vniknutí z východního zanzibarského a západního angolského břehu, neb od severu Kordofanem a Habešem. Směr tento chci napořádě sledovati, řídě se pouze dle *stavu* výpravy a jen ve dvou případech, a to jen nucen, cd něho se uchýlím. Když totiž by stav mé výpravy nenadálou příčinou utrpěl pohrom nenapravitelných, obrátil bych se v levo k břehu angolskému, a za druhé, kdybych, než ještě k řece Zambesi dospěji, hojných nabyl etnografických předmětů a vzácnějších přírodnin, vrátil bych se — nenalezna příležitosti k jich odeslání, do Dutoitspanu a odtud poznovu ihned zase nazpět na hlavní cestu.

Heslem mně jest „Vlast.“ Rozvrhl jsem cestu ve tři hlavní díly; dosáhnu-li prvního, určí stav mé výpravy, zda-li lze druhého — a dosáhnu-li toho, zda-li třetího lze dosáhnouti.

**Díl první** (The first principal Division) zaujímá země od Vaalriveru až k jižnímu břehu jezera Tanganjika, kterýž jest až dosud od jihu, východu a západu nejvzdáleněji a nejstředněji od cestovatelů dosáhnoutou krajinou. Dle možnosti všem překážkám a přezbytným pozastávkám se vyhýbaje, rozvrhl jsem díl první v *šest oddílů*.

Oddíl první (The first tract). Chci ponechatí obvyklou turu přes Kuruman v levo a druhou středem transvaalské republiky v pravo, nýbrž cestuji středem mezi oběma, bych neshledal, co již Livingstonem a Mauchem známo se stalo.

*Směr* budiž tento: Dutoitspan až k pramenům Moloporiveru, a sice z Dutoitspanu přes Pniel a Vaal-river podél pravého břehu k středu běhu Bamboes-riveru a k pramenům Maquazie-riveru na vysoké pole k pramenům Moloporiveru.

Oddech v pohorním běhu Maquazie-riveru.

Délka tury: Od 28° až k 25° již. šířky.

*Oddíl druhý*. Prameny Moloporiveru. Říší Setšelovou přes Marico-river, vrchy Dwars, přes Notuani-river, říší Bamanqualů, přes Sirorume Mahalapi, Tohuani, Serule, Masatze a Molotse-river do říše Sehkomos k pramenům — Šašky.

Oddech: na řece Mahalapi.

Délka tury: Od 25° k 21° již. šířky.

*Oddíl třetí*. Od pramenů Šašky západními výběžky Madumbela vrchů západní částí, od Matabelů obývaných krajin,

k Luisi a Matsetsi-riveru a k Victoria, pádům královského Arambesi, v jehož obvodu pobyt na nejkratší dobu obmeziti chci, straně se sterých zde cestujícím hrozících pohrom, bych své síly a stav výpravy na další cestu ušetřil. Buď brodu, buď jiných prostředků k přechodu použiv, vynasnažím se ústí Loamby do Madšily dosáhnouti, cestuje říší Sekeletusovou.

Putování říší Mosilikatsovou směrem k Zumbo, ač kratší dobu vyžaduje, nepodniknu, dílem bych se vyhnul nucenému pobytu u Matatabele, dílem krajinám od Basisulů, Banyaiů, Babimpů, Batongů a Basungů obydleným, kde motuba Tsetse řádí.

Oddech neurčitý a 6—8 ang. mil od Zambari, věnován k přípravě přechodu.

Délka tury: 21° až 17° jižní šířky.

*Oddíl čtvrtý.* Od ústí Loamby do Madšily údolím Madšily východní říší Sekeletusovou do zemí Banyelů, Balambů a Baluů k prameni Madšily.

Oddech: Jezero Baba Aihava.

Délka tury: 17°—13°5 aneb 13°.

*Oddíl pátý.* Od pramene Madšily říší Babisů přes Mušingvrchy říší Avembů k pramenům Zambesi, kdyby nebylo možno ústí Buarezy do Ruitiquing dosáhnouti.

Oddech: Úpatí Mušingvrchů.

Délka tury: Od 13°5 neb 13° až k 12° neb 10°5.

*Oddíl šestý.* Od pramenů řeky Zambesi k jižnímu břehu Tanganjika-jezera, vyhýbaje se tuře Pritově a residenčnímu sídlu Kazemba, pouze směrem jeho říše pásmem hor Gundelungů.

Oddech v Chumpre-vrchách.

Délka 12° aneb 10°5 až 7°15.

Hlavní účel dílu prvního jest proskoumání dosud méně známých aneb docela neznámých krajin západních a jihozápadních, od Matabelů obývaných (jihozápadní krajiny říše Mošilikatsové) a území horním a středním během řeky Zambesi a známou turou Ritovou ohraničené, prameny řeky Zambesi, pásmo hor Chimpových a Gundelungových.

Díl druhý. Dovolí-li v úvodu podotknuté podmínky další cestu, vezmu směr dílu druhého, a když nebude možným, obrátím se v levo skrze říše Kazemby, Muatin-Janvy, Kalundy a Bateky k Loange.

Díl druhý rozvrhnut jest na nejméně šest oddílů na západním břehu Tanganjiky a Luta Nsige (jezera), kdež skoumati hodlám

aequatorialní jezera a činiti pokusy k vniknutí k západoseveru, dle možnosti až k 43 stup. délky východ. m. od Ferra a 2° šír. na sever; nepošestí-li se tento pokus, uzavru díl druhý v nejsevernějším výběžku jezera Luta Nsige a budu skoumati řeky, do něho se vlévající.

Míním, že díl druhý tutéž dobu vyžadovati bude, jako dvakráte tak obnášející vzdálenost od Dutoitspan k jezeru Panganjiha. Délka tury celého dílce obnáší od 10<sup>05</sup> neb 7<sup>05</sup> již. š. až 2<sup>0</sup>—3<sup>05</sup> sev. šír.

Díl třetí. Ponechaje krajiny Speekem a Grantem obeznámené v pravo, vezmu — neuskuteční-li se má naděje k západu v předešlé tuře, poznovu směr k severozápadu k st. 43 od. Ferra a 3—4 sev. šír., odkud se chýlíti hodlám k severu, k Darkulla neb k Darfuru; uskuteční-li se však mé předsevzetí, obrátím se ihned k posledním zemím; Habeš, když mne cesta středem jeho nemožnou bude, výletem navštívím.

Podobný přípis v anglické řeči zaslal jsem gouvernementu kapuskému, žádaje o rekomandační listy a doporučení na anglické vládě, sprátelené s náčelníky tmavé pleti; taktéž londýnské geografické společnosti s prosbou, by mně zaslala své mínění o směru mé cesty, an se uvolím směr tento dle přání změnit, kdyby to pro vědu výhodnější bylo.

Výrok slovutného p. Petermanna: Výpravy v úzkém rozměru dospěly a dospějí často k lepším výsledkům, než mnohé obrovské expedice“ myslí mé klesnouti nedá.

S nejhlubší úctou

*Emil C. J. Holub,*

doktor lékařství

a člen sboru archaeol. musea království českého.

Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii dne 13. ledna 1873.

Předseda: *Tomek.*

Prof. Tomek četl článek z III. dílu dějin pražských nadepsaný: „Osazování úřadů duchovních.“

Článek ten udává předně, komu náleželo w 14. století podací právo při rozličných kostelích pražských, farních i kollegiatních, jedná rovněž o způsobu volení kanovníků, opatů a jiných církevních důstojníků, o působení králů českých a papežů při osazování rozličných beneficí, líčí rozličné nesprávnosti při tom, toho času pa-

nující, jedná dále o způsobu svěcení kněžstva, a podává konečně přehled všech znamenitějších osob v duchovenstvu za císaře Karla IV. i za Wáclawa IV. až do roku 1393.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

am 24. Januar 1873.

Vorsitzender: *Krejčí.*

Prof. Dr. Čelakovský machte nachstehende Mittheilungen „über solche neue Pflanzenarten Böhmens, die in den letzten fünf Jahren daselbst entdeckt worden sind und als besonders hervorragende Resultate der botanischen Durchforschung des Landes namhaft gemacht zu werden verdienen.“

„Mit Hinsicht auf die Herkunft ihrer Pflanzenarten zerfällt die böhmische Flora in drei Gruppen, von denen die erste die allgemein europäischen oder ubiquitären, die zweite die mitteleuropäischen, speciell mitteldeutschen, in den wärmeren Gegenden Böhmens, in Thüringen, Oesterreich, Ungarn etc. wie auch südlicher verbreiteten Arten begreift. In eine dritte Gruppe gehören solche Bestandtheile der böhmischen Flora, welche im entfernteren europäischen Norden, Osten, Süden oder Westen ihre Hauptverbreitung besitzen, in Böhmen aber ihre äusserste Verbreitungsgränze oder vermittelnde Punkte zu noch entfernteren sporadischen Punkten ihres Vorkommens aufweisen können. Dieses ist zugleich die geografisch interessanteste Pflanzengruppe, da für ihre Arten die Richtung der einstigen Einwanderung in Böhmen genau bestimmt werden kann, und aus ihrem Vorkommen überhaupt bisweilen wenn auch nur hypothetische Schlüsse auf frühere Vegetationsverhältnisse sich ergeben. Die in den letzten Jahren bei uns entdeckten Arten gehören sämtlich zu dieser Kategorie, da die ubiquitären und auch die grösstentheils mehr verbreiteten mitteleuropäischen Arten natürlicher Weise schon seit Langem bekannt sind, während die Arten der mehrgenannten dritten Gruppe zu den seltenen und höchst seltenen Arten bei uns gehören, deren Entdeckung nur einem glücklichen Zufall oder der genaueren Durchforschung mancher noch weniger bekannten Gegenden zu verdanken ist. Nach der Weltgegend, in der die Hauptverbreitung liegt, geordnet sind es folgende Arten:

a) Südliche:

1) *Thesium rostratum* Koch. Wurde 1869 auf dem Hügel

Zlin bei Přestic etwa bei 1300' Meereshöhe gefunden. Sonstige Verbreitung: Schweiz, Oberbaiern, Tirol, Salzburg.

2) *Anthemis montana* L. (*A. styriaca* Vest.). Verbreitung: Südliches (selten mittleres) Frankreich, Spanien, Italien, Steiermark, (Hoher Zinken 5000' hoch), Banat, Marmaroser Alpen, Siebenbürgen, Balkanländer, südliche Krim. Wurde in Böhmen 1871 auf dem felsigen Abhange Chotobuš bei Dobříš ca. 1200' hoch von E. Purkyně entdeckt. Bemerkenswerth ist, dass diese beiden Arten im Süden vorzugsweise alpine und subalpine Standorte einnehmen, wenn auch *Thesium rostratum* bei München und *Anthemis montana* im Banat in die montane Region herabsteigen, dass sie aber in Böhmen in niedriger Montanregion 1200—1300' auf den genannten Standorten zahlreich angesiedelt sind. Die südliche Verbreitung der *Anthemis montana* ist ganz ähnlich der von *Erythronium dens canis* L., welches bekanntlich in derselben Gegend, wie die *Anthemis*, nur wenige Stunden von Dobříš entfernt, bei Davle an der Sázava massenhaft wächst. Wenn wir auch *Carex pilosa* Scop. in Betracht ziehen, deren nördliche Vegetationslinie durch Frankreich, Baden, Baiern (Passau), Niederösterreich geht, so kann man wohl nicht verkennen, dass die Einwanderung aller vier Arten durch eine gemeinsame Ursache in gleicher Richtung aus dem Südosten veranlasst worden ist. Erwägt man ferner, dass diese Arten perennirend sind und mit der Cultur gar nichts zu thun haben, ihr vielmehr von Weitem ausweichen und nur intacten Wald- und Haideboden in Besitz ergreifen, ferner, wie wenig wahrscheinlich die Uebertragung der Samen auf so grosse Entfernungen durch Luftströmungen oder durch Vögel ist, so wird man die Annahme nicht sofort von der Hand weisen können, dass diese Pflanzen Ueberreste einer älteren, kulturlosen Zeit seien, in welcher die zusammenhängende Verbreitung dieser Arten weiter nach Norden reichte.

*Carex pilosa* hat allerdings auch im östlichen Böhmen, bei Leitomyšl und Chotzen eine Stätte gefunden, ist aber dort offenbar aus dem Osten eingewandert, da sie eigentlich als zur folgenden Gruppe gehörig, von Niederösterreich nach Schlesien und Preussen hineinreichend, ihre Nordgränze in eine Westgränze verwandelt.

3) Südlich-östliche Arten:

3) *Galium aristatum* L. Verbreitung von Frankreich durch die südliche Schweiz, Italien, Tirol, Kärnthen und Krain, Ungarn und Siebenbürgen, Galizien, Schlesien, Preussen, Russland (wahrscheinlichst), Türkei. Bis in die neueste Zeit hielt man diese Art

für rein südeuropäisch, so dass sie z. B. Neilreich in den „Nachträgen“ nur für die südlichsten Länder der österreichischen Monarchie gelten lassen wollte. Die Einwanderung bei uns geschah von Osten her, da die Art von Leitomyšl bis Niemes in einem dem Sudetenzuge parallelen Streifen vorkommt. Eigentlich ist die Art schon 1837 von Knaf entdeckt worden (als *G. polymorphum* Kraf n. sp.) allein, da ich erst in den letzten Jahren ihre wahre Bedeutung nachgewiesen habe, so führe ich sie hier mit auf. Dasselbe gilt von

4) *Ornithogalum tenuifolium* Gussone (*O. collinum* Koch Syn.), welches wenigstens um Prag häufig auf Anhöhen und Triften wächst und somit zwar längst bekannt ist, jedoch bisher immer mit dem bei Prag viel selteneren *O. umbellatum* L. für identisch gehalten worden, bis ich im vorigen Jahre durch Vergleichung beider Pflanzen in ihren Lebensstadien ihre vollkommene Verschiedenheit erkannt und die Gussone'sche Art bestimmt habe. Sonstige Verbreitung: Frankreich (nur in der mediterranen Region), Italien, Dalmatien, Istrien, Krain, Baiern (Reichenhall), Niederösterreich, Schlesien, Ungarn und Siebenbürgen, Russland (wenn *O. ruthenicum* Bouché, wie es sehr wahrscheinlich ist, zur selben Art gehört). Das *O. tenuifolium* wird sich wahrscheinlich in Böhmen noch weiter verfolgen lassen, die einstige Einwanderung dürfte von Niederösterreich oder Mähren (wo die Pflanze kaum fehlen wird) her erfolgt sein.

5) *Cerastium anomalum* W. Kit. wurde 1868 zuerst mit Sicherheit bei Jungbunzlau von Prof. E. Purkyně nachgewiesen, nachdem es von Anderen schon früher gesammelt, aber verkannt worden war, und vor 2 Jahren fand es auch Prof. Pospíchal in der südlichen Umgegend von Jičín. Die Pflanze ist aber ebenfalls von Osten und zwar dem Zuge so vieler Arten folgend, von Mähren her eingewandert. Die Gesamtverbreitung ist nämlich ähnlich wie die von *Carex pilosa*: Ostfrankreich, Elsass, Baden (dort nur einzeln), Italien, Dalmatien, Niederösterreich, Mähren, Schlesien, Ungarn, Siebenbürgen, Thracien, Südrussland.

c) Oestliche.

6) *Lathyrus pisiformis* L. Von Sibirien durch das mittlere und südliche Russland, einzeln im östlichsten Zipfel Galiziens und in Preussen, also bis zur Flussgränze des Dniester und der Weichsel. Von Prof. Pospíchal zuerst im nordöstlichen Böhmen bei Dymokur gefunden, von mir auch im vorigen Jahre im Thale zwischen Nouzov und der Komárover Mühle als unzweifelhaft wild wachsend konstatiert. In derselben Gegend auch

7) *Hesperis runcinata* W. Kit. Verbreitung im südlichen Theile Osteuropas: Türkei, Siebenbürgen, Ungarn, Dalmatien, Nieder-Oesterreich. Wurde von mir im Laubgebüsch des Kalkhügels Voškovrch bei Poděbrad vor etlichen Jahren wiederholt gefunden, auch im Herbar Hippelli's (als *H. matronalis*), am Chlum bei Jungbunzlau schon früher gesammelt, erkannt, und dürfte somit in dem zwischen Poděbrad und Jungbunzlau gelegenen Striche noch mehrfach vorkommen. Da diese Race wohl nicht gepflanzt wird, wie die echte *H. matronalis* L., so ist eine bloße Verwilderung, die am Voškovrch übrigens auch sonst durch nichts gerechtfertigt wäre, nicht anzunehmen. Diese *Hesp. runcinata* wird hier zum erstenmale als böhmische Pflanze veröffentlicht.

8. *Melampyrum subalpinum* Kerner, in Ungarn und Nieder-Oesterreich einheimisch, tritt in das östliche Böhmen wohl durch die Einsenkung zwischen dem Glatzer Gebirge und dem Mährischen Gränzgebirge ein, erscheint aber erst bei Adler-Kostelec, häufiger aber erst in den Wäldern von Königgrätz, Pardubitz und Elbe-Teinitz, also in der Elbniederung auf Sandboden. Die Form verdient bei uns durchaus nicht ihren specif. Beinamen, obwohl sie in den östlichen Ländern wirklich vorherrschend subalpin auftritt.

9. *Silene longiflora* Ehrh. ist wie die folgende Art viel tiefer im Elbthale vorgedrungen, nämlich bis Leitmeritz, wo sie nebst der folgenden von A. Mayer aufgefunden und von mir im vorigen Jahre auch am Standorte gesehen worden ist. Sie ist dort leider sehr spärlich vorhanden und dürfte mit der immer weiter fortschreitenden Cultur ganz ausgerottet werden. Verbreitung: Südrussland, Siebenbürgen, Ungarn, Galizien, Dalmatien.

10. *Glyceria nemoralis* Uechtr. et Körn. Wächst am Abhange oberhalb Skalitz bei Leitmeritz in einem Waldsumpfe sehr zahlreich. Sonstige bekannte Verbreitung: Südrussland (Ukraine), Posen, Preussen, Schlesien (dasselbst zuerst unterschieden).

11. *Bidens radiatus* Thuill. Diese in neuerer Zeit vielbesprochene Art gehört ebenfalls noch in diese Gruppe, obwohl sie, wie es einmal ihre Einjährigkeit und dann die Leichtigkeit und Anpassung ihrer Früchtchen an gelegentlichen Transport (die Fruchtgrannen haben kleine rückwärtsgerichtete Stachelchen) etwa durch Wasservögel mit sich bringt, über Böhmen hinaus nach Westen, zwar nur sporadisch, vorgedrungen ist. Der Hauptheerd der Art ist Russisch-Asien, das Wolgagebiet, Nordrussland, von wo sie sogar nach Dänemark und das nordöstliche Frankreich (dasselbst schon im vorigen

Jahrhundert von Thuillier unterschieden) ihren Weg gefunden hat. Die Geschichte dieser Art in Böhmen ist folgende. Dr. Ascherson erkannte sie zuerst 1869 an den Hirschberger Teichen, nachdem sie schon früher Lorinser, irrthümlich für *B. tripartitus*, daselbst (bei Habstein) gesammelt hatte. Dann fand ich bei Revision der Gattung *Bidens* im Museumsherbar den *B. radiatus* von Opic wiederholt (zuerst 1845) an den Moldaufern bei Prag gesammelt und auch im Seznam als neue Art *B. intermedius* aufgeführt. Jedoch war in diesem und dem folgenden Jahre keine Spur von ihr bei Prag, namentlich auch an den von Opic bezeichneten Standorten zu erblicken, und im J. 1871 wurde auf der Trojainsel nächst der Kaisermühle (von H. Polák) ein einziges Exemplar aufgespürt. Somit stellte sie sich bei Prag, wie auch bei Kopenhagen, als eine meteorische, d. h. als eine zeitweilig an bestimmten Lokalitäten erscheinende und wieder verschwindende Art heraus, und es blieb die Ursache dieser Periodicität auszuforschen. Den Schlüssel zu dem Räthsel fand ich schon im J. 1870 in Südböhmen, als ich die Pflanze bei Wittingau wieder fand. Denn da der grosse Rosenberger Teich, an dem sie hin und wieder vorkommt, durch die Lužnice mit der Moldau in direkter Verbindung steht, so erschien mir die Annahme sehr berechtigt, dass Samen des *Bidens* bei Hochwässern des Frühjahres bis Prag herabgeschwemmt werden könnten, wo sie keimen, aber aus irgend einer Ursache keine bleibende Nachkommenschaft hinterlassen können, so dass immer neue Zufuhr von Samen nothwendig ist, damit die Art bei Prag meteorisch werden könne. Diese Hypothese, die ich im Prodomus auch andeutete, schien um so einleuchtender, als wirklich aus dem J. 1845 eine grosse Ueberschwemmung noch heute bei den Prager Ueberfuhren markirt ist, und da auch für andere ähnliche Vorkommnisse (z. B. von *Limnanthemum* und *Phyteuma nigrum* an der Südgränze des Prager Florengebiets) Samentransport aus Südböhmen als einzig mögliche Ursache erscheint. Die grosse Maiüberschwemmung des vorigen Jahres hat diese Hypothese sowohl was die Nothwendigkeit des Transports aus Südböhmen als auch die Unbeständigkeit der Pflanze bei Prag betrifft, vollkommen bestätigt, nur dass diessmal die Beroun den Transport aus dem mittleren Böhmen vermittelte. Es erschien im Herbste darauf der *Bidens radiatus* in Unzahl in dem unteren Berounthale bei Radotín, nicht nur am Flussufer, sondern selbst auf den Wiesen und Aeckern, die im Mai unter Wasser gestanden waren, auch bei Prag selbst, auf der Hetzinsel und besonders auf der Trojainsel fehlte er nicht, ja

nach H. Mayers Mittheilung liess er sich sogar an der Elbe und Eger bei Leitmeritz sehen. Unzweifelhaft mögen auch an anderen zwischenliegenden, aber nicht beobachteten Stellen Samen abgelagert worden sein, so dass der Transport aus dem Süden ein ganz beträchtlicher gewesen sein muss. Die Frage, woher die Samen gekommen, lässt sich mit ziemlicher Gewissheit beantworten. Aus dem Voseker Teiche bei Rokycan fliesst der Klabavabach in die Beroun ab; da nun dieser Teich im vorjährigen Inundationsgebiete liegt und ich schon 1871 den *Bidens* am Ufer desselben ziemlich zahlreich antraf, so ist eine Samenabschwemmung von daher sehr wahrscheinlich. Noch mehr wird diese Ansicht durch den Umstand bestätigt, dass auch *Coleanthus subtilis*, der bekanntlich zuerst an den (jetzt bis auf einen trockengelegten) Voseker Teichen vom Entdecker Presl gefunden wurde, in Folge der Ueberschwemmung ebenfalls sehr zahlreich auf der Trojainsel bei Prag (zuerst von H. Polák aufgefunden) mit dem *Bideus radiatus* erschienen ist. Obzwar ich vordem am Voseker Teiche den *Coleanthus* nicht mehr bemerkte, so ist es doch ganz gut möglich, dass sich derselbe in anderen Jahren doch einstellt und dass Samen desselben in der Erde gelegen seien, welche durch das reissende Wasser mit fortgeschwemmt wurden. Auch die Zbirower Teiche, an deren einem ich den *Bidens* ebenfalls antraf, könnten, da der Zbirower Bach zur Beroun fliesst, zu dem Massentransport beigetragen haben; wie vielleicht auch Teiche des Pilsner Beckens, für welche der *Bidens* zwar noch nicht konstirt, aber doch sehr wahrscheinlich ist. Als nächste Ursache davon, dass die Art an den Flussufern keine dauernde Nachkommenschaft liefert, ergab sich die, dass an allen untersuchten Exemplaren bei Radotín und Troja die Achänen ohne keimfähigen Samen angetroffen wurden. Die wahrscheinlichste Ursache dieser Unfruchtbarkeit ist wohl die, dass diese Art eine exquisite Teichpflanze ist und dass der Teichboden immer mehr mineralische Lösungen, namentlich phosphor und schwefelsaure Salze als gewöhnlicher Boden enthält, deren der *Bidens radiatus* zur Samenbildung in höherem Masse als die verwandten *Bidens tripartitus* und *cernuus* bedürftig sein mag, womit er sich analog den Salzpflanzen verhalten würde. Er kann sich also an Flussufern aus weggeschwemmten Samen gut, ja stellenweise sogar ungewöhnlich üppig entwickeln, findet aber im Boden die zur Samenbildung nöthigen Stoffe nicht hinreichend vor. Diese Erklärung scheint mir

der Erfahrung am nächsten zu kommen, müsste sich aber freilich durch künstliche Aufzuchtsexperimente erst erproben.

Bald nachdem der *Bidens radiatus* in Böhmen zum ersten male gefunden war, ist er auch in Sachsen und preussisch Schlesien nachgewiesen worden; doch ist sowohl die Zahl der Standorte, als auch die Masse der producirten Individuen ausserhalb Russlands wohl in keinem Lande so gross, als wie in Böhmen.

d) Nördliche.

12) *Stellaria Frieseana* Springe. Verbreitung im Norden: Skandinavien, nördliches und östliches Deutschland (Schlesien). Ein ganz isolirter entfernter Standort liegt in Südtirol (nach Facchini). Neuerdings wurde sie von Göppert und Müncke bei Schwarzbach am Fusse des Böhmerwaldes (wo sie zwar schon Pfund vor 1847 nach dem Zeugniß seiner nicht veröffentlichten Flora Böhmens kannte) und von mir auf den Wittingauer Torfmooren angetroffen. Die südböhmischen Standorte fallen in die grosse Lücke zwischen der nördlichen Heimath und Tirol.

13. *Viola epipsila* Ledebour. Zusammenhängendes nördliches Wohngebiet: Mittleres Russland, Finnland, Norwegen, Gothland, Dänemark, Nord- und Ostdeutschland (Schlesien). Ebenso wie *Bidens radiatus* von Dänemark nach Frankreich überspringt, so findet auch diese *Viola* an der Creuse im mittleren Frankreich einen isolirten Standpunkt und findet sich auch gleich der *Stellaria Frieseana* bis auf die Alpen (in Salzburg) versprengt. Sie kommt aber auch bei Wittingau auf Moorbüchen vor, wo ich sie 1870 fand, wovon hier zum ersten male die Mittheilung gemacht wird. Die gemeinsame nordische Herkunft dieser und der vorgenannten Art, ihr gemeinschaftliches Vorkommen auf den Mooren von Wittingau und die einander nahegelegenen südlichsten alpinen Standorte lassen auf eine gleichartige Ursache der Wanderung beider Arten schliessen, und zwar möchte die Übertragung von Samen durch nach Süden ziehende Sumpf- und Wasservögel, die um die Wittingauer Teiche gerne auf ihrer Reise rasten mochten, das Wahrscheinlichste sein.

e) Nördlich-westliche. Zu dem schon früher im nördlichsten Theile Böhmens bekannten *Juncus tenuis* Willd. (Schottland, Holland, Hamburg, Holstein, Hessen, Württemberg, Lausitz) sind neuestens hinzugekommen:

14) *Epilobium Lamyi* Schultz. Verbreitung: England (?), Schweden, Dänemark, Frankreich, Schweiz, Belgien, preuss. Rheinprovinz, südlich. Hannover. In Böhmen ist diese oft verkannte Art

mehrfach und an weit auseinander liegenden Punkten verbreitet, im Osten bei Kopidno und Jičín (wo ich sie voriges Jahres fand) und bei Jaroměř (von Knaf gesammelt), im Westen bei Saaz auf dem Eichberg (wo ich sie zuerst in Böhmen sah) und in Mittelböhmen in der Hořovicer Gegend mehrfach (von mir gesammelt).

15. *Arctium nemorosum* Lejeune (*Lappa macrosperma* Wallr.), bisher in den Niederlanden, im nördlichen und westlichen Mitteldeutschland beobachtet, allerdings nur Race des *Arctium lappa* L., kommt mit der vorigen Art bei Kopidno und Dymokur häufig vor, wo ich es im verflossenen Jahre ebenfalls aufgefunden habe.

f) Südwestliche.

16. *Hieracium juranum* Fries, bis vor Kurzem nur aus dem Jura der Dauphinée und der Schweiz und den Alpen Savoyens bekannt, wurde im August des vorigen Jahres von Karl Knaf fil., Assistenten des Museums, im böhmischen Antheile des hohen Riesengebirges an vier Stellen (namentlich dem Kesselberge und Krkonoš) entdeckt (gleichzeitig und davon unabhängig auch schlesischerseits, von Fritze) nachdem es merkwürdiger Weise weder Tausch und die Kablk, noch die schlesischen Botaniker früher beachtet hatten. Die engere Beziehung zwischen dem Riesengebirge und den westlichen Gebirgsstöcken ist sehr auffällig, jedoch ist es mir sehr wahrscheinlich, dass diese Art der schwierigen, noch immer nicht ganz erforschten Hieraciengattung auch in den schweizer und österreichischen Alpen vorkommt, womit die Herkunft der Riesengebirgspflanze gleich anderen Arten eher von den Alpen abzuleiten wäre. Das *Hieracium prenanthoides* — *murorum* Schultz, im Wallis der Schweiz von Lager gesammelt, stimmt nämlich bis auf die kleineren Köpfchen mit *H. juranum* überein und ist wohl nur Varietät desselben. Es kommt nach Neireich auch in den Tiroler Alpen vor.

Übersehen wir nochmals die besprochenen neuen böhmischen Arten, so finden wir die grosse Mehrzahl (9) von Osten (über Mähren) eingewandert, in Ost- und Nordböhmen angesiedelt; aus dem Norden nur 2, torfbewohnende, und diese gerade im südlichsten Punkte angesiedelt; aus dem nordwestlichen Hügellande ebenfalls 2; aus dem Süden und Südwesten 3, diese vorzugsweise oder ausschliesslich Hochgebirgspflanzen.

Assistent K. Preiss sprach: „Über den sogenannten *Smeelit* aus Böhmen“, ferner „Über ein amorphes Mineral aus dem Marienberge bei Aussig.“

## Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii dne 27. ledna 1873.

Předsedal: *Kvičala.*

Prof. Tieftrunk četl pojednání o povahopisích v Igoru a v Zádonštině, přihlížeje spolu „*k básnictví staročeskému a k Nibelungám.*“

V čtení tom vyloženy nejprvé povahopisy v ruských zpěvích Igoru a Zádonštině, i ukázáno k tomu, jak se liší od charakteristiky rukopisu Zelenohorského a Kralodvorského. V nejstarší epice české, jako v Libušině soudě, Záboji a Čestmíru jest líčení povah naprosto objektivní, zakládajíc se na řečech a činech osob jednajících; v mladších pak básních, zejména v Jaroslavu, Ludiši a Luboru, spatřovati jest místem také již charakteristiku subjektivní, ač i zde objektivní způsob vrch drží. Naproti tomu v obou ruských zpěvích nalézá se obojí charakteristika téměř v stejné míře. Mladší doba, v nížto povstaly (jmenovitě Zádonština), jakož i patrná náchylnost básníkův ruských k líčení zevrubnějšímu vedly přirozeně k tomu, že tito, nepřestávajíc na prostém vypsání skutkův hrdinských, rádi se pouštěli do širšího líčení jednajících osob. Vůbec předčí skládání česká nad ruské větší prostotou a jadrností. Společná pak vlastnost českých a ruských zpěvů záleží v tom, že motivy činův v obou téměř naprosto šlechetné, ano vznešené jsou; v kteréžto příčině znamenitě nad Nibelungy vynikají.

V další rozpravě vytknut jest také rozdíl ten, že památky české a ruské obsahují hojnost rozmanitých ozdob z přírody vzatých, jakýchž v Nibelungách jen velmi málo (v celku asi deset) nacházíme. Příčinu toho sluší hledati předkem v prvotní rozdílné povaze Němcův a Slovanův. Germanští národové, jejichž hlavním živlem válka byla, nehrubě lnuli myslí svou k přírodě, která nad to kolem nich hojně rozmanitostí namnoze postrádala. Naproti tomu Slované, v úrodných krajinách východní Evropy obývající, provozovali orbu jakožto přirozený základ výživy své; protož milerádi přátelili se s přírodou, užívající úkazův jejich spolu i k jasnějšímu naznačování rozličných výjevův vnitřního a vnějšího života svého.

Q  
44  
C42  
NH

# ngsberichte Zprávy o zasedání

der königl.

král.

böhm. Gesellschaft der Wissenschaften  
in Prag.

české společnosti nauk  
v Praze.

Nr. 2.

1873.

Č. 2.

Ordentliche Sitzung am 5. Februar 1873.

Präsidium: *Fr. Palacký.*

Nach Vorlesung und Genehmigung des Protokolles der letzten Sitzung und des Geschäftsberichtes durch den General-Secretär wurden die eben erschienenen beiden Publikationen der Gesellschaft nämlich Tomek's: *Základy starého místopisu Pražského*, díl 3., 4., 5.; und Emler: *Regesta Bohemiae et Moraviae pars II.* vorgelegt. Sodann wurde eine Arbeit von Prof. Dr. Weyr unter dem Titel „die Lemniscate in razionaler Behandlung“ für die Abhandlungen der Gesellschaft übergeben. Der Bericht der Rechnungsrevisoren über die für das Jahr 1872 gelegte Rechnung wurde vorgelesen des Inhaltes, dass dem Herrn Cassier der Gesellschaft das Absolutorium zu ertheilen und für die gewissenhafte und pünktliche Führung der Rechnung der Dank der Gesellschaft auszusprechen sei, welcher Antrag angenommen wurde. Schliesslich wurde der englische Physiker Charles Wheatstone zum auswärtigen Mitgliede der Gesellschaft vorgeschlagen, über welchen Vorschlag statutenmässig in der April-Sitzung abzustimmen sein wird.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

am 7. Februar 1873.

Vorsitz: *Krejčí.*

Prof. Dr. Ant. Frič hielt nachstehenden Vortrag: „Über die *Crustaceenfauna der Wittingauer Teiche und über eine für Böhmen neue Fischart: Leucaspis delineatus (Siebold).*“

Aufgemuntert durch die interessanten Resultate der im vorigen Jahre unternommenen Untersuchungen der Böhmerwaldseen, über

506.437

.C448



welche ich in der Sitzung vom 15. Juli 1871 berichtete, entschloss ich mich im vergangenen Sommer die übrigen grossen Wasserreservoirs des südlichen Böhmens, namentlich die Teiche bei Wittingau näher zu untersuchen.

Zu dem Zwecke unternahm ich in der zweiten Hälfte des Juli im Auftrage des Durchforschungscomités einen Ausflug in die genannte Gegend und besuchte auch den südlichen Theil des Böhmerwaldes, um noch die im vorigen Jahre nicht untersuchten zwei Seen vorzunehmen.

Bezüglich der Crustaceenfauna der Teiche gab ich mich keinen sanguinischen Erwartungen hin und dachte bloss nähere Aufschlüsse über die Vertheilung der Arten nach den verschiedenen Regionen der Tiefe, der Mitte, des Ufers u. s. w. zu erlangen — doch wird sich aus nachfolgendem zeigen, dass ich diessmal die Sache unterschätzte. Namentlich war es die neuerer Zeit eingeführte Sämerung der Teiche (bei der dieselben immer nach drei Jahren ganz trocken gelegt und mit Gras und Getreide besät werden), welche befürchten liess, dass dadurch viele Arten ausgerottet werden und demnach die Crustaceenwelt sehr arm sein dürfte. Doch zeigte sich durch Vergleich der stehenden mit den zeitweise abgelassenen Teichen kein erheblicher Unterschied, woraus hervorgeht, dass die Eier der meisten darin lebenden Arten es vertragen, mehr als ein Jahr im trockenen zu liegen.

Ich untersuchte den Teich Jordan bei Tabor, dann den Svět Teich, den Opatovitzer, Rosenberger und Lipicer bei Wittingau, sowie den Judenteich und Bestrev bei Frauenberg. Diese Teiche sind die Repräsentanten der verschiedenen Kategorien, die man unter den Hunderten von Teichen des südlichen Böhmens unterscheiden kann und die nachfolgenden Schilderungen haben somit eine gewisse allgemeine Geltung für den ganzen Wassercomplex der genannten Gegenden.

### 1. Der Jordanteich bei Tabor.

Durch Abdämmung eines schmalen geschlungenen Thales entstand dieser sonderbare, fast eine Stunde weit sich hinziehende Teich, der beim Dorfe Nachod den Košinka-Bach empfängt und dessen grösste Tiefe bei der Stadt Tabor etwa 32' beträgt.

Er wurde seit mehreren Jahrzehnten nicht abgelassen, weil sein Wasser für den Verbrauch von Tabor bestimmt ist und daher ist er auch nicht mit Rücksicht auf Fische bewirthschaftet. Der Pächter sahlt 6 fl. jährlich und fängt mit Netzen ausser etwas Weissfischen

zuweilen einen oder zwei Karpfen von 27 bis 30 Pf. Gewicht. Ausserdem erzählt man sich von riesigen Hechten, welche von Zeit zu Zeit beobachtet werden.

Eben der Umstand, dass diese Wassermenge seit so vielen Jahren stille steht, liess hoffen, dass sich die Thierwelt ganz besonders entwickeln konnte; doch zeigte sich, dass dieselbe wenig von der in den regelmässig abgelassenen Teichen abweicht.

Ich brachte fast den ganzen Tag mit der Untersuchung zu, wobei ich von H. Boh. Bauše, Gymnasialprofessor in Tabor, freundlichst unterstützt wurde. Die Resultate sind folgende:

Die Uferregion, welche meist mit *Carex* und *Glycera fluitans* bewachsen ist, zeigte von Crustaceen:

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| <i>Cyclops serrulatus</i> | <i>Hyalodaphnia</i> sp.     |
| <i>Cypris vidua</i>       | <i>Bosmina longirostris</i> |
| <i>Sida crystallina</i>   | <i>Lynceus globator</i>     |
| <i>Sida brachyura</i>     | <i>Lynceus affinis</i>      |
| <i>Daphnia rotunda</i>    | <i>Lynceus lamellatus</i> . |
| <i>Daphnia mucronata</i>  |                             |

Von Protozoen machte sich *Volvox globator* bemerkbar und an den steinigen Ufern war *Spongilla fluviatilis* an manchen Stellen sehr häufig. Wo die Spongillen wegen niedrigen Wasserstandes abgestorben und verwesend am Ufer lagen, da fand ich einen *Lymax* und einen kleinen schwarzen Käfer (*Cyclonotum orbiculare*) mit dem Aufzählen derselben beschäftigt.

An sandigen Stellen waren Anodonten und Unionen häufig.

Am Balkenwerke beim Hauptdamme traf ich im reinen Wasser:

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| <i>Cyclops</i>          | <i>Daphnia rotunda</i>  |
| <i>Diaptomus castor</i> | <i>Hyalodaphnia</i> sp. |
| <i>Cypris monacha</i>   | <i>Bosmina</i> sp.      |
| <i>Sida brachiura</i>   |                         |

Längs der Ufer zogen sich auf weite Strecken Massen des schwimmenden *Polygonum amphibium*, zwischen demselben trieben sich umher:

|                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| <i>Cyclops serrulatus</i>  | <i>Sida crystallina</i>     |
| <i>Cyclops tenuicornis</i> | <i>Daphnia rotunda</i>      |
| <i>Diaptomus castor</i>    | <i>Bosmina</i> sp.          |
| <i>Cypris vidua</i>        | <i>Lynceus lamellatus</i> . |
| <i>Sida brachiura</i>      |                             |

Unter schwimmendem *Ranunculus aquaticus* unweit dem neuen Eisenbahndamm fanden wir:

|                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| <i>Cyclops tenuicornis</i> | <i>Daphnia rotunda</i>         |
| <i>Diaptomus castor</i>    | <i>Bosmina longirostris</i>    |
| <i>Cypris vidua</i>        | <i>Lynceus lamellatus</i>      |
| <i>Sida crystallina</i>    | <i>Lynceus leucocephalus</i> . |

Die Oberfläche in der Mitte war sehr sparsam belebt.

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| <i>Diaptomus castor</i> | <i>Sida brachyura</i> . |
| <i>Hyalodaphnia</i> sp. |                         |

Wenn das Netz während der Fahrt des Kahn es etwa 5 Minuten in der Tiefe von 3' gehalten wurde, enthielt es:

|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| <i>Diaptomus castor</i> | <i>Daphnia rotunda</i>      |
| <i>Cypris vidua</i>     | <i>Hyalodaphnia</i> sp.     |
| <i>Sida brachiura</i>   | <i>Hyalodaphnia</i> sp.     |
| <i>Sida crystallina</i> | <i>Bosmina longispina</i> . |

Sodann wurde das mit Steinen beschwerte Schöpfnetz in der Tiefe von 18' gezogen; es enthielt:

|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| <i>Diaptomus castor</i> | <i>Hyalodaphnia</i> sp.    |
| <i>Sida brachyura</i>   | <i>Leptodora hialina</i> . |
| <i>Daphnia rotunda</i>  |                            |

Hier traf ich also zum erstenmale den sonderbaren, ganz durchsichtigen, im Wasser eigentlich unsichtbaren Krebs *Leptodora* an, aber ich muss gestehen, dass ich es nicht bemerkte und erst nachdem ich ihn später in Massen bei Wittingau antraf, revidirte ich die Flaschen und gewahrte das unterdessen im Spiritus weisslich gewordene Thierchen. Auch die *Hyalodaphnien* machten sich wenig bemerkbar und konnten bis jetzt davon nur zwei Hauptformen, eine mit langer spitziger, die andere mit kürzerer Kopfhaube unterschieden werden; doch dürften spätere Detailstudien noch mehr Arten eruiren.

Sowohl die *Leptodora*, als die *Hyalodaphnien* haben gewiss als Nahrung für die jungen Schiele, Hechte und vielleicht auch für Karpfen eine Bedeutung, verdienen daher die Beachtung der Fischwirthe.

Wahrscheinlich gehört dieser bis 8 m. m. grosse Krebs zu der von Lilljeborg beschriebenen Art *Leptodora hialina*; doch müssen weitere Beobachtungen an lebenden Exemplaren gemacht werden.

Beim Ziehen des Netzes in der Tiefe von 27' erschien keine *Leptodora* mehr, sondern bloss:

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| <i>Diaptomus castor</i> | <i>Daphnia rotundata</i> |
| <i>Sida brachyura</i>   | <i>Hyalodaphnia</i> sp.  |

Im ganzen wurden 18 Arten im Jordanteiche vorgefunden, welche sich nach den Regionen folgendermassen vertheilen:

|    |                                    | Oberfläche in<br>der Mitte | Bewachsenes<br>Ufer | Reines Ufer | Ranunculus und<br>Polygonum | 3' Tiefe | 18' Tiefe | 27' Tiefe |
|----|------------------------------------|----------------------------|---------------------|-------------|-----------------------------|----------|-----------|-----------|
| 1  | <i>Cyclops serrulatus</i> . . .    |                            | +                   | +           | +                           |          |           |           |
| 2  | <i>Cyclops tenuicornis</i> . . .   |                            |                     |             | +                           |          |           |           |
| 3  | <i>Diaptomus castor</i> . . .      | +                          |                     | +           | +                           | +        | +         | +         |
| 4  | <i>Cypris vidua</i> . . .          |                            | +                   |             | +                           | +        |           |           |
| 5  | <i>Cypris monacha</i> . . .        |                            |                     | +           |                             |          |           |           |
| 6  | <i>Sida brachiura</i> . . .        | +                          | +                   | +           | +                           | +        | +         | +         |
| 7  | <i>Sida crystallina</i> . . .      |                            | +                   |             | +                           | +        |           |           |
| 8  | <i>Daphnia rotunda</i> . . .       |                            | +                   | +           | +                           | +        | +         | +         |
| 9  | <i>Daphnia mucronata</i> . . .     |                            | +                   |             |                             |          |           |           |
| 10 | <i>Hyalodaphnia</i> sp. 1 . . .    |                            |                     |             |                             | +        |           |           |
| 11 | <i>Hyalodaphnia</i> sp. 2 . . .    | +                          | +                   | +           |                             | +        | +         | +         |
| 12 | <i>Bosmina longirostris</i> . . .  |                            | +                   | +           | +                           |          |           |           |
| 13 | <i>Bosmina longispina</i> . . .    |                            |                     |             |                             | +        |           |           |
| 14 | <i>Lynceus globosus</i> . . .      |                            | +                   |             |                             |          |           |           |
| 15 | <i>Lynceus affinis</i> . . .       |                            | +                   |             |                             |          |           |           |
| 16 | <i>Lynceus lamellatus</i> . . .    |                            | +                   |             | +                           |          |           |           |
| 17 | <i>Lynceus leucocephalus</i> . . . |                            |                     |             | +                           |          |           |           |
| 18 | <i>Leptodora</i> sp. . . .         |                            |                     |             |                             |          | +         |           |
|    |                                    | 3                          | 11                  | 7           | 10                          | 8        | 5         | 4         |

Der Teich Jordan lieferte also 3 neue Arten, die ich in meiner letzten Arbeit „Die Krustenthiere Böhmens“ (Archiv für Landesdurchforschung, Band II) noch nicht als in Böhmen vorkommend kannte. Es sind:

*Daphnia rotunda*

*Hyalodaphnia* sp.

*Leptodora hyalina*, Lilljeborg. (Vetensk. Akad. Förhandl. XVII.)

Diese Art wurde bisher nur in den Seen oberhalb Christiania gefunden.

Eigenthümlich für den Jordan bleibt die *Daphnia rotunda*, *Cyclops tenuicornis*, und *Lynceus lamellatus*, die in den übrigen Teichen bisher nicht gefunden wurden.

### Der Teich „Svět“ bei Wittingau.

Dieser schöne, unmittelbar an der Stadt Wittingau gelegene Teich hat eine Flächenmass von 377 Joch, ist an der tiefsten Stelle 18' tief und ist gewöhnlich mit 200 Schock Karpfen, 20 Schock Hechten und 20 Schock Schiele (*Lucioperca sandra*) besetzt. Sein Untergrund ist schlechter, magerer Boden, das Wasser ist weiches, in der Ebene angesammeltes Regenwasser. Der Teich wird jede drei Jahre abgelassen und besäet; gegenwärtig steht das Wasser das zweite Jahr.

Die Uferregion lieferte an mit Rohr bewachsenen Stellen namentlich um eine Insel herum folgende Arten:

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| <i>Cyclops serrulatus</i>  | <i>Hyalodaphnia</i> -sp.       |
| <i>Cypris vidua</i>  | <i>Daphnia mucronata</i>       |
| <i>Sida crystallina</i> in zahlreichen und sehr grossen Exemplaren | <i>Lynceus leucocephalus</i> . |

Die Oberfläche in der Mitte lieferte nur

|                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| <i>Hyalodaphnia</i> sp. | <i>Bosmina</i> sp. |
|-------------------------|--------------------|

Ueberraschend war aber das Ergebniss in der Tiefe von 5', denn das Netz erschien mit einer gallertigen Masse gefüllt, welche in ein Glas mit Wasser gethan ganz dem Auge verschwand — nur nach der Bewegung von verschieden zufällig im Wasser schwimmenden Stückchen musste man schliessen, dass etwas lebendes im Glase sei.

Mit der Lupe gewahrte man bei günstiger Stellung gegen das Licht ein durchsichtiges, mit langen Armen versehenes Wesen:

die *Leptodora*.

In Weingeist gethan wurden die Thierchen milchweiss und dadurch erst ihre äussere Form kenntlich.

Unter ihnen fanden sich, obzwar in geringerer Menge, *Hyalodaphnia* sp., sonst aber gar keine andere Art.

In der grössten Tiefe des Teiches in beiläufig 18' fanden sich keine lebenden Crustaceen vor, sondern das Netz, welches etwas den Boden berührt hatte, brachte bloss eine Unzahl von Ephippien.

Dieser Teich ist der ärmste an Arten, denn er besitzt deren nur 8, was hauptsächlich in der mageren Beschaffenheit des Untergrundes und der spärlichen Ufervegetation seinen Grund haben mag.

## „Svět“-Teich.

|   |  | Ufer Region | Oberfläche | 5' Tiefe | 18' Tiefe |
|---|--|-------------|------------|----------|-----------|
| 1 | <i>Cyclops serrulatus</i> . . . . .    | +           |            |          |           |
| 2 | <i>Cypris vidua</i> . . . . .          | +           |            |          |           |
| 3 | <i>Sida crystallina</i> . . . . .      | +           |            |          |           |
| 4 | <i>Daphnia mucronata</i> . . . . .     | +           |            |          |           |
| 5 | <i>Hyalodaphnia</i> . . . . .          | +           | +          | +        |           |
| 6 | <i>Bosmina longirostris</i> . . . . .  |             | +          |          |           |
| 7 | <i>Lynceus leucocephalus</i> . . . . . | +           |            |          |           |
| 8 | <i>Leptodora hyalina</i> . . . . .     |             |            | +        |           |
| 9 | Ephyppion (Wintereier von Daphnien) .  |             |            |          | +         |
|   |  | 6           | 2          | 2        | 1         |

In der Schlägelgrube, deren Ränder stark bewachsen waren, traf ich eine von der des Teiches ganz abweichende Crustaceenwelt an:

|                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| <i>Cyclops serrulatus</i> | <i>Lynceus lamellatus</i>  |
| <i>Sida crystallina</i>   | <i>Lynceus sphaericus</i>  |
| <i>Daphnia sima</i>       | <i>Lynceus truncatus</i> . |

## Der Opatowitzer Teich bei Wittingau.

Bloss durch den Damm vom vorigen getrennt, zieht sich dieser Teich von 315 Joch Flächenmass nach Süden. Er ist mit derselben Anzahl von Fischen besetzt und wurde vor drei Jahren gesäemt, aber sein Wasser ist von einer ganz anderen Beschaffenheit, was sich schon durch die dunklere Farbe verräth. Die Zuflüsse kommen aus Waldungen, aus Torf und zum Theil auch vom Gebirge.

Die mit Rohr bewachsene Uferregion war mit folgenden Arten reich belebt:

|                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| <i>Cyclops serrulatus</i> | <i>Daphnia rectirostris</i>    |
| <i>Diaptomus castor</i>   | <i>Bosmina longirostris</i>    |
| <i>Sida crystallina</i>   | <i>Lynceus leucocephalus</i> . |
| <i>Daphnia reticulata</i> |                                |

Im hohen *Sciopus lacustris*, der die Ufer einer kleinen Insel umgab, fand ich bloss *Sida crystallina*, *Lynceus leucocephalus* und den Fischparasiten *Argulus foliaceus* an.

An der Oberfläche des Wassers in der Mitte des Teiches trieben sich bloss 4 Arten umher:

- Cyclops brevicaudatus*                      *Hyalodaphnia* 1.
- Diaptomus castor*                        *Hyalodaphnia* 2.

In der Tiefe von 3' fischten wir in der Mitte des Teiches:

- Cyclops brevicaudatus*.                *Hyalodaphnia* 2
- Diaptomus castor*                      *Leptodora hyalina*.
- Sida crystallina*

In der Tiefe von 6' aber näher am Ufer enthielt das Netz:

- Cyclops serrulatus*                      *Hyalodaphnia* 1.
- Cyclops brevicaudatus*                *Hyalodaphnia* 2.
- Sida crystallina*                        *Leptodora hyalina*.

In der Tiefe von 9'

- Argulus foliaceus*!                      *Hyalodaphnia* 2
- Diaptomus castor*                      *Leptodora hyalina*.

In der Tiefe von 12'

- Cyclops brevicaudatus*                *Leptodora hyalina*.
- Hyalodaphnia*

**Opatowitzer Teich.**

|    |  | Ufer-Region | Oberfläche | 3' Tiefe | 6' | 9' | 12' |
|----|--|-------------|------------|----------|----|----|-----|
| 1  | <i>Cyclops serrulatus</i> . . . . .    | +           |            |          | +  |    |     |
| 2  | <i>Cyclops brevicaudatus</i> . . . . . |             | +          | +        | +  |    | +   |
| 3  | <i>Diaptomus castor</i> . . . . .      | +           | +          | +        |    | +  |     |
| 4  | <i>Sida crystallina</i> . . . . .      | +           |            | +        | +  |    |     |
| 5  | <i>Daphnia quadrangula</i> . . . . .   | +           |            |          |    |    |     |
| 6  | <i>Daphnia mucronata</i> . . . . .     | +           |            |          |    |    |     |
| 7  | <i>Hyalodaphnia</i> 1. . . . .         |             | +          |          | +  |    | +   |
| 8  | <i>Hyalodaphnia</i> 2. . . . .         |             | +          | +        | +  | +  |     |
| 9  | <i>Bosmina longirostris</i> . . . . .  | +           |            |          |    |    |     |
| 10 | <i>Lynceus leucocephalus</i> . . . . . | +           |            |          |    |    |     |
| 11 | <i>Leptodora hyalina</i> . . . . .     |             |            | +        | +  | +  |     |
| 12 | <i>Argulus foliaceus</i> . . . . .     | +           |            |          |    | +  | +   |
|    |  | 8           | 4          | 5        | 6  | 4  | 3   |

Der grössere Reichthum an Arten, welchen der Opatowitzer Teich im Vergleiche mit dem Teiche Svět aufweist, mag vor allem darin seinen Grund haben, dass in ihm das Wasser ein Jahr länger steht und dass seine Zuflüsse aus den torfigen Waldungen mehr Nahrung bringen als die Feldbäche, die in den Teich Svět fliessen.

### Der Rosenberger Teich.

Die Untersuchung dieses Königs aller Teiche Böhmens hätte grosses Interesse gehabt, so lange man nicht mit der Besämerung desselben angefangen hat, wo also Jahr für Jahr der Teich mit Wasser gefüllt war. Jetzt aber, wo erst unlängst auf den jetzt unter Wasser stehenden Stellen Gras und Hafer wuchsen, hat der Rosenberger Teich kein anderes Interesse als ein jeder der anderen kleinen Teiche, die besämet werden. Ich begann mit der Untersuchung und stellte sicher, dass die Crustaceen der Uferregion dieselben sind, wie die der anderen Teiche und dass auch in der Tiefe von 6' die *Leptodora hyalina* vorkömmt, als plötzlich ein Gewittersturm uns überraschte, welcher uns zwang so rasch als möglich an das Ufer zurückzukehren.

Der grossen Umständlichkeit wegen, mit welcher die Beischaffung eines Kahnés mittelst Wagens verbunden war, unterliess ich die wiederholte Untersuchung.

Die Untersuchung der Teiche im südlichen Böhmen ist gar nicht so einfach, als man im ersten Augenblicke glauben könnte, denn es ist meist auf keinem der Teiche ein Fahrzeug vorhanden. Die beim Fischen verwendeten breiten flachen Kähne sind alle aufbewahrt, weil sie am Ufer angebunden leicht von Stürmen leiden würden und auch von Fischdieben benützt werden könnten.

Ich habe es bloss der grossen Zuvorkommenheit des Herrn Fischmeisters Horák zu verdanken, dass ich meine Aufgabe in so kurzer Zeit vollkommen lösen konnte. Kähne wurden mittelst Wagen an Ort und Stelle gebracht und Herr Horák begleitete mich überall mit mehreren Fischereigehilfen (Pěšák), welche mit den localen Verhältnissen auf das genaueste vertraut, bei der Arbeit sehr behilflich waren. Auch die vielen wichtigen Mittheilungen über die Eigenschaften der einzelnen Teiche verdanke ich Herrn Horák und sage ihm hiemit für die ausgiebige Förderung meiner wissenschaftlichen Forschungen den innigsten Dank.

### Der Himmelteich „Lipič“.

Himmelteiche (nebeské rybníky) nennt man bei Wittingau solche Teiche, die bloss von Quellen und von Regen gespeist werden und keinen Zufluss haben. Man benutzt sie zu Streichteichen, weil man hier sicher weiss, dass kein Hecht darin ist, bei dessen Gegenwart die Karpfen den Laich nicht lassen würden.

Der Lipičteich ist 49 Joch gross, an den Ufern stark mit Gras und Schilf bewachsen und wimmelte vor diessjähriger Karpfenbrut, von welcher 3—4000 Schock darin enthalten sind. Zwischen derselben kömmt auch ein für Böhmen neuer Fisch aus der Gattung *Leucaspius* vor, über den ich später berichten werde.

Ausserdem brachte das dichte Zugnetz eine Menge von Wasserkäfern und Wanzen, namentlich *Ranatra*, *Notonecta*, *Naucorcis* etc. etc.

Das bewachsene Ufer belebten folgende Arten von Crustaceen:

|                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| <i>Cyclops serrulatus</i> | <i>Daphnia mucronata</i>     |
| <i>Diaptomus castor</i>   | <i>Lynceus ovatus</i>        |
| <i>Sida brachiura</i>     | <i>Lynceus leucocephalus</i> |
| <i>Sida crystallina</i>   | <i>Polyphemus oculus</i> .   |
| <i>Daphnia sima</i> .     |                              |

Die reinen Stellen am Ufer lieferten

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| <i>Cyclops serrulatus</i> | <i>Bosmina longirostris</i> |
| <i>Diaptomus castor</i>   | <i>Lynceus globosus</i>     |
| <i>Daphnia mucronata</i>  | <i>Polyphemus oculus</i> .  |

Die Tiefe von 3—12' lieferte *Diaptomus castor* und einzelne riesige Exemplare von *Leptodora hyalina*.

Interessant ist hier das Erscheinen von *Polyphemus oculus*, der bisher bloss in den Seen des Böhmerwaldes nachgewiesen wurde.

Hingegen ist das Fehlen der *Hyalodaphnien* auffallend.

Die Teiche Svět, Opatovic und Lipič repräsentiren die drei Hauptkategorien, in welche sich die zahlreichen Teiche der Umgebung von Wittingau eintheilen lassen, und deshalb begnügte ich mich damit für diessmal und wendete nur noch vor der Abreise aus dieser Gegend meine Aufmerksamkeit zwei Dingen zu: dem Goldbach und den Torfwässern.

Der Goldbach, welcher den Wasserstand einer ganzen Reihe

von Teichen regulirt, hatte an manchen ruhig fliessenden Stellen mehrere Arten von kleinen Crustaceen und zwar:

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| Cyclops tenuicornis | Lynceus leucocephalus, der |
| Daphnia sima        | auch im strömenden Wasser  |
| Lynceus ovatus      | vorkommt.                  |
| Lynceus truncatus   |                            |

Bekannter und wichtiger für die dortigen Bewohner ist aber der Flusskrebs, welcher im Goldbach noch massenhaft vorkommt.

Ich war selbst Zeuge, dass binnen 10 Minuten an 30 Stück gefangen wurden. Den Tag vor meiner Ankunft erbeutete man mit 30 Stecknetzen von 10 Uhr Früh bis 8 Uhr Abends 20 Schock, von denen der grösste 10" misst. Der Preis eines Schockes ist in Wittingau 50—60 kr.

Die Torfwässer. Durch Wittingau fliesst ein Bach „Černá stoka“, welcher braunes Torfwasser führt. An bewachsenen Stellen fand ich:

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Cyclops serrulatus | Lynceus trigonellus |
| Cypris monacha     | Lynceus sphaericus. |
| Daphnia sima       | Lynceus truncatus.  |

Ausserdem waren hier Arcella vulgaris und Volvox globator häufig.

In einem Torfstich angesammeltes Wasser ohne Pflanzenwuchs enthielt Daphnia sima und Lynceus sphaericus, welche beide Arten somit als für Torfwasser bezeichnend anzusehen sein dürften. Eine andere solche Localität hatte:

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Daphnia mucronata   | Daphnia sima        |
| Daphnia quadrangula | Lynceus sphaericus. |

Trübe Tümpeln in der herrschaftlichen Ziegelei in Wittingau enthielten:

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| der eine              | der andere            |
| Cyclops brevicaudatus | Cyclops brevicaudatus |
| Diaptomus castor      | Cypris pubera         |
| Daphnia longispina    | Daphnia brachiata.    |

### Der Judenteich bei Frauenberg.

Diess ist ein kleiner, mit Rohr und Schilf stark bewachsener Teich, dessen Wasserfläche fast ganz mit Nymphaeen und dergleichen

bedeckt ist. Alles wimmelte von Crustaceen, deren ich 12 Arten fischte:

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| Cyclops serrulatus | Daphnia quadrangula    |
| Cypris ornata      | Bosmina longirostris   |
| Sida crystallina   | Lynceus sphaericus     |
| Daphnia mucronata  | Lynceus ovatus         |
| Daphnia sima       | Lynceus leucocephalus. |

Ausserdem waren zahlreiche Protozoen vorhanden: Echinopyxis aculeata, Diffugia oviformis, Arcella vulgaris.

Die Unterseite der Nymphaenblätter war mit der Bryozae Plumatella bewachsen.

Trotzdem der Teich an keiner Stelle mehr als eine Klafter Tiefe hatte, fand ich doch schon bei 3' Tiefe die Leptodora; ausserdem daselbst:

|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| Cyclops serrulatus | Hyalodaphnia              |
| Daphnia rotunda    | Bosmina longirostris      |
| Daphnia brachiata  | (ungewöhnlich zahlreich). |

#### Der Teich Bestrew bei Frauenberg.

Sein Flächenmass beträgt 920 Joch und ist derselbe mit der verhältnissmässig grossen Anzahl von 700 Schock Karpfen besetzt.

Die Ursache davon mag eine grüne Alge sein, welche einige linien lange Stäbchen bildend, das ganze Wasser grün färbt, aber von der Oberfläche nur bis auf 3' Tiefe sich zieht. Dr. Čelakovský bestimmte die Alge als Limnochlide (*Anabaena*) *flos aquae* und die Fischwirthe sollten derselben die volle Aufmerksamkeit schenken; denn sollte es gelingen diese wichtige Fischnahrung in andere Teiche zu versetzen, dann dürfte man dieselben auch mit einer grösseren Zahl von Karpfen besetzen, was für den Ertrag der Fischwirthschaft im ganzen südlichen Böhmen von ungemein grosser Wichtigkeit wäre.

Auch mit der Uebertragung der Alge in die Böhmerwaldseen, namentlich in den Plöckensteiner See sollte man einen Versuch machen.

Das Wasser ist theils hartes aus dem Gebirge bei Netolitz, theils weiches aus Feldern sich sammelndes.

Die sandigen Ufer hatten nur sparsame Crustaceen:

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| Cyclops serrulatus   | Lynceus ovatus |
| Bosmina longirostris | Lynceus nanus. |

Die bewachsenen Ufer lieferten:

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| <i>Cyclops serrulatus</i> | <i>Daphnia quadrangula</i>  |
| <i>Cypris vidua</i>       | <i>Hyalodaphnia</i>         |
| <i>Sida brachyura</i>     | <i>Bosmina longirostris</i> |
| <i>Daphnia mucronata</i>  | <i>Lynceus ovatus</i> .     |

Beim Schöpfen in der Tiefe von 3' erhielt man das Netz voll von der grünen Alge, doch bemerkte man im Glase schon die Bewegungen, die von den grossen Armen der unsichtbaren *Leptodora* stammen.

In der Tiefe von 6' war das Wasser schon rein und enthielt:

|                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| <i>Cyclops serrulatus</i> | <i>Hyalodaphnia</i>        |
| <i>Sida brachyura</i>     | <i>Leptodora hyalina</i> . |

Bei 12' Tiefe unweit der Schlägelgrube, enthielt das Netz bloss

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| <i>Sida brachyura</i> | <i>Leptodora hyalina</i> . |
|-----------------------|----------------------------|

|    |   | Sandiges Ufer | Bewachsenes Ufer | Oberfläche in der Mitte | 3' Tiefe | 6' Tiefe | 12' Tiefe |
|----|---|---------------|------------------|-------------------------|----------|----------|-----------|
| 1  | <i>Cyclops serrulatus</i> . . . . .     | +             | +                |                         |          | +        |           |
| 2  | <i>Cypris vidua</i> . . . . .           |               | +                |                         |          |          |           |
| 3  | <i>Sida brachyura</i> . . . . .         |               | +                |                         |          | +        | +         |
| 4  | <i>Daphnia mucronata</i> . . . . .      |               | +                |                         |          |          |           |
| 5  | <i>Daphnia quadrangula</i> . . . . .    |               | +                |                         |          |          |           |
| 6  | <i>Hyalodaphnia</i> . . . . .           |               | +                | +                       |          | +        |           |
| 7  | <i>Bosmina longirostris</i> . . . . .   | +             | +                |                         |          |          |           |
| 8  | <i>Bosmina longispina</i> . . . . .     |               |                  | +                       |          |          |           |
| 9  | <i>Lynceus affinis</i> . . . . .        |               |                  | +                       |          |          |           |
| 10 | <i>Lynceus ovatus</i> . . . . .         | +             | +                |                         |          |          |           |
| 11 | <i>Lynceus quadrangularis</i> . . . . . |               |                  | +                       |          |          |           |
| 12 | <i>Lynceus nanus</i> . . . . .          | +             |                  | +                       |          |          |           |
| 13 | <i>Lynceus sp.</i> . . . . .            |               |                  | +                       |          |          |           |
| 14 | <i>Macrothrix laticornis</i> . . . . .  |               |                  | +                       |          |          |           |
| 15 | <i>Leptodora hyalina</i> . . . . .      |               |                  | +                       | +        | +        | +         |
|    |   | 4             | 8                | 8                       | 1        | 4        | 2         |

Die Vertheilung der Arten nach den untersuchten Teichen ergibt sich aus nachstehender Tabelle, in der auch das Verhältniss zur Fauna der Böhmerwaldseen ersichtlich gemacht ist.

|    |                              | Jordan-<br>Teich | Svét.-Teich | Opatowitz<br>Teich | Rosenberger<br>Teich | Lipicer<br>Himmelteich | Judenteich | Bestrew-<br>Teich | Böhmer-<br>waldseen |
|----|------------------------------|------------------|-------------|--------------------|----------------------|------------------------|------------|-------------------|---------------------|
| 1  | <i>Cyclops tenuicornis</i> . | +                |             |                    |                      |                        |            |                   |                     |
| 2  | <i>Cyclops brevicaudatus</i> |                  |             | +                  |                      |                        |            |                   |                     |
| 3  | <i>Cyclops serrulatus</i> .  | +                | +           | +                  | +                    | +                      | +          | +                 | +                   |
| 4  | <i>Diaptomus castor</i> .    | +                |             | +                  | +                    | +                      |            |                   | +                   |
| 5  | <i>Cypris ornata</i> . . .   |                  |             |                    |                      |                        | +          |                   |                     |
| 6  | <i>Cypris vidua</i> . . .    | +                | +           |                    |                      |                        |            | +                 |                     |
| 7  | <i>Cypris monacha</i> . .    | +                |             |                    |                      |                        |            |                   |                     |
| 8  | <i>Sida crystallina</i> . .  | +                | +           | +                  | +                    | +                      | +          |                   | +                   |
| 9  | <i>Sida brachyura</i> . .    | +                |             |                    |                      | +                      |            | +                 |                     |
| 10 | <i>Daphnia sima</i> . . .    |                  |             |                    |                      | +                      | +          |                   | +                   |
| 11 | <i>Daphnia quadrangula</i>   |                  |             |                    |                      | +                      | +          | +                 | +                   |
| 12 | <i>Daphnia mucronata</i> .   | +                | +           | +                  | +                    | +                      | +          | +                 | +                   |
| 13 | <i>Daphnia rotunda</i> . .   | +                |             |                    |                      |                        |            |                   |                     |
| 14 | <i>Hyalodaphnia</i> sp. a).  | +                | +           | +                  |                      |                        | +          | +                 |                     |
| 15 | <i>Hyalodaphnia</i> sp. b).  | +                |             | +                  |                      |                        |            |                   |                     |
| 16 | <i>Macrothrix laticornis</i> |                  |             |                    |                      |                        |            | +                 | +                   |
| 17 | <i>Bosmina longirostris</i>  | +                | +           | +                  | +                    | +                      | +          | +                 |                     |
| 18 | <i>Bosmina longispina</i> .  | +                |             |                    |                      |                        |            | +                 |                     |
| 19 | <i>Lynceus lamellatus</i> .  | +                |             |                    |                      |                        |            |                   | +                   |
| 20 | <i>Lynceus leucocephal.</i>  | +                | +           | +                  | +                    | +                      | +          |                   | +                   |
| 21 | <i>Lynceus affinis</i> . .   | +                |             |                    |                      |                        |            | +                 | +                   |
| 22 | <i>Lynceus quadrangul.</i>   |                  |             |                    |                      |                        |            | +                 | +                   |
| 23 | <i>Lynceus ovatus</i> . .    |                  |             |                    |                      | +                      | +          | +                 | +                   |
| 24 | <i>Lynceus globosus</i> . .  | +                |             |                    |                      | +                      |            |                   |                     |
| 25 | <i>Lynceus sphaericus</i> .  |                  |             |                    |                      |                        | +          |                   | +                   |
| 26 | <i>Lynceus nanus</i> . . .   |                  |             |                    |                      |                        |            | +                 | +                   |
| 27 | <i>Polyphemus oculus</i> .   |                  |             |                    |                      | +                      |            |                   | +                   |
| 28 | <i>Leptodora hyalina</i> .   | +                | +           | +                  | +                    | +                      | +          | +                 |                     |
| 29 | <i>Argulus foliaceus</i> . . |                  |             | +                  |                      |                        |            |                   |                     |
|    |                              | 18               | 8           | 12                 | 7                    | 12                     | 12         | 14                | 15                  |

Bedenkt man, dass die hier dargestellten Verhältnisse des Crustaceenlebens nur ein Moment darstellen, wie sich dasselbe eben zur Sommerzeit darbot, so gewinnt man die Ueberzeugung, dass

eine fortgesetzte Untersuchung der Crustaceenfauna zu verschiedenen Jahreszeiten gewiss das entworfenene Bild sehr vervollständigen möchte und es wäre für einen, in der Gegend lebenden Naturforscher eine dankbare Aufgabe, das zu vervollständigen, was ich durch diese erste Untersuchung angebahnt habe.

### Über *Leucaspius delineatus*,

eine für Böhmen neue Fischart.

Von Dr. Ant. Frič.

Dieser kleine Fisch, der einer jungen Laube sehr ähnlich ist, wurde zuerst von Heckel auf dem Fischmarkte zu Lemberg entdeckt und mit dem Namen *Leucaspius abruptus* belegt. Ich habe bereits vor 14 Jahren bei der Bearbeitung der Fische Böhmens darauf aufmerksam gemacht, dass diese Art vielleicht in Böhmen vorkömmt, aber bisher übersehen wurde.\*)

Seit der Zeit wurde er an mehreren Orten, in Mähren, in Niederösterreich, so wie in Schleswig-Holstein gefunden, wo man ihn „Moderliesken“ nennt.

Als ich im vergangenen Sommer die Gegend von Wittingau untersuchte, überzeugte ich mich, dass die Fischchen, welche in den sogenannten Himmelteichen zwischen der Karpfenbrut vorkamen, nichts anderes sind, als *Leucaspius delineatus*.

Dieselben werden hier „Slunka“, Sonnenfischchen genannt und wurden in dem Werke: Die Teichwirthschaft von Horák mit dem lateinischen Namen *Phoxinus laevis* angeführt, welcher Name aber der Ellritze (Střevle) unserer Gebirgsbäche angehört, welche im Deutschen auch zuweilen Sonnenfischchen genannt wird.

Ich verdanke Herrn Fischmeister Horák viele interessante Mittheilungen über die Lebensweise dieses Sonnenfischchens, welche ich hier mittheilen will.

In der Umgegend von Wittingau sind die Sonnenfischchen bloss in den Himmelteichen anzutreffen, d. h. in Teichen, welche keinen Zufluss haben und nur von Regenwasser und Quellen gespeist werden.

Diese Teiche, welche dazu bestimmt sind, dass die Brutkarpfen hier den Laich lassen sollen, werden von Zeit zu Zeit trocken gelegt,

---

\*) České ryby. Živa 1859. Lotos Kritische Uebersicht der Fische Böhmens.

damit man sicher ist, dass kein Hecht zugegen ist, in dessen Gegenwart die Karpfen den Laich nicht lassen würden. Während dieses Trockenlegens ziehen sich die Sonnenfischchen in die Abzugsröhre zurück, wo immer etwas Wasser stehen bleibt und warten da, bis der Teich wieder gespannt wird. Sie zeichnen sich durch eine grosse Lebensfähigkeit aus; denn in strengen Wintern, wo die Karpfenbrut und alle Wasserinsekten zu Grunde gingen, blieben die Sonnenfischchen wohl erhalten.

Siebold \*) beschreibt diesen Fisch ausführlich und vereinigt mit ihm auch eine andere Art, die von Heckel aus Syrien beschrieben war, nämlich den *Squalius delineatus*, der auch die kurze Seitenlinie besitzt, aber die Schlundzähne in doppelter Reihe hat.

Die Diagnose der Gattung *Leucaspius* lautet nun nach Siebold:

„Schlundzähne bald in einfacher, bald in doppelter Reihe, die innere Reihe rechts mit vier, links mit fünf Zähnen, selten auf beiden Seiten mit fünf Zähnen. Vor der linken inneren Zahnreihe steht häufig ein kleiner, einfacher Zahn, nur äussert selten ein doppelter Zahn, zuweilen steht auch vor der rechten inneren Zahnreihe ein kleiner Zahn; die Kronen der inneren Zahnreihe sind comprimirt, sägeförmig gekerbt und an der Spitze hackenförmig umgebogen; das etwas verdickte Kinn greift in eine schwache Vertiefung der Zwischenkiefer ein; die Rückenflosse mit kurzer Basis; die Afterflosse mit etwas verlängerter Basis. Die radienlosen Schuppen ungemein leicht abfallend; der Bauch bildet zwischen Bauchflossen und After eine Kante.

*Leucaspius delineatus*, Sieb. deutsch: Moderlieske, russ. Owsianka, böhm. Slunka. Mund endständig mit steil aufwärts gerichteter Spalte; der mehr oder weniger gestreckte Leib etwas seitlich zusammengedrückt; Seitenlinie nur auf die ersten 8 bis 12 Schuppen beschränkt; die Afterflosse, 11 bis 13 weiche Strahlen enthaltend, beginnt unter dem Ende der Rückenflosse.

D. 3/8 P 1/13 V. 2/8. A. 3/11 C. 19.

Unsere böhmischen Exemplare stimmen mit obiger Diagnose überein und ich will nur wegen der grossen Veränderlichkeit der Art angeben, welche Eigenthümlichkeiten dieselben besitzen.

In der äusseren Form gleichen sie mehr der Abbildung, welche Heckel von *Squalius delineatus* gegeben hat, als der, welche er von *Leucaspius abruptus* gab; denn bei letzterer ist namentlich die Form

\*) Die Süswasserfische von Mitteleuropa. Pag. 171.

der Mundspalte unklar und die Afterflosse steht unter dem Ende der Rückenflosse, während sie bei unseren Exemplaren merklich vor dem Ende der Rückenflosse steht.

Die Schlundzähne stehen in einer Reihe zu 5 auf jeder Seite und haben deutlich gekerbte Ränder. Die Seitenlinie erstreckt sich constant über 9 Schuppen.

Die Länge der im Juli gefischten Exemplare beträgt 5 cm.

Da man nun bei uns von neuem auf den Fisch aufmerksam geworden ist, so steht zu erwarten, dass über seine Verbreitung in Böhmen bald mehr Erfahrungen gesammelt werden.

Med. Cand. Otakar Feistmantel hielt nachstehenden Vortrag: „Über die Steinkohlenablagerung bei Brandau im Erzgebirge.“

Weit ausserhalb des Hauptzuges der böhmischen Steinkohlengebilde und Permschichten in ihrem innigen Zusammenvorkommen und ihrer Hauptrichtung von Nord-Ost gegen Süd-West, über die Braunkohlenlager hinaus, findet sich hart an der böhmisch-sächsischen Gränze, ganz isolirt im Urgebirgsstocke des Erzgebirges die kleine Ablagerung bei Brandau.

In ähnlicher Weise, wie selbe vereinzelt in seiner Lage mitten im Urgebirge dasteht, ist es auch in der Litteratur unter den übrigen Steinkohlenablagerungen; denn es hat bis jetzt nur eine einmalige Bearbeitung erlebt und dies im Jahre 1857 von Jokely (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1857, pag. 601). Jokely hatte die Verhältnisse dieser Ablagerung ziemlich genau schon dargestellt, die bei ihrer Einfachheit keiner umfassenden Correktion mehr zu unterliegen haben; doch kamen im Laufe der Zeit aufklärende Beobachtungen hinzu, namentlich betreffs der geologischen Stellung, der diese Ablagerung zusammensetzenden Schichten und ihr Verhältniss zu einander, so wie zu den übrigen Complexen im Böhmen, gleichen Alters, und da ich auch im Stande bin einen kleinen Beitrag zur Flora von daselbst zu liefern und die von Jokely angeführte etwas zu vermehren, so erachte ich es immerhin der Mühe werth, diese Ablagerung nochmals zu beschreiben.

Wenn auch bloss sehr klein, wiederholt dennoch diese Ablagerung die bei den Hauptcomplexen in Böhmen beobachtete Erscheinung des innigen Zusammenvorkommens der Steinkohlen- und Permformation auf's genaueste; der mittlere Theil der Steinkohlenschichten ist daselbst nämlich von Permschichten überlagert.

Wie früher erwähnt, lagert der ganze Schichtencomplex auf Urgebirge, zum grössten Theil auf rothem Gneiss und erweist eine Ausdehnung von etwa 1200° in Länge und etwa 800° grösster Breite.

Seine Lagerung ist im Ganzen eine regelmässige und muldenförmige, nur gegen Süden ist es, vielleicht durch den Basalt etwas gehoben, gegen Osten und Norden treten die Schichten im Thale des sog. Mühlbaches etwas zu Tage, während sie im Westen sich an den Gneisszug anlegen und im Süden von Wald bedeckt sind.

Zur Erkennung der, diese Ablagerung zusammensetzenden Gesteine dient einestheils äussere Berichtigung, anderentheils die bei Bohrversuchen erlangten Resultate.

Wenn man nämlich von Katharinenberg gegen Hirschberg geht und von da dann nach Brandau ansteigt, so findet man bei letzterem Gange, anfangs grauliche Sandsteine, dann hie und da rothe, schieferige Sandsteine und rothe Schiefer, die also schon beide auf eine Differenz der diesen Complex zusammensetzenden Schichten hindeuten.

Eine weitere, genauere Differenzierung der Schichten in dieser Ablagerung ist nachgewiesen durch ein Bohrloch, das im Orte Brandau 330 Fuss tief niedergestossen wurde und durch welches nachstehende Schichten durchstossen wurden (ich verdanke diese Angaben Herrn Hammerwerksdirektor Spath in Kallich):

|   |       |
|---|-------|
| Permschichten, bestehend aus rothen Sandsteinen und Schiefen  | 165'— |
| dann bunte Thone (permisch?)  | 10'—  |
| hierauf bis abwärts wechsellagernd Kohlensandstein, Schieferthon und Kohlschiefer, der ganze Complex in der Mächtigkeit von | 155'— |

doch wurde hiedurch kein Kohlenflötz getroffen, es muss sich also, wo es auch immer beginnen mag, gegen die Mitte der Ablagerung ausbeissen; vielleicht deuten die durchbohrten Kohlschiefer die Ausbisse an.

Es besteht also diese ganze Ablagerung aus Schichten zweier Formationen, nämlich der Steinkohlen- und Permformation, die jedoch in sehr inniger Beziehung zu einander stehen, und wo nur die angefahrenen bunten Thone unter den Permschichten einigermassen das Trennungsglied dieser beiden Formationen darstellen könnten.

Erst später wurde am westlichen und südlichen Theile ein Kohlenausgehendes entdeckt und Bau mittelst eines Stollen darauf eingeleitet.

Die Mächtigkeit des hier angefahrenen Anthracit-Kohlenflötzes beträgt 3—5 k. Fuss, dasselbe ist jedoch nicht in der ganzen Mächtigkeit rein, sondern vielfach durch Kohlensandstein und Kohlschiefer verunreinigt; es liegt dies erreichte Kohlenflötz im Bereiche des Steinkohlencomplexes dieser Ablagerung; nach den bisherigen Erfahrungen hat es von West gegen Osten eine Ausdehnung von 120—140° Länge und geht auf beiden Seiten mit etwa 45°—50° zu Tage aus, stellt also in diesem Theile von West gegen Ost eine Mulde dar; im südlichen Theile der Mulde ist es auch gehoben und verflächt gegen Norden und zwar in einer Weise, dass sich das Flötz in einer Länge von etwa 100° von 5' Stärke auf 1' verdünnt. Das früher angeführte Bohrloch musste daher ausserhalb dieser beiden Richtungen eingestossen worden sein, daher wahrscheinlich viel zu nördlich von dem Verbreitungsbezirke des Kohlenflötzes.

Während also das Kohlenflötz von Ost gegen West eine geschlossene Mulde bildet, beisst es sich von Süd gegen Nord aus, eine Erscheinung, die auch an anderen Kohlenvorkommen bekannt ist.

Die Länge dieses Stollens auf das Unterflötz wird auf 190° angegeben.

Ausserdem aber wurde später noch ein zweites Flötz, das Oberflötz angefahren; dieses Flötz ist 10° höher und ist durch Kohlensandstein und Schiefer vom unteren Flötz getrennt.

Dasselbe ist ähnlich gelagert, wie das Unterflötz, führt etwa 4'—5' Anthracitkohle, die aber durch Schiefer noch mehr verunreinigt ist, als es im Unterflötze der Fall ist, so dass also jetzt der Bergbau bloss auf dem Unterflötze getrieben wird. Ueberlagert ist das Oberflötz dann von den Rothsandsteinen und Rothschiefern und rechne ich dies Oberflötz in den Bereich dieser Rothliegendeschichten.

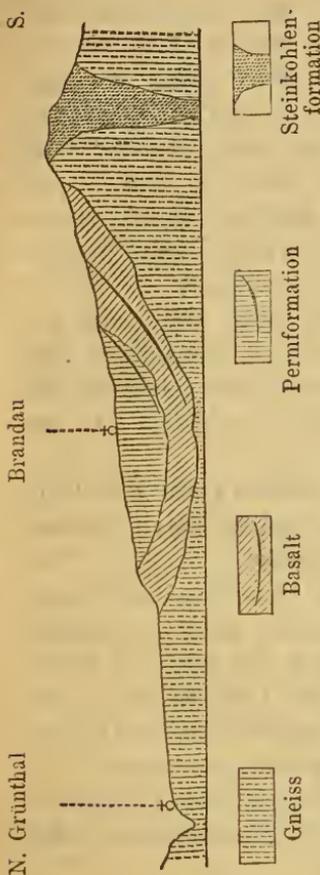
Es würde sich demgemäss auch hier, wie anderorts in Böhmen die Erscheinung zeigen, dass das Oberflötz der Permformation, das Unterflötz der Steinkohlenformation angehört.

Später wurde noch ein 3ter Stollen getrieben etwa 10° unter dem unteren Stollen, doch wurden damit bloss Kohlensandsteine und Schiefer durchgefahren, ohne jedoch mehr irgend ein Kohlenflötz zu treffen.

Der Weiterbau auf die Kohle geschieht dann durch Querschläge dem Flötze entlang. Die Herausforderung geschieht nur im Wege der Stollen auf „Hunden“. Was nun die Qualität der Kohle anbelangt, so ist sie im allgemeinen eine mindere zu nennen, nur in ganz reinen Stücken ist sie schön; doch in den meisten Fällen ist

sie mit Schiefer verunreinigt, was ihrer Verwerthung sehr Eintrag thut; doch hat die Kohle keinen Schwefelgehalt und gibt bei starkem Zuge oder Gebläse eine starke Hitze, wesshalb ihre Verwendung meist als Schmiedekohle.

Die Lagerungsverhältnisse möge nun ein Profile näher erläutern:



Betreffs Gesteine wäre noch zu erwähnen, dass wo sie fester sind und gewonnen werden können, selbe als Bausteine benutzt werden.

Die das Kohlenflötz begleitenden Schiefer enthalten Pflanzenreste. Der Schiefer ist dunkelgrau, so dass also die Reste nicht so deutlich sich vom Unterstein abheben. Vorwiegend sind die Arten der Gattung *Sigillaria*.

Schon Jokely führt in seinem Berichte über diese Ablagerung 10 Arten an, darunter 4 Arten von *Sigillaria*; mir gelang es 5 neue Arten hinzuzufügen, worunter sich 3 Arten von *Sigillaria* befanden; aber auch die anderen, von Jokely angeführten Arten sind mir theilweise wieder vorgekommen.

Was die Erhaltungsweise betrifft, so ist sie grösstentheils eine mangelhafte, da ich die Petrefacte bloss auf der Halde sammelte.

Es ergibt sich nun für dieses Becken folgendes Verzeichniss von Pflanzen:

|   | Gefunden von:                           | Vorkommen in anderen Becken Böhmens  |
|---|---|--|
| <i>A. Equisetaceae.</i><br><i>Calamites canaeformis</i><br>v. Schlth. | Jokely 1857.<br>O. Feistmantel<br>1872. | Ablagerung am Fusse des Riesengebirges; Kladno - Rakonitzer B.; Liseker B.; Příleper B.; Pilsner B. Radnitzer B. |

|  | Gefunden von:                           | Vorkommen in anderen Becken Böhmens.  |
|--|---|---|
| Calam. Suckowi Bgt.                      | Jokely 1857.<br>O. Feistmantel<br>1872. | Ablag. am Fusse des Riesengebirges;<br>Kladno-Rakonitzer Beck; Sisek B.,<br>Miresch. B.; Pilsner B.; Merkliner<br>B., Radnic. B.            |
| Asterophyllites equiseti-<br>formis Bgt. | O. Feistmantel<br>1872.                 | Ablag. am Fusse des Riesengeb.;<br>Kladno-Rakonitzer B., Liseker B.,<br>Přileper B., Mireschau. B., Pilsner<br>B., Radnic. B., Merkliner B. |
| Sphenophyllum Schlot-<br>heimi Bgt.      | O. Feistmantel<br>1872.                 | Ablag. am Fusse des Riesengeb.,<br>Kladno-Rakonitzer B., Liseker B.,<br>Mireschauer B., Pilsner B., Rad-<br>nitzer B., Merklin. B.          |
| <b>B. Filices.</b>                       |   |   |
| Cyatheites Oreopteridis,<br>Göpp.        | Jokely 1857.<br>O. Feistmantel<br>1872. | Ablag. am Fusse d. Riesengebirges;<br>Kladno-Rakonitz. B., Přilep. B., Mi-<br>reschauer B., Pilsner B., Merkliner<br>B., Radnitzer B.       |
| Cyath. aequalis Bgt.                     | Jokely 1857.                            | Radnitzer B., Pilsner B.  |
| Neuropteris auriculata Bgt.              | Jokely 1857.                            | Radnitzer B., Kladno-Rakonitzer B.  |
| Neuropt. acutifolia Bgt.                 | Jokely 1857.                            | Ablag. am Fusse d. Riesengebirges;<br>Liseker B., Pilsner B., Radnitzer<br>B., Merkliner B.   |
| <b>C. Sigillarieae.</b>                  |   |   |
| Sigillaria oculata Bgt.                  | Jokely 1857.                            | Radnitzer B., Pilsner B.  |
| Sigill. intermedia Bgt.                  | Jokely 1857.                            | Radnitzer B., Kladno-Rakonitzer B.  |
| Sigillaria pes Carreoli<br>Bgt.          | Jokely 1857.                            | Ablag. am Fusse d. Riesengebirges;<br>Kladno-Rakonitz. B., Radnitz. B.  |
| Sigill. tessellata Bgt.                  | Jokely 1857.<br>O. Feistmantel<br>1872. | Radnitzer B., Pilsner B.  |
| Sig. angusta Bgt.                        | O. Feistmantel<br>1872.                 | Ablag. am Fusse d. Riesengebirges;<br>Kladno-Rakonitzer B., Liseker B.,<br>Pilsner B.   |
| Sigill. Cortei                           | O. Feistmantel<br>1872.                 | Ablag. am Fusse d. Riesengebirges;<br>Kladno-Rakonitzer B., Pilsner B.,<br>Radnitzer B.   |
| Sigill. alternans L. & H.                | O. Feistmantel<br>1872.                 | Radovenz. Ing., Liseker B., Kladno-<br>Rakonitzer B., Radnitzer B., Pils-<br>ner B.   |
| <b>D. Noggerathieae.</b>                 |   |   |
| Cordactes borassifolia<br>Ung.           | O. Feistmantel<br>1872.                 | Ablag. am Fusse d. Riesengebirges;<br>Kladno-Rakonitzer B., Přileper B.,<br>Liseker B., Pilsner B., Radnitzer<br>B., Merkliner B.           |

Es weist mithin dies Becken 16 Arten auf, unter denen 7 Arten von Sigillarien vorkommen; doch vermisse ich die allerorts so häufige *Stigmaria* gänzlich.

Was die Sigillarien anbelangt, so werden sich wohl im Laufe der Zeit bedeutende Reduktionen vornehmen lassen müssen, da diese, manchmal so staunenswerthe Mannigfaltigkeit gewiss nur auf verschiedene Erhaltungs- und Entwicklungsstadien einer und derselben Art sich zurückführen lassen.

Es führt dieses kleine Becken mit einem Unterstützungsgrund zu der Ansicht, dass durch ganz Böhmen hindurch sich in den, in so naher Beziehung zu einander abgelagerten Steinkohlen- und Perm-schichten eine harmonische Zweiheit durchführen lasse, derzufolge die früher zur Steinkohlenformation gerechneten Hangendflötze in der That der Permformation angehören und so ein Vermittelungs-glied des Ueberganges von der Steinkohlengruppe zu der eigentlichen Permformation bilden.

### Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii dne 10. února 1873.

Předseda: Tomek.

Archivář Dr. Emler měl přednášku „*O nejstarších knihách městských v Čechách, zejména o knize Pražské staroměstské od roku 1310 a Bydžovské od roku 1311.*“

Přednášející zmínil se o tom, co příčinou bylo toho, že se s některými staršími městskými knihami obíratí počal, snažil se ukázati, že převod práva na zboží nemovité dál se v Čechách buď odevzdáním zboží na místě u přítomnosti jistého počtu svědků, aneb u přítomnosti osob, soudem k tomu vyslaných, při čemž se i nezřídka hranice zboží tohoto naznačovaly obejitím (*circumire*), anebo vyhlášením na veřejném soudě anebo konečně pouze před soudem. Ať se to však dalo způsobem tím neb jiným, vždy záleželo novému majiteli hlavně na tom, aby zachováno bylo vědomí o přejití práva na něj. Když pak v mnohých případech úmrtí svědků — ať již soukromých nebo osob soudních — nemilo mělo následky pro majitele, utíkáno se k sepsání listin o přejití práva na osobu jinou — listin buď jen soukromně vyhotovených aneb úřady (soudy) vydaných. Prvnější způsob zachoval se v mnohých zemích až na naše časy. Když vydávaly se listiny o takovém pořízení

právním od soudů, nezůstáno při pouhém vydání listiny, ale v městských knihách činily se zápisky o tom, že takové listiny byly vydány. S počátku bývaly takové zápisky jen krátké, čím dále tím širší, až vydaná listina o převedení jistého práva srovnávala se téměř docela se zápisem do soudní knihy. Konečně učiněn poslední krok tím, že se spokojeno s pouhým zapsáním do kněh a že od vydání listiny ještě zvláště docela upuštěno. Zároveň zařizovány pro pořázení právní tohoto druhu zvláštní knihy, které i bedlivěji byly chovány a opatrovány než soudní knihy jiných druhů.

Přednášející ukázal pak krok za krokem, jak takovéto vyvinování se kněh gruntovních viděti při knihách Starého města pražského, kde v nejstarší knize z r. 1310 přicházejí skutečně jen poznámky o tom, že tomu neb onomu byl list na svědectví o jistém pořázení právním, u př. koupí domu neb úroku spečetěn, v druhé knize jdoucí od r. 1351—1367 učiněno pro zapisování trhů zvláštní oddělení, za známky byly širší a širší; a v knize následující, která byla po r. 1367 založena asi jen pro vklady trhů, ale r. 1399 při ohni vzala za své, bylo již nejspíše zapisování tak obšírné, jako se s ním v knihách pozdějších, po ohni znova založených, shledáváme.

Jiný byl poměr při nejstarší knize bydžovské. V ní se potkáváme hned při jejím vzniku ihned s tělem docela vyvinutým, jak to viděti v deskách zemských a jest pravdě podobno, že zařízení závodu tohoto nezůstalo bez vlivu na zařízení a vedení knihy bydžovské; jsme k tomu mínění tím více oprávněni, poněvadž při založení knihy bydžovské měl účastenství přední úředník královský, totiž vladař (villicus) — z Hradce, kde, jak známo, byly župní dsky zemské ještě ku konci XIV a na počátku věku XV.

Kniha města Bydžova z r. 1311, „špalíček“ zvaná, čítá 231 listův, čili jak tuším roku 1819 nebožtík prof. Jandera napočítal 460 stran, protože list 7 a 8 jsou spojeny a při stránkování jen 2 strany místo 4 daly. Listy knihy jsou 17 cent. dlouhé a 13 široké a kromě listů 217 všechny pergamenové v složkách sešité, tak že složky 1, 4—6, 9, 14, 15, 18—25 mají po čtyřech dvojlistech čili 8 listech, složky 2 a 13 po 2 listech, složka 26 a 28 po 4, 10 a 27 po 6, 8 a 17 po 10, 11 a 16 po 12 a 30 po 14 listech, sedmá složka jich má 13 (původně bylo také 14), za složku 3. počítán větší list většího formátu ale přeložený a takto s knihou co do formátu srovnaný a za složku 29. jediný papírový list k složce 30. přilepený. Vazba rukopisu jest jednoduchá, prkénka to bílou koží potažená, nyní již červy zvláště na první desce velmi rozvrtnaná a zetlelá. Mezi složkou 25. a 26.

scházejí tuším asi dvě složky; jest to viděti dle nynější vazby a pak jest tu mezera přes 8 let, z nichž není vkladů žádných, t. j. od pátku po sv. Martinu l. 1432 až do středopostí l. 1441.

Jak knihu bydžovskou nyní před sebou máme, nepochází zevní úprava její z l. 1311, ale teprv asi z konce XV. věku. Původně nečetla jistě kniha bydžovská více než 4 složky, každou z nich o čtyřech dvojlistech, čili v celku 32 listův. Když ty byly popsány, přidáváno asi čtyřikrát nebo pětkrát po jistém počtu listů a teprv potom asi po l. 1470 byl „špalíček“ svázán, při čemž některé složky nezůstaly na pravém místě, ale přeložily se; tak náleží strana 1—14 mezi nynější stranu 68 a 69 a složka čítající strany 143—166 mezi str. 198. a 199. Když se kniha r. 1311 zakládala, nečetla zajisté více, než 32 listův, 4 kvaterny. Začátek její byl na nynější stránce 21, dále šly listy v téměř pořádku jako nyní až po stránku 68, načež přišla složka 5, t. j. listy, které nyní znamenány jsou stránkami 1—14., jak ukazuje neukončení vkladu na stránce 68 a jeho pokračování na stránce první. Poslední dva listy, nynější první, původně však čtvrté složky knihy bydžovské, jsou spojeny a bývala na nich přjvětšena pečeť, z níž se nyní zachoval jen pramen zeleného hedvábí, otočený kusem pergamenu, aby déle hedvábný provazec držel. Pečetění stalo se zajisté při zakládání knihy a jest to tuším první a jediný příklad o autorizování městských kněh spečetěním.

Vklady do knihy bydžovské daly se od r. 1311—1470, tedy téměř po 160 let.

O tom, k čemu kniha byla určena, poučuje nás hned druhá strana (nyní 22) prvního někdy listu, kde čteme: *Incipit liber consciencie. Consciencia vero est anime gubernatrix et magistra, qua mediante gubernatur anima et magistratus, sic quot inniti soli pure desiderat veritati; unde libellus iste de nomine consciencie poterit nominari. Fidorum enim vrorum consciencia diligenter circumspecta et approbata in eo scripta reponuntur, ut a presentibus et futuris rata sint et firmiter observata, ne ab violentis vel versutis vel forsan obliviosis valeant refragari. Iste enim libellus compositus, ordinatus et confirmatus est in iudicio Bidschouiensi coram iudice Friderico et juratis, totaque universitate civium in Bidschovia a. MCCCXI idibus Decembris, videlicet in die s. Lucie. Et iste duas habet distinciones prima pars est de vendicione hereditatum et possessionum, secunda de excessibus.*

O zařízení nejstarší této knihy bydžovské dovídáme se dále na třetím jejím listu, jak následuje: *Notum sit universis tam presentibus*

quam futuris, quod istud registrum de gratia omnipotentis dei et de gratia domini nostri serenissimi principis Johannis, dei gratia Bohemie et Polonie regis, ad honorem predicti regis Bohemie et ad utilitatem civitatis Byd-schowiensis est inventum, ordinatum et confirmatum in iudicio communi coram quatuor scampnis, vbi omnia iura confirmantur a. d. MCCCXI<sup>o</sup>, id. Dec. in die s. Lucie. — Item istud registrum est confirmatum, ut supra diximus, cum consensu et auxilio Henlini, villici Gradycensis, qui ex parte d. regis Boh. fuit datus in senioem et promotorem; et cum consensu iudicis nostri Friderici ac juratorum subscriptorum: Conradum de Mordow, qui fuit magister civium, Nicolaum filium Arnoldi, Conradum de Wesel, Henricum de Nechanicz, Heumannum de Landec, Heumannum Salta Peterman (?), Nycolaum de Trutnow, Rychlinum, Symacum, Jaroslaum, Herbordum de Grecz, Cristanum filium antiqui iudicis. — Item novi iurati, qui tunc tempore erant de communitate simili modo cum suprascriptis antiquis de confirmatione et ordinatione predicti registri promiserunt: Ludwicus institor, Arnoldus de Grecz, Waltherus Monthanus, Peregrinus, Henricus dines, Henricus, Heczlinus, Nycolaus Gumpolderi. — Item insuper cum communitati(s) consensu, qui sunt subscripti: Dusco, Henricum, antiqui iudicis filium, Merclinum Bohemum, Vbislaum, Nycolaum sartorem, Peczoldum de Longa villa, Waczslaum pellificem, Henricum de Russnik, Wanconem filium Dusconis, Hermannum brasiatorem, Pischonem, Heumannum brasiatorem, Michael Babin, Merclinum pistorem, Marsicum, Chirhonem Malpes, Conradus pistor de Sitania, Myroslaum Osidel, Witkonem pistorem, Zdan, Hermannum pistorem Jan Claudum, Hermannum Knismost, Machkonem, Walterus carnifex, Bartus Paruum, Swaton Stricz, Merclinum brasiatorem, Swaton salsatorem, Veterlinum, Petrum Mondus, Jacobum Cecum, Maczkonem, Stiborus, Jacobum sartorem, Bartussonem filium Milicze, Hawl filius Sorsate, Dirsconem sartorem, Karulum, Ticzkonem pistorem, Gan Rankowiczensem, Ticzko de Trutnow, Swaton et Blasiam pistorem, Radon pistorem, Otto de Smidar, Cigillerum, Hertlinum, Wisconem, Tidricum carnificem de Grecz, Guntherum sutorem, Andreas brasiator.

Isti omnes suprascripti cum omni communitate, quorum nomina in registro non continentur fuerunt in ordinatione et confirmatione istius registri, fuerunt omnes, qui firmati hereditatibus eorum ad civitatem promiserunt omnes coniuncta manu et fide promissa, omnia, que inserrentur in registrum, rata et firma debeant observare. Illa promiserunt in iudicio generali, vbi omnia iura habent vigorem et roborantur.

Omnia, que illo tempore suprascripto per iuratos accusabantur et in registrum notabatur, habebat vigorem, si sit ad colla hominum siue ad

rerum perditionem, rata servabatur, quod illa nemo poterat renocare, sed jure persequebantur.

Et quicquid ad registrum intitulatur omni jure in perpetuum est duraturum.

Ista omnia ordinata sunt et confirmata propter rebelles et malefactores, quod mala et minus apta deleantur et bona et comoda civitatis auferantur.

Circa talem ordinationem et confirmationem presentis registri et inscriptionis accusati sunt viri infrascripti omni jure nostre civitatis, ut in registro continetur, filii Wenceslai pellificis, Radmirus cum fratre suo pro furtu et pro excussionibus nocturnalibus. — Item Bohuslaus scholaris accusatus pro furtu et civitatis nocumenta.

Zprávy tuto položené, jakož i někteří nížeapsaní jiní kusové jsou nejstarší zápisy knihy bydžovské. Z těchto zpráv a dalšího obsahu nejstarší knihy bydžovské dá se závěrek učiniti o následujících věcech :

1. Že Bydžov nový byl založen asi za času krále Václava II., aneb aspoň za panování krále tohoto že začalo se s opevňováním města, které snad r. 1311 mělo býti zdí obleháno aneb tohoto leta asi neb následujícího mělo se to dokonati.

2. Když poměry nově založeného města začaly se ustálovati, pomýšleno ihned na řádné zařízení a upevnění záležitostí právních. Tu bylo arcí v první řadě pojistiti si vlastnictví zboží a zabezpečiti si pokoj v městě. K tomu konci založena byla zvláštní kniha, snad dle příkladu jiných měst, anebo dle příkladu desk zemských, které v tehdejší době co do účelu byly dvoje: *půhonné* k zaznamenávání průběhův pře a *trhové* k zaznamenávání nabytých práv k zboží nemovitému. Velezajímavo jest, jak zřízení to se dalo, jakým způsobem se to stalo, že knihy takové požívaly tak velké vážnosti potom a tak zvláštní víry. Kniha bydžovská byla kniha královského města. K zařízení jí dali svolení král jakožto vrchní pán města, jeho správce příjmů v okrese, kde Bydžov ležel — vladař hradecký, dále rychtář čili hlava soudu bydžovského, konšelé přisedící soudu a konečně celá obec. Král schvaloval a upevňoval věrohodnost toho, co se do knihy psáti mělo, konšelé a obec slibovali, že všeho budou šetřiti, co do knihy této se zaznamená, a co tam zapsáno bude, že nikdo toho nemůže odvolati, ať to šlo k hrdlu lidí anebo k ztrátě statků jejich a že každý zápis má na věčné časy trvati, t. j. na tak dlouho, dokavad ten, jemuž zápisem dáno jakés právo, práva toho se nezřekl.

3. Co se zapisování do knihy týče, to dalo se při zahájeném soudě, před rychtářem, konšely — tedy veřejně. Do knihy kladeny skutečně jen proměny majetnictví, nebo narovnáni v příčině té se

sběhlá, zřídka jiná právní pořízení. Zprvu dalo se vkládání dosti pořádku, později když se vklady osvědčily a důvěra občanstva k takovému pojišťování si práva zrostla, teprv hojněji a trvalo to asi delší čas, než se každá změna majetku do knihy této zanašela. Stal-li se zápis z kterékoli příčiny neplatným, byl mřežován (*cancellatum*), zároveň tu pravidelně podotknuto, kdo mřežování učinil, a někdy také se připomíná, kdy mřežování se stalo. — Vklady do knihy tato činěné jsou latinské až do roku 1432, české od r. 1441; mezi rokem prvnějším a posledním stala se tato změna, kdy, nemůže se určitě říci, poněvadž tu asi dvě složky, jak výše podotknuto, scházejí. Německých vkladů není.

4. Pro dějiny Bydžova má kniha tato velikou cenu, jest to pravý poklad, jakým se jiná města královská v Čechách, Prahu arcif vyjímaje, pochlubiti nemohou. Ze zápisů knihy této viděti první začátky města, tu aspoň některé zprávy jsou opevnění města se týkající, z nich složiti možno sepis všech rychtářů do této doby padající, všech konšelů po dobu více než půldruhého století; zde poznati možno obyvatelstvo usedlé, částečně i zaměstnání jeho, z knihy této viděti, které statky drželi měšťané bydžovští i v okolí města v sousedních vesnicích, podle knihy této dá se snad sestaviti popis města v 14. a 15. století, který aspoň poněkud rovnati se bude moci popisu Prahy, jaký nám ve svém nedostizitelném díle podal prof. Tomek.\*)

\*) Některé zvláště zajímavé kusy města Bydžova se týkající, které také více jen pro paměť byly zaznamenány, klademe také i tuto. Jeden z nich zní:

*Notum esse volumus, vniuersis, quod a. d. MCCCXI<sup>o</sup> in die Assumptionis b. Mariae quod fideiussores d. regis Wenczeslai quondam senioris et civitatis in Byczow pro muro civitatis pro una corda integra et pro reliqua aliquantulum non perfecta, primus fideiussor est Nycolaus Arnoldi et Conradus Morder et Uimanus Montanus et Adolphus et Merboto institor et Tylo pistor, illi predicti fideiussores concordauerunt pro fideiussoria predicti muri cum juratis et communitate; pro muro non perfecto Ulmannus Montanus et Adolphus et Tylo pistor et Kernerus, dederunt universi . . . (sic) pro corda muri non perfecta ex integro; Nicolaus Arnoldi et Conradus d. Morder dederunt pro muro aliquantulum non perfecto in modica parte, dederunt unam sexagenam. Et sic de consilio juratorum et communitatis evaserunt predicti fideiussores fideiussoriam, pro qua fuerant d. regi quondam Wenczeslay senioris (sic) et Byczowiensi ciuitati obligati, et illam pecuniam dederunt et mutauerunt ad fossata nova perficienda, per que ciuitas conuineta et munita.*

Jiný kus z téže doby zní, jak následuje: A. d. MCCCXI<sup>o</sup> in die Assumptionis s. Marie virginis data libertas a d. ser. principe Johanne, d. gr. Bohemie et Polonie rege, ciuitati Bydschowieni. Illo tempore acceperunt

## Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 21. Februar 1873.

Vorsitz: *Krejčí*.

Prof. Dr. Bořický hielt folgenden Vortrag: „Über neue Mineralvorkommen in der Umgegend von Waltsch.“

Die Umgegend von Waltsch war seit langem als der Fundort

ciues dimidium censum, hoc est in die b. Galli XXII marcas gr., de quibus in effossione fossati dederunt XVI marcas fossoribus pro mercede, reliquas vero VI marcas ad constructionem propugnali contra Pragam exeundo vel intrando porte . . . ciuitatis pro lignis et mercede tradiderunt. — Item in sequenti b. Martini festo sumpsimus exactionem per unum grossum de marca et cesserunt XXVIII marce; de illis soluimus pro cereuisia pro XXX vasis mittendis in Podbra(d) dom. regi VIII marcas. — Item pro privilegio laborando et acquirendo libertatem dedimus VIII marca. — Item pro berna vel steura domuum (?), quam euadere opinabamur, eundo Brunnam bis et ad Montes et ad Pragam expendimus VI marcas minus fertone; quam tamen non euasimus, quod erat nobis satis graue et dampnosum. — Item expendimus reformando secundum propugnaculum ciuitatis, quod est contra Grez, pro una corda plantarum locacione carpiunt VI mar. et fertone. Item dedimus bernam plenam sine gracia de laneo  $\frac{1}{2}$  sexag. ad cameram d. regis. — Item sequenti festo paschatis dedimus exactionem de marca unum grossum et cesserunt XXVIII marce cum magna difficultate; de illis dedimus pro fossato exfodiendo contra Clumecz XII sexag. — Item dedimus quod sepis fuit septa contra Grez III. sexag. — Item dedimus d. episcopo Hermanno pro consecratione ecclesie ac altarium VIII sexag. — Item dedimus pro fossato exfodiendo unam marcum et . . . — Item omisimus propugnaculum contra Slupnam . . . sexag. corp. — Item quod semitas pro fossatis destruxerunt  $\frac{1}{2}$  sexag. — Item in sequenti festo b. Georgii sustulimus  $\frac{1}{2}$  censum et accepimus XXII marcas. Iestas omnes posuimus super tres cordas fossati pro effodiendo circa fratres Minores.

Jiný zápis, týkající se stavby domů, též asi z r. 1311 zní takto: Notum etc., quod areas desertas quorundam hominum in civitate jacentes, quas edificare nolebant vel non poterant, que jacuerunt ciuitati in confusionem et in nocumentum, quas ordinauimus iuxta iuramentum nostrum ad persoluendum pro precio, prout valebant. — Primo aream Chonradi Gulesilini pro I sexag. gr. Item Ludmanni aream dimidiam pro f(ertone). Item Cutnalisse aream pro II sexag. Item Theoderico carnifici  $\frac{1}{2}$  aream pro f(ertone). Item Nunnen Klophele  $\frac{1}{2}$  fert. pro arca. Tidrico oleatori pro XII uluis in latitudine VIII gr. — De istis omnibus areis prosecuti sumus omnia iura, quia misimus proclamare in iudicio, in ecclesia, in foro tribus vicibus proclamare, ut redirent ad areas reedificandas, uel venderent. Non fuit factum, ut requisimus iure, non aliquis istorum suprascriptorum venit. Tunc nos inuito consilio et secundum nostram fidem et iuramentum posuimus areas supradictas pro precio supradicto et misimus ipsas edificare, et si veniant hospites illarum arearum, sumant pecuniam suprascriptam. Podotýkáme tu, že výpisy podány doslovně se všemi zvláštnostmi, jak v originálu jsme je našli.

schöner Hyalithe (vom Berge Wilř und von der hohen Lauer, nordwestlich von Waltsch\*) und des stängligen und faserigen, blass violblauen, röthlichen und gelblichweissen Aragon\*\*) bekannt. Bekanntlich beschrieb auch von Reuss\*\*\*) eine interessante Pseudomorphose des Wilřer Hyalith in kugeligen, strahligen und faserigen Aggregaten angeblich nach Natrolith.

Vor etwa 2 Jahren gewann das böhmische Museum aus der Naturalienhandlung des Herrn W. Frič eine Suite der Waltscher Minerale, unter denen sich mehre einer näheren Untersuchung werth erwiesen. In einer bald darauf folgenden Sitzung der naturwissenschaftlichen Section des böhmischen Museum zeigte ich drei Minerale der erwähnten Suite vor, von denen das eine — in winzig kleinen, meist milchweissen, kurz säulenförmigen Kryställchen von hexagonalem Habitus und in nierenförmigen krystallinischen Ueberzügen in Gesellschaft des Hyalith auftretend — dem Waltscher Basalte, das zweite — in etwa 1" dicken, flach schaligen Platten — den Basaltklüften, das dritte — in Form von faustgrossen Knollen — den Tuffen von Lubigau westlich von Waltsch entstammte. Auf Grundlage der chemischen Voruntersuchung bezeichnete ich erstgenanntes Mineral als dem Apatit, letztere zwei als dem Osteolith am nächsten stehende Phosphate.

Ein halbes Jahr darauf, am 31. Oktober 1871 berichtete von Reuss in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt über zwei neue böhmische Mineralvorkommen von Waltsch, über das des Comptonit in farblosen Krystallen und das des Aragonit in kurzen sechsseitigen, milchweissen Säulchen.

Letzteres Mineral stimmt der Beschreibung nach mit dem oberwähnten Phosphate — das in sechsseitigen, manchen Aragonitzwilligen sehr ähnlichen Kryställchen erscheint — völlig überein und ist als

#### Apatit (Var. Staffelit)

zu bezeichnen. Die kleinsten, vereinzelt oder gehäuften Kryställchen desselben (circa  $\frac{1}{4}$ —1" l.) sind schwach pellucid und glasglänzend; die grösseren (bis 6" l.) haben eine schneeweisse oder graulichweisse Farbe sind impellucid, matt oder schwach perlmutterglänzend, doch pflegen im Inneren derselben und in der Mitte der basischen Flächen schwach

\*) Zeph. Mineralng. Lex. 296.

\*\*) " " " "

\*\*\*) " " " 30.

grünlichweisse, durchschimmernde Partien bemerkbar zu sein. Durch Hervortreten winzig kleiner, meist der Hauptachse parallel aggregirter Krystalsäulchen scheinen ihre Seitenflächen sehr stark gerieft zu sein; hiedurch erscheint auch die basische Fläche mehr weniger krummflächig und drusig, so dass die meisten Kryställchen (Aggregate) fassähnlichen, garbenähnlichen oder wulstförmigen Gebilden ähneln.

Durch vielfache Verwachsung bilden sie sphäroidische Gruppen, die wiederum in kugelige und traubige Gestalten übergehen; aber auch diese pflegen durch Hervortreten winzig kleiner Kryställchen drusig zu sein und erreichen meist nur dann eine völlig glatte Oberfläche, wenn sie mit einem zarten Hyalithüberzuge versehen sind. Es kommen auch einzelne und zu traubenförmigen Ueberzügen vereinigte, nahezu bis erbsengrosse Halbkügelchen recht häufig vor, die theils grünlichweiss und schwach durchscheinen!, theils milchgelblich- oder graulichweiss und opak, aus dünnen concentrischen Schalen bestehen, die wiederum mehr weniger deutlich zartfaserig sind. Diese Kügelchen brausen an der Oberfläche gar nicht auf; betupft man das Innere mit Säure, so erfolgt ein kurz andauerndes, stürmisches Blasenwerfen, welches vorwaltend die Schalenconturen markirt.

Wie oben erwähnt wurde, erscheinen die krystallinischen Apatitüberzüge sehr häufig in Gesellschaft des Hyalith. In den meisten Fällen bildet eine Druse von zarten Apatitkryställchen die tiefste Lage; hierauf folgen abwechselnde Hyalith- und Apatitlagen und die jüngsten pflegen die halbkugelförmigen und fein traubigen Gebilde zu sein, welche aus Apatit und Hyalitschalen oder aus einem innigen Gemenge beider Minerale bestehen und sich durch ein opalartiges Aussehen auszeichnen.

In meiner (zu agronomischen Zwecken abgefassten) Abhandlung „über die Verbreitung des Kali und der Phosphorsäure in den Gesteinen Böhmens,“ deren Druck zu Ende 1871 vollendet war,\*) gab ich bereits für den Waltcher Apatit folgende Bestimmungen an: „Die nierenförmigen, grünlichweissen Krusten und milchweissen oder graulichweissen Krystalldrusen, die an den Kluftwänden des Basaltes von Waltch vorkommen, bestehen wesentlich aus phosphorsaurem Kalk mit 30·9% Phosphorsäure nebst einer geringen Beimengung von Thonerde (4·3%), kohlsaurem Kalke (2·9%) und Kieselerde (0·4%).

\*) Archiv der naturwissensch. Landesdurchforschung von Böhmen II. B., V. Abth. S. 48.

Dieselben breiten sich meist auf Hyalithlagen aus oder sind zwischen denselben eingeschlossen, wodurch letztere milchweiss und undurchsichtig werden. Die milchweissen perlsinterähnlichen Ueberzüge sind von derselben Art.“

Zu diesen Bestimmungen ist noch folgendes hinzuzufügen: Der Wassergehalt betrug 0·5%; die Lösung erfolgte unter anhaltendem schwachen Brausen mit Zurücklassung eines sehr geringen Rückstandes, und ausser den erwähnten Bestandtheilen (uebst einer geringen Menge von Alkalien und einer Spur von Magnesia) trat die Fluormenge, die sich durch eine starke Reaction kund gab, in den Vordergrund. Chlor fand sich nicht vor.

Diese analytischen Bestimmungen wurden mit einem Materiale ausgeführt, das zum grösseren Theile aus Fragmenten der undeutlich strahlig faserigen, grünlichweissen, an der Oberfläche in winzig kleine Kryställchen auslaufenden Krusten und nur zum geringen Theile aus Fragmenten der kleinen Kryställchen bestand.

Das spez. Gewicht einer Probe derselben Art = 3·083 (bestimmt m. 3·5 Gr.).

Auf mein Ansuchen wurde im Laboratorium des Herrn Prof. Šafařík durch Herrn Assistenten K. Preis eine partielle Analyse mit einer neuen Probe ausgeführt, zu welcher nur reine Fragmente der Krystalldrusen ausgesucht wurden.

Das Ergebniss dieser Bestimmung in % war folgendes:

|               |   |         |
|---------------|---|---------|
| Phosphorsäure | = | 36·86   |
| Kalkerde      | = | 53·83   |
| Thonerde      | } | = 2·01. |
| Kieselerde    |   |         |

Legt man die gefundene Gewichtsmenge der Phosphorsäure der Berechnung des reinen Apatit und der Beimengungen zu Grunde so resultirt folgendes:

|                         |                                |                  |
|-------------------------|--------------------------------|------------------|
|                         | Sauerstoffverhältnisse         | } 87·19% Apatit. |
| $PO_5 = 36·86$          | $\cdot 20·77 = 5 \times 4·154$ |                  |
| $3CaO = 43·58$          | $\cdot 12·46 = 3 \times 4·154$ |                  |
| $\frac{1}{3} Ca = 3·46$ |                                |                  |
| $\frac{1}{3} F = 3·29$  |                                |                  |

Hiedurch ergibt sich für die Analyse ein Ueberschuss von

|                 |   |
|-----------------|---|
| $CaO = 5·41\%$  | } und dieser entspricht $9·66\%$ kohlens. Kalk. |
| $CO_2 = 4·25\%$ |   |

$$\left. \begin{array}{l} Al_2O_3 \\ SiO_2 \end{array} \right\} = 2.01\%$$


---

98.86

Als weitere Beimengungen sind durch die Analyse bestimmt: die vermutlich in Verbindung mit Wasser als Hydrate auftreten.

Es besteht daher das untersuchte Mineral aus 87.19% chlorfreier und fluorhaltiger Apatitsubstanz und aus 9.66% kohlensaurem Kalk; es stimmt also mit dem Staffelit überein.

Herrn Prof. v. Zepharovich, dem ich das beste Stück des erwähnten Staffelit vorgezeigt hatte, gelang es unter den vielen nicht messbaren Krystallen einen  $\frac{1}{4}$ '' hohen Kr. herauszufinden, an dem die — mehr dem Staffelit als dem Apatit sich nähernde — Bestimmung  $\frac{1}{2}$  P:  $\infty$  P = 71° 26' (im Mittel mehrerer approximativen Messungen) möglich war.

#### Perimorphosen des Hyalith nach schalig-faserigen Apatitkrusten.

Es wurde oben bemerkt, dass auf den Hyalithlagen des Waltscher Basaltes auch nieren- und traubenförmige Krusten vorkommen, die theils aus abwechselnden, dünnen, concentr. Schalen von Apatit und Hyalith bestehen, theils concentrisch schalige und zugleich mehr weniger deutlich strahlige Gemenge beider Minerale darstellen. Offenbar rührt diese Texturausbildung nur von dem Apatit her, dem die Hyalithpartikeln in den erwähnten Texturrichtungen eingelagert sind.

Nach Zerstörung des Apatit behält der Hyalith die angenommene schalig-strahlige Textur, wird jedoch schwammig porös.

Das böhm. Muscum enthält mehre schöne Exemplare dieser Art. Auf völlig frischen dünnen Hyalithlagen des Waltscher Basaltes breitet sich eine circa  $\frac{1}{2}$ '' dicke, graulichweisse, schwammig-poröse Hyalithkruste (von nierenförmiger, jedoch zerfressener Oberfläche) aus, an deren Querbrüche die schalig-strahlige Textur sehr deutlich hervortritt. Auf anderen Stücken konnte — bei allmählicher Zerstörung der Apatitschalen — die stufenweise Ausbildung dieser Hyalithform verfolgt werden.

Von gleicher Entstehungsart sind papierdünne, hohle Halbkugeln des Hyalith, deren Oberfläche durch Eindrücke der zarten Apatitkryställchen, die eingeschlossen gewesen sind, drusig erscheint.

Bemerkenswerth ist auch die Wahrnehmung der (wiewol sehr wenig hervortretenden) strahligen Textur am Querbrüche solcher Hyalit-

lagen, die sich durch eine sehr schwache opalartige Trübung auszeichnen.

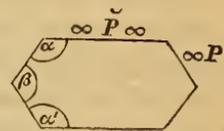
### Perimorphosen von Hyalith nach Aragonitkrystallen.

Bekanntlich hat v. Reuss die strahlig aggregirten Hyalithnadeln als Pseudomorphosen nach Natrolith beschrieben.\*)

Beim Zerschneiden einiger dieser Hyalithnadeln, in denen meist scharf begrenzte — zuweilen mit einer lockeren bräulichen Substanz theilweise gefüllte — Hohlräume mit sechseckigem Querschnitte wahrzunehmen sind, fielen mir die Winkelmasse als mit Natrolithquerschnitten nicht übereinstimmend auf. Bekanntlich messen an den Natrolithkrystallen die vertikalen Prismenkanten  $91^\circ$  und die Combinationskanten des Prisma mit dem Brachypinakoid  $134^\circ 30'$ .

Um eine Messung der inneren sechseckigen Querschnitte der perimorphen Hyalithnadeln vornehmen zu können, war ich anfänglich bemüht, entsprechende Dünnschliffe herzustellen; allein dies misslang wegen der bröckligen Beschaffenheit der Nadelaggregate. Bald sah ich auch ein, dass der Versuch gar nicht nothwendig war, da kleine Fragmente der Hyalithnadel, mit der Hauptachse des sechseckigen Säulchenhohlraumes an ein Glastäfelchen vertikal angeklebt, sich zur Messung im Mikroskope vollkommen eignen. Eine genau vertikale Stellung wurde jedoch nicht erzielt, weil die Flächen und Kanten der Hohlräume von der lockeren, staubartigen Substanz mechanisch nicht befreit werden konnten; daher konnten nur annähernde Bestimmungen erreicht werden.

Es wurden drei Querschnitte gemessen. Der eine (Fig. 1) hatte die Form eines gedehnten Sechseckes, die zwei andern ähnelten regelmässigen Hexagonen; an allen waren nur drei auf einander folgende Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\alpha'$  scharf messbar. Das



Ergebniss war: a)  $\sphericalangle \alpha = 122^\circ 30'$ ,  $\sphericalangle \beta = 113^\circ 40'$ ,  $\sphericalangle \alpha' = 123^\circ 40'$ ; b)  $\sphericalangle \alpha = 118^\circ$ ,  $\sphericalangle \beta = 116^\circ 50'$ ,  $\sphericalangle \alpha' = 124^\circ 20'$ ; c)  $\sphericalangle \alpha = 121^\circ$ ,  $\sphericalangle \beta = 115^\circ$ ,  $\sphericalangle \alpha' = 124^\circ$ .

Es ist einleuchtend, dass sich die Winkelmasse von  $113^\circ 40'$ ,  $116^\circ 50'$  und  $115^\circ$  oder das durchschnittliche Winkelmass von  $115^\circ 10'$  auf die Kanten der Prismenflächen und die Winkelmasse von  $122^\circ 30'$ ,  $123^\circ 40'$ ,  $118^\circ$ ,  $124^\circ 20'$ ,  $121^\circ$ ,  $124^\circ$  oder das durchschnittliche Winkelmass von  $122^\circ 15'$  auf die Combinations-

\*) Zeph. Miner. Lex. 296.

kanten der Prismenflächen mit dem Brachypinakoid beziehen. Während nun diese Ergebnisse der approximativen Messung von den Winkelangaben des Natrolithes ( $\infty P : \infty P = 91^\circ$  und  $\infty P : \infty \check{P} \infty = 134^\circ 30'$ ) sehr abweichen, stehen sie denen des Aragonites ( $\infty P : \infty P = 116^\circ 10'$  und  $\infty P : \infty \check{P} \infty = 121^\circ 55'$ ) so nahe, dass an der Bestimmung der Hyalithnadeln als Perimorphosen nach Aragonit — der in ähnlichen Aggregatformen in basaltischen Gesteinen recht häufig ist — kein Zweifel obwalten kann. (Die durchschnittliche Differenz für die Prismenkanten gleicht  $1^\circ$  und für die Combinationskanten mit dem Brachypinakoid nur  $20'$ . Und diese Differenz hat nur darin ihren Grund, dass die Vertikalstellung der Kantenabdrücke wegen der mangelhaften Pellucidität der Hohlräume nicht erzielt wurde.)

Das böhm. Museum besitzt drei Stücke dieser schönen Perimorphosen. Auf einer reinen Hyalithlage des einen Stückes ruht eine grössere halbkugelförmige, graulich weisse Partie, die aus langen, strahlenförmig aggregirten Hyalithnadeln besteht, die stellenweise durch Hyalithsubstanz verkittet sind; neben diesen finden sich mehre sternförmig strahlige und faserige Partien, die auf den ersten Blick an ähnliche Aragonitaggregate erinnern; auch kleine, milchweisse Hyalithkügelchen erscheinen von strahlig aggregirten Hyalithnadeln durchspickt.

Die zuweilen recht langen Nadeln der strahligen Aggregate sind an der Oberfläche rundlich geflossen und höckerig, ihre Hohlräume jedoch ebenflächig und scharfkantig. —

Die Substanz, aus der Apatit und Hyalith ihren Ursprung nehmen und die ohne Zweifel ein Ausscheidungsprodukt des Basaltes ist, stellt eine gelbliche und bräunliche, bröcklige und ziemlich weiche, muschlig brechende und schwach wachsglänzende Masse dar, welche die Blasenräume und Höhlungen des zersetzten Basaltes mandelartig ausfüllt. Wo sie fehlt, da sind die Wandungen der Cavitäten mit ihren Edukten, dem Hyalith und Apatit bedeckt.

Nach qualit. Untersuchung ist sie wesentlich ein Gemenge von amorpher Kieselerde mit Apatitsubstanz.

Das plattenförmige blasige Basaltgestein (von Wilř), auf dem die bisher erwähnten Minerale vorkommen, ist ein Andesitbasalt, dessen Zirkel unter den Feldspathbasalten bereits Erwähnung gethan.\*)

\*) Basaltgesteine. S. 123.

## Comptonit, Pillepsit und Chabasit in Drusenräumen des Leucit-nephelinbasaltes südwestl. von Waltsch.

In den Drusenräumen des in der Umwandlung vorgeschrittenen Leucit-nephelinbasaltes aus unmittelbarer Nähe südwestl. von Waltsch erscheinen mehre von anderen Punkten des böhm. Basaltgebietes wohl bekannte Minerale, von denen der

### Comptonit

bereits von v. Reuss beschrieben wurde. Derselbe erscheint in kleinen, beinahe farblosen, zu Drusen vereinigten Kryställchen, die nach unten in faserige Massen übergehen. Die Krystalle stellen die gewöhnliche Combination  $\infty \bar{P} \infty . \infty \check{P} \infty . \infty P$  mit dem sehr stumpfen Makrodoma von  $177^{\circ} 35'$  dar.

An den im böhm. Museum befindlichen Basaltstücken bildet der Comptonit dünne, gelblich- und graulichweisse Krystalldrusen, die stellenweise mit einem äusserst zarten, dünnen, traubenförmigen, meist zu Limonit umgewandelten Stilpnosideritüberzuge versehen sind und auf denen kleine, vereinzelte

### Phillipsit-

Krystalle aufsitzen. Dieselben, circa  $1''$  l. und  $\frac{1}{5}''$  br., sind theils farblos, theils schwach milchig oder graulichweiss getrübt, glasglänzend und häufig an beiden Enden ausgebildet.

Die zarten, netten Kryställchen stellen die wie einfachen Krystalle erscheinenden, vollkommenen Durchkreuzungszwillinge mit coincidirenden Hauptachsen der Combination v.  $\infty \check{P} \infty . \infty \bar{P} \infty . P$ , wobei die sehr stumpfe Kante, welche die Pyramidenflächen in zwei Felder theilt, zumeist schwach, aber dennoch deutlich zu sehen ist. Die im Mikroskope gemessenen Polkanten ergaben die Winkel von  $120^{\circ}35'$  und  $119^{\circ}10'$  (statt  $120^{\circ}42'$  und  $119^{\circ}18'$ ) nach Miller.\*) Die Riefung der Pyramidenflächen, parallel den Combinationskanten mit dem Prisma, wurde nicht bemerkt, dagegen erschienen mehrere zarte Klüften parallel dem einen Pinakoide.\*\*)

Ausser den mit Comptonit und Phillipsit versehenen fanden sich in der erwähnten Mineralsuite zwei mit jenen völlig übereinstimmende Basaltstücke vor, deren Drusenräume mit winzig kleinen, zu Drusen dicht zusammengehäuften

\*) Der Nonius zu der Kreiseintheilung meines Mikroskopes gibt nur  $\frac{1}{6}^{\circ}$  an.

\*\*) Dieser Phillipsit schmilzt sehr schwer zu einem schwach blasigen, trüben Glase und wird von Salzsäure unter Abscheidung von pulveriger (nicht gelatinöser) Kieselerde zersetzt.

### Chabasit-

krystallen ausgekleidet waren. Diese, meist Durchkreuzungszwillinge von R. ( $94^{\circ} 30'$  im Mikroskope gemessen), sind stellenweise fast farblos, gewöhnlich (von Limonit schwach imprägnirt und hiedurch) gelblich oder bräunlich gefärbt und in verschiedenen Graden pelucid. Ihre Flächen sind meist spiegelnd glatt, seltener federartig gerieft. Zwischen denselben fand sich ein winzig kleiner Phillipsitkrystall vor, der von ganz kleinen Chabasitkryställchen bedeckt war.

Es besteht somit die paragenetische Reihenfolge: a) Comptonit b) Phillipsit, c) Chabasit.

### Osteolith.

Analog dem Vorkommen bei Schönwalde unweit Böhm. Friedland, finden sich auch in den festen Basalten von Waltsch mehre Zolle dicke Platten von Osteolith vor, die sich in dünne parallele Schalen spalten lassen.

Die Substanz derselben, weiss oder gelblichweiss, von feinerdigem Bruche, besteht wesentlich aus basisch phosphorsaurem Kalke, mit etwas kohlensaurem Kalke gemengt und ist ohne Zweifel ein Zersetzungsprodukt des im Basalte enthaltenen Apatites.

Eine Probe von 3.8 Gr. ergab das spez. Gew. = 2.831.

### Phosphate der basaltischen Tuffe.

In meiner Abhandlung „über die Verbreitung des Kali und der Phosphorsäure in böhmischen Gesteinen“ habe ich den verhältnissmässigen Reichthum böhmischer Basalttuffe an phosphorsaurem Kalke erwähnt und namentlich hervorgehoben, dass in den Tuffen „zuweilen Ausscheidungen des basisch phosphorsauren Kalkes, mit kohlensaurem Kalke gemengt, als graulich-, grünlich- oder gelblichweisse, poröse, feinerdige Massen vorkommen, die in Nestern und Adern von mehreren Zollen bis über einen Fuss mächtig, die Tuffe durchsetzen.“ \*)

Ausserdem — erwähnte ich in der vorgenannten Abhandlung — kommen zuweilen, einzelnweise in den Tuffen eingebettet, röthliche (fleischrothe), röthlich- und gelblichweisse, kompakte Knollen von glatter, schwach fettglänzender und röthlichweisser Oberfläche vor, deren matten, flach muschligen Fragmente sich fettig anfühlen, an der Zunge haften und eine starke Phosphorsäurereaktion geben.

Während das Innere mehrer Knollen ziemlich gleichartig er-

\*) Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. II. B. V. Abth. S. 49.

scheint, bestehen andere aus lichter (gelblich- oder röthlichweiss) und dunkler (fleischroth) gefärbten Partien oder auch aus, durch Aederchen einer erdigen Substanz getrennten, scharfkantigen Stücken.

Die lichten, schwach gelblich- oder röthlichweissen Partien haben ein erdiges Aussehen und erinnern an dichten Phosphorit, während die fleischrothen Partien in den äusseren Merkmalen mit Bol übereinstimmen.

Die Härte der Knollenfragmente = 2 — 3, das spez. Gew. der dunklen, röthlichen Fragmente (mit 6 Gr. bestimmt) = 2.749; das der lichten röthlichweissen (mit 7 Gr. b.) = 2.990.

Auf mein Ansuchen hat Herr K. Preis, Assistent im Laboratorium des Herrn Prof. Šafařík eine partielle quantitative Analyse sowohl der lichten, als auch der fleischrothen Fragmente vorgenommen.

Die Analyse ergab in %:

|                           | für die lichten | für die fleischrothen Fragmente                            |
|---------------------------|-----------------|--|
| Phosphorsäure =           | 34.09 . . .     | 29.49  |
| Kalkerde =                | 52.13 . . .     | 43.70  |
| Magnesia =                | 1.23 . . .      | nicht bestimmt   |
| Thonerde }<br>Eisenoxyd } | 0.54 . . .      | 3.90   |
| Unlöslicher Rückstand =   | 0.83 . . .      | 9.74   |
| Glühverlust =             | 4.64 . . .      | 7.66   |
| Kohlensäure =             | nicht bestimmt  | 4.50 somit erübrigt für die nicht bestimmten Bestandtheile |
| Bestandtheile =           | 6.54 . . .      | 5.51   |
|                           | 100             | 100  |

In Uebereinstimmung mit dem specifischen Gewichte der lichten und der fleischrothen Varietät zeigen die analytischen Ergebnisse, dass erstere einer reinen Phosphoritsubstanz (der verhältnissmässig nur eine geringe Menge des Kalkmagnesiakarbonates beigemischt ist) ziemlich nahe steht, während letztere Varietät ausser den Carbonaten auch mit einem bolähnlichen Silikate (circa 14%) gemengt ist.

#### Zur Messung von Kantenwinkeln an Krystallen im Mikroskope.

Die vorgenommene Messung der Hyalithperimorphosen hat mich zu weiteren Versuchen über die Messung von Kantenwinkeln an Krystallen im Mikroskope geführt. Ich habe eine Reihe von winzig kleinen Krystallen mit bekannten Winkelmassen gemessen und war

bei dem raschen Erzielen der Resultate von der unter den gegebenen Verhältnissen\*) möglichen Genauigkeit überrascht.

Offenbar handelt es sich (nebst der genauen Kreiseintheilung und der entsprechenden Noniusvorrichtung) nur um die genaue Vertikalstellung der Kante, deren Winkel zu messen ist. Zu diesem Zwecke klebe ich den zu messenden Krystall mittelst (durch Erwärmen dückflüssiger gemachten) Damarralack auf ein dünnes Glas-täfelchen (Deckgläschen) an und erziele mittelst eines untergelegten (ganz kleinen) Planspiegels (auf dem Tischchen des Mikroskopes) die Vertikalstellung der zu messenden Kante.

Hoffentlich würde ein durch Mikrometerschrauben bewegliches Tischchen am Mikroskope oder eine ähnliche Vorrichtung (für die Vertikalstellung der Kante) noch bessere Dienste leisten.

Jedenfalls empfiehlt sich diese Methode namentlich für jene Fälle, wo das Reflexionsgoniometer nicht anwendbar ist.

Prof. Dr. Emil Weyr hielt einen Vortrag: „Über Punktsysteme auf rationalen Curven“.

Es gibt in der Geometrie gewisse Fragen, welche man als Hauptfragen bezeichnen könnte und durch deren Beantwortung eine ganze Menge anderer spezieller Aufgaben gelöst wird. Zu diesen gehört unter Anderem die Frage nach den „Erzeugnissen geometrisch verwandter Punktsysteme auf rationalen Curven“.

Wenn auf einer rationalen ebenen oder räumlichen Curve  $C$  zwei  $m - n$ -deutige Punktsysteme gegeben sind und wenn man die, einander entsprechenden Punkte durch Gerade verbindet, so werden diese im Falle einer ebenen Curve eine Enveloppe und im Falle einer räumlichen Curve eine windschiefe Fläche erzeugen, welche wir als das Erzeugniß der beiden  $m - n$ -deutigen Systeme bezeichnen.

Um die Natur dieses Erzeugnisses diskutieren zu können, ist es wichtig, einige andere, sonst auch hervorragende Fragen zu lösen, und soll zunächst von diesen gesprochen werden. Zunächst die Frage nach der Anzahl der einer quadratischen Involution und zwei auf demselben Träger mit ihr befindlichen  $m - n$ -deutigen Gebilde gemeinschaftlichen Elementenpaare. Wenn man es so einrichtet, was unbeschadet der Allgemeinheit der Sache geschehen kann, dass die Doppelemente der Involution jene werden, denen die Parameterwerthe  $0, \infty$  zukommen, so lautet die zwischen den Parametern  $x, y$  entsprechender Punkte der Involution bestehende Gleichung:

\*) Der Norius meines Mikroskopes gibt nur  $\frac{1}{6}^\circ$  an.

$$x + y = 0$$

während die Verwandtschaftsgleichung:

$$F(x, y) = 0$$

der beiden  $m - n$ -deutigen Gebilde eine algebraische Gleichung ist, welche  $x$  im  $m$ -ten und  $y$  im  $n$ -ten Grade enthält. Um die, den beiden Gebilden und der Involution gemeinschaftlichen Elementenpaare zu finden, hat man somit in die letzte Gleichung  $y = -x$  einzusetzen. Das wird aber für  $x$  zu einer Gleichung führen, welche offenbar vom  $(m + n)$ -ten Grade sein wird, woraus wir demnach schliessen:

„Dass zwei  $m - n$ -deutige mit einer quadratischen Involution auf demselben Träger befindlichen Gebilde mit dieser  $(m + n)$ -Elementenpaare gemein haben“.

Auf Grund dieses Ergebnisses können wir nun leicht nachweisen, dass das Erzeugniss zweier  $m - n$ -deutigen Punktsysteme auf einem Kegelschnitte (Träger) eine Curve  $(m + n)$ -ter Classe ist“.

In der That bestimmen die durch einen beliebigen Punkt der Ebene des Kegelschnittes gehenden Strahlen auf dem Kegelschnitte eine quadratische Punktinvolution, welche mit den beiden  $m - n$ -deutigen Punktreihen  $(m + n)$  gemeinschaftliche Punktepaare besitzt, welche zu ebensovielen durch den angenommenen Punkt gehenden Tangenten des Erzeugnisses Veranlassung geben. Weiter folgern wir hieraus, dass, wenn auf demselben Träger zwei  $m - n$ -deutige und zwei  $p - q$ -deutige Elementensysteme gegeben sind, es immer  $(m + n)(p + q)$  Elementenpaare gibt, welche sowohl in den ersten, als auch in den letzten zwei Gebilden Paare entsprechender Elemente sind“. Denn überträgt man die vier Systeme als Systeme von Punkten auf einen Kegelschnitt, so ist das Erzeugniss der ersten zwei eine Curve  $(m + n)$ -ter Classe, und das Erzeugniss der beiden anderen eine Curve  $(p + q)$ -ter Classe. Diese beiden Curven haben  $(m + n)(p + q)$  gemeinschaftliche Tangenten, welche zu ebensovielen den beiden Gebildepaaren gemeinschaftlichen Paaren entsprechender Elemente Veranlassung geben. Wenn zwei  $n$ -deutige auf demselben Träger befindlichen Gebilde die besondere Eigenschaft haben, dass jedem Elemente, ob man es zu dem einen oder dem anderen Gebilde rechnet, dieselben  $n$ -Elemente entsprechen, so nennen wir das von den beiden Gebilden dargestellte System ein symmetrisches Elementensystem  $n$ -ten Grades.

„Das Erzeugniss eines auf einem Kegelschnitte befindlichen symmetrischen Elementensystemes  $n$ -ten Grades ist eine Curve  $n$ -ter Classe“.

Da ein solches System nur ein Spezialfall zweier  $n - n$ -deutigen Punktsysteme ist, so sollte das Erzeugniss eine Curve  $n + n$ -ter, d. i.  $2n$ -ter Classe sein. Da jedoch die entsprechenden Punkte sich vertauschungsfähig entsprechen, so stellt die Verbindungslinie je zweier von ihnen zwei Lagen der Tangente des Erzeugnisses dar, und das Erzeugniss ist somit wirklich eine Curve  $\frac{2n}{2}$  d. i.  $n$ -ter Classe.

Hieraus folgt auch, dass „zwei symmetrische Elementensysteme vom  $n$ -ten und  $m$ -ten Grade  $mn$  gemeinschaftliche Elementenpaare besitzen“. Ebenso: „Ein symmetrisches Elementensystem  $n$ -ten Grades hat mit zwei auf demselben Träger befindlichen  $p - q$ -deutigen Gebilden  $n(p + q)$ -gemeinschaftlichen Elementenpaare“.

Die Involution  $n$ -ten Grades ist wieder ein spezieller Fall der symmetrischen Elementensysteme  $(n - 1)$ -ten Grades und entsteht aus einem solchen dadurch, dass sich die entsprechenden Elemente in geschlossene  $n$ -elementige Gruppen ordnen. Das Auftreten einer solchen Gruppe genügt, um ein symmetrisches Elementensystem  $(n - 1)$ -ten Grades zu einer Involution  $n$ -ten Grades zu machen. Aus obigem geht hervor:

„Das Erzeugniss einer Punktinvolution  $n$ -ten Grades auf einem Kegelschnitte ist eine Curve  $(n - 1)$ -ter Classe“.

Diese Curve nennen wir dann die Involutioncurve.

Ferner folgt aus dem Vorhergehenden: „Zwei auf demselben Träger befindliche Involutionen  $m$ -ten und  $n$ -ten Grades besitzen  $(m - 1)(n - 1)$  gemeinschaftliche Elementenpaare“. Ebenso: „Eine Involution  $s$ -ter Ordnung hat mit zwei  $m - n$ -deutigen auf demselben Träger befindlichen Gebilden  $(s - 1)(m + n)$  Elementenpaare gemein“.

„Eine Involution  $s$ -ter Ordnung hat mit einem, auf demselben Träger befindlichen symmetrischen Elementensystem  $n$ -ten Grades  $n(s - 1)$  Elementenpaare gemeinschaftlich“.

Es sei nun  $C$ , eine rationale ebene Curve  $s$ -ter Ordnung, auf welcher zwei  $m - n$ -deutige Punktsysteme sich befinden mögen. Wenn man je zwei entsprechende Punkte der beiden Systeme mit

einander durch eine Gerade verbindet, so werden alle so erhaltenen Geraden eine Curve einhüllen, welche wir als das Erzeugniss der beiden Punktsysteme bezeichnen. Um die Classe des Erzeugnisses zu bestimmen, fragen wir nach der Zahl der durch einen beliebigen Punkt gehenden Tangenten desselben. Nun bestimmen aber die durch einen beliebigen Punkt gehenden Strahlen auf dem Träger  $C$ , eine Punktinvolution  $s$ -ten Grades, welche mit den beiden  $m - n$ -deutigen Punktsystemen  $(s - 1)(m + n)$  Punktepaare gemein hat; jedes derselben liefert eine, durch den betreffenden Punkt gehende Tangente des Erzeugnisses. Wir haben somit den Satz:

„Zwei  $m$ - $n$ -deutige auf einer rationalen ebenen Curve  $s$ -ter Ordnung befindlichen Punktsysteme erzeugen eine Curve  $(s - 1)(m + n)$ -ter Classe“.

Durch eine analoge Betrachtung gelangt man zu den Ergebnissen: „Ein, auf einer rationalen ebenen Curve  $s$ -ter Ordnung, befindliches symmetrisches Punktsystem  $n$ -ten Grades erzeugt eine Curve  $n(s - 1)$ -ter Classe“.

„Eine auf einer rationalen ebenen Curve  $s$ -ter Ordnung befindliche Punktinvolution  $n$ -ten Grades erzeugt eine Curve  $(n - 1)(s - 1)$ -ter Classe“.

Die Classenzahl des Erzeugnisses reduziert sich, wenn in einem oder in mehreren der Doppelpunkte der Grundcurve  $C$ , entsprechende Punkte vereinigt sind. In der That, wenn ein Doppelpunkt der Grundcurve  $\left[ \text{solcher gibt es } \frac{(s - 1)(s - 2)}{2} \right]$  zwei entsprechende Punkte der beiden Systeme vereinigt, so ist jede durch ihn gehende Gerade als Tangente des Erzeugnisses aufzufassen, so dass der Doppelpunkt als Curve erster Classe in das Gesammtzeugniss einget. Wenn man solche Punkte aus dem Erzeugniss ausscheidet, so erhält man den Satz:

„Wenn  $r$  von den Doppelpunkten der Curve  $C$ , je ein Paar entsprechender Punkte enthalten, so verringert sich die Classenzahl des Erzeugnisses in den drei letzten Fällen um  $r$  Einheiten“.

Es kann auch geschehen, dass die Grundcurve mehrfache Punkte besitzt. Wenn ein solcher  $p$ -facher Punkt  $q$  einander entsprechende Punkte vereinigt ( $2 \leq p$ ) von denen keine zwei auf demselben Curvenzweige liegen, so reduziert dies die Classenzahl des Erzeugnisses um  $\frac{q(q - 1)}{2}$  Einheiten.

Ebenso leicht lassen sich die Erzeugnisse mehrdeutiger Tangentensysteme auf einer rationalen ebenen Curve  $s$ -ter Classe behandeln. Zwei solche  $m - n$  deutige Tangentensysteme erzeugen eine Curve  $(s - 1)(m + n)$ -ter Ordnung. Ein symmetrisches Tangentensystem  $n$ -ten Grades erzeugt eine Curve  $n(s - 1)$ -ter Ordnung. Eine Tangenteninvolution  $n$ -ten Grades erzeugt eine Curve  $(n - 1)(s - 1)$ -ter Ordnung.

Wenn  $C$ , eine rationale Raumcurve  $s$ -ter Ordnung ist und sich auf derselben zwei  $m - n$ -deutige Punktsysteme befinden, so wird das Erzeugniss der beiden Systeme aus der Gesamtheit der entsprechenden Punkte verbindenden geraden Linien bestehen, d. h. eine windschiefe Fläche sein. Um den Grad dieser Fläche zu bestimmen, haben wir die Zahl der Erzeugenden zu bestimmen, welche eine willkürliche Gerade  $G$  treffen d. h. mit ihr in derselben Ebene sich befinden. Nun bestimmen die durch  $G$  gehenden ein Ebenenbüschel bildenden Ebenen auf der Curve  $C$ , eine Punktinvolution  $s$ -ten Grades, welche mit den beiden Punktsystemen  $(s - 1)(m + n)$  gemeinschaftliche Punktpaare besitzt, von denen jedes zu einer die Gerade  $G$  schneidenden Erzeugenden der Regelfläche Veranlassung giebt. Wir haben somit den Satz:

„Zwei auf einer rationalen Raumcurve  $s$ -ter Ordnung befindlichen  $m - n$ -deutigen Punktsysteme erzeugen eine Regelfläche  $(s - 1)(m + n)$ -ter Ordnung“.

Für diese Regelfläche ist die Raumcurve  $C$ , eine  $(m + n)$ -fache Curve, da durch jeden Punkt derselben  $(m + n)$  Erzeugende der Fläche hindurchgehen. Es sind dies diejenigen Geraden, welche den Punkt mit jenen Punkten verbinden, welche ihm im  $m$ -deutigen und im  $n$ -deutigen Systeme entsprechen.

Jede Erzeugende der Regelfläche schneidet eine bestimmte Anzahl anderer Erzeugenden in Punkten, welche einer Doppelcurve der Fläche entsprechen. Da die, durch irgend eine Erzeugende gehenden Ebenen auf der Raumcurve  $C$ , eine Involution  $(s - 2)$ -ter Ordnung bestimmen und diese mit den  $m - n$ -deutigen Systemen  $(s - 3)(m + n)$  gemeinschaftlichen Elementenpaare besitzt, so erkennen wir: „dass jede Erzeugende der behandelten Regelfläche  $(s - 3)(m + n)$  andere Erzeugende in Punkten einer Doppelcurve schneidet“.

In ähnlicher Weise ergeben sich die Resultate:

„Ein, auf einer rationalen Raumcurve  $s$ -ter Ordnung befindliches symmetrisches Elementensystem

$n$ -ten Grades erzeugt eine Regelfläche  $n(s-1)$ -ter Ordnung“.

Für dieselbe ist die Raumcurve eine  $n$ -fache Curve und jede Erzeugende schneidet andere  $(s-3)n$  Erzeugende in Punkten einer Doppelcurve.

„Eine auf einer rationalen Raumcurve  $s$ -ter Ordnung befindliche Punktinvolution  $n$ -ten Grades erzeugt eine Regelfläche  $(n-1)(s-1)$ -ter Ordnung, für welche die Raumcurve eine  $(n-1)$ -fache Curve ist. Jede Erzeugende schneidet weitere  $(s-3)(n-1)$  Erzeugende in Punkten einer Doppelcurve der Fläche.“

Die einfachsten Raumcurven sind die Raumcurven dritter Ordnung. Für diese ergeben sich aus dem Vorstehenden folgende Resultate:

„Zwei auf einer Raumcurve 3-ter Ordnung befindlichen  $m+n$ -deutigen Punkt-Systeme erzeugen eine Regelfläche  $2(m+n)$ -ter Ordnung, für welche die Raumcurve eine  $(m+n)$ -fache Curve ist. Keine Erzeugende wird von anderen Erzeugenden geschnitten.“

„Ein auf einer Raumcurve dritter Ordnung befindliches symmetrisches Punktsystem  $n$ -ten Grades erzeugt eine Regelfläche  $2n$ -ten Ordnung, für welche die Raumcurve eine  $n$ -fache Linie ist. Keine Erzeugende wird von anderen Erzeugenden geschnitten.“

„Eine auf einer Raumcurve dritter Ordnung befindliche Involution  $n$ -ten Grades erzeugt eine Regelfläche  $2(n-1)$ -ter Ordnung, für welche die Raumcurve eine  $(n-1)$ -fache Linie ist. Keine Erzeugende wird von anderen geschnitten.“

Für besondere Werthe von  $m$  und  $n$  erhält man folgende bemerkenswerthen Resultate:

Für  $m = 1$   $n = 1$ :

„Zwei projektivische Punktreihen auf einer Raumcurve dritter Ordnung erzeugen eine Regelfläche vierter Ordnung, für welche die Raumcurve eine Doppelcurve ist.“

Ferner:

„Ein symmetrisches Punktsystem zweiten Grades auf einer Raumcurve dritter Ordnung erzeugt eine

Regelfläche vierten Grades, für welche die Raumcurve eine Doppelcurve ist.“

„Eine Punkt-Involution zweiten Grades auf einer Raumcurve dritter Ordnung erzeugt eine Regelfläche zweiten Grades (Hyperboloid).“

Umgekehrt kann jede Regelfläche zweiten Grades auf unendlich viele Arten durch quadratische Involutionen von Punkten auf Raumcurven dritter Ordnung erzeugt werden.

„Eine cubische Punktinvolution auf einer Raumcurve dritter Ordnung erzeugt eine Regelfläche vierten Grades, für welche die Raumcurve eine Doppelcurve ist.“

Schliesslich möge noch auf eine besondere Eintheilungsart der Regelflächen vierter Ordnung aufmerksam gemacht werden. Bekanntlich besitzt jede Regelfläche vierter Ordnung eine räumliche Doppelcurve  $C_3$  dritten Grades. Nun lässt sich leicht nachweisen, dass durch jeden Punkt  $x$  dieser Doppelcurve zwei Erzeugende der Fläche hindurchgehen müssen. Denn der Kegel, dessen Leitlinie  $C_3$  und dessen Scheitel  $x$  ist, ist ein Kegel zweiten Grades und wird die Fläche daher in einer Curve achter Ordnung schneiden. In diesem Schnitte ist die Doppelcurve als Bestandtheil  $2 \cdot 3 = 6$ ter Ordnung enthalten, so dass noch ein weiterer Theil zweiter Ordnung übrigbleibt. Dies können jedoch nur zwei durch  $x$  gehende gerade Linien (Kegelkanten) sein, da, im Falle der Schnitt ein Kegelschnitt wäre, jede Kante des mehrerwähnten Kegels mit der Regelfläche fünf gemeinschaftliche Punkte hätte was nicht angeht.

Die beiden durch  $x$  gebenden Erzeugenden bestimmen auf  $C_3$  zwei neue Punkte  $y_1, y_2$ , welche wir als dem Punkte  $x$  entsprechende Punkte betrachten können.

Da der Punkt  $x$  jedem der Punkte  $y$  ebenso entspricht, wie die letzteren dem ersteren, so erhalten wir auf  $C_3$  offenbar ein symmetrisches Punktsystem 2ten Grades. Wir sehen somit:

„Die Erzeugenden einer allgemeinen Regelfläche vierten Grades schneiden die Doppelcurve (dritter Ordnung) in entsprechenden Punkten eines symmetrischen Punktsystems zweiten Grades.“

Umgekehrt ist somit das Erzeugniss eines auf einer Raumcurve dritter Ordnung befindlichen symmetrischen Punktsystems zweiten Grades eine allgemeine Regelfläche vierter Ordnung.

Da ein symmetrisches Elementensystem vier Elemente hat,

welche sich selbst entsprechen und ferner vier solche Elemente, denen zusammenfallende Elemente entsprechen, so schliessen wir:

„Unter den Erzeugenden der Regelfläche gibt es vier, welche die Doppelcurve  $C_3$  berühren.“

„Auf der Doppelcurve  $C_3$  gibt es vier Punkte, durch welche zusammenfallende Erzeugende hindurchgehen (Cuspidalpunkte).“

In ähnlicher Weise liessen sich andere Eigenschaften dieser Flächen entwickeln. Das symmetrische Punktsystem zweiten Grades, dessen Erzeugniss die Regelfläche ist, kann sich in verschiedener Art spezialisiren.

1) Das symmetrische Punktsystem geht über in eine cubische Punktinvolution. In diesem Falle gehen die Ebenen, welche durch die Tripel entsprechender Punkte gelegt werden können, insgesamt durch eine feste Gerade  $L$ , welche als Leitlinie der Fläche auftritt. In der That ist die cubische Involution durch zwei Punktgruppen bestimmt, welche wieder zwei, sich in einer Geraden  $L$  schneidende Ebenen bestimmen.

Jede durch  $L$  gehende Ebene trifft die Raumcurve  $C_3$  in einem neuen Tripel entsprechender Punkte, so dass die Regelfläche durch Bewegung einer Geraden erzeugt werden kann, welche längs der festen Geraden  $L$  so hingleitet, dass sie die Raumcurve  $C_3$  zweimal durchschneidet. Jede durch  $L$  gehende Ebene ist somit, weil sie drei Erzeugende enthält, eine dreifach berührende Ebene. Auch hier gibt es vier die Raumcurve berührende Erzeugende und vier Cuspidalpunkte, welche in den vier durch  $L$  gehenden Tangentialebenen der Raumcurve  $C_3$  liegen.

2) Das symmetrische Punktsystem zweiten Grades wird durch zwei projektivische Punktsysteme auf  $C_3$  dargestellt. Denn hat man zwei solche Systeme auf  $C_3$ , so kann man jeden Punkt  $x$  der Curve einmal zu dem einen und das anderemal zu dem anderen Systeme rechnen und erhält so zwei entsprechende Punkte  $y_1 y_2$ .

Die beiden Doppelpunkte der projektivischen Punktsysteme sind hier die Cuspidalpunkte und deren Tangenten sind die, die Raumcurve berührenden Erzeugenden. Dieser Fall tritt immer ein, wenn im allgemeinen Falle je zwei Cuspidalpunkte zusammenfallen.

Wir könnten daher die Regelflächen in drei Arten eintheilen:

I. Allgemeine (symmetrische) Regelflächen vierter Ordnung, deren Erzeugende auf der Doppelcurve ein symmetrisches Punktsystem zweiten Grades bestimmen. Dieselben haben vier

Cuspidalpunkte auf der Doppelcurve, und vier diese berührende Erzeugende.

Als Unterabtheilungen könnten betrachtet werden:

a) Regelfläche mit zwei zusammenfallenden Cuspidalpunkten (wobei auch zwei berührende Erzeugende zusammenfallen).

b) Regelfläche mit drei zusammenfallenden Cuspidalpunkten (und berührenden Erzeugenden).

c) Regelfläche mit vier zusammenfallenden Cuspidalpunkten (und berührenden Erzeugenden).

II. Involutorische Regelflächen vierter Ordnung, deren Erzeugende auf der Doppelcurve eine cubische Involution erzeugen. Je drei Erzeugende liegen in einer durch eine feste Gerade  $L$  gehenden (dreifach berührenden) Ebene. Von den vier Cuspidalpunkten liegt je einer mit je einer berührenden Erzeugenden in einer durch  $L$  gehenden Ebene. Auch hier hat man Unterabtheilungen:

a) Involutorische Regelfläche mit zwei zusammenfallenden Cuspidalpunkten (und berührenden Erzeugenden). Dieser Fall tritt ein, wenn die cubische Punktinvolution einen dreifachen Punkt besitzt. Die Gerade  $L$  liegt hier in einer Schmiegungeebene der Raumcurve  $C_3$ .

b) Projektivisch-involutorische Regelflächen. Dieser Fall tritt ein, wenn je zwei Cuspidalpunkte (und berührende Erzeugende) zusammenfallen, d. h. wenn die cubische Punktinvolution zwei dreifache Punkte besitzt. In diesem Falle bildet die Involution zugleich projektivische Reihen. Die Gerade  $L$  ist in diesem Falle die Schnittlinie zweier Schmiegungeebenen von  $C_3$ , d. h. eine Axe der Doppelcurve.

III. Projektivische Regelflächen vierter Ordnung, deren Erzeugende auf der Doppelcurve  $C_3$  entsprechende Punkte zweier projektivischen Reihen bestimmen. Man hat hier zwei Cuspidalpunkte und zwei berührende Erzeugende. Dieser Fall tritt als Spezialfall des allgemeinen Falles (I) auf, wenn von den vier Cuspidalpunkten je zwei zusammenfallen. Der Specialfall (II, b) ist hinwieder ein besonderer Fall dieses Falles (III). Aus der Theorie der symmetrischen Elementensysteme zweiten Grades und der cubischen Involutionsen folgt:

„Eine allgemeine Regelfläche vierter Ordnung ist bestimmt, sobald man ausser der Doppelcurve  $C_3$  fünf Erzeugende kennt.“

„Eine involutorische Regelfläche vierter Ordnung ist bestimmt, sobald man ausser der Doppelcurve zwei Tripel von Erzeugenden kennt. Ein

Tripel wird von drei in derselben Ebene gelegenen Erzeugenden gebildet. Oder ein Tripel und zwei Erzeugende. Durch die Doppelcurve und vier Erzeugende sind zwei involutorische Regelflächen bestimmt.“

Im letzten Falle sind die Linien  $L$  jene zwei Geraden, welche die vier Erzeugenden gleichzeitig schneiden.

„Eine projektivisch-involutorische Regelfläche vierte Ordnung ist durch ein Tripel von Erzeugenden bestimmt.“

Die zugehörige Gerade  $L$  ist die in der Ebene des Tripels gelegene Axe der Doppelcurve.

„Eine projektivische Regelfläche vierter Ordnung ist bestimmt, sobald man ausser der Doppelcurve noch drei Erzeugende kennt.“

Da jede Erzeugende eine Sekante der Doppelcurve  $C_3$  ist und da durch jeden Punkt des Raumes nur eine einzige Sekante von  $C_3$  hindurchgeht, so ist klar, dass man bei den vorhergehenden Bestimmungsarten der Regelfläche Erzeugende für Erzeugende durch Punkte der Fläche ersetzen kann.

Endlich sei noch bemerkt, dass die Developpable der Raumcurve dritter Ordnung nur ein besonderer Fall der projektivischen Regelflächen vierter Ordnung ist, welcher dann eintritt, wenn man jedem Punkt der Doppelcurve  $C_3$  den unendlich nahen Nachbarpunkt entsprechen lässt.

Sitzung der Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie  
am 24. Februar 1873.

Vorsitz: *Tomek*.

Das a. o. Mitglied H. Dr Joseph Kalousek las den Anfang einer längeren kritisch-polemischen Abhandlung über Prof. Ottokar Lorenz' „Deutsche Geschichte“, insoweit dieses Werk in die böhmische Geschichte eingreift. Der Vortragende charakterisirt dasselbe als ein parteiisches, zu jener Kategorie von Schriften zählendes, welche die Geschichte Böhmens zu verunstalten trachten. Die Voreingenommenheit des Verfassers gegen alles Nichtdeutsche wurde zunächst an einigen der böhmischen Geschichte fremden, zumeist der

ungarischen Geschichte entnommenen Beispielen nachgewiesen. Was speciell die Behandlung der Geschichte Přemysl Ottokar des II. betrifft, so habe sich der Verfasser, sowie viele Andere vor ihm, eine grösstmögliche Herabsetzung dieses böhmischen Königs zur Aufgabe gemacht; da aber die alten Vorwürfe und Verleumdungen sich vor der modernen Geschichtskritik als unhaltbar erwiesen haben, so habe er sich zur Erreichung des vorgestreckten Zieles ein völlig neues Feld ausersehen, indem er im Gegensatze zu allen Überlieferungen und zur Darstellungsweise sämtlicher bisheriger Geschichtschreiber steif und fest behauptet, Ottokar sei kein Feldherr gewesen, und die kriegerische Popularität, die er bis auf diese Tage genossen hat, sei eigentlich nur durch systematische Lügen begründet worden. Um einen allgemeinen Massstab zu finden, womit der Verfasser den Grad der von ihm entdeckten militärischen Unfähigkeit Ottokars messen mag, hat H. Kalousek die sämtlichen Feldzüge dieses Königs aufgezählt, das jeweilige Resultat hervorgehoben, und dabei das Verhalten des H. Lorenz notirt. Hiedurch zeigt sich, dass der Autor bei allen mislungenen Kriegsunternehmungen des böhmischen Königs sich höchst nachsichtig erweist, dagegen aber an den gelungenen Feldzügen und gewonnenen Siegen, wenn er letztere zur Abwechslung nicht abzuläugnen beliebt, eben den Mangel an Feldherrntalent darthut. So gelangt man zu der Regel, dass Ottokar die angebliche militärische Unfähigkeit nur durch seine Siege verschuldet hat.

Das willkürliche Verfahren des H. Lorenz wurde im Besonderen an der Darstellung des ersten Kreuzzuges gegen die heidnischen Preussen im Winter 1254—5 umständlich nachgewiesen. Der Verfasser bemüht sich den Beweis zu liefern, dass König Ottokar an dem Feldzuge keinen persönlichen Antheil haben, und Samland damals überhaupt nicht unterworfen werden konnte. Zu diesem Behufe macht er vornehmlich die Kürze der Zeit geltend, in welcher ein Heer den Hin- und Rückmarsch kaum vollbracht haben kann, indem der König die Weihnachtstage 1254 noch zu Breslau feierte, und am 6. Februar 1255 schon von Preussen zurück in Troppau angelangt war. Die Quellen geben jedoch selbst die naheliegende Interpretation an die Hand, dass die Hauptmassen des Kreuzheeres schon früher nach Preussen vorausgeschickt wurden, und der König nach dem unter seiner Leitung in Samland erreichten Erfolge denselben nach Hause vorangeeilt war. Um die fast gleichzeitigen Quellen (die älteste Chronik von Preussen und die Prager Annales Otocariani), welche die Unterwerfung Samlands durch Ottokar ganz bestimmt melden,

weniger glaubwürdig erscheinen zu lassen, wirft sie der Verfasser in einen Topf zusammen mit den theils sagenhaften theils läppischen Einschaltungen des späteren Peter von Ausburg und mit den verfehlten Zusätzen des noch späteren Pulkava, und ignorirt gänzlich die Argumente, durch welche Herr Dr. Hirsch, der Herausgeber der *Scriptores rerum Prussicarum*, das hohe Alter der ältesten Chronik von Preussen erwiesen hat. Nachdem der Vortragende das Unstathafte eines solchen Verfahrens, Ursprüngliches durch Hinzugefügtes umstürzen zu wollen, hervorgehoben hat, zeigte er schliesslich, dass die Angaben der beiden Originalquellen durch ein (von H. Lorenz entstellt citirtes) Breve erhärtet und die beiden Hauptthesen des Autors direct widerlegt werden, indem der Papst darin den Böhmenkönig ausdrücklich dafür lobt, dass er persönlich nach Preussen gezogen sei und die Heiden in Samland durch seine Tapferkeit der christlichen Herrschaft unterworfen habe (*virtute tui brachii . . christiano dominio subjugasti*).



**Berichtigung.** In Folge Abwesenheit des Verfassers Dr. Otakar Feistmantel geschah es, dass durch ein Versehen dessen auf S. 49 u. s. f. befindliche Abhandlung vor dem Reindrucke nicht corrigirt wurde. Man ersucht daher, folgende sinnstörende Druckfehler zu berichtigen.

- Seite 50, Zeile 10 von oben anstatt „Berichtigung“ soll stehen „Besichtigung.“  
 „ 51 „ 4 von unten anstatt „Herausforderung“ soll stehen „Herausförderung.“  
 „ 52 im Holzschnitt ist die Bezeichnung der Steinkohle und des Basaltes verwechselt.  
 „ 53 Zeile 4 von oben anstatt „Sisek“ soll stehen „Lisek“.  
 „ 53 „ 15 „ „ anstatt „pes Carrcoli“ soll stehen „pes Capreoli.“

Q  
44  
C42  
NH

# ngsberichte Zprávy o zasedání

der königl.

král.

böhm. Gesellschaft der Wissenschaften  
in Prag.

české společnosti nauk  
v Praze.

Nr. 3.

1873.

Č. 3.

Ordentliche Sitzung am 5. März 1873.

Präsidium: *Fr. Palacký.*

Nach Vorlesung des Protokolles der letzten ordentlichen Sitzung und des Geschäftsberichtes durch den General-Secretär wurden minder wichtige administrative Angelegenheiten erledigt. Hierauf wurde auf Grund von Comitéberichten beschlossen, folgende der Gesellschaft eingereichte Arbeiten in die „Abhandlungen der Gesellschaft“ aufzunehmen und zwar von Prof. Dr. E. Weyr eine Arbeit unter dem Titel: „Die Lemniscate in razionaler Behandlung“, und von Canonicus Frind eine Arbeit unter dem Titel: „Urkunden über die Bewilligung des Laienkelches.“ Zum Schlusse wurde der Ingenieur und Capitän Alessandro Cialdi in Rom zum correspondirenden Mitgliede vorgeschlagen.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 7. März 1873.

Vorsitz: *Studnička.*

Prof. Dr. Šafařík hielt einen Vortrag: „Über einen neuen Fundort silurischer Kohle im Diabase von Radotín.“

Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii dne 10. března 1873.

Předseda: *Tomek.*

Prof. Dr. Boh. Jedlička četl následující: „Příspěvky ku kritice a výkladu Štokholmské legendy o sv. Kateřině.“

Legendu tuto kladou k nejvzácnějším pamětem staročeské naší literatury jednak pro básnickou její hodnotu, jednak pro plynňost

506.437  
.C448



verše, plnost a jadrnost rýmu, jednak pro starobylost jazyka, zejména se strany lexikální.

S aesthetické stránky J. Jireček (v Rozprav. str. 96) vytýká naší legendě přílišnou rozvláčnost, a jak se mi chce zdát, vším právem. Mnohé zajisté monology a rozprávky sv. Kateřiny činí jich nepoměrná délka psychologicky nepravdivými; jsou to místy jen rhetorické umělostky, místy jen matné enumeratio partium s antithety à la Gorgias a Isokrates, činíce dojem nepřirozenosti a strojenosti. (Srovn. 283—297; 1843—1854.) Proto i Jireček (Staroč. Antholog. 2. vyd. str. 49) rozřídí rýmované legendy ve školy tři, právem štokholmskou legendu teprv do druhé pozdější školy umístil, kde „v technice básnické patrně se již úpadek projevuje.“

Ačkoliv v té příčině naše legenda o několik stupňů byla snížena, chová přec v sobě ještě dosti hojný počet krás aesthetických, a uznávají se dosud bez odporu přednosti její metrické a vzácnosti jazykové. Žel tudíž, že o všestranné vystihnutí a ocenění všech jednotlivostí této památky u nás dosud nevalně podbáno. Rádi svědčíme Jirečkovi, zovoucímu (Rozprav. 96.) první vydání Erbenovo „prací v porovnání k nesnázem díla podobného věru výtečnou“, vážíce hojnost všelikých překážek, jichž každá editio princeps zniknouti má. Než přes všecku pečlivost a obratnost Erbenovu zbylo tu ostatním badatelům více než paběrkování.

Tak není zevrubně vyšetřeno, zdaž skladatel této legendy podání nábožné o sv. Kateřině sám v báseň upravil, čili snad cizokrajnou jakousi báseň na jazyk náš leč věrně leč volně přetlumočil? A odkud v tom i onom případě čerpal? — Dotýká sic této otázky Šembera (Dějiny řeč. a lat. vyd. 3. str. 105.) udáváje, že naše legenda složena jest dle latinské legendy *Ja kuba a Voragine*;<sup>\*)</sup> a vskutku nelze oběma legendám blízkého příbuzenství upřítí. Než třeba Šemberovo udání takto doplnit: 1) Teprv od verše 1120, tedy jen dvě poslední třetiny naší legendy srovnávají se s legendou Jakobovou, odtud totiž, kdy Maxenc celému svému poddanstvu káže, by modlám přišli do Alexandře obětovat. Vždyť od tohoto rozkazu teprv počíná legenda Jakobova! Vypravování tudíž o mládí, o ženiších a obrácení sv. Kateřiny na křesťanství (tedy v. 1—1119) jest na jiném základě vzděláno. 2) Daleko největší část legendy Jakobovy máme dosti věrně zčeštěnu v našem *Pašionále* (Výbor I. 288—300);

<sup>\*)</sup> Ve spise jeho *Legenda aurea vulgo historia lombardica dicta*. Recensuit Gressae. Dresd. et Lips. 1846. str. 789—797.

kromě pak legendy Jakubovy líčí naše prosaická legenda též mládí a obrácení sv. Kateřiny, a kostra i mnohé jednotlivosti tohoto líčení srovnávají se s první třetinou legendy štokholmské; z dvou těchto okolností a konečně i proto, že leckde pojmy a myšlenky v obou legendách „týmž slovy jsou pojaty“ (Erben, Úvod XVI.), soudíme proti Šemberovi, že skladatel štokholmské legendy spíše řídil se naší prosaickou legendou nežli latinským originálem Jakubovým. Tím odpadá i domněnka Erbenova (str. XVI.), že legenda v pašionále jest jen krátký výtah z legendy štokholmské. Proti Erbenovi svědčí i ta zkušenost, že obšírnější recense bájí bývá i pozdější, ano determinující a konstruktivní obrazotvornost skrovnější zárodky rozprává; legenda pak, jakož vůbec s bájí v mnohé příčině se stýká, i týmž způsobem vzrůstá, se doplňuje a okrasuje; proto můžeme i štokholmskou legendu co recensi daleko obšírnější za pozdější mít nežli legendu naši prosaickou. 3) S širší tou recensí štokholmskou dosti blízce srovnávají se v průběhu i osnově myšlenek ještě jiné dvojí památky cizokrajné: a) střed. horn. německá rýmovaná legenda z 13. století, otištěna v *Das Passional. Eine Legenden-Sammlung des 13. Jahrhunderts* von Fr. Köpke 1852, str. 667—690;\*) b) vyprávění tohoto životopisu v sbírce Suriově *De probatis sanctorum vitis 1618* — jenž, jak při sv. Kateřině zřejmě podotýká, čerpal tu ze Simeona *Metaphrasty*, řeckého to legendisty věku desátého. Avšak oboje tato líčení obsahují tolikéž jen poslední dvě třetiny legendy štokholmské. 4) Dle kterého vzoru aneb z kterého pramene první třetina jest složena, dosud jsme nevypátrali; jediný *Vollständiges Heiligenlexicon* od Stadlera a Heima 1858 dotýká oné ženitby a obrácení sv. Kateřiny; pramen svůj však uvádí jen slovy: *Eine alte Sage erzählt*; odkud tuto pověst má, nepovídá.

Ostatně k rozřešení této záhadnosti, jež k obšírnější rozpravě odkládáme, přibyla Píseň o sv. panně Kateřině mučedlnici (Bartošem uveřejněna v *Čas. Mat. Mar.* 1871 str. 56. násl.); kostra této písně ještě více se srovnává se štokholmskou legendou, zejména s první její třetinou, než prosaická legenda pašionálu. A tak pokud zatím víme, jenom české legendy líčí celý život sv. Kateřiny a v chronologickém postupu od útlého mládí až do umučení. — Litovati jest, že staročeské líčení života této světice, jež Balbin znal, nám snad

\*) Jiné německé legendy, které Gödeke *Deutsche Dichtung im Mittelalter* 1871 str. 190 uvádí, bohužel dosud tištěny nejsou.

na vždy se ztratilo; pravíť zajisté Boh. doct. III., 61: Est apud me liber manuscriptus de laudibus S. Catharinae idioma te bohémico, auctore qui nomen suum quidem non addit, sed tantum professionem, se esse ex Ordine FF. Minor. de Observantia, et in Coenobio Novodomensis vitam religiosam usque ad senium egisse. Multa rara hic liber continet . . . . Aggreditur deinde describere vitam S. Catharinae, et ejusdem Virginis virtutes et gloriae titulos adducit lingua veteri Bohemorum: recitat Cantilenas, quas in honorem B. V. Mariae et S. Catharinae concinnaverat. atd.

Tolikéž ve stránce kriticko-exegetické zbylo po Erbenovi mnoho záhadnosti; tak Erbenův výklad mnohých slov, aťsi poprvé tu se vyskytujících (na př. skola v. 429, v dieči 1423., 1504., 2585., 2953.), aťsi již odjinud známých (na př. liuť 855., szořiti 1225., 3377., 3416.) nehodí se do jich souvislosti. — Mnohá místa opravil Jireček (v Rozprav. 96. a v Anthol. staroč. vyd. 2., str. 51., 52.), nakládaje proti Erbenovi s textem rukopisu konservativněji, kterýžto konservatismus i u klasických filologů nyní převládá; tak navrátíl Jireček původní znění rukopisu v. 1836 vieste místo viete. Místo rukopisného vsláněti v. 2096 položil Erben vzkláněti; Jireček však hájí původní vsláněti, domýšleje se ze srbského sloniti = kloniti, že i v staré češtině mohlo sloniti znamenati kloniti. Že důmysl Jirečkův pravý jest, lze nám doložití místem Pašije v. 128. 129. (Starob. Sklád. III. str. 33.)

spolcha (decumbere) smutkem na jeho lóně,  
jeho sě svatým prsem vslonie.

Probírajíce před nedávnem štokholmskou legendu, pokoušeli jsme se o objasnění temných tam dosud míst, a klademe tuto některé výsledky onoho skoumání.

#### V. 185. 186.

Tamž i jdú (ptat) podlé rady  
panny ciesaři v ohlady.

Erben řídě se tou domněnkou, že naše legenda vesměs psána jest veršem osmislabičným, doplnil 185. verš, jenž v rukop. má pouze sedm slabik, slovem ptat na osmislabičný. Než zdá se, že tento Erbenův náhled o metrice naší legendy nepochází z hlubšího, nýbrž jen povrchního této otázky vyšetření; a proto doplňka slovem ptat zůstává zatím pochybnou, aspoň nikoliv nutnou, a to tím více, ježto gen. panny co genit. předmětný na subst. ohlady záviseti může. \*)

\*) Této domněnce o verši často obětoval Erben čtení rukopisu; k. p. v. 299 místo rkps. slibuju nésti beze všech dieky položil chci nésti, ač-

Čtení rkp. ohledy dobře zaměnil Erben v ohlady, jak rým na rady vyžaduje, a čemu zvukosloví se neprotiví; neboť *e* co zástupce *ę* střídá se v strč. s *a*; srovn. zapomenúti a zapománúti (Hattal. Zvuk. str. 34.; Jireček Rozpr. str. 59.); proto i v. 627. dobře opravil Erben ohladáš místo rkps. ohledáš.

Ale lexikální výklad Erbenův tohoto ohlady není dobrý; ohledání, spatření jsou jen matné a neúplné metafrase, ježto na ohledy, v ohledy jíti jest terminus technicus, značící co něm. auf die Brautschau gehen (Bernl. Jungm. lexx.) — tedy i zde v tom smyslu bráno býti musí.

#### V. 288. násl.

Sv. Kateřina v těchto verších praví, že nikoho za chotě nepojme, o jehožto krásných vlastnostech se dříve nepřesvědčí; v následující pak enumeratio partium jsou v každém verši dvě protivy (na př. v. 290. slepý-li je či vidomý; 292. skupý-li je čili dárný atd.). Proto i pro v. 288. vyžadujem takové protivy, a pak lepota neznamená sličnost, nýbrž štíhlost, ztepilost, kterýž význam lepota a lepší v strč. též měly (Jungm. lex.) — Vykládáme-li pak s Erbenem ve v. 291. mrzutý co škaredý, tvárný co formosus, pak jest verš 293. proti našemu tautologie; proto beřme mrzutý co verdriesslich, a tvárný co artig (Jungm. lex.). — Patrně ve v. 289. zlé domy znamená domy sešlé, spustlé, jako na př. Podkoní a Žák ve zlých šatech chodíš (Výb. I. 951, 20); srovn. Šemb. Dialekt. str. 59., Jungm. lex.

#### V. 428—430.

A když před tú jatku stáchu,  
kdež bieše jeho bydla skola,  
králová jeho zavola.

1. Dle výkladu Erbenova znamená zde jatka tolik co chatrč; tento výklad však odporuje v. 405., ve kterém se praví, že poustevník bydlil „v jedněch horách, v jednej skále“ (tolikéž prosaická legenda v Pašionále praví, že „bydlil v jeskyni v skále“ Výb. I. 288.), jelikož nelze za to mít, aby skladatel naší legendy, byťby

---

koliv slibuju u staroč. spisovatelů má často po sobě infinitiv; tolikéž v. 1709 místo rkps. mistrovstvie Aristotilosova položil Aristotova, v kterouž formu nezdá se, že by Aristoteles bylo mohlo od Čechů změněno býti. Tak v. 1676 místo dobrého staročeského zaratiti čte zvrátiti.

neměl plastického a zevrubného názoru o bydle poustevníkově, přec v průběhu 23 veršů názory tak značně si byl změtl.

My běřeme jatka ve smyslu jeskyně, doupě, brloh, díra a p.

Podporou toho náhledu jsou nám slovář Klena Rozkochaného, Nomenclator latino-bohemicus a rukopis toho slovníku, jež Jungm. v literatuře pod III. 9, a) uvádí, které jsouce sepsány v polovici 14. století, latinské caverna, jež Mat. Verb. překládá českým díra, vykládají našim jatka (Hanka sbír. nejdáv. slovn. str. 56. a 171 — viz Čel. Dodatky, jenž zná i formu jata); slova toho, jež původem svým temným\*) jistě padá do doby všeslovanské, neřkuli do indoevropské, nemohli tito slovníkáři utvořit, nýbrž patrně z obyčejného užívání vzíti, a proto doličují, že ve 14. věku, při jehož počátku asi štokholmská ona legenda byla složena, toho slova ve smyslu caverna všeobecně se užívalo, ovšem vedle významu macellum v Bohem. major (Hanka tam. str. 48).

Výklad náš nepřiči se oněm ostatním dvěma místům, na kterých rovněž ono obydlí poustevníkovo sluje *jatka*, a sice v. 929.

Pústenaik ujem za ruku  
i vede ji do svej jatky;

a v. 941.

vzemši mile otpuščenje  
ot něho z jatky vynide.

Aniž odporen jest tomu výkladu v. 642., kde bydle poustevníkovo zove se brh, kterýmž slovem označuje se bídný byt vůbec, ať to v chatřích, ať kdekoliv jinde. Naopak slovo trh (v. 641. i dosieže v skrytém trhu) co trhlina, puklina, rozsedlina snázeji lze sjednat s představou jeskyně než chýše; tím snáze i „skrytý trh“. — Konečně chceme-li i tu okolnost v potaz brát, že poustevník jen jedenkrát, totiž aby Kateřinu pokřtil, své hosti královské do své „jatky“ vede, jinak však vždy ven k nim z bydla svého vstříc vychází, i to lépe jest motivováno o jeskyni než o chýši.

Naším výkladem slova jatka dochází i vysvětlení ono demonstrativum tú (v spojení před tú jatku); slovem tú zajisté poukazuje se tu jako řeckým členem individualisujícím k předmětu již výše jmenovanému, tak že smysl jest: když stály před tou výše

\*) Zdá se nám, že by jata (jatka) a jáma jednoho mohly původu být, a že jata původně znamenalo sluje, doupě a p., a později že přeneseno na nuzný byt právě jako slovo díra.

jmenovanou (v. 405.) jeskyní onoho poustevníka; dle Erbenova výkladu nelze onomu tú rozumět.

2. Slovo *skola* zde poprvé a jedině v celé naší literatuře se vyskytá; Erben veden snad slovenskou složeninou *aukol* = *kůlna* (viz Bernolákův slovník a Jungmannův) má *skola* za složeninu odvozenou z předložky *vz* a slovesa *koliti*, a bere je ve významu *kůlna*, stavení. Se strany zvuko- a tvaroslovné nelze ničeho proti tomu výkladu namítat, leda že by, soudě po většině analogií, tvar ten zníti měl *skóla*. Než z jiných ohledů výklad ten státi nemůže; již spojení *bydla* stavení jest tvrdé, nucené, a nepadno říci, do které syntaktické kategorie genitivů tento genitiv přísluší; nejvíce (podobá se ten genitiv ku genitivu určovacímu či determinativnímu viz Kosiny *Grammat. jaz. lat. 5.*, 452); ale ovšem podobá se jen, a kdyby jím byl, bylo by to rčení nucené, nepřirozené, poněvadž různění pojmu *bydlo* od stavení na tomto místě a v básni jest hledané a nenázorné. — Než kdybychom ani při tom se nepozastavili, jest věta kdež *bieše bydla skola* s Erbenovým výkladem slovatka a *skola* proti předchozí větě před *tú jatku* stáchu jen matná tautologie, afsi ono relativum kdež či podřadně či souřadně (Kosin. *Gram. 5.*, 733—741) závisí na větě *když — stáchu*, aneb na hlavní větě *králová zavola*; ve všech třech případech jest myšlenka bez postupu, bez determinace, a přec čtouce to místo nutně očekáváme a cítíme, že slovem *skola* blížeji se určí místo, kde stály, či kde volala. — Zdá se, že i Šembera výklad Erbenův neschvaluje, ano ještě v posledním vydání své literatury (str. 105.) toto slovo mezi zcela neznámými uvádí.

My pokládáme *skola* za neznámou dosud obměnu běžnějších tvarů *skula*, *škula*, *škoula*, jichž jsou diminutiva *škulina*, *škulinka* atd. — Zvukosloví této konjektuře nebrání; v staré češtině zajisté střídalo se *o s u* (Šafařík *Počát. staroč. mluv.* str. 21. Hattala *Zvukosl.* str. 50.), jako *rozom* a *rozum*, *mosí* a *musí* (naše legenda v. 3382, a *Štít.* vyd. Erben str. 278., 9.) atd; střídání to trvá až do nové češtiny, na př. (mimo příklady Hattalovy v *Zvukosl.* str. 50.) *tolik* a *tulik*, *kolík* a *kulík*, *kolíček* a *kulíček*, *kolna* a *kulna* (kteréž slovo v obecné mluvě krátce se vyslovuje jako *chvujka* srov. *chvojka*); tolikéž i v nářečích a podřečích jazyka československého bují toto střídání (viz Šemb. *Dialekt.* str. 21., 30., 39., 43., 44., 45., 47., 48., 52., 56., 58. (lóni a luni) 60. (obrus a ubrus), 71., 78. (on a un, nos a nus); ano v hanáckém různorečí říká se *kola* (str. 48.) vedle našich

kule a koule, a tvar ten hanácký stojí k tvarům spisovným asi v takém poměru jako naše skola k tvarům skula a skoula, tak že lze položit úměru:

Kule: kola: koule = skula: skola: skoule. Za příklad střídání *u*, *o* a *ou* stůj zde: štuchati, štochati a štouchati. Tvar skola zná sice již stará bulharština co obměnu za skala (Miklos. Lexic.), oboje ve významu lapis či saxum; avšak kdežto v staré bulharštině střídání (Miklos. Vergl. Gramm. I., 12.) a zeslabování (Geitler, starobul. fonolog. str. 2.) *o* v a jest zcela pravidelné a běžné, nezná historická čeština tohoto střídání; neboť střídání prefixů *pa* a *po*, *pro* a *pra* (Hattal. Zvukosl. str. 35. násl.) spadá do dob předhistorických, v ostatních pak toho příkladech Hattalou uvedených stojí slova česká proti jinoslavanským neb cizím, tak že z ohledů zvukoslovných neodvážujem se toto naše skola stotožnit se skála, jak to učinil Matzenauer Cizí slova str. 306., čemuž ostatně i smysl našeho místa brání.\*)

Jakou však představu máme s tímto skola, skula na našem místě spojit? — My se domýšlíme, že skola zde znamená vchod

\*) Skála vede přes kmen skal (skar Leo Meyer Vergl. Gramm I. 354) k indoevropskému kořeni ska (σκ Curt. Grundz. str. 61) krájeti, štípati, hloubiti, jenž v množství jiných kmenů jako skal, skul (skyl), skil, schad, sked, skand, skid atd. se byl rozrůznil, s významy více méně sobě příbuznými. Jsou tedy vlastně skála i skula jednoho původu; ba uvážíme-li dále, že starobulh. skala a skola jsou dva tvary s jediným významem, že polské skala znamená i saxum i rima (Linde Lexic.) že v litev. skyla = rima jest *y* pravidelnou zeslabeninou původního *a* (Schleich. Lith. Gramm. 35 a Compend. 139. 160. 161.), že rus. мель rima epíše vede k původnímu *a*, lze se domýšlet, že snad i české skola, skala, ač od různých kmenů odvozeny jsouce, přec původně na vzájem si byly jen zvukoslovnými obměnami s tímže významem (jakož dosud při písčité skála = fodina arenaria, obě představy i skály i sluje v sebe splývají); a teprve známým zákonem rozrůzňování (Differenzirung) že rozdělily se o významy saxum i rima.

Ostatně zná čeština mimo skola jinou ještě odvozeninu s *o* od téhož kmene, t. j. skolek = rozštípané dříví (viz též Šemb. Dialekt. str. 29), proto by mohlo i domažlické kálat (= štípat) parezy (Šemb. 18) a krkonošské dříví se na louč kele (= štípá) ku kmeni skal patřit, tím činem, že původní *s* ztratily, jako dialekt. třecha za střecha, hanácké tín za stín (Šemb. 48) a všeslovanské tělo za stělo (Mikl. Lex.); s česk. skolek srovn. ruské сколокъ, сколозь a odvozeniny, starosrb. сољка testa (Danič. Rječnik); možná že i k těmž kmeni patří srbské школка concha. Pochází-li, jak se Leo Mayer (354) domýšlí, scelus a Schuld od kmene skar, tož sem patří i litev. skola (die Schuld Nesselm. Lexic.)

do jeskyně z těchto příčin. Jakož skule v nové češtině znamená štěrbinu, těsný otvor, tak již v starší se jeví; ve všech latinsko-českých vokabulářích staročeských\*) překládají se jím latinská rima, scissura, fissura a v Mat. Verb. crepido (toto poslední totiž v středověké latině znamená též fissura, Du Cange Lex.). A jaký otvor může to zde býti? — Text našich veršů nutí nás, abychom za to měli, že králová s Kateřinou, jdouce ponejprv k poustevníkovi, jakož touž cestou k bydlu poustevníkovu se braly, kterou i jiní navštěvovatelé i poustevník sám se brával, tak že i tam před jeho obydlím se zastavily a jej zavolaly, kde zastavit bylo přirozené a obyčejné, a kde zavolat bylo nejpohodlnější. Neb jdouce tam poprvé odkud by byly měly znát zvláštní nějaké tajné přístupy, a zvláště k volání způsobné otvory? a kdyby tomu tak bylo, byl by básník o tom se musil zřejmě zmíniti; poněvadž však beze vši další determinace praví, že tam stály, kde byla bydla „skola,“ suďme právem, že tam stanuly, kde stanouti bylo zvyčnė a volati pohodlnė. A před jeskyní kde můžem přirozeněji se zastavit nežli u vchodu, a kde pohodlněji do ní volat nežli u vchodu? Tedy již text básně, nijak blíže determinovaný, nutí nás, abychom skolu neměli za kteroukoli štěrbinu, nýbrž právě za vchod.

Tomuto výkladu, kterého jsme dobyli poněkud aprioricky, lze se přiblížit jinou ještě cestou.

U Klena Rozkochaného (vyd. Hank. str. 93.) překládá se naším skula latinské slovo sternua; ačkoliv slovo sternua nebylo mi lze v žádném slovníku latinském ani staro- ani středověkém nalézt, soudím přec, že asi jest jméno pro nějakou část dveří neb vchodu, poněvadž u Klena uprostřed samých takých slov jako stěžeje, závora, dvierce atd. stojí. Avšak slovník Velešínův zná slovo sterula s významem záhrobec (Hank. str. 150.), a Nomenclator latino-bohemicus slovo sterna tolikéz s významem záhrobec (Hank. str. 171.). Ačkoliv ani tato dvě slova sterula a sterna v žádném latinském slovníku nepřicházejí, tož přec zevnějšek jejich patrně svědčí, že jsou s oním sternua spřízněny; z této pak příbuznosti lze soudit, že i české jich překlady skula a záhrobec byly si vnitřně svým významem spřízněny, že byly jakási synonyma a sobě obapolnými náměstky. Synonymii tu však můžem pochopit jen pod tou supposicí, že skula znamenalo vchod. Neboť myslím, že nepochybně tato

\*) My jsme k tomu cíli prošli všechny vokabuláře Hankou vydané a rukopis vokabuláře, jenž Jungmann v literatuře uvádí III, 9, a.

řlova *sterula*, *sternua* a *sterna* pocházejí od *sternere*, kteréž samo a v odvozeninách znamenalo v středním věku též stláti a dlážditi; tak středověké participium *sternutus* (= *stratus*):

*Foro lato, spacioso, sternuto lapidibus.* (Du. Cange lex.); odkud *strata* = silnice. Proto mohla i tato slova znamenat záhrobec\*) co dlážděné místo před vchodem. Kdo však na zápraží stojí, ten stojí i u vchodu, před vchodem, poněvadž zápraží vždy jen před vchodem do domu, do chléva (před otvorem do pece — před nistějem) bývá, a tak *sterna*, *sternua*, *sterula*, snadno mohla nabyti významu vchod. Jestli tedy skula též znamenalo vchod, nahlížíme, proč ve vokabulářích výše zmíněných tlumočnick latinského *sternua* k němu položití mohl skula. Že by záhrobec ve významu tak dalece se mohlo změnit, aby též otvor, škulinu vůbec znamenalo, aneb obráceně skula tak změnit, že by záhrob, místo dlážděné znamenalo, zdá se mi psychologicky příliš odvážlivou domněnkou.

Zbývá ještě, abychom odstranili zdánlivý odpor mezi tímto výkladem a veršem 872 i potluče v okenečka, z kterého by se dalo soudit, jakoby poustevník přec v chýši byl bydlil. Možná ovšem, že to jakýs lapsus, že básník nemaje zevrubného názoru o obydlí poustevníkově jakožto o věci zde vedlejší, pozapomněl na předešlý obraz, a představuje si na tomto místě chýši.

Než ani tohoto výkladu potřebí není, a okenečka lze srovnat s jeskyní. Neboť okno původně znamenalo jakýkoliv vchod a otvor, a ve významě tom nejen u jiných Slovanů než i u Čechů se udrželo; tak u Srbů znamená šachtu, strouhu, přihrádku v policích, v polštině díru do sklepa, u nás známe okna ve střeše, okna v stodolách, v sýpkách, v staré bulharštině *окна неприя* jest prsk, nistěj; tak může i zde okenečko znamenat tolik co skola t. j. vchod do jeskyně, ovšem zavřený. Zdrobnělá forma položena tu jakousi atrakcí myšlenek z ohledu na něžnou „děvečku“, která na okna ta klepá. Pluralu konečně užil básník snad proto, poněvadž u slova okno (jako u slov dvéře, vrata, jimiž též zahrazují se se otvory do stavení) v starší češtině oblíbené bylo plurale tantum k. př. z oken vyletěl, do oken se koukal, pod okny stál atd.

Znamená-li konečně skola vchod do jeskyně, pak dobyli jsme oné determinace, které jak jsme na stránce 89. pravili, toto místo

) t. j. zápraží, v Jičínsku též záhroben, v Kralohradecku zábřež (Šemb. Dial. str. 29).

vyžaduje. Neboť pak v skutku větou, kdež bieše skola, blíže se určuje místo, kde před jatku stáchu; kdež (r. 429) co relativum vztahuje se pak k zamlčenému v předchozí větě tam jako kdybys řekl: „A když před tú jatku tam stáchu, kdež bieše skola.“

---

V. 775. 776.

byť hlédala na mé líce  
ani z jasna ani z nice.

Kristus praví, že sv. Kateř., dokud se pokřtít nedá, nebude smít na jeho tvář zřít ani z jasna ani z nice; bém-li z nice ve výkladu Erbenově pronus, jak ovšem v staré češtině běžné jest, nemá tu z jasna patřičné protivy. Proto navrhujem, aby z nice na tom místě v tom smyslu se bralo, v jakém již v staré bulharštině přichází, t. j. *λοξῶ τῶ ὀφθαλμῶ* (Mikl. lex.) po straně, po očku pokukující. Pak jest smysl řeči: Nesmí na mne hledět ani plným očima ani po straně, po očku.

---

V. 854. 855.

i v letě nahoru v nebe  
pojem matku svú bez luti.

Erben opisuje luť slovem zlost; než o Kristu připomínat, že matku svou pojal bez zlosti, jest zbytečné; povstal by tím výkladem v logice tak zvaný pojem přeplněný. — Lepšího světla nabude místo naše, vezmem-li luť v témž smyslu, v kterém jej zná stará bulharština, t. j. labor (Mikl. lex. srov. *Λορα Ραβοτα*), takže Kristus pojal matku svou do výše bez namáhání, snadně. — I po Čechách tu a tam říká se o těžké práci: lité práce, lité dílo. Zdá se nám tudíž, že teprv z významu práce, namáhání slova luť, lítě a odvozeniny nabyly významů bolestivý, prudký (kp. b oj, srov. homer. *πόνος μάχης*), krutý, vzteklý atd.

---

V. 1781. 1782.

a dal se svej vlastnej vlasti  
ješče k tomu umučiti?

Místo to takto vykládáme: 1) před svej myslíme že má státi předložka z, tedy z svej vlastnej vlasti; 2) slovo vlast bémeme tu ve významě moc (potestas), vůle, v jakém u jiných slovanských jazyků přichází (srov. rus. *твоя власть* máš na vůli), a v jakém žive dosud v českých vládá (ruka bez vlády), vládnu (rukou), a slovenských vládám a vládny.

ad. 1. Pozorujem, že v staročeských rukopisech předložky jedno-písmené před slovy, jež od též písmeny (etymologicky či foneticky) jako předložka počínají, obyčejně se nepíší; patrně poněvadž spisovatelé a písaři nemajíce dostatečného theoretického vzdělání gramatického slyšíce jediný zvuk, v nějž předložka a násloví splynuly, tolikéž jediný zvuk napsali. Příklady vizme v Rkp. Královodvor.: Čest. a Vlast. 108 vzvola skály (pro s skály); Zbyh. 42. přijde v slunce vrcholy (za vrcholy): tamže 53 smilitkem (za s smilitkem) spáváše, Lud. a Lub. 49 sedieše kněz starostami (za s starostami); k tomu Sedm. Rad. 114 (Star. Sklád. II. str. 54.) křtichu vodě (za v vodě). \*

Na našem místě slova svej — vlasti bérem-li je bez předložky, co genitivu náležitého smyslu nedávají; jsou-li dativy, pak vlast jest tu kolektivum s významem občané, rodáci, v kterémž významě, jelikož příliš abstraktním, nemyslím žeby již stará čeština byla toho slova užívala; ostatně ani smysl souvislosti tomuto výkladu nepřeje; aby vlasti byl lokál bez předložky, na to nelze na rozhraní 13. a 14. věku více pomýšlet. Nezbývá leč za to mít, že zde předložka od písaře vypuštěna. A která? Výpustku předložky v nebylo by lze ničím omluvit leda nedbalostí písařovou, kdežto výpustka předložky z zcela souhlasí se zvykem staročeských písařů. A protož jakož pro všechna ona vytčená místa navrhujem zřejmé psání předložky, i zde navrhujem psání z svej. Pak ovšem neobstojí vlast ve významu domov, otčina, nýbrž jen co moc, vůle, kterýž výklad též do celé souvislosti lépe se hodí než onen. Neboť

ad. 2. namítá-li sv. Kateřině onen „mistr“, kterak mohl Bůh z vlastní vůle se dát umučit, jest to proň záhadnost, o kteréž nahlížíme, že jí po han nemohl si rozřešiti, neznaje neobsáhlé lásky Páně k člověčenstvu. Jest to dále námítka filosofa důstojná, nechápe-li, kterak mohl z vlastní vůle se dát usmrtit Bůh, jenž jsa všeho mocen (1772) jsa mocen nad vším věkem (1778), mohl snadno všechny překážky překonati, čili jak níže to filosof zřejmě dí:

že se v tu porobu snížil,

když jest všeckerno převýšil

v svém božství, v němž pomoc snadná (1786—88);

filosof nenablíží, kterak má k sobě příslušet nejsvrchovanější moc a dobrovolná smrt, či jinými slovy, filosof tu namítá jakousi *contra di-*

\*) Srovn. i naše legenda v. 90. 91. s svú královú — i s svú dcerú, kdežto rkps. má pouze svú královú — svú dcerú.

ctionem in adjecto. — Namítal-li by však filosof, proč Bůh se dal ve svém domově umučit, nemá tato námítka daleko toho řízného ostří, té nepřátelské pojmu odpornosti, jest to námítka příliš matná a krotká. — K tomu nechápem, kterak mohla tato námítka v hlavě filosofa se zrodit, ano v předchozím rozkladě sv. Kateřiny neřku důraz kladen, ba ani zmínka se nestala o místě umučení Kristova. — Též slovo dal (1781) dobře sluší k významu vůle. — Konečně vyvracejíc sv. Kateřina námítku filosofovu, vysvětluje mu všude jen po-  
 hnůtky, které Krista k vtělení (1883—1898) a smrti kříže (1959—72) ponukly, o domově, o místě umučení ani se nezmiňujíc — nový to důkaz, že skladatel legendy klada v ústa filosofova námítku onu, v tom smyslu ji kladl, v kterém my nyní ji vykládáme. — Proto budiž místo naše psáno: z svej vlastnej vlasti, a vlast za moc či vůli bráno.

Z toho vyvozujem, že i ve v. 1843

jakž jeho moci i vlasti  
 smysl ižádný se nechopí

moci a vlasti jsou synonyma. (Srovn. něm. legendu: sprachen ouch uf einen got, des gewalt und des gebot Ob allen dingen trete empor 676, 95 násl., kdež gebot znamená Macht, Stärke Gloss.)

O verši 1870

bez niež ijednej vlasti síla  
 umně býti nerodila

nelze nám říci, co tam vlast znamená, neboť text rukopisu zde značně porouchán, a nám nezdařilo se dosud jej napravití.

V. 1783. 1784.

Musíš mi to otlúčiti  
 kak bych to mohl jistě znáti.

V slovese otlúčiti patrně vězí smysl vysvětliti, kterýž však nesnadno lze ze znění slovesa toho vyvésti. Erben tím si pomohl, že za předmět doplnil pochybnost, ve smyslu odvrátit pochybnost; než na našem místě zřejmě stojí předmět *to*, čímž výklad Erbenův stává se nemožným. — Nejsnázeji to místo zhojíme, máme-li otlúčiti za přepsání písáře místo olúčiti, kteréž jako v str. bulh. (Miklos. lex.), u nás též mohlo znamenat objasnit, jsouc odvozeno od louč taeda.

V. 1423. 1424.

Proto vás všech prosí v dieči  
 můžete-li mi tu radu dáti.

V. 1503. 1504.

Sem slýchal mnohé chytrosti  
před sebou mluviece v dieči

V. 2580—2586.

Tehdy Porfyryus s králová

vzemše otpuščenje v dieči  
i jidesta opět zasě.

V. 2952. 2953.

Náhle miň ty řeči  
doňadž nám to bude v dieči

V dieči přichází v celé české literatuře jenom na těchto čtyřech místech naši legendy. Erben mu přisuzuje význam: rada, deliberatio, Conferenz, pomlčev o důvodech, z kterých tak učinil, jedině do závorky položiv srbské věća, které tolikéž znamená Konferenz, Berathschlagung, deliberatio (Karadž. Lex.); možná, že vida Erben, kterak věća spřízněno jest s kmenem vět, jenž v slovanských jazycích mluviti znamená (srov. naše větiti, strblhr. вѣштати, srb. char. věćati promittere), za to měl, že by i dieč od slovesa děti, diti, loqui mohlo pocházeti a též radu znamenati. Domněnka ta Erbenova byla by s mnoha stran křivá; než neznajíce pravého mínění Erbenova, nemůžeme proti němu mluviti. My se můžeme jen navrženého jím významu držet, a ten patrně na žádném z těch čtyř míst do souvislosti se nehodí. Nejméně sluší tento význam místu čtvrtému (v. 2953), an tam žádného smyslu nepodává; ve v. 2585 nelze též mluviti o „konferenci“, anoť Porfyrius s královou sv. Kateřinu jen v žaláři navštívili, a při té návštěvě o ničem se neradili; a kterak lze spojit to předložkové určení v dieči, v konferenci, se slovesem vzemše otpuščenje? Ve v. 1504 mluví se spíše o učném hádání, nikoliv o poradě. Nejsnáze ob stojí ten význam ve v. 1423, kdež král se svými rádci při jakés takés poradě zasedá (patrně též, že Erben od tohoto místa onen význam „konference“ určil). A připusťme na tomto místě význam „konference“, povstává přec otázka, k čemu král, zasedaje právě v poradě, zřejmě ještě praví: proto vás prosím v poradě? Příklad v dieči jest úplně tu zbytečný; alespoň bychom to očekávali v této dieči.

My máme v dieči také za dvě slova, za předložku v a

dieči za lokál statného jmena dieč; dieč ale máme za neznámou dosud vedlejší formu statného jmena děk, dik, děka, díka. — Že tato vedlejší forma souhlasí s zvukoslovím našeho jazyka, není potřebí dokazovat, poněvadž ji čeština již v jiném slově zná, totiž v slově bezděč, s kterýmž i jiné obdoby má společné; jako zajisté vedle bezděk a bezděky užíváno bezděč a bezděčí, tak vedle vděk i vdieči; jako od bezděč odvozena jsou bezděčiti (přiběždeciti Výb. I., 295, 5) bezděčný, -čně, -čnost, tak od vdieči slova vděčiti, vděčný, -čně, -nost.

I smysl čtyř našich míst tento výklad snáší.

a) Ve v. 2585 vzemše otpuščenje v dieči znamená po našem náhledu tolik co vlídně, laskavě, mile. Míváť zajisté spojenina vzíti otpuščenje často u sebe adverbium a adjectivum; kterým se tento děj determinuje, na př. Letop. Trojan. 3, 4 vzem ot krále počestné otpuščenje; v naší legendě v. 940 „vzemši mile otpuščenje“, a jest zřejmo, že toto mile jest synonymum onoho v dieči. Žes kmenem dieč spojoval se pojem vlídnosti, vidět ze slova bezděctví, bezděčně, jež na místech, kde stojí, znamenají nevlídnost, na př. Tkadl. 1, 41. „Člověka sobě volného a zapeklitého v hněvu mnoho spíše dobrotú a tichú řečí, nežli bezděctvím a skřekem navedeš“; Pr. Pr. rkp. 100 (Jungm. lex.) „nemá připuzen býti bezděčně, ale dobrými slovy.“ Kladnou formou nelze mi v češtině na ten čas tohoto významu doložiti, leda že by sem patřilo vděčněji odpoví Kartig. (Jungm. lex.), o čemž však neznaje souvislosti, nemohu na jisto soudit; blíží se však tomu významu místa v naší legendě v. 1771 „pověz vděčně, budiž tak laskava; 2062 poslyštež mně jistě vděk; 1973 tak nám jeho příštíe vděčné Všem navrátilo spasenie.“ Polština zná i při kladném tvaru tento význam; viz Linde lex. wdzięczne słowo, které tam tlumočí se slovy ein gutes, liebreiches Wort — dobre, lagodne, laskawe.

Blízký tohoto významu jest význam

b) ve v. 1504: „Sem slýchal mnohé chytrosti Před sebu mluviece v dieči.“ Gramatický rozbor místa toho jest: Mluviece jest accus. plural. (v staré češtině vůbec běžný) závislý na slýchal, chytrosti zase závisí na mluviece; v dieči pak jest příslovečné určení přechodníku mluviece. — V dieči zde znamená pěkně, krásně, tak že se to líbí, obratně, uměle. Blízké obdoby významu toho podává Jungmann (lexic.) pod slovem vděčný, př. vděčným býti = líbiti se (dle slovníku Veleslav.), „libé spoluznění hlasů

vděčné jest“ Kom. jan. 774. Veleslavín překládal Charites naším Vděky. Jungmann (viz Lexic.) ve spisech svých užíval po příkladě polském slova vděk ve významě povab, lepota: „Nemálo vědu přidal skladatel spisu svému (Atal). U Poláků jest ten význam dosti obyčejný; viz Linde pod *wzdięk*, *wdzięczyć*, *wdzięczny*, *wdzięczność*, ba mají i složeninu *wdzięcno-mowność*. — Ovšem naše v dieči znamená pěkně, t. j. obratně, kdežto uvedené příklady svědčí více odstínu půvabně, s lepotou; avšak pokrok od toho k onomu jest jen nepatrný a proto možný. — Konečně tento význam obratně, uměle dobře sluší k slovu chytrosti, jehož v naší legendě často se užívá s příznakem umělosti, strojenosti a obratnosti, úskočnosti; tak v. 2094 zřejmě se rozeznává od moudrosti:

všech mudrcův múdrost zatrativ  
i všech chytřcův chytřost zkazi;

ve verši 2956 jmenují se vedle čar:

zda tě jest někto z křestanův  
chytřostěmi mistrovskými  
otvedl, nebo čáry svými;

sovn. 2767 skrze něž provazi chytře

okolo hřiedelův jdiechu; sovn. 2258; 2782.

Blízek obou významů (v. 2585 a 1504) jest onen

c) ve v. 1423. Proto vás všech prosí v dieči, kdež znamená pěkně (tak aby to vámi pohnulo), snažně, důtklivě, úsilně. Význam ten hodí se do souvislosti; císaři zajisté velmi důtklivě na tom záleží, aby sv. Kateřina byla od mudrců přehádána; neboť byv sám od ní přehádán, zmrtvě v těle, zbledě v líci (r. 1391), tímž žalostnou bolest nosí (v. 1612); vzkazuje mudrcům pod hrozú a při milosti (v. 1452), aby přišli, neb císaři velmi pilno Jich jest (v. 1459., 1460.); a jakž mistři předeň přídú, také libosti projidú Smysl i srdce toho zlého (v. 1482 až 94); a slibuje jim po zdařilém hádání odměnu královskou (r. 1517 až 20); proto i pochopitelno, jest-li jeho prosby k nim byly důtklivé. — Významu toho ovšem jinými příklady, ani českými, ani vůbec slovanskými doložiti nemůžem; avšak on snadno plyne z významů příjemný, laskavý, vítaný. Jest to tedy jakési *ἀπαξ λεγόμενον*, ale souvislosti místa i příbuzenstvím s ostatními toho kmene významy odůvodněné, a proto tím snáze připustíme jeho platnost, ano v mnohých od téhož kmene odvozeninách původní aneb běžné jeho významy mnohem více, ba skoro úplně byly potuchly; ku př. v našem

měhoděk co citoslovce, aneb v polském bez dzięki, kdy znamená durchaus, schlechterdings. (Lind. lex.)

d) Ve v. 2953 Miň ty řeči

doňadž nám to bude v dieči

znamená dieč tolik co vůle, líbost, přání, a smysl jest, dokud my budem chtít, dokud se nám to bude líbit, čili dokud nám to bude *vděk*; neboť ve formě vděk tento význam v češtině všeobecně jest v užívání; tak i v záporných to jest jim nevděk, bezděčný host (t. j. nezvaný), bezděčný král (t. j. lidu nevděk). Význam ten má náš kmen i v polštině (viz Linde ku př. pod wdziek, wdzięcny, wdzięcność), v lužičině (viz Pfahl lex. pod dzak); i litev. dėka (Nesselm lex.)

Ze proti obyčejnějšímu vděk, t. j. v s akkusativem, v našem tvaru v dieči pojí se v s lokálem, má obdobu v němčině, s kterouž vůbec čeština v příčině slova děk namnoze se shoduje; i střed. horn. němčina má in danke (velmi často též endanke dohromady psané) co dativ, ku př. nim etwas in danke, ich läze mir etwas in danke sin, ich bin in danke. Viz Müller Mittelhochd. Wörterb. I. 354, 2.

Nesnadno konečně rozřešit otázku, zdaž v našem dieč dvojhláska *ie*, jež zde nosovku zastupuje (viz něm. dank, pol. dzięk litev. dėka), v naší legendě či krátkou či dlouhou byla. Obtíže těchto záhadností cítili a ocenili již Šafařík (Počátk. str. 8) a Hattala (Zvuk §. 71), aspoň to najisto postavivše, že v staré češtině dlouhé samohlásky mnohem méně v užívání byly než v nové. Z toho tedy a z toho, že toto *ě* zástupcem jest původní nosovky a konečně z nynějšího vyslovování ustrnulých, téměř příslovečných tvarů vděk a bezděky soudíme, že nynější dík a díka dříve děk a děka zněly; ono že později jednoslabičnost (Hattala §. 73, 1), toto dvojslabičnost (tamt. § 73, 2) teprv zdloužily. Zdaž délka i dieč a kdy zasáhla, neumím dosud rozhodnout.

### Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

am 21. März 1873.

Vorsitz: Krejčí.

Prof. Krejčí hielt folgenden Vortrag: „Über die geometrische Realität des diklinischen Krystallsystems.“

Die Ableitung der Krystallgestalten geschieht naturgemässer

mit Beziehung auf die Längen und die Winkel der Kanten von Grundgestalten, als auf die denselben eingeschriebenen Axen.

Demgemäss ist die Grundgestalt des tesseraleen Systems ein Hexaid mit gleichlangen Kanten  $a = b = c$ , deren Winkel  $A = B = C = 90^\circ$  beträgt; eben so sind die Flächenwinkel  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ . Für das isoklinische oder rhomboëdrische System ist die Grundgestalt ein Hexaid ebenfalls mit gleich langen Kanten  $a = b = c$ , mit Kantenwinkeln  $A = B = C$  und  $A' = B' = C' = 180^\circ - A$ . Die Flächenwinkel sind ebenfalls gleich  $\alpha = \beta = \gamma$ ,  $\alpha' = \beta' = \gamma' = 180^\circ - \alpha$ , und es ist

$$\cos \frac{1}{2} \alpha = \frac{1}{2 \sin \frac{1}{2} A}.$$

Für das quadratische System ist in der hexaidischen Grundgestalt  $a = b \geq c$ , mit den entsprechenden Kantenwinkeln  $A = B = C = 90^\circ$ , und den Flächenwinkeln  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ . Für das rhombische System sind die Kantenlängen der hexaidischen Grundgestalt  $a, b, c$ , ungleich, die Kantenwinkel  $A = B = C = 90^\circ$ , die Flächenwinkel  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ .

Für das monoklinische System, sowie für die folgenden ist die Kantenlänge der hexaidischen Grundgestalt in Bezug auf die Flächensymmetrie nicht maassgebend, sondern bloss die Kantenwinkel. Es ist für dieses System  $A > 90^\circ$ ,  $A' = 180^\circ - A$ ,  $B = C = 90^\circ$  und demgemäss die Flächenwinkel  $\alpha = A$ ,  $\alpha' = A'$ ,  $\beta = \gamma = 90^\circ$ .

Für das diklinische System ist im Grund hexaid nur  $B = 90^\circ$ ; die Kantenwinkel  $A$  und  $A'$ ,  $C$  und  $C'$  ergänzen sich zu  $180^\circ$ , während die Beziehungen der Flächenwinkel zu den Kantenwinkeln durch die Gleichungen

$$\cos \alpha = \frac{\cos A}{\sin C}$$

$$\cos \beta = \cot A \cdot \cot C,$$

$$\cos \gamma = \frac{\cos C}{\sin A} \text{ ausgedrückt werden.}$$

Für das triklinische System ist keiner der Kantenwinkel  $A, B, C$  mit den entsprechenden ergänzenden Winkeln  $A', B', C'$  ein gerader Winkel und die Beziehungen der Flächenwinkel zu den Kantenwinkeln werden ausgedrückt durch die Gleichungen

$$\cos \alpha = \frac{\cos A + \cos B \cdot \cos C}{\sin B \cdot \sin C}$$

$$\cos \beta = \frac{\cos B + \cos A \cdot \cos C}{\sin A \cdot \sin C}$$

$$\cos \gamma = \frac{\cos C + \cos A \cdot \cos B}{\sin A \cdot \sin B}.$$

Wenn man aber die Flächenlagen auf Axen bezieht und demgemäss das triklinische System als ein System mit drei gegen einander geneigten Axen definiert, so ist allerdings das diklinische System überflüssig, wie von einigen Krystallographen angenommen wird, indem keiner der Neigungswinkel  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  der Axen  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ein rechter ist, sondern wie im triklinischen System, alle drei Axen gegen einander geneigt sind.

Der diklinische Character der Krystallgestalten ist aber, wie schon Naumann zeigte, nicht durch die Axen, sondern durch die Kantenwinkeln der Coordinatebenen der Axen oder wie man sich auch ausdrücken kann, der hexaidischen Grundgestalt bedingt, indem den Kanten  $A$ ,  $A'$ , dann  $C$ ,  $C'$  zwei Hemiprismen entsprechen, während den rechtwinkligen Kanten  $B$  ein vollflächiges Prisma entspricht. Allerdings ist auch der Fall denkbar, dass einer von den Winkeln  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  ein rechter ist, und es wird dieser Fall von Haidinger irrthümlich als Character des diklinischen (hemianorthotypen) Systemes angeführt; dann ist aber z. B. für  $\alpha = 90^\circ$

$$\cos A = -\cot \beta \cdot \cot \gamma,$$

$$\cos B = \frac{\cos \beta}{\sin \gamma},$$

$$\cos C = \frac{\cos \gamma}{\sin \beta}$$

und also keiner von den Kantenwinkeln  $A$ ,  $B$ ,  $C$  des Grundhexaides ein rechter, sondern dieses Hexaid ist ein specieller Fall des triklinischen Systemes, indem dann so wie in diesem Systeme alle Prismen als Hemiprismen erscheinen. Octaid- oder Pyramidenflächen sind sowohl bei diklinischen als triklinischen Gestalten nur in paarweisen Parallellagen gleich, und treten deshalb als Viertelgestalten auf. Das diklinische Octaëder hat aber vier gleiche Kantenwinkel, das triklinische nur je zwei und zwei gleiche Kantenwinkel.

In dieser Auffassung hat also das diklinische Krystallsystem eine unzweifelhafte, geometrische Realität und ist durch eine besondere Symetrie seiner Prismen- und Octaëderflächen characterisirt.

Mit der Annahme von hexaidischen Grundgestalten lässt sich auch leichter und naturgemässer die Molecularconstitution der Krystalle erklären als durch die Lage der Axen, indem die Krystalle

dann als symmetrische Aggregate von Moleculen nach figurirten Zahlenreihen  $xm^3$  (wo  $x$  einen rationellen Exponenten und  $m^3$  die Molecule der hexaidischen Grundgestalt bedeutet) erscheinen, während durch die Axen nur die Flächenlagen angegeben werden.

Vom Standpunkte der Moleculconstitution der Krystalle wäre es noch einfacher, als Grundgestalten Tetraide anzunehmen, da das einfachste, sinnlich fassliche stereometrische Verhältniss durch Combinirung von vier im Raume vertheilten Moleculen entsteht.

Auch von diesem Standpunkte stellt sich die geometrische Realität und spezifische Selbstständigkeit des diklinischen Systemes dar.

Denn bezeichnet man die Winkel der drei einander in Parallelflächen, welche die Kanten abstumpfen, entgegenliegenden Kantenpaare der tetraidischen Grundgestalten mit  $A, A'$ ;  $B, B'$ ;  $C, C'$ , so ist für das Tetraëder

|                         | des tess. S. | isokl. oder rhomboëdr. S. | quadr. S. | rhombisch. S. | monokl. S.     | dikl. S.       | trikl. S.      |
|-------------------------|--------------|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| im ersten Kantenpaare . | $A = A'$     | $A \gtrsim A'$            | $A = A'$  | $A = A'$      | $A = A'$       | $A \gtrsim A'$ | $A \gtrsim A'$ |
| im zweiten „            | $A = A'$     | $A \gtrsim A'$            | $B = B'$  | $B = B'$      | $B \gtrsim B'$ | $B \gtrsim B'$ | $B \gtrsim B'$ |
| im dritten „            | $A = A'$     | $A \gtrsim A'$            | $B = B'$  | $C = C'$      | $C = C'$       | $C = C'$       | $C \gtrsim C'$ |

Der monoklinische, diklinische und triklinische Charakter der Krystallgestalten ist demnach auch durch die Kantenwinkel ihrer Grundtetraëder von einander unterschieden, indem das monoklinische Tetraëder nur ein Kantenpaar, das diklinische aber zwei Kantenpaare und das triklinische alle drei Kantenpaare von ungleichen Winkeln hat.

Die alte Hauy'sche Auffassung der Krystallgestalten und die aus derselben entwickelte und von Lévy, Dufrenoy und Des Cloizeaux angenommene Darstellung derselben, ist demnach die krystallographisch richtigere im Vergleiche mit der Axenkrystallografie, was offenbar daraus hervorgeht, dass diese das diklinische System nicht zulassen kann, dieses System aber, abgesehen von den bisher zweifelhaften Fällen seines wirklichen Vorkommens an krystallisirten Substanzen, eine vom krystallographischen Standpunkte erwiesene geometrische Realität besitzt, die früher oder später in der Natur ihre Bestätigung finden wird.

Prof. Dr. Frič hielt einen Vortrag: „Über weitere Untersuchungen der Böhmerwaldseen.“

Zu Ende Juli 1872 begab ich mich in den südlichen Theil des Böhmerwaldes, um noch die im vorigen Jahre\*) nicht untersuchten zwei Seen, den Plöckensteiner und den Rachel, sowie einige Filzseen zu besuchen.

Von der prächtigsten Witterung begünstigt und von dem fürstlich schwarzenbergischen Forstpersonale auf das ausgiebigste unterstützt, vollzog ich binnen einer Woche eine Reihe von Untersuchungen, die unter anderen Verhältnissen gewiss die dreifache Zeit in Anspruch genommen hätten.

Schon am ersten Tage, an dem ich mit zahlreichen Empfehlungsschreiben vom Herrn Forstmeister Nedobitý und mit einer fürstlichen Gelegenheit Winterberg verliess, konnte ich noch in den Abendstunden den kleinen Filzsee bei Ferchenhaid untersuchen.

Auf dem Wege nach Ferchenhaid fand ich bei Rabitzhaid in einem mit trübem Wasser gefüllten Graben: *Daphnia brachiata* und *Cyclops brevicaudatus*.

Beim Steilberger Forsthause enthielt ein künstliches Wasserbasin: *Lynceus (Alona) guttatus*, *Lynceus (Chydorus) sp.*, *Cyclops sp.*

In unmittelbarer Nähe des Ortes Forchenhaid liegt der Filzsee, den man von weitem an dem eigenthümlichen Vegetationverhältnissen erkennt. Der Rand sowie die Mitte sind mit niedrigen Birken bewachsen, aus denen einzelne Gruppen von *Pinus pumilio* sich erheben. Der Boden ist dicht mit Heidelbeeren bewachsen.

Zu nassen Jahreszeiten mag diese sumpfige Gegend schwer oder gar nicht zugänglich sein; da aber in diesem Jahre überhaupt der Wasserstand sehr niedrig war, so fanden wir auch einen behufs der Birkbahnjagd angelegten Steg am trockenen und gelangten so bis zu dem kleinen, kaum 3 Joch haltenden Wasserspiegel in der Mitte des Sumpfes.

Bei unserer Annäherung erhoben sich einige Wildenten (*Anas nigra*) und Schnepfen (*Totanus glareola?*), kreissten in der Luft, um dann wieder auf einem entfernteren Orte des Wasserspiegels einzufallen.

Weit vom Ufer zwischen den Graskuffen lag ein mit Wasser

\*) Vergleiche Sitzungsbericht der k. böhm. Gesellsch. der Wissenschaften 15. Juli 1871 „Ueber die Fauna der Böhmerwaldseen.“

gefüllter Kahn, welchen mein Begleiter J. Štaska nach langer Mühe umkippte und zum Ufer brachte. Auf diesem sehr bedenklich aussehenden Fahrzeuge unternahm ich nun die Fahrt über den Wasserspiegel.

Die Tiefe ist unbedeutend 2—3—4'. Das mit Moos und Wasserpflanzen bewachsene Ufer lieferte:

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| <i>Acantholebris rigidus</i> | <i>Lynceus sphaericus</i> |
| <i>Daphnia mucronata</i>     | <i>Lynceus nanus</i>      |
| <i>Daphnia quadrangula</i>   | <i>Lynceus affinis</i> .  |

Ganz dieselben Arten fischten wir am reinen Wasser in der Mitte.

In 3' Tiefe gezogen brachte das Netz eine Unzahl von Gelsenlarven.

Im Dunkeln von dieser ersten Excursion zurückgekehrt, gab ich noch dem hiesigen Revierförster Böhm eine Anweisung, wie er die künstliche Forellenzucht betreiben könnte, was um so nöthiger war, da hier im Böhmerwalde die Forellen fast eine Seltenheit zu werden anfangen.

Auf dem Wege nach Maader untersuchte ich den Filzsee bei der Müllerischen Mühle. Derselbe lieferte am Ufer:

|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| <i>Acantholebris rigidus</i> | <i>Lynceus sphaericus</i>   |
| <i>Daphnia mucronata</i>     | <i>Polyphemus oculus</i>    |
| <i>Daphnia quadrangula</i>   | <i>Cyclops serrulatus</i> . |

Um zu dem Rachelsee zu gelangen, begaben wir uns in Begleitung des Forstamtsadjuncten Melzer per Wagen bis zu dem sogenannten Rachelhause — einer der entlegensten, im Winter von der ganzen Welt abgeschlossenen Forststationen. — Von da gingen wir vor einem hiesigen Boten geführt zu dem schon auf bairischem Gebiete gelegenen Rachelsee. Von der böhmischen Grenze an ging der Fussteg bergab durch Windbrüche, deren Passirung volle Kraftanstrengung erforderte. Aber wie ist man entlohnt, wenn man plötzlich aus dem Dickicht des Waldes an den See herantritt!

Eine Knickente (*Anas crecca*) und die Gebirgsbachstelze (*Motacilla sulfurea*) waren die einzigen Geschöpfe, welche bei unserem Erscheinen die majestätische Ruhe des schönen Gebirgssees störten.

Am Ufer stand ein neugebautes festes Floss, welches über gütige Verwendung des Forstamtes von Stubenbach vom bairischen Oberförster Herrn Janke in St. Oswald zum Zwecke meiner Untersuchung hergerichtet wurde, wofür ich den Herren meinen innigsten Dank abstatte.

Zuerst nahm ich die Sondirung der Tiefen vor.

Auf etwa eine Klafter vom Ufer beträgt die Tiefe 9', an den tiefsten Stellen fast seiner ganzen Länge nach hat der See die Tiefe von 36', nur unterhalb der Wand bloss 6'.

Das reine Wasser am Ufer lieferte eine für Böhmen ganz neue Art *Heterocope robusta*, Sars, die bisher nur in den schwedischen Seen gefunden wurde. Ausserdem:

*Daphnia sima*

*Lynceus truncatus*.

*Daphnia* sp.

An den bewachsenen Stellen des Ufers fingen wir:

*Heterocope robusta*

*Daphnia* sp.

*Cyclops abyssorum*.

*Acantholebris sordidus*.

*Daphnia sima*

In der Mitte des Sees in der Tiefe von 3' gezogen enthielt das Netz eine Menge von *Heterocope robusta*, welche von dunkelgrüner Farbe waren, die sich im Spiritus in ein schönes rosa verwandelte.

Dann eine noch nicht näher bestimmte *Daphnia*.

In der Tiefe von 18': *Cyclops abyssorum* und zwei Arten Daphnien.

In der Tiefe von 30': *Cyclops abyssorum*, *Heterocope robusta*, *Daphnia* sp.

Wo das Netz in der Tiefe von 30' den Boden berührte, enthielt es bloss Daphnien.

Demnach enthält der Rachelsee:

|   |   | Reines Ufer | Bewachsenes Ufer | 3' | 18' | 30' |
|---|---|-------------|------------------|----|-----|-----|
| 1 | <i>Cyclops abyssorum</i> . . . . .      |             | +                |    | +   | +   |
| 2 | <i>Cyclops</i> sp. . . . .              |             | +                |    |     |     |
| 3 | <i>Heterocope robusta</i> . . . . .     | +           | +                | +  |     | +   |
| 4 | <i>Daphnia sima</i> . . . . .           | +           | +                |    |     |     |
| 5 | <i>Daphnia</i> 1. . . . .               |             |                  |    | +   | +   |
| 6 | <i>Daphnia</i> 2. . . . .               | +           | +                | +  | +   |     |
| 7 | <i>Acantholebris sordidus</i> . . . . . |             | +                |    |     |     |
| 8 | <i>Lynceus truncatus</i> . . . . .      | +           |                  |    |     |     |
|   |   | 4           | 6                | 2  | 3   | 3   |

Vergleicht man dieses ärmliche Verzeichniss mit dem der übrigen Böhmerwaldseen, so fragt man verwundert, wo ist *Polyphe-mus oculus* und *Holopedium gibberum* geblieben?

Ausser den Crustaceen scheint der See sehr wenige andere Geschöpfe zu beherbergen, denn am Ufer traf ich blos Triton Alpestris, der hier seine Brut absetzte, und im Grase unterhalb der Wand einen mir unbekanntem grossen Blutegel an.

Der nächste Tag verging mit der langen Reise von Maader über Buchwald, Fürstenbut, Böh-misch Röhren, Neuthal, längs dem Schwemmkanal zum Hirschberger Forsthaus, in dessen Nähe der Plöckensteiner See gelegen ist.

Am Abende untersuchte ich noch den in Granit gehauenen Tunnel des Schwemmkanales in der Hoffnung, daselbst Fledermäuse zu finden.

Beim oberen Eingange flog mit grossem Geschrei eine Wasseramsel (*Cinclus aquaticus*) aus dem Tunell. Im Inneren fand ich trotz genauer Untersuchung nichts als Gelsen und einige Spinnen.

Nach den zahlreichen Spuren von Fackeln muss es hier besonders im Winter während der Holzschwemme sehr lebhaft zugehen, so dass an eine Ansiedlung der ruheliebenden Fledermäuse gar nicht zu denken ist.

Am nächsten Morgen traten wir in Begleitung des Herrn Revierförsters Stumpf den Weg zum Plöckensteiner See an. Ein bequemer Reitsteg führt durch einen Buchenwald, in dem wir gute Beute an Mollusken machten: *Clausilia Helix Vitrina*, *Limax* etc. Igel und Spitzmäuse sollen hier auch sehr häufig sein, *Bufo cinereus* wurde auch gefunden.

Am See angelangt fanden wir auch ein schönes geräumiges Floss bereit, welches über gütige Verwendung des Forstamtes von Krum-mau hergestellt wurde.

Ein ruhiger sonniger Morgen erhöhte den Eindruck dieses malerisch gelegenen Sees und begünstigte unsere Arbeiten.

Die Sondirungen zeigten die grösste Tiefe von 57' in der Mitte des unteren Drittels, im oberen Drittel 48' — unter der Wand 12' — vor dem Damme 7', dann 4'. Das Wasser war ungewöhulich kalt, etwa 4° R.

Am steinigem, wenig bewachsenen Ufer tummelten sich zahlreiche Triton alpestris herum und die kugeligen Kolonien der Räderthiere, wie sie im schwarzen See häufig sind, wurden hier auch bemerkt.

Die reinen Uferstellen belebten folgende Arten:

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| Cyclops abyssorum   | Daphnia sima   |
| Diaptomus castor    | Daphnia sp. 2. |
| Heterocope robusta. |                |

Die bewachsenen Ufer unterhalb der Wand hatten:

Heterocope robusta  
 Lynceus leucocephalus  
 Lynceus truncatus.

Die Oberfläche in der Mitte des Sees:

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Diaptomus castor   | Cyclops crassicornis |
| Heterocope robusta | Daphnia sp.          |

Die Tiefe von 3' in der Mitte:

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Heterocope robusta | Daphnia sp. |
| Diaptomus castor   |             |

Die Tiefe von 18' lieferte in der Mitte:

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| Cyclops abyssorum |                |
| Diaptomus castor  | Daphnidenbrut. |

Die Tiefe von 36' in der Mitte:

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Heterocope robusta | } einzeln    |
| Cyclops abyssorum  |              |
| Daphnia sp. 1      | } in Unzahl. |
| Daphnia sp. 2.     |              |

Bei Ziehen des Netzes am Grunde in der Tiefe von 54':

Cyclops abyssorum  
 Daphnia sp. 1  
 Daphnia sp. 2.

An einer anderen Stelle wurde das Netz von 57' bis hinauf zu 21' am Boden geschleppt und enthielt ausser Daphnien eine Menge von Schalen des Lynceus leucocephalus. \*)

---

\*) Während der Arbeit am See wurden wir von einem Haufen von Bremsen (Tabanus) überfallen, welche blutende Wunden auf die vom Wasser erweichten Hände versetzten. Einer unserer Begleiter ging auf eine Berglehne, wo viel Heidelbeeren wuchsen, und wurde da von Fliegen so angegriffen, dass er eiligst die Flucht ergreifen musste.

Die Crustaceen-Fauna des Plöckensteiner Sees stellt sich somit folgendermassen dar:

|   |                                   | Reines Ufer | Bewachsenes Ufer | Oberfläche in der Mitte | 3' Tiefe | 18' Tiefe | 36' Tiefe | 54' Tiefe |
|---|-----------------------------------|-------------|------------------|-------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | <i>Diaptomus castor</i> . . .     | +           |                  | +                       | +        | +         |           |           |
| 2 | <i>Heterocope robusta</i> . . .   | +           | +                | +                       | +        |           | +         |           |
| 3 | <i>Cyclops abyssorum</i> . . .    | +           |                  |                         |          | +         | +         | +         |
| 4 | <i>Cyclops crassicornis</i> . . . |             |                  | +                       |          |           |           |           |
| 5 | <i>Daphnia sima</i> . . . . .     | +           |                  |                         |          |           |           |           |
| 6 | <i>Daphnia</i> sp. 1. . . . .     |             |                  |                         |          |           | +         | +         |
| 7 | <i>Daphnia</i> sp. 2. . . . .     | +           |                  | +                       | +        |           | +         | +         |
| 8 | <i>Lynceus leucocephalus</i> . .  |             | +                |                         |          |           |           |           |
| 9 | <i>Lynceus truncatus</i> . . .    |             | +                |                         |          |           |           |           |

Trotz der bedeutenden Tiefe fehlt hier sowohl das *Holopedium gibberum*, sowie *Polyphemus oculus*, welcher letztere in allen, im vorigen Jahre untersuchten Seen sehr häufig war. Sollte vielleicht die Ursache davon die sein, dass heuer die Untersuchungen erst Ende Juli gemacht wurden, während im vorigen Jahre dieselben im Juni vorgenommen wurden? Warum fehlt wieder *Heterocope robusta* und *Cyclops abyssorum* den übrigen Seen?

Alles diess weist darauf hin, dass der Rachel- und Plöckensteiner See sich zu einer anderen Zeit und unter anderen Umständen gebildet haben, als alle die übrigen Böhmerwaldseen.

Von Fischen bemerkten wir in keinem der Seen eine Spur, doch erkannte ich, dass sich der Plöckensteiner See ganz vorzüglich zur Forellenzucht eignen würde, falls sich dessen jemand mit Energie annehmen würde. Zuerst wäre ein Stollen zur tiefsten Stelle des Sees zu treiben, damit man nach Belieben den See behufs des Fischens ablassen könnte, dann wären die am Ufer herumliegenden Stämme zu beseitigen. Besetzung des Sees mit der sogenannten Wasserpest oder anderen Wasserpflanzen müsste der Bevölkerung mit Fischen vorangehen.

Als Futterfische sollten früher Schleihen und Ellritzen eingesetzt und dann Alpenforellen und Saiblinge mittelst künstlicher Fischzucht

eingeführt werden. Der Herr Revierförster Stumpf machte über meine Aufforderung heuer bereits Versuche mit der Züchtung von Forellen und Lachsen und es ist Hoffnung, dass die Bäche und Seen des Böhmerwaldes wieder einst reich an Forellen sein werden, wenn das strebsame Forstpersonale in dieser Richtung von seiner Herrschaft unterstützt werden wird.

Ueberblicken wir die Resultate, welche die heurigen Untersuchungen den Crustaceen des südlichen Böhmens lieferten, so sehen wir, dass eine ganze Reihe von neuen Arten aufgefunden wurde, von denen die meisten erst jüngst aus den schwedischen und norwegischen Landseen durch Sars und Liljeborg beschrieben wurden, deren Vorkommen in Mitteleuropa aber nicht bekannt war.

Ueberhaupt eröffnet sich noch ein dankbares Feld der Beobachtung in dieser Richtung hin und es ist Hoffnung, dass wir durch weitere Specialstudien des Herrn Museumsassistenten Boh. Hellich, welcher mir bei der Bestimmung der Arten behilflich war, bald ein gediegeneres Bild des Crustaceenlebens von Böhmen erhalten werden als ich es in meiner letzten Uebersicht der Krustenthierc Böhmens that, die ich im II. Bande des Archives für Landesdurchforschung gab.

Ferner sprach Prof. Dr. Frič: „Über fossile Baumstämme in der Umgebung von Wittingau und Frauenberg“ in folgender Weise:

Vor mehr als zehn Jahren theilte mir ein Freund mit, dass in den Teichen des südlichen Böhmens fossile Eichenstämme vorkämen, an denen man den allmählichen Versteinerungsprozess zu beobachten im Stande sein soll. Später übergab Herr Förster Špatný unserem Museum einige Bruchstücke versteinerten Holzes, die in dem Teiche Bestrev bei Frauenberg gefunden wurden. Dieselben zeigten keine Struktur und wurden daher nicht weiter beachtet. Ebenso einige Stücke, welche mir einmal Herr Kushta übergab, den ich auf das Vorkommen der Psaronien bei Mühlhausen Taborer Kreises aufmerksam gemacht hatte.

Als ich im Jahre 1870 mich in Wittingau aufhielt, theilte mir der Herr Direktor Horák mit, dass er eine ganze Sammlung versteinerner Hölzer aus der Gegend von Wittingau für Seine Durchlaucht den Fürsten Schwarzenberg gemacht hat, in der viele Arten den jetzt lebenden Hölzern ähnlich sein sollten. Diess spannte meine Aufmerksamkeit und als ich im verflossenen Jahre wieder nach Wittingau kam, erkundigte ich mich über die Fundorte der fossilen

Stämme. In der Schulsammlung fand ich einige Stücke — aber ohne nähere Angabe des Fundortes.

Da der Herr Direktor Horák verreist war, so ersuchte ich dessen Bruder den Herrn Fischmeister Horák mir nähere Auskunft über diesen Gegenstand zu geben, und derselbe war so gefällig, mich selbst an Ort und Stelle zu begleiten.

Der Hauptfundort ist die sogenannte Ceper Wiese bei dem südlich von Wittigau gelegenen Orte Cep (Czepp).

Die Wiese so wie der angrenzende Wald haben torfigen Untergrund und stellenweise kam grober weisser Sand zu Tage, in welchem eben die Stämme eingelagert sind. Man erzählt sich hier von Stämmen bedeutender Länge, die von Zeit zu Zeit bei Nachgrabungen entblöst werden, ich fand jedoch nur höchstens fusslange Stücke, die man auf kleine Haufen zusammengetragen hat, um den Gasswuchs zu fördern.

Die Stämme scheinen meist in der Richtung von Nord nach Süd gelegen zu haben.

Später erfuhr ich, dass in der ganzen Umgebung von Wittigau bei Nachgrabungen im Sand und Torf. ähnliche fossile Stämme gefunden werden.

Im Teiche Bestrev bei Frauenberg fand ich selbst einige Bruchstücke und sah, dass der Boden des Teiches ein ähnlicher Sand ist, wie der auf der Ceper Wiese. Da das Studium fossiler Hölzer nicht in das Bereich meiner Wirksamkeit gehört, will ich es hier nur versuchen annäherungsweise zu bestimmen, welcher Formation dieser Fund angehören möchte.

Die meisten Exemplare sind durch Krystallisation des Quarzes auf den Längshohlräumen so zerstört, dass man sie leicht für Gneis halten könnte. Nur wenige kleinere Bruchstücke zeigen schon unter der Lupe deutliche Holzfaserung.

Die mikroskopische Struktur dieser wohl erhaltenen Bruchstücke ähnelt sehr den Araucariten, welche in der permischen Formation Böhmens eine häufige Erscheinung sind und demnach dürften diese Stämme bei Wittigau auch ursprünglich dieser Formation angehören und in den jüngeren Ablagerungen nur auf secundärer Lagerstätte sich befinden.

Diess ist um so wahrscheinlicher, da in dieser Gegend zwischen Wittigau und Frauenberg (bei Woselno) wirklich die Permische Formation entwickelt ist. Die weissen Sande, in denen die Stämme liegen, dürften den Rest der ehemaligen Arcosensandsteine darstellen,

in welchen in der Pilsner und Schlaner Gegend die Araucariten eingelagert angetroffen werden.

Die gründliche Untersuchung von Seiten eines Fachmannes wird uns wohl bald Gewissheit über diesen fraglichen Punkt bieten.

Prof. Dr. Kořistka sprach: „Über die Terrainverhältnisse von Schweden und Finnland.“

Der Vortragende hatte in den verfloßenen Ferien Schweden und das südliche Finnland besucht, und sein Augenmerk vorzüglich auf die Terrainverhältnisse gerichtet, welche für uns ein zweifaches Interesse haben.

Erstens finden wir in Europa nur in Skandinavien und in Böhmen die Formation der Granite, der Gneise und der metamorphischen Schiefer in gleich ausgedehnter Weise und in gleich compacte Masse beisammen, und es ist interessant zu vergleichen, welche Formen dieselben Gesteine in ihrer ungehinderten Entwicklung hier und dort angenommen haben. Zweitens aber ist Skandinavien mit Finnland die Heimat der erraticen Blöcke, welche bis an den Fuss der böhmisch mährischen Sudeten verbreitet sind und auf die Frage, wie denn diese mitunter colossalen Blöcke bis an unsere Landesgrenzen geschafft werden konnten, gibt uns die Terrainbildung der genannten Länder sichere Auskunft.

Den Hauptcharacter des Terrains bildet dessen absolute und relative Höhenlage. In dieser Beziehung wird der Fremde überrascht, wenn er im südlichen, centralen und im östlichen Schweden so geringe relative und absolute Höhendifferenzen findet. Die ganze südliche, westliche und östliche Küste von Schweden erhebt sich landeinwärts in sehr schwach ausgeprägten Stufen bis auf 5—10 Meilen weit gegen das Innere nur bis auf 300—400'. Ja im Centrum des Landes in der Linie von Stockholm nach Göteborg auf einer Strecke von nahezu 40 Meilen liegt der höchste Punkt, die Wasserscheide zwischen Wetter und Wener See nur 450' über dem Meere. In dieser Linie liegen aber oder stossen an dieselbe die berühmten grossen Seen Schwedens, der Mälar mit 1—10' Seehöhe, der Hielmar mit 70', der Wener mit 100', der Wetter See mit circa 200' Seehöhe.

Südlich und nördlich von dieser Linie aber erhebt sich der Boden zu Hochflächen von 600' bis 1000', südlich das Plateau von Jonköping und Nassjö bildend, nordwestlich aber gegen die norwegischen bis 8000' hohen Gebirge ansteigend. Im südlichen, centralen und östlichen Theile des Landes (Schweden) sucht man vergebens

nach Gebirgen, ja auch nur nach ausgesprochenen Bergrücken, wie wir sie bei uns auf dem böhm.-mähr. Plateau zu finden gewohnt sind.

In Finnland finden wir ähnliche Verhältnisse, von der Küste ein allmähliges sehr flaches Ansteigen des Landes, erst in 4—5 Meilen Entfernung von der Küste sieht man einen wallförmigen, 300—400' hohen Rücken gürtelförmig das innere Finland von dem an der Küste liegenden Theile abschliessen. Im Inneren dieses Gürtels eine Anzahl von langgestreckten Seen, sämmtlich mit ihrer Längsaxe von NNW nach SSO gerichtet (Finnische Seeplatte). Erst ziemlich weit im Inneren jenes Gürtels erhebt sich der Boden allmählig nach Norden zu, und bildet an der äussersten nördlichen Grenze einige flache Rücken mit 1000' Höhe.

Bei diesen monotonen Formen, wenn man bloß die relativen Höhenabstände berücksichtigt, wundert sich der fremde Reisende, dass trotzdem das ganze Land auf ihn dennoch einen so malerischen Eindruck macht. Dies kommt daher, dass die Gesteinsbildung des Bodens, die colossale dem Beobachter sofort auffallende Ausdehnung einzelner Gesteinsformationen in ihrer ganzen Nacktheit, ohne durch den verwitterten Obergrund oder die Cultur des Menschen verdeckt zu sein, vor das Auge desselben tritt. Ganz kahle, oft nicht einmal mit Moos bedeckte Granitplatten in greller, aber bestimmter Farbe, dehnen sich in weite Ferne aus, hie und da eingesäumt von scheinbar ebenso endlosen Gneis- und Glimmerschieferschichten, deren Drehungen und Windungen man stundenlang verfolgen kann. Oft bemerkt man in Seehöhlen von 200—300' tief im Innern des Landes die scharf ausgeprägten ehemaligen Küstenlinien des Meeres, auf deren oberem von unten ausgewaschenem Rande grosse, von der letzten dort vorgekommenen Springfluth des Meeres emporgeworfene, elliptisch abgerundete Rollsteine, in Reihen geordnet, so liegen, als ob das Meer sie gestern emporgeschleudert hätte.

Alle diese alten Gesteinsbildungen ziehen sich in langen, meist von NNW nach SSO streichenden sanften Wellenbergen dahin, welche letztere durch breite, nur wenig tiefe Wannenthäler getrennt sind, der Boden der letzteren mit Schotter, Sand- und Lehmschichten, oben mit spärlichem Humus bedeckt, auf dem dichter Fichten- und Föhrenwald sich erhebt, durch welchen überall langgestreckte, spiegelnde Wasserflächen der zahlreichen Seen hindurchschimmern.

Eine eigentliche Thalbildung oder Thalentwicklung, wie bei uns in Böhmen, fehlt fast überall. Schmale Wasserfäden schlängeln sich in den wenig ausgesprochenen Tiefenlinien von einer Seite zur

anderen; wo ein Hinderniss im Terrain den Weg versperrt, staut sich das Gewässer sofort zu einem See, an dessen unterem Ende dann das Wasser in schönen Kaskaden auf die nächst untere Stufe hinabstürzt, um dann ruhigen Weges weiter zu ziehen, bis sich und oft sehr bald die ebengeschilderte Scenerie wiederholt.

Die oben erwähnten Schotter-, Sand- und Lehmanhäufungen in den Vertiefungen zwischen dem welligen Terrain sind das Glück Schwedens, sie ermöglichten zuerst den Gras- und Waldwuchs, dann den spärlichen Feldbau, ohne sie wäre Schweden und Finnland eine menschenleere, öde Steinwüste.

Ersteigt man im centralen Schweden, besonders in den Gegenden der oberen Aeste des Mälar-Sees einen erhöhten Punkt, von dem aus man ein oder mehrerer solche wellenförmige Bodenanschwellungen und Vertiefungen übersehen kann, so bemerkt man sehr bald, wenn man die waldfreien Stellen genauer betrachtet, eine, diesem Theile von Schweden ganz eigenthümliche Terrainbildung. Man sieht entweder parallel zu den vorhandenen Terrainwellen, weit häufiger aber quer unter spitzem Winkel selbe durchschneidend, eine scharf ausgeprägte damm- oder wallförmige Bodenerhebung aus weiter Entfernung in gerader Linie daher ziehen. Hie und da ist sie unterbrochen, anfangs sehen wir sie auf der rechten Lehne des wellenförmig eingesenkten Thalbodens, — nun geht sie eine Strecke an der tiefsten Stelle fort, überschreitet den Fluss oder auch den von ihm gebildeten See, wo sie sich durch eine geradlinige Reihe von Inseln kund gibt, — hierauf sieht man sie auf der linken Lehne des Thales hinauf ziehen, die Höhe der Terrainwelle erreichen und, obgleich immer wieder auf lange Strecken unterbrochen, im angrenzenden Thale in eben derselben Weise weiter ziehen. Solcher viele Meilen weit ziehender, dammförmiger Bodenerhebungen gibt es eine grosse Anzahl. Man nennt sie in Schweden Asar (spr. Osr), plur. von As-Sandhügel. Sie haben viele Aehnlichkeit mit den Dünen an der Nordsee und Ostsee, welche die Küsten daselbst einsäumen. Ihre Richtung ist eine gegen das Innere des Landes convexe, gegen die Ostseeküste concave und streicht daher im nördlichen Theile von N nach S, im südlichen mehr von NNW nach SSO. Ihre Länge lässt sich oft 20—25 Meilen weit verfolgen. Ihre Breite an der Basis hängt meist von der Höhe ab. Die letztere ist sehr verschieden, durchschnittlich 80—100' über der Basis, manchesmal steigt sie bis auf 160', fällt aber auch wieder bis 20—30' herab. Die Breite der Basis beträgt das 4—5fache der Höhe. Da die in neuester Zeit in Schweden und Finnland ausgeführten

Eisenbahnbauten zahlreiche Asar quer durchschneiden, so kann man nun ohne Mühe an vielen Orten die innere Struktur derselben studiren, wie dies der Vortragende in der Nähe von Stockholm thun konnte. Immer und überall besteht die tiefste Schichte derselben aus eckigen, scharfkantigen Geschieben verschiedener Grösse mit Sand und kleinem Schotter gemengt, ihr Material besitzt den deutlichen Charakter der Gletscher-Moräne, nur dass sie selten mehr die ursprüngliche Wölbung zeigt, vielmehr ist das ganze Material ziemlich gleichmässig über den Boden verbreitet, dessen Untergrund dasselbe auch ausserhalb der Asar bildet. Die nächst höheren Schichten bestehen aus Lehm und Sandablagerungen mit zahlreich eingebetteten Muscheln und Fischresten der arktischen Fauna. Die obersten Schichten bestehen aus mächtigen Sandablagerungen, gemengt mit kleinen und grossen elliptisch vollkommenen abgerundeten Rollsteinen, deren Längsaxe immer parallel zum Streichen der Asar liegt.

Die Asar und ihr genaues Studium haben sehr viel zur Aufklärung über die sogenannte Eiszeit in den baltischen Ländern beigetragen, und es ist ein Verdienst des berühmten schwedischen Geologen Erdmann, an der Hand von tausendfach erhärteten That-sachen richtige Vorstellungen über die Aufeinanderfolge der Ereignisse jener Zeit geweckt zu haben.

Darnach waren am Abschlusse der posttertiären Zeit die Granite und die krystallinischen Schiefer noch nicht mit Schutt und Humus bedeckt, die Erhebung des Bodens war eine bedeutendere als gegenwärtig, sie musste wenigstens 5—10 Meilen weiter gegen das Meer sich erstrecken, so dass der Belt und die Verbindung der Ostsee mit dem atlantischen Meere geschlossen war. Die Mitteltemperatur des Bodens musste wahrscheinlich in Folge einer anderen Richtung des Golfstromes um 4—5° C geringer sein, als jetzt. Die nothwendige Folge dieser Momente war die Bedeckung des ganzen Landes mit Schnee und Eis, mit Ausnahme der steilen Felswände, welches wie im heutigen Grönland bis zum Meere reichte. Das Vorhandensein von Gletschern im ganzen centralen Theil von Schweden und im südlichen Finnland beweisen die bekannten Furchungen, die Gletscherschliffe, sowie der charakteristische Moränenschutt, welcher diesen Theil der beiden Länder, sowie die unter dem Namen der Scheeren ihre Küsten umgebenden zahllosen Inseln bedecken. Die Folge dieser ausgedehnten Gletscherbildung war die Bildung des Moränenschuttes im ganzen Lande. Dies ist die erste Periode der quaternären Zeit.

Hierauf muss eine grosse Veränderung in den Niveau-Verhält-

nissen des Bodens eingetreten sein. Eine Senkung desselben weit über jene Grenzen, welche jetzt die Ostsee bezeichnete und welche im Mälarbassin etwa 800—1000' unter das jetzige Niveau des Meeres betrug, musste stattfinden. Folge davon war, dass die, unter das Meer getauchten Gletscher abschmolzen, der Moränenschutt fiel zu Boden, wurde durch den Wellenschlag mehr oder weniger gleichmässig über den Meeresboden ausgebreitet, mit Sand und Schlamm bedeckt. Diese Senkung musste sich in der Richtung des Ladoga und Onega-Sees bis zum weissen Meere erstrecken. Eine arktische Fauna wanderte ein, und hinterliess ihre Ueberreste in dem Schlamme, welcher sich auf dem Moränenschutt ablagerte. Diese Bodeneinsenkung erstreckte sich im Süden bis an den Fuss des Erzgebirges, der böhmisch-mährischen Sudeten und der Karpathen, so dass die ganze norddeutsche und sarmatische Tiefebene sich unter dem Meere befand. Die Felsblöcke und Schuttmassen, welche die schwedischen Gletscher in's Meer brachten, wurden theilweise, wenn das abbrechende Gletschereis hinreichende Tragkraft hatte, durch Winde auf dem Treibeise nach Süden getrieben und nach dem Schmelzen desselben zu Boden fallen gelassen. (Erratische Blöcke). Dies ist die zweite Periode der quaternären Zeit.

Nachdem die Bodensenkung ihr Maximum erreicht hatte, begann die entgegengesetzte Oscillation. Der Boden begann in dem ganzen Gebiete der früheren Senkung sich allmähig, in Schweden und Finnland in einzelnen Absätzen oder ruckweise zu heben. Jeder dieser Absätze ist durch eine besondere Küstenlinie kenntlich, welcher sich nothwendig dadurch bilden musste, dass der continuirliche Wellenschlag an der jeweiligen Küste die scharfkantigen den Boden bedeckenden Schottersteine und Blöcke der Moränen durch fortwährendes Hin- und Herrollen abrundete und mit Sandmassen gemengt, in langgestreckten abgerundeten Dammlinien anhäufte. Die Asar sind nichts anderes als ehemalige Küstenlinien, daher folgen sie auch nicht den natürlichen Einsenkungen oder Thallinien des Bodens, sondern gehen oft transversal über dieselben hinweg. Sie sind daher auch nicht als die Ueberreste der alten Moränen zu betrachten, sonst müsste ihre Richtung mit den Gletscherfurchen übereinstimmen, was an den wenigsten Orten der Fall ist; wohl aber sind sie aus dem Materiale der Moränen von dem Meere gebildet worden. Dies ist die dritte Periode der quaternären Zeit.

Eine allmähige Hebung des Bodens von Schweden und Finnland scheint auch jetzt noch stattzufinden, jedoch muss dieselbe nur in

äussert langen Zeitperioden vor sich gehen, da es nach Erdmann mindestens sehr zweifelhaft ist, ob sich die in historischer Zeit behauptete Hebung der schwedischen Küsten, welche in den geologischen Lehrbüchern auf 1—2 Meter in 100 Jahren angegeben wird, durch die in neuester Zeit von dem schwedischen geologischen Institute eingeleiteten, streng wissenschaftlichen Untersuchungen wird noch weiter festhalten lassen.

Der Vortragende erläuterte seinen Vortrag durch mehrere vorgelegte Karten und nach der Natur aufgenommene Skizzen und Zeichnungen.

Sitzung der Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie am 31 März 1873.

Vorsitz: *Tomek*.

Prof. Dr. Löwe hielt folgenden Vortrag: „*Die Idee des Rechtes und ihr Verhältniss zur Idee des Sittlichen.*“

Die Aufgabe, meine Auffassung der Rechtsidee innerhalb des engen Rahmens eines Vortrages darzustellen, nöthigt mich zu einer möglichst gedrängten Zusammenfassung des Gegenstandes. Ich kann daher nirgends die Deduktionen, auf denen diese Ansicht fusst, vollständig ausführen, sondern muss mich bei der Erörterung der einzelnen Punkte auf die Andeutung der leitenden und begründenden Gedanken beschränken.

I. Bei jeder Untersuchung über die Idee des Rechts ist vor Allem auf die bekannte Unterscheidung zwischen Recht im objektiven und Recht im subjektiven Sinne des Wortes Bedacht zu nehmen.

Unter Recht in objektivem Sinne versteht man die durch einen Inbegriff von Grundsätzen, Vorschriften und Instituten festgestellte Ordnung des Zusammenseins von Menschen. In dieser Bedeutung wird das Wort genommen, wenn z. B. von dem römischen, dem deutschen Rechte u. s. w. die Rede ist, während man durch Recht in subjektivem Sinne im Allgemeinen den Anspruch eines Wesens auf Behauptung irgend eines Interesses bezeichnet.

Das gegenseitige Verhältniss beider Bedeutungen lässt sich dahin aussprechen, dass das Recht in subjektivem Sinne die ideale Voraussetzung des Rechtes in objektivem Sinne, dagegen das Recht in objektivem Sinne die Bedingung ist für die praktische Verwirklichung und reale Geltung des Rechtes in subjektivem Sinne.

Entsprechend der möglichen Mannigfaltigkeit der Interessen

muss es auch eine Mehrheit von Rechten in subjektivem Sinne geben können. Allein so wie die Vielheit des Guten auf einen obersten Begriff sich zurückführen lässt, in dem sie wurzelt, so setzen alle Rechte in subjektivem Sinne einen höchsten Begriff voraus, zu dem sie sich wie das Besondere zu seinem Allgemeinen verhalten, der den Grund ihrer Möglichkeit enthält, und in dem sie daher ihre Einigkeit und ihr gemeinsames Fundament besitzen.

Diesen höchsten Begriff habe ich im Auge, wenn ich Recht in subjektivem Sinne erkläre, als den in der Idee des Menschen begründeten Anspruch auf Selbstbehauptung gegenüber anderem Sein innerhalb der durch jene Idee gegebenen objektiven Verhältnisse.

Der Inhalt dieser Definition setzt sich aus vier für dieselbe entscheidenden Bestimmungen zusammen.

1) Das Recht ist in der Idee des Menschen begründet. Denn es will unstreitig gedacht werden als etwas, das durchweg unabhängig von lokalen und temporären Verhältnissen, so wie gänzlich unberührt von den Differenzen der empirischen Individualität schlechthin und allgemein für jeden Menschen als solchen giltig sein soll. Was aber Anspruch macht, überall, allezeit und unter allen Umständen für alle Menschen, weil und inwiefern sie Menschen sind, zu gelten, das muss mit dem allgemein menschlichen Wesen — und weil der formale Ausdruck dieses Wesens die Idee des Menschen ist — mit dieser Idee gegeben sein. Allein der Mensch ist ein Geschöpf Gottes, und die absolute Intelligenz schafft nicht gedankenlos. Jedes geschöpfliche Wesen hat eine besondere göttliche Idee zur Voraussetzung, und ist ein durch göttliche Allmacht realisirter, d. h. in substantiale Existenz umgesetzter Gedanke Gottes. So auch der Mensch. Gleichwie demnach die Idee des Menschen, so ist auch das in ihr wurzelnde Recht nichts durch den Menschen Erdachtet oder Ersonnenes, auch kein autonomes Diktat der allgemeinen Menschenvernunft, sondern begründet in dem göttlichen Denken und Wollen, weil eingeschlossen von Gott in dessen ewige Idee vom Menschen. Daher seine Unwandelbarkeit, Unalterirbarkeit und Unbedingtheit. Wenn aber auch die Menschenvernunft nicht die Quelle der Gesetzgebung des Rechts in dem angegebenen Sinne ist, so ist sie doch die sich selbst genügende Erkenntnis-Quelle desselben. Denn indem die Vernunft aus den Thatfachen des Selbstbewusstseins das Wesen des Menschen zu erschliessen vermag, ist sie eben dadurch auch befähigt die mit diesem Wesen untrennbar verbundene Rechtsidee

zu erfassen. Es gibt daher keine Autonomie; wohl aber eine Autognosie der Vernunft in Ansehung der Rechtsidee, keinen realen Vernunftursprung dieser Idee hinsichtlich ihrer Genesis und objektiven Geltung, wohl aber einen formalen Vernunftursprung derselben hinsichtlich ihrer Erkenntniss. Auf solche Weise wird meines Erachtens die richtige Mitte eingehalten zwischen dem rechtshistorischen und dem sogenannten naturrechtlichen oder Kantisch-Fichtischen Standpunkte. Dem ersteren nähert sich diese Auffassung dadurch, dass sie das Recht gleichfalls für etwas schlechthin Positives, Factisches, weil durch einen ewigen Gedanken Gottes Festgestelltes erklärt; mit dem zweiten theilt sie die Anerkennung des apriorischen und rationalen Charakters des Rechtes, als Gegenstandes reiner Vernunft-Erkenntniss nicht aber blosser historischer Kenntniss, vermittelt durch die Wahrnehmung seiner jeweiligen Gestaltung in dem Leben eines Volkes.

2) Das Recht ist der in der Idee des Menschen begründete Anspruch auf Selbstbehauptung. Hier öffnet sich ein weiter und vielumfassender Gesichtskreis, sobald die mannigfachen Gestalten vollständig in Betracht gezogen werden, unter denen Subjekt und Objekt der Selbstbehauptung sich darstellen können.

Zunächst tritt uns als Rechtssubjekt der einzelne Mensch, die individuelle Person entgegen, als diese concrete Lebenseinheit eines somatischpsychischen Naturindividuums und einer geistigen Monas. Das Selbst, das die Person zu behaupten hat, ist vor Allem ihre Selbstheit, die Würde der Persönlichkeit, ihre Freiheit und Selbstständigkeit. Sodann umfasst dieses Selbst, mit Rücksicht auf die beiden die Personeneinheit constituirenden Faktoren, alle Interessen des leiblichen und geistigen Daseins, also den Schutz der Existenz, die Vervollkommenung der materiellen Lebenszustände, die Erhaltung, Übung und Förderung der physischen und psychischen Kräfte, die intellektuelle und moralische Cultur, kurz die Verwirklichung der menschlichen Bestimmung, und zwar sowohl der allgemeinen, welche der Einzelne mit allen Menschen gemein hat, wie der besonderen, die aus äusseren Verhältnissen und inneren Gaben als individueller Beruf für ihn sich ergibt, und die zugleich mit jener allgemeinen in der göttlichen Idee von ihm als die doppelte durch ihn zu erfüllende Aufgabe eingeschlossen ist.

Allein der Mensch ist nicht nur ein Einzelwesen, sondern auch ein Gattungswesen, ein Glied eines organischen Ganzen — der

Menschheit, mit welchem er durch eine Reihe über einander liegender Mittelglieder zusammenhängt, als da sind: die Familie, der Stamm, die Nation.

Diesem auf einem natürlichen Grunde, weil auf dem Gattungscharakter ruhenden Verbande steht ein anderer gegenüber, der, wenn auch nicht nothwendig in seinem Ursprunge, doch seinem Bestande nach ein Produkt der Freiheit ist — der Staat, als dessen verknüpfende und festigende Einheit das Recht im objektiven Sinne bezeichnet wurde. Das elementare Wurzelgebilde des Staates ist die Gemeinde, so dass das Verhältniss der Gemeinde zum Staate dem der Familie zum Menschengeschlechte sich vergleichen lässt, und der Staat eben so als die erweiterte Gemeinde, wie das Menschengeschlecht als die aus einander gebreitete Familie betrachtet werden kann.

Alle diese einerseits durch das Walten von Naturmächten, andererseits durch menschliche Freiheit geschaffenen Gebilde sind in der Idee der Menschheit begründet, und hat ein jedes solche intelligible Individuum, oder wie man es zu nennen pflegt, jede solche moralische Person, eine bestimmte Stelle auszufüllen, eine besondere Aufgabe zu lösen, eine eigenthümliche Bestimmung zu verwirklichen.

Hiernach erhellt, dass nicht nur die Einzelpersonen, sondern auch die genannten moralischen Personen als mögliche Subjecte der Selbstbehauptung anzuerkennen sind, also die Familie, der Stamm, die Nation, sodann die Gemeinde, und etwaige andere zwischen ihr und dem Staate durch dessen geschichtliche Entwicklung eingeschobene Mittelglieder.

Allein die Behauptung der Persönlichkeit ist gleichbedeutend mit der Behauptung der Freiheit. Die Freiheit existirt jedoch, wie jede Kraft, real nur, insofern sie wirkt, und als Thatkraft nur, insofern sie nach Aussen wirkt. Dazu bedarf sie eines Raumes, innerhalb dessen sie unbeirrt von fremdem Willen aus eigener Machtvollkommenheit zu handeln, und selbstgewählte Zwecke durch selbstgewählte Mittel auszuführen vermag. Ohne diese Möglichkeit bliebe die Freiheit stets nur blosse Potentialität, und gelangte sie nie zur Actualität, zum Mindesten nicht zu jener vollen Actualität, darin sie nicht bloss auf Gesinnung und Willensrichtung sich beschränkt, sondern thatkräftig nach Aussen sich gelten macht und die Werke des Berufes vollführt.

Soll also die Person, die physische wie die mora-

liche, sich ihrer Bestimmung entsprechend bethätigen, soll sie die ihr zugewiesene Aufgabe lösen, so muss ein Kreis der Wirksamkeit ihr Eigen sein, darin sie Herr ist, und mit autonomer Selbstständigkeit und Unabhängigkeit waldet. Eingeordnet dem grossen Gemeinwesen, dem Staate, ja durch den gemeinsamen Zweck ihm untergeordnet, müssen diese autonomen Lebenskreise in ihm als solche sich behaupten können, und das der Idee des Menschen entsprechende Recht im objektiven Sinne hat ihren berechtigten Ansprüchen Rechnung zu tragen, ja ihnen sogar die Bürgschaft eines gesicherten Bestandes zu bieten. Fände das Gegenteil statt, dann träte an die Stelle des lebendigen Organismus des Rechts der Mechanismus der Gewalt mit einem Scheinleben im Centrum und mit dem Tode in der Peripherie.

3) Das Recht ist der in der Idee des Menschen begründete Anspruch auf Selbstbehauptung gegenüber fremdem Sein. Auch dieser Punkt erheischt eine Erläuterung, und sind zu diesem Ende zwei Fragen zu beantworten, nämlich in welchem Sinne das Gegenüber zu verstehen, und von was für einem Sein hier die Rede sei.

Durch die Beantwortung der ersten Frage erhält zugleich die im vorausgegangenen Punkte gegebene Begriffsbestimmung der Selbstbehauptung die nothwendige Ergänzung, indem während dort das Wer? und Was?, d. h. Subjekt und Objekt derselben untersucht wurden, hier das Wie? d. i. ihre Form ins Auge gefasst wird.

Fussend auf der Thatsache des Zusammenseins des Menschen mit anderen Wesen verkündet die Idee des Rechts dessen Anspruch auf Selbstbehauptung mit Rücksicht auf dieses Zusammensein. In solcher Weise bezogen auf die Coexistenz mit anderem Sein enthält der Begriff der Selbstbehauptung allerdings die Forderung der Anerkennung ihrer Berechtigung von Seiten des fremden Seins, und schliesst demgemäss für den Fall der Nichtanerkennung die Ermächtigung in sich zur Selbstvertheidigung gegen des fremde Sein. Allein der Begriff der Selbstbehauptung setzt diese Nichtanerkennung und einen gegen sich gerichteten Widerspruch keinesweges voraus. Wohl kann das Zusammensein mit Anderem Ursache werden eines solchen Conflictes, aber es muss ihn nicht zur Folge haben. Denn die Selbstbehauptung will an sich nichts Anderes als die Verwirklichung der im Wesen begründeten Interessen. Diese kann sich auch im Zusammensein mit Anderem ungehindert vollziehen, ja sie soll es

weil es sich eben um ein schlechthin und für Alle Giltiges, mithin von Allen Anzuerkennendes handelt, und gerade dieses ist ja das Postulat, welches durch die Rechtsidee ausgesprochen wird. Wenn also von Selbstbehauptung gegenüber fremdem Sein die Rede ist, so darf dieses gegenüber nicht als entgegen gefasst werden, als ob der Begriff der Selbstbehauptung an sich Streit und Kampf in Folge eines Widerspruches gegen das Recht voraussetzte. Diess hiesse das Recht aus dem Unrecht entspringen lassen und die Negation eines Begriffes zu einer wesentlichen Bestimmung des Begriffes selbst machen. Auf ein logisches Schema gebracht wäre diess gleichbedeutend mit der Behauptung, dass keinesweges *a* die Voraussetzung für die Möglichkeit des *non a*, sondern umgekehrt *non a* die Voraussetzung für *a* sei, so dass es gar kein *a* gäbe, wenn nicht zuvor *non a* existirte, indem erst durch die Negation des *non a* also durch *non nona* das *a* zu Stande komme. Dagegen ist die Wahrheit diese, dass ohne das Zuvor gegeben sein des *a non a* gar nicht gedacht werden könnte, und dass im *Non non A* das *a*, weit entfernt erst aus jenem zu entstehen, vielmehr als das ursprüngliche und vor aller Negation giltige Positive der widerstreitenden Negation sich widersetzt, und indem es durch siegreiche Abweisung sie von sich abschüttelt, in seiner intakten Positivität sich wiederherstellt und behauptet. Diess ist der Kampf des Rechts gegen das Unrecht, zu dem allerdings, wie schon bemerkt wurde, die Rechtsidee ermächtigt, ja sogar auffordern kann, und der mithin insofern in ihr begründet ist, aber nicht als etwas, das absolut und voraussetzungslos mit dem Begriffe an sich gegeben wäre, sondern nur als ein relativ und eventuell aus ihm sich Ergebendes, sobald nämlich das Unrecht sich ihm feindlich entgegenstellt. Die That-sache, dass dem in der Menschheit stets so gewesen, zeigt nur ein äusseres Verhältniss des Rechtsbegriffes zum praktischen Leben an, betrifft also nur die faktische Form seiner Verwirklichung, alterirt aber die innere von dieser schlechthin unabhängige Substanz des Begriffes selbst nicht, und kann eben so wenig für eine das Wesen des Begriffes constituirende Bestimmung gelten, als das Böse oder der Kampf dagegen als eine Existenzbedingung des Guten angesehen werden darf.

Was die zweite Frage betrifft, so ist durch die Idee des Menschen ein dreifaches Verhältniss desselben zu fremdem Sein gegeben: zu Gott, zur Natur, der er mit dem einen Theile seines Wesens angehört, und zu anderen Menschen.

Von diesen drei Verhältnissen kommen nur die zwei letzteren hier in Betracht. Denn von einer Rechtsstellung des Menschen gegenüber Gott kann nicht die Rede sein, da die wahre Selbstbehauptung des Menschen gegenüber Gott, jene, durch welche er allein den höchsten Zweck seines Daseins, seine vollkommene Beseligung, zu erreichen vermöchte, in der völligen Hingabe an Gott und Unterwerfung unter seinen Willen bestünde. Anlangend das Rechtsverhältniss des Menschen zur Natur; so wird dieses im nächstfolgenden Punkte erörtert. Hier mag vorläufig genügen, die Ansicht abzuweisen, dass es überhaupt ein Recht nur zwischen Menschen gebe, demnach, wie Fichte wiederholt behauptete, für einen Menschen, der einsam auf einer unbewohnten Insel lebte, die Rechtsidee schlechterdings unrealisirbar bliebe; — derselbe soeben besprochene Irrthum, wonach das Recht nur dadurch existiren soll, dass es in Frage gestellt oder geradezu geläugnet wird.

4) Das Recht ist der in der Idee des Menschen begründete Anspruch auf Selbstbehauptung gegenüber anderem Sein innerhalb der durch diese Idee gegebenen objectiven Verhältnisse. Die Befugnisse, welche der Anspruch des Menschen auf Selbstbehauptung gegenüber fremdem Sein in sich schliesst, sind nicht unabhängig von der Besonderheit des Wesens, dem gegenüber er sich zu bethätigen hat, und lassen sich daher auch nicht unter blosser Zugrundelegung eines völlig abstrakten Begriffes von Sein überhaupt, sondern nur mit Rücksicht auf das jeweilig in Frage kommende concrete Sein, und das zwischen ihm und dem Menschen durch die Idee des letzteren gegebene objective Verhältniss bestimmen. Und zwar kann der Einfluss, den die Eigenthümlichkeit dieses Verhältnisses auf den Kreis jener Befugnisse ausübt, ein doppelter sein: ein negativer, einschränkender, limitirender, und ein positiver erweiternder, mit lebendigem Inhalte erfüllender. Jenes findet hinsichtlich des Verhältnisses des Menschen zur äusseren Natur, dieses innerhalb des Verhältnisses des Menschen zu anderen Menschen Statt.

Das Erste anlangend, bezweifelt Niemand das Recht des Menschen über Naturdinge zu verfügen, sie zu gebrauchen, ja zu verbrauchen. Aber worauf gründet der Mensch dieses Recht? Etwa darauf, weil er das Alles vermag, weil er eine zwar begrenzte, immerhin jedoch sehr weitgreifende, und durch geniale Conzeptionen wie durch wissenschaftliche Erfolge fortwährend sich steigende Macht besitzt, die Natur seinem Dienste zu unterwerfen? Allein

diess hiesse die Rechtsfrage in eine Machtfrage verwandeln, also nicht sie beantworten, sondern beseitigen. Oder etwa auf die Herrschaft, die dem Vernunftwesen über das Vernunftlose, überhaupt dem Besseren über das Schlechtere gebühre? Ein sehr gefährliches Prinzip. Auf dieses Prinzip hat Aristoteles seinen Beweis für die Naturgemässheit der Sklaverei gestützt, auf ein ähnliches Prinzip hat man von jeher sich berufen, so oft es galt, die Anmassungen einer Kaste, das politische Uebergewicht einer Nation, oder gar die völlige Unterdrückung eines Volksstammes zu beschönigen.

Vor Allem muss man über jene kümmerliche Weltanschauung sich erheben, für welche die Natur nur ein Inbegriff von Sachen ist, deren ganze Bedeutung lediglich in ihrer Verwendbarkeit für menschliche Zwecke besteht. Ist ja doch auch die Natur ein Geschöpf Gottes, also ein realisirter göttlicher Gedanke, und als solcher nothwendig etwas schlechthin Werthvolles an sich. Kommt dem Menschen in Wahrheit ein Recht über die Natur zu, so muss zuvörderst diess wie all sein Recht in der Idee Gottes von ihm, also in dem Willen Desjenigen, der auch die Natur gedacht und gewollt hat, folglich zugleich in der göttlichen Idee von der Natur begründet sein. Ueberhaupt kann keine Creatur aus sich selbst ein Recht der Herrschaft über eine andere beanspruchen. Der göttliche Gedanke, der alle Creaturen umfasst, bestimmt so zu sagen die intersubstantialen Verhältnisse der Weltwesen. Der Grundcodex alles Rechts ist die göttliche Cosmosidee, durch sie sind die objektiven Stellungen der Creaturen zu einander fixirt.

Der göttliche Cosmosgedanke ist aber ein Gedanke der Liebe. Denn in wesendurchdringender Anschauung sich selbst besitzend, und durch diesen Selbstbesitz unendlich beseligt, genügt Gott schlechthin sich selbst, und kann die schrankenlose Fülle seiner Seligkeit durch das Dasein eines anderen Seins keinen Zuwachs erhalten. Wenn Gott also andere Wesen schuf, so schuf er sie nicht um seiner, sondern um ihrer willen, aus Liebe, um sie durch ihr Dasein zu beglücken. Allein keine Creatur vermag ohne lebendigen Verband mit Gott vollkommene Glückseligkeit zu gewinnen. Denn je mehr sie sich selbst verstünde, je leuchtender die Gottesidee in ihr wirkte, desto heller würde auch das Bewusstsein ihrer Angewiesenheit an Gott, desto mächtiger die Sehnsucht nach einem Lebensverkehre mit ihm, und desto weniger könnte sie daher sich befriedigt fühlen, wenn diese Sehnsucht ungestillt bliebe. Diess wurde stets von aller Philosophie

erkannt, die ihres Namens würdig war, und nur nach Verschiedenheit des fundamentalen Standpunktes verschieden ausgesprochen und verwerthet. Und wenn der Pantheismus — derjenige wenigstens, der noch eine theistische Spitze sich vorbehält — in dem Gefühle, dass es für das endliche Wesen kein Heil gebe, ausser in der innigsten Verbindung mit dem Absoluten, Gott der Welt möglichst nahe zu bringen sucht, wenn er die Einigung der Creatur mit Gott zum Schwingungsmittelpunkte seiner ganzen Weltanschauung macht, und so dem Gipfel aller Spekulation zustrebt, in dem die Idee des letzten Grundes mit der Idee des höchsten Zweckes sich verkettet; so zeigt sich darin ein, in seinem Grunde tief religiöser, wiewohl in seiner irrigen Richtung unbegriffener Zug, der manche an pantheistische Philosopheme streifende, wenn nicht völlig mit ihnen sich verquickende Wendung der christlichen Philosophie erklärt.

Der Irrthum des Pantheismus liegt jedoch darin, dass er, weil er von der Voraussetzung der Wesenseinheit zwischen Gott und Welt ausgeht, die Einigung zwischen Gott und Welt als Wesenseinigung fassen muss, so dass der Funke in das Lichtmeer, der Tropfen in den Ozean, aus dem er geflossen, zurückkehren, das durch die Besonderung dem Allgemeinen Entfremdete mit diesem wieder sich vereinigen, und das in die Endlichkeit Verstossene von der heimathlichen Unendlichkeit wieder aufgenommen werden soll.

Dagegen muss der auf der Creationsidee ruhende Theismus die Ausser- und Ueber-Weltlichkeit nicht bloss des Lebens, sondern des Wesens Gottes, also einen absoluten substantialen Gegensatz zwischen Gott und Welt festhalten, und darf von der Strenge dieser Scheidung auch das Geringste nicht sich abmarkten lassen. Dieser Theismus kann das höchste Gut, als das Ziel aller Creatur, nicht in eine Wesenseinigung mit Gott, sondern nur in eine Liebeseinigung, in einen lebendigen Verkehr der Liebe setzen, und auf diese Differenz zwischen der beiderseitigen Auffassung des kreatürlichen Endzweckes ist der prinzipielle Unterschied zwischen falschem und echtem Mysticismus zurückzuführen.

Allein der Verkehr mit der absoluten Person, mit der absoluten Intelligenz kann nur in Form der Intelligenz und der Persönlichkeit sich vollziehen. Was kein Ich ist, dem vermöchte auch die schrankenlose Vollendung der göttlichen Ichheit nicht sich zu offenbaren, und was nicht Freiheit besitzt, das ist auch der Liebe nicht fähig, die nicht auf nöthigenden Attraktionen, nicht auf

blinden Trieben, sondern auf selbstbewusster, freudig zustimmender, also freier Hingabe ruht. —

Nun aber erhebt sich die Natur nirgends, und kann in ihrem an die Form der Materialität gebundenen Lebensprozesse nirgends selbst sich erheben zu einem selbstbewussten und freien, zu einem persönlichen Dasein. Und doch soll auch sie ein Geschöpf der göttlichen Liebe, also zur Beseligung durch den Liebesverkehr mit Gott bestimmt sein. Dieser anscheinende Widerspruch löst sich durch die Erkenntniß, dass, wozu die Natur an sich und unmittelbar nicht befähigt ist, dazu ihr mittelbar die Möglichkeit geboten werde durch ihre Einigung mit einem Geistwesen in der Menschenperson. Denn die menschliche Person ist keine einfache Wesenheit, sondern ein synthetisches Produkt, die Resultirende zweier in einander sich verschlingender Lebenskreise, oder die Lebenseinheit eines Natur- und eines geistigen Individuums. In dem Menschen wird demnach die terrestrische Natur zur Würde eines persönlichen Daseins erhoben, insofern sie als somatisch-psychisches Individuum Mitconstituent ist der Menschenperson, und wenn der Mensch in einen persönlichen Verkehr mit Gott aufgenommen wird, so nimmt auch die terrestrische Natur daran Theil mittelst dieses ihr angehörenden Faktors der menschlichen Personeneinheit.

In dieser Spitze kulminirt die Teleologie der terrestrischen Natur. Angewiesen an den Menschen hinsichtlich des höchsten Zweckes ihres Daseins ist sie durch die göttliche Weltidee zu dem Menschen in ein dieser Relativität entsprechendes Verhältniß der Unterordnung, der Gehörigkeit gesetzt. Indem nämlich die Natur dem Menschen die Mittel darbietet nicht nur für seine Erhaltung, sondern auch für seine intellektuelle und sittlich-religiöse Vervollkommnung, hilft sie ihm die Bedingung erfüllen für seine und damit auch für ihre eigene Aufnahme in den göttlichen Liebesverkehr. Sie soll dem Menschen dienen, damit sie sich selber diene. Um ihrer selbstwillen, nicht um ein Spielball seiner thörichten Laune, seines souverainen Beliebens zu sein, ist sie dem Menschen untergeordnet. Zu vernünftigen Zwecken, welche unmittelbar, oder auch nur mittelbar in irgend einer näheren oder ferneren Weise den Weg zum Endziele bereiten, soll er sie gebrauchen, aber nicht grund- und zwecklos stören oder zerstören. So ist der Grund des Eigenthumsrechtes auch seine Schranke. Das positive Gesetz weiss allerdings nichts von dieser Beschränkung. Allein das positive Gesetz ist erstlich so wenig wie Menschenvernunft und Menschenwille

überhaupt die Urquelle des Rechts, sodann hat es sich nicht damit zu befassen, wie der einzelne Mensch seinen höchsten Zweck und die dafür anzuwendenden Mittel sich bestimmt. Dass übrigens in den Menschen doch ein Gefühl lebe, dass das Eigenthumsrecht kein Recht absoluter Willkühr, und dass dessen Ausübung an Schranken gebunden sei, beweisen die Thierschutzvereine und die von Seiten des Staates ihnen gewährte Unterstützung.

In dem Vorstehenden wurde gezeigt, wie das teleologische Verhältniss zwischen der Natur und dem Menschen ein Recht des Menschen über die Natur zugleich begründe und begränze. Anlangend die Rechtstellung des Menschen zu anderen Menschen und die daraus hervorgehenden Befugnisse muss man vor Allem sich gegenwärtig halten, dass der Mensch nicht in abstrakter Vereinzelung, sondern sogleich innerhalb der organischen Verhältnisse zu fassen ist, welche zufolge der göttlichen Idee der Menschheit das Individuum mit dem Ganzen verbinden. Ein solches Verhältniss ist zunächst das Verhältniss des Kindes zu seinen Eltern. Die objektive Angewiesenheit des Kindes an die Urheber seines Daseins begründet für dasselbe Rechte gegenüber seinen Eltern, welche aus dem Begriffe der abstrakten Persönlichkeit allerdings nicht abgeleitet werden könnten. So lange nämlich das Kind aus eigener Macht sich physisch zu erhalten und geistig zu entwickeln nicht im Stande ist, tritt das objektive Verhältniss suppletorisch ein, und formulirt den Anspruch auf Selbstbehauptung, den das Kind selbst nicht zu effectuiren vermag, gemäss seiner Angewiesenheit an die Eltern als Forderung an diese, dem Kinde zu leisten, dessen es selbst nicht fähig ist. Ich werde auf diesen Punkt bei der Erörterung des Verhältnisses zwischen der Rechtsidee und der Idee des Sittlichen zurückkommen, und wende mich nun zu diesem zweiten Theile meiner Aufgabe.

II. 1) Nicht mit Unrecht hat Aristoteles den Menschen ein zur Gemeinschaft bestimmtes Wesen genannt. Denn kein Mensch ist allein sich selbst genug, nicht einmal um seine physischen Bedürfnisse in einer der Menschenwürde entsprechenden Weise zu befriedigen, geschweige für seine geistige Entwicklung und Ausbildung. Nur durch vereinte Wirksamkeit kann die Bestimmung des Einzelnen und die der Menschheit erfüllt werden. So ist jeder Mensch an das Zusammensein mit Anderen gewiesen. Soll jedoch die Gemeinschaft gesichert in ihrer Existenz und wohlthätig in ihren Wirkungen sein, so muss sie von einer unverrückbaren Ordnung beherrscht werden, welche Störungen hintanhält, und die gegenseitige Förderung er-

möglichst. Diese Ordnung oder das Recht im objektiven Sinne ist demnach gleich dem Rechte im subjektiven Sinne eingeschlossen in der göttlichen Idee der Menschheit und wird durch sie postuliert. Ihre besondere Gestaltung bleibt zwar der menschlichen Freiheit anheimgestellt, jedoch so, dass sie mit der göttlichen Forderung zusammenstimme, den Boden für die sittliche Vollendung der Menschheit zu bereiten. Aber nur der Sittlichkeit zu dienen, nicht diese selbst schon zu sein, und durch sich zur vollständigen Darstellung zu bringen, ist die Aufgabe dieser Rechtsordnung. Die antike Welt hat allerdings die Staatsidee bis zu diesem Aeussersten hinaufgeschraubt. Allein ihr verschwand auch der Mensch über dem Bürger, und das Mittel wandte sich vernichtend gegen den Zweck. Nicht anders verhält es sich mit späteren, der antiken Anschauung nachgebildeten Doktrinen, welche den Begriff des Staates einerseits mit dem der Gesellschaft, andererseits mit dem der Kirche völlig zusammenfallen lassen, und den Menschen in allen seinen Beziehungen zu Gott, zur Natur, zu sich selbst und zur Menschheit dem omnipotenten, Himmel und Erde für sich in Beschlag nehmenden Leviathan unterwerfen — ein Despotismus, der wegen der raffinirteren Mittel, die er anzuwenden weiss, viel drückender wäre, als die blinde Naturgewalt, und viel schauerlicher als diese durch die Lüge, mit welcher er in die Formen des Rechtes sich kleidet.

Nein! das Recht im objektiven Sinne ist nicht die Totalität aller Bedingungen, wohl aber Eine und zwar wesentliche Bedingung des sittlichen Bestandes der Menschheit. Als solche ist es ein an sich Werthvolles, also Gutes, mithin nicht bloss eine Bedingung des Sittlichen, sondern selbst schon ein Sittliches. Das Rechtsgesetz lässt sich bezüglich seiner Stellung zum Sittengesetze den Propyläen eines Tempels vergleichen, die den Eingang in ihn vermitteln, aber zugleich einen Theil desselben bilden, und mit ihm zu Einem Ganzen sich zusammenschliessen. Während das Sittengesetz bestimmt ist, das gesammte freie Thun und Lassen des Menschen in allen, durch die Idee desselben gegebenen Grundverhältnissen zu regeln, hat es das Rechtsgesetz nur mit seinen Ansprüchen gegenüber der Natur und vorzugsweise mit seinem Verhältnisse zu anderen Menschen zu thun. Aber nicht bloss durch den Umfang, über welchen sie sich erstrecken, sondern auch hinsichtlich des Zieles, das sie innerhalb des ihnen gemeinsamen Gebietes verfolgen, unterscheiden sich beide Gesetzgebungen von einander, und diess soll in dem nachstehenden Punkte auseinander gesetzt werden.

2) Das Recht will eine geordnete menschliche Gemeinschaft, damit darin der Einzelne seine sittliche Aufgabe vollständig zu erfüllen vermöge; das Sittengesetz will diese vollständige Erfüllung selbst von Seiten jedes Einzelnen. Das Recht will also die Güte eines Zustandes, das Sittengesetz die Güte des Subjects. Die Güte des Zustandes wird hergestellt und erhalten durch ein der Rechtsforderung entsprechendes äusseres Verhalten. Letzteres ist möglich, auch wenn die inneren Triebfedern, welche das Handeln bestimmen, ganz ohne sittlichen Werth wären. Dagegen hat die Güte des Subjectes die Güte der Gesinnung zur Voraussetzung. Denn sittlich gut ist nur derjenige, der das Gute um seiner Güte willen, nicht aus Furcht oder Hoffnung oder aus was immer für einem eigennützigem Motive, wegen seiner Annehmlichkeit oder Nützlichkeit, sondern lediglich wegen seines inneren Werthes will und vollbringt. Während demnach das Recht zunächst nur mit dem nach Aussen wirkenden, also mit dem äusseren Menschen es zu thun hat, wendet sich das Sittengesetz an den ganzen Menschen, den inneren wie den äusseren, und fordert daher rücksichtlich des Rechts nicht bloss die äussere Uebereinstimmung der That mit dessen Forderungen, sondern auch die innere der Gesinnung, nicht bloss das Recht, sondern auch die Rechtschaffenheit.

Diess darf jedoch nicht dahin verstanden werden, dass das Recht niemals die Gesinnung in Anspruch nehmen könne, und dass diese ihm überhaupt völlig gleichgiltig sei, oder mit Fichte's Worten zu reden, dass die Gesinnung auf dem Rechtsgebiete gar nicht in Frage komme und dass der gute Wille auf diesem Gebiete gar nichts zu thun habe.

Dem erstlich ist nicht zu übersehen, dass es Fälle gibt, in denen das Recht auch auf die Gesinnung geht. Wenn nämlich eine Leistung ohne eine bestimmte Gesinnung durchaus nicht realisirbar ist, so dass diese Gesinnung als ein integrierender Bestandtheil der Leistung selbst betrachtet werden kann, dann schliesst die Verpflichtung zu einer solchen Leistung, sie sei eine angeborne oder durch Vertrag freiwillig übernommene, auch die Verpflichtung zu der erforderlichen Gesinnung in sich. So hat der Vater dem Erzieher oder Lehrer seines Kindes gegenüber ein Recht auf dessen entsprechende Gesinnung bei der Ertheilung der Erziehung oder des Unterrichtes, und der Lehrer, der nur mechanisch verführe und sich schlechterdings gar nicht darum kümmerte, ob er verstanden werde oder nicht, der würde nicht bloss eine moralische, sondern auch eine

Rechtspflicht verletzen. Der Umstand, dass der Vater in einem solchen Falle kein Mittel besässe, von dem Lehrer gegen seinen beharrlichen üblen Willen die Erfüllung der übernommenen Verpflichtung zu erlangen, beweist nichts gegen das Vorhandensein des Rechts, da die Giltigkeit eines Rechtes nicht von der Möglichkeit seiner Geltendmachung abhängt, eine Verwechslung, die allerdings häufig gemacht wurde, und zur Folge hatte, dass man die Existenz alles Rechts überhaupt erst im Staate beginnen liess, weil es nur dort eine Sicherheit gebe für dessen praktische Verwirklichung.

Sieht man aber auch von solchen speziellen Fällen ab, so ist zweitens die Vernunft wenn nicht Gesetzgeberin, so doch Interpretin und Verkündigerin des Rechts, und wendet sie sich damit an den Menschen, als Vernunftwesen.

Vernunft kann aber von Vernunft doch nur voraussetzen, dass sie das Vernünftige als solches anerkenne und dem Erkannten zustimme, also vernunftgemäss, d. h. aus Vernunft handle. Es kann mithin nicht die Rede davon sein, dass das Recht sich zur Gesinnung gleichgiltig verhalte und etwa sogar ermächtige, die seinsollende Gesinnung nicht zu haben. Ist aber ein Mensch so unvernünftig, dem von der Vernunft Geforderten innerlich zu widerstreben, so richtet ihn allerdings das Recht nicht und besteht nur darauf, dass sein äusseres Verhalten dem Gebote entspreche, damit wenigstens den Anderen die Möglichkeit eines vernunftgemässen Daseins und Wirkens nicht entzogen werde.

Endlich kann drittens das Recht im objektiven Sinne wohl zeitweilig durch physische Gewalt gestützt, aber doch nicht immer und allein nur durch sie sichergestellt werden. Denn die Erhaltung der staatlichen Ordnung bedarf jedenfalls selbstthätiger Organe der Aufsicht und Vollstreckung. Was verbürgt nun ihre pflichtgemässe Wirksamkeit? Etwa die Ueberwachung durch andere, übergeordnete? Diess hiesse die Frage nur höher hinauf verlegen, um ihr dort neuerdings zu begegnen. Wenn diese Organe nicht durch sittliche Motive sich leiten lassen, dann könnte man in dem Augenblicke nicht mehr auf sie zählen, in welchem etwa Untreue mehr Vortheil brächte als Treue.

In einem Staate nach Hobbesischem oder Spinozistischem Muster, in welchem die Herrschaft bloss durch Furcht und Hoffnung sich behaupten soll, verstünde Solches sich sogar von selbst. Denn da Furcht und Hoffnung nur so lange wirkten, als der Staat wirklich

oder wenigstens nach der öffentlichen Meinung die Macht besässe, seine Drohungen und Versprechungen wahr zu machen, so würde, sobald die entgegengesetzte Meinung sich verbreitete, der Staat nicht sich beschweren dürfen, wenn mit den Pfeilern, auf die er einzig und allein seine Autorität baute, auch diese selbst zusammenstürzte. Ja es geschähe alsdann nur das Folgerichtige. Denn wenn er statt zu bewerkstelligen, dass Recht Macht sei, davon ausging, dass Macht Recht sei, so hat er selbst zugestanden, dass jede Verschiebung des Machtverhältnisses auch eine Verschiebung des Rechtsverhältnisses im Gefolge haben müsse, und hat damit das Prinzip der perennirenden Revolution proklamirt.

Dagegen ruht der wahre Rechtsstaat, als der Repräsentant einer sittlichen Idee, nothwendig auf sittlicher Grundlage und er wird die physische Gewalt, deren er bedarf, um so sicherer besitzen und um so erfolgreicher ausüben, als er zu bewirken verstand, dass das Recht nicht bloss eine äussere, sondern eine innere Macht sei in den Gemüthern und in der Gesinnung. Dann wird die äussere Macht durch die innere getragen, und die Treue das Fundament des Staates sein.

3) An den so eben erörterten Gegensatz zwischen dem Rechts- und dem Sittengesetze schliesst sich ein weiterer Differenzpunkt, der eben so wie jener und aus demselben Grunde in irrthümlicher Weise formulirt zu werden pflegt. Dieser Auffassung zufolge soll nämlich das Recht von dem Sittengesetze auch dadurch sich unterscheiden, dass das Recht stets erzwingbar und mit Zwangsbefugniss bekleidet sei, das Sittliche aber seiner Natur nach die Anwendung des Zwanges ausschliesse.

In solcher Weise ausgedrückt ist die Angabe nach beiden Seiten ungenau. In Wahrheit verhält es sich so, dass allerdings Sittlichkeit niemals, dagegen das Recht, wenn auch nicht unbedingt, so doch unter gewissen Bedingungen erzwingbar ist. Denn da das Sittengesetz die Güte des Subjektes will, welche durchaus eine tugendhafte Gesinnung voraussetzt, die Gesinnung jedoch ausser dem Bereiche des Zwanges liegt, und, wenn erzwungen, aufhören würde eine tugendhafte zu sein: so ist klar, dass das Sittengesetz seine Verwirklichung durch physische Gewalt nicht erhalten kann. Hiugegen lässt sich ein geordnetes gegenseitiges Verhalten, um die Güte eines Zustandes herzustellen, wie ihn das Recht zum Zwecke hat, innerhalb gewisser Grenzen wohl mittelst Gewalt durchsetzen.

Allein dabei darf man zuvörderst nicht unbeachtet lassen, dass

auch das Sittengesetz unter Umständen zur Anwendung physischer Gewalt ermächtigt, ja sogar verpflichtet, wie z. B. gegen einen Wahnsinnigen, um ihn vor Selbstbeschädigung zu bewahren, oder behufs der Hintanhaltung einer verbrecherischen Handlung u. s. w. Nur waltet zwischen dem Zwange, zu welchem das Rechtsgesetz die Befugnis erteilt, und dem von dem Sittengesetze gestatteten oder gebotenen der Unterschied ob, dass jener die Realisirung des Seinsollenden, der gesellschaftlichen Ordnung, dieser nur die Verhinderung des Nichtseinsollenden zum Zwecke hat, indem das Seinsollende im letzteren Falle die Güte des Subjektes wäre, welche kein Objekt des Zwanges sein kann.

Sodann ist es auch nicht richtig, dass alles Recht ausnahmslos eine Zwangsbefugnis in sich schliesse. Diess kann nur stattfinden, wenn der Zwang physisch möglich, und darf nur stattfinden, wenn er sittlich möglich ist. Es gibt Fälle, in denen die Durchsetzung des Rechts mittelst physischer Gewalt sittlich zulässig wäre, aber physisch unmöglich ist, und wieder andere, in denen sie umgekehrt physisch möglich wäre, aber sittlich schlechthin unmöglich ist.

Ein Fall der ersten Art wurde oben besprochen, nämlich das Recht eines Vaters gegenüber dem gesinnungs- und gewissenlosen Erzieher oder Lehrer seines Kindes. Als ein Fall der zweiten Art erscheint das, auf dem Geschlechtsverhältnisse ruhende Recht der Ehegatten an einander. Die gewaltsame Geltendmachung dieses Rechtes wäre absolut unsittlich und widerrechtlich. Denn alles Recht muss in der Idee des Menschen, also in der Idee eines persönlichen Wesens begründet sein. Das Recht fordert daher vor Allem die Anerkennung der Würde der Persönlichkeit in Anderen so gut wie in sich. Es kann demnach kein Recht geben eine Person schlechthin nur als ein Mittel zu behandeln. Diess wäre ein gegen den Charakter der Persönlichkeit, also gegen das eigene Fundament gerichtetes Recht, ein Recht gegen das Recht.

4) Noch ein dritter Differenzpunkt wird angeführt, wenn von dem Verhältnisse des Rechts- zum Sittengesetze die Rede ist. Das Sittengesetz gebiete kategorisch, und mache das Gebotene zur Pflicht; das Rechtsgesetz erlaube nur, gebiete aber nie die Ausübung des Rechts. Ferner verpflichte das Sittengesetz, als Gesetz der Liebe, für das Wohl Anderer thätig zu sein. Dagegen werde — von Verträgen abgesehen — ursprünglich durch das Rechtsgesetz Niemand verbunden, für einen Anderen etwas zu thun, sondern nur zu unterlassen nämlich in dessen Rechtssphäre störend einzu-

greifen. Das Rechtsgesetz habe daher zunächst einen prohibitive n und in Ansehung des nicht prohibirten permissiven Charakter, das Sittengesetz aber trete überall imperatorisch auf.

Diese Darstellung ist nach keiner Seite stichhältig. Für's Erste muss auf das Entschiedenste der Behauptung widersprochen werden, dass das Sittengesetz durchwegs gebietend sich verhalte. Diese Voraussetzung war der Grundirrtum der stoischen Ethik. Von einer abstrakt begrifflichen Auffassung des Guten, wie der Eleatismus von einer ähnlichen des Seins beherrscht, läugnete der Stoicismus die Vielheit des Guten, wie der Eleatismus die Vielheit des Seyns, und liess nur Ein absolutes Gute, wie dieser nur Ein absolutes Sein gelten, und gleichwie der Eleatismus das Werden und die Bewegung negirte, so der Stoicismus den sittlichen Fortschritt. Nur Ein Gutes sollte es geben, keine Vielheit, keine Gradunterschiede des Guten, daher auch keine Möglichkeit der Vervollkommnung. Dieser starren, abstrakten Einheit des Guten wurde eine ebenso starre, abstracte Einheit des Bösen gegenübergestellt, so dass es nur das doppelte gab, das Eine Gute und das Eine Böse, nichts Mittleres dazwischen, und was nicht als jenes absolut Gute anzuerkennen war, sogleich als absolut Böses gelten musste. Dabei wurde nicht in Abrede gestellt, dass jenes Eine Gute ein Ideal sei, unerreichbar dem Menschen. Zeno ist kein Weiser, Chrysipp ist kein Weiser, wir allesammt sind Thoren, so sprach Chrysipp selbst. Eine solche Ethik kann nur zu einer Ethik der Verzweiflung werden. Denn wenn ein Mensch noch so redlich nach dem Guten durch sein ganzes Leben gerungen hätte, so könnte er dennoch nur trostlos auf dasselbe zurückblicken, und hätte vor dem Ruchlosesten nichts voraus, da nicht der Weg zum Ziele, sondern nur das Ziel selbst, das unerreichbare, allein von Werth sein soll, und weil da, wo kein Gradunterschied weder des Guten noch des Bösen zugegeben wird, auch keine Verschiedenheit der Distanz von jenem Ziele zugestanden werden kann.

Die Präsumtion, dass nur Ein Gutes und dieses mithin Pflicht sei, dass es folglich zwischen dem durch die Pflicht Gebotenen — dem sittlich Nothwendigen, — und dem Pflichtwidrigen — dem sittlich Unmöglichen — nichts Mittleres gebe, überspringt die Grenzen des Menschlichen, und verliert sich daher leicht in das entgegengesetzte Extrem, wie diess in der That bezüglich des stoischen Begriffes vom Weisen der Fall war, und wie auch die cynische Naturverachtung in die gemeinste Sinnlichkeit umsprang. Dagegen ist die Wahrheit diese, dass weder alles vom Sittengesetze Zugelassene vor seinem

Richterstuhle als an sich werthvoll, als gut, gelten müsse, noch dass alles von dem Sittengesetze als gut Anerkannte auch von ihm geboten und zur Pflicht gemacht werde. Denn zwischen dem Sittlich-Nothwendigen und dem Sittlich Unmöglichem liegt ein doppeltes, das sittlich möglich, also nicht pflichtwidrig, aber auch nicht Pflicht, also nicht sittlich nothwendig ist, nämlich ein Solches, welches das Sittengesetz nicht umbin kann innerhalb gewisser Grenzen zuzugestehen, ohne ihm jedoch einen Werth an sich einzuräumen — das Erlaubte — und zweitens ein Solches, dem das Sittengesetz einen hohen Werth zuerkennt, und es daher anrath und empfiehlt, ohne gleichwohl dazu zu verpflichten — das Bessere, oder das sogenannte bonum melius.

Zu dem Ersten ist ein gewisses Mass der sinnlichen Lust zu rechnen, und zwar zuerst jene, welche gar nicht hintangehalten werden kann, weil sie unwillkürlich und unabweislich als unzertrennliche Begleiterin jeder Befriedigung eines sinnlichen Bedürfnisses sich einstellt. Da nämlich Bedürfniss Mangel d. h. Hemmung des Lebensprozesses bedeutet, und daher als unangenehmer Zustand empfunden wird, die Befreiung von einer Hemmung aber als Förderung des Daseins und die Beseitigung des Unangenehmen als etwas Angenehmes, als Lust sich reflektiren muss, da ferner die Erhaltung des Lebens an die Befriedigung von Bedürfnissen gebunden ist, so erhellt die Unmöglichkeit alle Lust dem Leben fern zu halten. Lust schlechthin und ausnahmslos verpönen hiesse Bedürfnisslosigkeit postuliren, hiesse befehlen: hungre nicht, dürste nicht, friere nicht u. s. w. Diese Lust, die als ein unweigerliches Parergon mit der Fristung der physischen Existenz unweigerlich zusammenhängt, muss also vom Sittengesetze zugelassen werden, wiewohl es sie nicht als solche für ein an sich Werthvolles betrachtet.

Allein das Sittengesetz wird dabei nicht stehen bleiben können, sondern seine Conzession noch erweitern müssen. Denn indem es sie an den Begriff des Nothwendigen knüpft, stösst es auf die Frage: Was ist nothwendig, und was ist Luxus? „Gib dem Menschen nur das Nothwendige, lässt Shakespeare seinen König Lear sagen, und sein Leben ist gleich dem des Thieres.“ Der Begriff des Nothwendigen darf nicht auf das beschränkt werden, was das animalische Leben unweigerlich verlangt, sondern ist nach dem zu bestimmen, was die Menschenwürde fordert. Der Mensch ist aber nicht bestimmt, wie ein Thier zu geniessen, sondern soll auch dort, wo er den Ansprüchen der

Natur sich fügen muss, durch die selbstgeschaffene höhere Form, in der es thut, seine Erhabenheit über die Natur bewahren. Decoration der Befriedigung des sinnlichen Bedürfnisses — das Ziel, dem im Grunde alle Industrie und Technik zustrebt — ist demnach ein Postulat der Humanität, dem selbstverständlich das Sittengesetz nur zustimmen kann, woraus aber sogleich eine Erweiterung des Zugeständnisses an die Lust sich ergibt.

Anlangend das Zweite, das *bonum melius*, so muss derjenige, der die Möglichkeit eines sittlichen Fortschrittes festhalten will, auch zugeben, dass nicht alles Gute Pflicht sein könne. Denn der Fortschritt setzt ein Aufsteigen von einem Guten zu einem Besseren voraus. Wäre nun das, was für das bessere gelten soll, durchweg Pflicht, so hätte derjenige, der auf der unteren Stufe stehen blieb, und nicht zu der höheren sich erhob, pflichtwidrig gehandelt. Dann hörte das Untere auf ein Gutes, und dadurch auch das Obere auf ein besseres zu sein. Das Anlangen auf der höheren Stufe wäre erst der Anfang des Guten, und ein Fortschritt hätte nicht stattgefunden. Dasselbe müsste unter der gleichen Voraussetzung zwischen diesem besseren und einem noch besseren eintreten, so dass alle vermeintlichen Stufen des Guten sich in Pflichtverletzungen, also in Böses verwandelten, bis auf die Eine höchste und letzte, ganz wie es die Stoa behauptete.

Durch das Vorstehende wurde dargethan, dass das Sittengesetz keineswegs überall als obligatorischer Imperativ sich kund gibt. Was den zweiten Punkt betrifft, den angeblich bloss permissiven Charakter des Rechtsgesetzes, und dass dieses stets nur ein Unterlassen und niemals ein Thun verlange, so ist oben gezeigt worden, dass durch die objektiven in der Idee des Menschen gegebenen Verhältnisse positive Verpflichtungen begründet werden können, die allerdings aus dem abstrakten Begriffe der Persönlichkeit sich nicht deduziren lassen. Eine Mutter, welche ihrem Kinde bei der Geburt, obgleich es ihr möglich, und keine andere Hilfe zur Hand ist, die Unterstützung nicht leistet, von welcher, wie sie wohl weiss, dass Leben des Kindes abhängt, verletzt eine Rechtspflicht, und macht sich eines Verbrechens schuldig. Das Kantische Fichtische Rechtsprinzip konnte freilich auch in einem solchen Falle kein Thun gebieten, da es einen rein negativen Charakter hat, und es hat diesen Charakter, weil es nicht in einer lebendigen Idee, sondern in dem abstrakten Begriffe des Menschen, als absoluter Vernunft, Freiheit, Personheit, Ichheit wurzelt. Denn

da das Recht ein Gegenüber voraussetzt, so musste eine Mehrheit von Ichern angenommen werden, die aber alle in derselben schematischen Abstraktheit gefasst wurden, also eigentlich nur die Eine absolute Ichheit waren, so und so oftmals wiederholt. Damit war zwischen allen eine absolute Gleichheit gesetzt. Allein die absolute Gleichheit negirt die absolute Freiheit, weil es nicht mehrere unendliche Kreise neben einander geben kann. Die Freiheit musste also auf ihre Absolutheit verzichten, und sich eine Einschränkung zu Gunsten der Gleichheit gefallen lassen, wobei das Mass der Limitation durch die Ursache derselben, nämlich durch die Mehrheit der coexistirenden gleichen Iche gegeben war. Also gleiche Einschränkung der Freiheit auf die Möglichkeit der Coexistenz. So musste nothwendig mit dem limitativen auch ein negativer Charakter des Rechtsprinzipes sich ergeben, der selbstverständlich als solcher keinen Antrieb zum Handeln enthalten konnte.

Zum Schlusse dürfte von Nutzen sein das gegenseitige Verhalten der Rechts- und Sittengesetzgebung in einigen prägnanten Zügen übersichtlich zusammenzufassen.

I. a) Was das Rechtsgesetz gebietet, das gebietet auch das Sittengesetz, und was das Rechtsgesetz verbietet, das verbietet auch das Sittengesetz. Denn das erste ist stets eine Bedingung einer geordneten Gemeinschaft, also auch des sittlichen Bestandes der Menschheit, das zweite unverträglich mit der gesellschaftlichen Ordnung der Menschen, also auch mit ihrem sittlichen Bestande.

b) Wo das Rechtsgesetz sich nur permissiv verhält, da kann das Sittengesetz sich entweder  $\alpha$ ) gleichfalls permissiv, oder  $\beta$ ) gebietend, oder  $\gamma$ ) auch verbieternd verhalten. Dieser letztere Punkt wird zuletzt besonders besprochen werden.

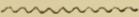
II. a) Was das Sittengesetz gebietet, das kann vom Rechtsgesetze nicht verboten, und was das Sittengesetz verbietet, vom Rechtsgesetze nicht geboten werden, weil das vom Rechtsgesetze Verbotene oder Gebotene auch vom Sittengesetze verboten oder geboten sein müsste, nach I. a); doch braucht das vom Sittengesetze Gebotene nicht auch vom Rechtsgesetze geboten, und das vom Sittengesetze Verbotene nicht auch vom Rechtsgesetze verboten zu sein, weil es ja vielleicht gar kein Gegenstand der Rechtsgesetzgebung ist, oder weil dieses sich zu ihm nur permissiv verhalten kann, nach I. b).

b) Wo das Sittengesetz sich permissiv verhält, da verhält das

Rechtsgesetz sich auch permissiv, indem wenn dieses geböte oder verböte, auch das Sittengesetz gebieten oder verbieten müsste.

Überblickt man die angegebenen Punkte, so zeigt sich, dass nur in einem einzigen, und zwar in dem unter I b)  $\gamma$ ) verzeichneten Falle ein Zwiespalt zwischen den beiden Gesetzgebungen einzutreten scheint, wenn nämlich das Rechtsgesetz zu einer Handlung ermächtigt, welche das Sittengesetz verbietet. Die Aufklärung über das wahre Verhältniss von Rechts- und Sittengesetz in diesem Falle dürfte am besten an einem Beispiele, wie etwa an dem folgenden, sich geben lassen. Das Recht ertheilt dem Hausherrn gegen den Miethsmann, der den Miethszins nicht entrichtet, die Ermächtigung ihn aus dem Hause hinauszutreiben, und auf seine Fahrnisse Beschlagnahme zu legen. Die Anwendung dieses Rechtes kann unter Umständen als eine höchst grausame Verletzung der Pflicht der Nächstenliebe, also als ein Widerspruch gegen das Sittengesetz sich darstellen. Erwägen wir, um was es sich hier handelt. Offenbar um das Eigenthumsrecht und eine davon unzertrennliche Befugniß. Nun ist das Institut des Eigenthums das Fundament alles sozialen Bestandes, und nicht nur eine Bedingung der physischen Selbsterhaltung, sondern auch der intellektuellen und moralischen Entwicklung der Menschheit. Das Sittengesetz muss daher mit demselben Nachdrucke für dieses Institut mit allen seinen Consequenzen eintreten, wie das Rechtsgesetz. Die Sachlage ist also diese. Das Rechtsgesetz räumt dem Eigenthümer das ausschliessende Verfügungsrecht über sein Eigenthum ein. Das Sittengesetz thut das Gleiche. Das Rechtsgesetz ertheilt in Folge dessen dem Eigenthümer die Befugniß, den Miethsmann, der seiner Verpflichtung in Ansehung des Miethzinses nicht nachkommt, aus dem Hause zu weisen. Das Sittengesetz erkennt diese Befugniß an. Ja es lassen sich Fälle denken, in denen das Sittengesetz sogar den Hausherrn verpflichtet, von dieser Befugniß Gebrauch zu machen, z. B. wenn der Miethsmann sich als eine moralische Pest im Hause erwiese. Um was handelt es sich also hier? Nicht um die in Rede stehende Befugniß; denn diese wird von beiden Seiten zugestanden, sondern nur um die Anwendung derselben in einem concreten Falle. Das Rechtsgesetz ertheilt die Befugniß, stellt jedoch dem Eigenthümer anheim, ob er davon Gebrauch machen wolle oder nicht. Zieht er das Letztere vor, so ist er auch dazu durch das Rechtsgesetz ermächtigt. Das Sittengesetz empfiehlt oder gebietet ihm unter gewissen Umständen, das Letztere vorzuziehen. Darin liegt kein Widerspruch gegen das Rechtsgesetz. Dieser träte

nur dann ein, wenn das Sittengesetz die Befugniss selbst läugnete, oder wenn das Rechtsgesetz in irgend einem Falle den Gebrauch des fraglichen Rechtes geböte, während das Sittengesetz ihn verbietet. Beides findet jedoch nicht Statt. Die Güte des Zustandes, welche das Rechtsgesetz will, verlangt nur die Anerkennung jener Befugniss; die Güte des Subjektes, welche das Sittengesetz will, kann besondere Bestimmungen für die Anwendung der Befugniss von Fall zu Fall postuliren. Das Rechtsgesetz weist in Bezug auf diese Anwendung auf das Sittengesetz als seine Ergänzung hin. Denn es ist nicht seine Aufgabe dasjenige anzugeben, wodurch die sittliche Vollkommenheit constituirt wird, sondern nur dasjenige vorzuzeichnen, was vor Allem gesichert sein muss, wenn überhaupt die Möglichkeit gegeben sein soll, die Verwirklichung dieses Ideales erfolgreich anzustreben. Übrigens ist von vornherein ein Zwiespalt zwischen den beiden Gesetzgebungen nicht denkbar; nicht einmal auf jenem Standpunkte, der beide von der Einen absoluten Vernunft dekretiren lässt, geschweige auf jenem, der einen göttlichen beide umfassenden Gedanken als ihren letzten Grund anerkennt.



# Sitzungsberichte Zprávy o zasedání

der königl.

král.

böhm. Gesellschaft der Wissenschaften české společnosti nauk  
in Prag. v Praze.

Nr. 4.

1873.

Č. 4.

Ordentliche Sitzung am 2. April 1873.

Präsidium: *Fr. Palacký.*

Nach Verlesung und Genehmigung des Protokolles der letzten Sitzung und des Geschäftsberichtes durch den General-Secretär wurde der grösste Theil der Sitzung mit der Debatte über administrative Gegenstände, namentlich aber über die Festsetzung eines neuen Tarifes für den Druck der Schriften der Gesellschaft verbracht. Zum Schlusse erfolgte die Wahl der in den vorigen Sitzungen vorgeschlagenen Herren, nämlich des Physiker's Charles Wheatstone in London zum auswärtigen und des Ingenieurs Alessandro Cialdi in Rom zum correspondirenden Mitgliede der Gesellschaft. In derselben Sitzung wurde der Direktor der Ossolińskischen Bibliothek Herr August Bielowski in Lemberg zum corresp. Mitgliede vorgeschlagen.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 4. April 1873.

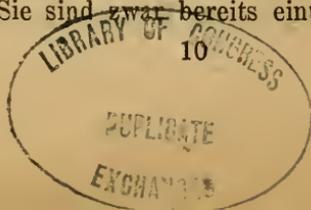
Vorsitz: *J. Krejčí.*

Prof. Dr. Ladislav Čelakovský legte zwei neue „böhmische Epilobienbastarde und dreierlei Früchte der *Trapa natans* L.“ vor, und hielt über die vorgelegten Objekte nachstehenden Vortrag:

## I. Ueber Epilobienbastarde.

Ich habe im verflossenen Herbste im böhmischen Erzgebirge oberhalb Komotau zwei völlig sichergestellte interessante Epilobienbastarde, entstanden durch Vermischung des *Epilobium virgatum* Fries (*E. chordorrhizum* Fries) mit *E. montanum* und *roseum* beobachtet, welche nicht nur für die böhmische Flora neu sind, sondern überhaupt noch einer genaueren Beschreibung und des Nachweises ihrer hybriden Natur entbehren. Sie sind zwar bereits einmal

506.437  
.C448



als in Schlesien gefunden angezeigt worden in einer Notiz *Krause's* im Neunundzwanzigsten Jahresberichte der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur vom J. 1851, aber die dort deponirten Angaben über dieselben sind zu dürftig und ungenau, um die Deutung der gemeinten Formen als Bastarde hinreichend zu rechtfertigen. Es ist daselbst (S. 88. und 89.) Folgendes zu lesen: „*Epilobium montano-virgatum*, dem *E. virgatum* äusserst ähnlich, aber wegen der am Grunde viel breiteren und gestielten Blätter und des mehr rundlichen Stengels dem *montanum* verwandt.“ — Von *E. roseo-virgatum* heisst es: „Der Habitus von *E. roseum*. Die saftglänzenden Blätter, die schwache Bekleidung und die Stengelbildung von *E. virgatum*, die gestielten Blätter und die Narbenbildung von *roseum*.“ — Beide Pflanzen sind je an einem Standorte in Schlesien von *Wimmer* gesammelt worden.

Bevor ich die oben angezeigten Formen selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, habe ich nicht sowohl an der Existenz von Epilobienbastarden überhaupt, als vielmehr an der durchgängigen Richtigkeit der bisher gegebenen Deutungen gezweifelt, und ähnlich ergeht es auch anderen vorsichtigen Pflanzenforschern. So hat *Wimmer* selbst auch in der dritten Auflage seiner Flora von Schlesien 1857 sich unter Berufung auf *Krause's* Mittheilungen mit der Bemerkung begnügt, „dass es in dieser Sippe Formen giebt, welche *fast unzweifelhaft* als hybride bezeichnet werden müssen“, ohne die von ihm selbst aufgefundenen Formen im Besonderen nach der Deutung von *Krause* aufzuführen, woraus zu schliessen ist, dass er die Bedeutung derselben doch nicht für hinreichend sichergestellt hielt. Ebenso hat auch *Ascherson* in seiner vortrefflichen Flora der Mark Brandenburg die von *Lasch* angegebenen Bastardformen, die er nicht selbst beobachten konnte, lieber mit Stillschweigen übergangen. Und den Ausspruch, den *Garcke* noch 1871 thut: „die in der Gattung *Epilobium* aufgestellten Bastardformen bedürfen noch genauerer Begründung“ wird Jeder, der nicht zur Fahne der Hybridomanen schwört, gerne unterschreiben, wenn er die Charakteristik der angeblichen Bastarde bei *Lasch* und *Krause* in Betracht zieht.

Denn um eine Form ohne direkte Hybridisationsversuche unzweifelhaft als Bastard darzuthun, dazu gehören folgende Nachweise. Erstens muss eine solche Form in der freien Natur wiederholt und in der Regel in der Nähe der muthmasslichen Stammarten zu finden sein, da es nicht oft vorkommen wird, dass der bastardbildende Pollen aus grösserer Entfernung herbeigeführt worden wäre. Zweitens muss

der muthmassliche Bastard seiner ganzen Bildung nach zwischen beiden Eltern wirklich (wenn auch nicht genau) in der Mitte stehen, so dass alle seine Theile als Ausgleichungsprodukte der differenten Eigenschaften der Eltern sich müssen nachweisen lassen; obgleich sich natürlich einzelne Formen bald der einen bald der anderen älteren Form mehr nähern können, weil einmal Bastarde zweiter Ordnung (durch Kreuzung des Bastardes mit einer Stammart, sogenannte Rückschläge) möglich sind, zweitens aber auch bei der Bildung einfacher reiner Bastarde die beiden Zeugungsstoffe meiner Ueberzeugung nach nicht immer beide mit gleicher Kraft zusammenwirken. Aber niemals wird die Annäherung an die eine oder andere Form derart sein, dass der Bastard bestimmte Organe ganz oder fast ganz nach dem Vater, und bestimmte nach der Mutter oder überhaupt nach einer der beiden Arten bilden würde. Solche Bastarde, von denen behauptet wurde, sie hätten z. B. die Blätter ganz von der einen Art, die Blüten aber ganz oder vorwiegend nach der anderen, sind sehr problematisch und haben sich schon mehrfach entweder als wirkliche Mittelarten oder aber zum Nachtheile der vorgeblichen Arten als verbindende Mittelformen oder endlich als Varietäten der einen Art, deren Annäherung an die andere Art mehr scheinbar als wirklich war, herausgestellt.

Es muss nämlich drittens festgestellt werden, was gewöhnlich von Hybridomanen, die in der Regel auch Speciesmacher sind (weil sie zur Erklärung der Mittelformen zwischen ihren schlechten Arten der Hybriditäten bedürfen), sehr gewöhnlich ausser Acht gelassen wird, ob die den muthmasslichen Bastard zeugenden Eltern auch wirklich gute Arten, dass heisst, wohl und scharf gesonderte Formen sind, die für sich allein ohne Gesellschaft der zweiten Art niemals dieser zweiten Art sich annähernde Nachkommen bilden. Freilich können auch zwischen Varietäten oder Rassen einer Art Bastarde entstehen und kommen auch sicher häufiger vor, aber es ist sehr schwer, wenn nicht unmöglich, ohne Bastardirungsversuche frei gebildete derartige Formen mit Bestimmtheit als Bastarde oder als durch Variation entstandene Zwischenformen zu erkennen. Daher nirgends mehr unhaltbare oder doch zweifelhafte Hybriden aufgestellt worden sind, als in polymorphen Gattungen wie z. B. *Rubus* und *Hieracium*. Hingegen lassen sich zwischen gut abgegränzten Arten, deren Variationsgrösse bekannt ist, wie z. B. denen von *Cirsium*, *Verbascum* oder *Salix*, vorkommende Mittelformen auch ohne künstliche Bastardirung unter Beobachtung der obigen Regeln mit grosser Bestimmtheit erkennen.

Was nun die genannten Hybriden von *Epilobium virgatum* mit *montanum* und *roseum* betrifft, so unterliegt es zunächst keinem Zweifel, dass diese drei Arten vollkommen scharf geschieden, und dass wirkliche Uebergänge keinesfalls zu erwarten sind. Insbesondere setzt sich *E. virgatum* in allen seinen Theilen so auffallend in Gegensatz zu *E. montanum*, dass ihr Bastard a priori eine sehr interessante und bestens nachweisbare Mittelform darstellen muss, was auch die Erfahrung bestätigt hat. Es bleibt also vor allem diese intermediäre Bildung dieser Bastarde nachzuweisen und dann die Daten aus der Beobachtung ihres Vorkommens beizubringen, welche vollends die Ueberzeugung bieten werden, dass wir es hier mit Bastarden und nicht etwa mit intermediären Arten zu thun haben.

Die beiden unerlässlichen Aufgaben hat nun *Krause* für *E. montanum*  $\times$  *virgatum* und für *E. roseum*  $\times$  *virgatum* nicht gelöst und aus einem leicht begreiflichen Grunde auch nicht lösen können, daher ihm das nicht etwa zum Tadel gereichen soll, vielmehr sein Scharfblick, wenn er wirklich die richtigen Bastarde vor sich gehabt hat, alle Anerkennung verdient. Denn *Krause* hat, wie er im Eingange seines Aufsatzes bemerkt, seine Untersuchungen bei einer Revision der schlesischen *Epilobien* an getrockneten Exemplaren vorgenommen und deshalb ihre Mangelhaftigkeit bescheiden selbst hervorgehoben. Dem schlesischen Verfasser fehlt also vorerst der Nachweis des Consortiums seiner muthmasslichen Bastarde mit den Stammarten und die nähere Darstellung der Umstände ihres Vorkommens; es mussten ihm aber auch sehr wichtige Merkmale der Narbe, der Kapsel, der Propagation vollständig entgehen. Die sonstigen Angaben schliessen nicht ganz die Möglichkeit aus, dass dem Verfasser nur scheinbar an die andere Art erinnernde Abarten einer Art vorlagen, worauf ich indessen durchaus kein besonderes Gewicht legen will. Für *E. montanum*  $\times$  *virgatum* ist es ganz unwesentlich und auch nicht immer zutreffend, dass die Blätter am Grunde viel breiter seien als bei *E. virgatum*, wichtiger ist freilich deren Gestieltheit, obwohl die unteren und oberen Blätter von *E. virgatum* auch meist in ein kurzes Stielchen verschmälert sind, und der „mehr rundliche“ Stengel ist ein zu unbestimmter Ausdruck, um eine genaue Vorstellung von der wirklichen Beschaffenheit des Stengels bei dem Bastarde zu geben. Auch ist der Bastard dem *E. virgatum* nicht so „äusserst ähnlich“, dass man die Beteiligung des *E. montanum* an ihm nicht schon beim ersten Anblick empfinden, wenn auch nicht sofort klar erkennen sollte. Ebenso

wenig überzeugend ist die Darstellung des *E. roseum*  $\times$  *virgatum*, welche die Spur der älteren oben missbilligten Vorstellung von einer derartigen Verknüpfung der elterlichen Merkmale im Bastarde trägt, dass einzelne Theile und Eigenschaften von der einen, andere wieder von der anderen Art entlehnt werden könnten. Der Bastard soll die gestielten Blätter und die Narbe, wie auch den ganzen Habitus von *E. roseum* besitzen, die Stengelbildung, den Saftglanz der Blätter und die schwache Behaarung von *virgatum*. Allein der zweifellose Bastard des Erzgebirges hat viel mehr den Habitus, zu dem auch die Form und der Glanz der Blätter gehört, von *E. virgatum*, so dass ich anfangs eine Zeit lang in Erwägung zog, ob nicht *E. virgatum* auch mit gestielten Blättern vorkomme; die Narbe und der Stengel sind aber bei beiden Stammarten so übereinstimmend gebildet, dass der Bastard hieraus unmöglich erkannt werden kann, so dass thatsächlich nur die saftglänzenden und dabei gestielten Blätter für den hybriden Ursprung sprechen würden.

Diese allgemeinen Bemerkungen und die kritische Besprechung von *Krause's* Darstellung der beiden Bastarde werden wohl die (nach mehr als 20 Jahren immer noch vorhandene) Nothwendigkeit und Berechtigung einer neuerlichen Begründung derselben erhärten.

#### *Epilobium aggregatum* m.

(*E. montanum*  $\times$  *virgatum*.)

*E. montanum* treibt bekanntlich kurze, beinahe zweibelartige, aufrechte Sprosse mit fleischigen, niederblattartigen, bleichen oder gerötheten Blättern\*). Im grössten Gegensatze dazu entsendet *E. virgatum* lange, oft sehr zahlreiche, mit entfernten, nach aufwärts immer grösser werdenden laubigen Blättern besetzte, sich bewurzelnde Läufer. Der Bastard nun treibt gestreckte, aber kurze, horizontale oder schief aufrechte Sprosse mit bleichen oder aussen gerötheten, kleinen, unentwickelten aber nicht fleischig verdichten Blättern, und sind diese Sprosse somit interessante Mittelbildungen zwischen den so verschiedenen Vermehrungssprossen der Eltern. Indem diese Triebe des Bastards alsbald in den Stengel aufsteigen, so entstehen dadurch

\*) Ich habe sie wiederholt, freilich nicht an allen Stöcken, schon im August ausgebildet angetroffen, wo die Pflanze noch blüht, daher Griesebachs, auch von Garcke aufgenommene Angabe, dass sich die Triebe erst nach vollendeter Fruchtreife und wenn der obere Theil der Pflanze schon abgestorben, entwickeln, zu berichtigen ist.

dichte Gruppen zahlreicher durch kurze verbindende Achsenstücke mit einander verketteter Stengelgenerationen, was bei keiner anderen Epilobienform sonst vorkommt, und für den Bastart seiner Abstammung entsprechend sehr charakteristisch ist, daher ich ihn *E. aggregatum* nenne. Ferner ist der Stengel von *E. montanum* stielrund ohne Blattspuren, der von *virgatum* mit vollständigen, von den benachbarten Blattbasen meist bald vereinigt herablaufenden erhabenen Linien (Blattspuren) belegt. Bei *E. aggregatum* ist der Stengel ebenfalls stielrund, allein Blattspuren doch vorhanden, freilich sehr fein, wenig vorragend, mehr durch den Haarstreifen angedeutet, und zwar nur an den mittleren Stengelgliedern, oft nur unvollständig, nicht ganz bis zum nächsten Blattpaar herablaufend, häufig nur an einer Seite der Blattbasen, im oberen Stengeltheile nicht mehr wahrnehmbar. Die vereinigte kurze Blattspur an den unteren Stengelgliedern wird durch schief abwärts gerichtete freie Blattspuren gebildet, ähnlich wie bei *E. virgatum*, während bei *E. montanum* die horizontalen Blattspuren zusammentreffen, ohne sich nach abwärts zu verlängern. Die Behaarung des Stengels ist beim Bastarde ebenfalls intermediär, nämlich dichter als bei *virgatum*, weniger dicht und fein als bei *montanum*. Zwischen den kürzer oder länger gestielten, eiförmigen bis eilanzettlichen, ungleich scharf gezähnt-gesägten, etwas derben Blättern des *E. montanum* und den länglich lanzettlichen, mit gerundeter Basis sitzenden oder undeutlich gestielten, an den mittleren Internodien bisweilen mit Blattsubstanz etwas herablaufenden, nur entfernt und klein geschweift-gezähnelten Blättern des *E. virgatum* gleichfalls in der Mitte stehen die Blätter des Bastardes, sie sind nämlich länglich- bis eilänglich-lanzettlich, grösser und deutlicher gezähnt als bei *E. virgatum*, aber doch kleinzähner als bei *montanum*, und *in einen deutlichen und breiten aber sehr kurzen Blattstiel zugeschweift*, von derberer Beschaffenheit des Laubes als bei *E. virgatum*. Die Blüten sind schön rosa purpurn, ziemlich ebensogross wie die des *montanum*, aber doppelt grösser als bei dem kleinblüthigen *E. virgatum*. In den Befruchtungswerkzeugen zeigt der Bastard Anomalien, von den Staubkolben sind meist nur 2—3 entwickelt, die Narben sind etwas unregelmässig und im Verhältnis zu beiden Stammarten verkürzt, die Samen waren grösstentheils fehlgeschlagen. Ein schönes und beweisendes Merkmal des Bastardes ist die ausgezeichnet intermediäre Bildung der Narbe und des Fruchtknotens, welches letzterer bei den Epilobien überhaupt in der Form seiner Kanten und Flächen sehr gute spezifische Merkmale bietet, die bisher

übersehen worden sind, aber freilich auch an der getrockneten Pflanze nicht mehr deutlich hervortreten. Während bei *E. montanum* die schmalen Narbenlappen abstehen oder sich zurückkrümmen, bei *E. virgatum* dagegen einander dicht anliegen und zu einem keuligen Körper theilweise verwachsen, stehen bei *E. aggregatum* die vier kurzen etwas unregelmässigen Narbenlappen schief ab und sind am Grunde verwachsen, so dass sie ein kurzes Becken bilden. Die Frucht von *E. montanum* hat beinahe flache, nur sehr seicht ausgehöhlte Seiten und wenig vorspringende Kanten, was besonders auf dem Querschnitte zu sehen ist. Die Seiten der Kapsel von *E. virgatum* sind in der Mitte von einer scharfen und tiefen Furche durchzogen, auf dem Querschnitt also die 4 Seiten des Quadrats spitzwinkelig ausgeschnitten. Der Natur des Bastardes entsprechend besitzen die Seitenflächen der Frucht von *E. aggregatum* eine zwar ziemlich tiefe aber doch breite Furche, die Seiten des Durchschnittsquadrates sind daher von einem tiefen und weiten Bogen ausgeschnitten und die Ecken stark vorragend. Auch selbst die Behaarung der Kapseln und des oberen Stengeltheils, bei *E. virgatum* aus kurzen, angedrückten, anfangs das betreffende Organ weissgrau färbenden Härchen, bei *E. montanum* aus abstehenden, grösstentheils drüsentragenden Härchen bestehend, hält beim Bastarde die richtige Mitte, ist nämlich aus beiderlei Haaren gemischt.\*)

Ueber das Vorkommen des Bastardes am Standorte wurde Folgendes beobachtet. Er wurde im Erzgebirge, wo beide Stammarten sehr verbreitet sind und oft in grösster Nähe vorkommen, von mir an drei Stellen, in der Mitte des Dorfes Petsch an einem Abzugsgraben und an der Mauer neben dem Chausségraben am Eingange in's Dorf von Platten her, also auf der Höhe des Erzgebirges, dann aber weit davon in einem Gebirgsthale hinter dem sogenannten Bösen Loch, einem romantischen, von den Felsen des dort sehr engen Thales gebildeten, von dem „Saubach“ genannten Wildbach durchrauschten Kessel in mehreren Exemplaren angetroffen, an allen drei Stellen in der nächsten Gesellschaft beider Stammarten. Er kommt sowohl in sumpfigem und moorigem Boden mit *E. virgatum* als auch in mässig feuchtem Boden mit *E. montanum* näher vergesellschaftet vor. Das Consortium bestätigt also das durch die Untersuchung der

---

\*) Eine regelrechte Beschreibung auf Grund der vorstehenden Darstellung des Bastardes wird im letzten Theile des Prodrromus der Flora von Böhmen, der im ersten Manuscripte bereits vollendet ist, hoffentlich bald erscheinen.

Pflanze gewonnene Resultat. Dass es nicht etwa eine intermediäre Art ist, dafür spricht ausser der genau die Mitte haltenden Bildung und dem Mangel jedwedes nicht von den Stammarten abzuleitenden Merkmals gewiss auch der Umstand, dass *E. aggregatum*, wenn auch mehrfach, so doch nirgends auch nur annähernd in solcher Anzahl, wie sonst Epilobien aufzutreten pflegen und niemals isolirt von den beiden Stammarten angetroffen, auch sonst mit Ausnahme des einzigen schlesischen Standortes nirgends beobachtet wurde.

Der zweite beobachtete Bastard ist

*Epilobium brachiatum* m.

(*E. roseum* × *virgatum*.)

Da sich *Epilobium roseum* und *virgatum* viel näher stehen, sich besonders in der Stengel-, Narben- und Fruchtförmigkeit nur wenig unterscheiden, so ist ihr Bastard auch bei weitem nicht so instruktiv und leicht zu deuten als der vorige. In jenen Theilen, in denen die Stammarten mehr abweichen, hält er indessen ebenfalls vollkommen die Mitte. Er entsendet vom Grunde an erst kurzbogige und dann aufsteigende Aeste und Triebe (desshalb *E. brachiatum* genannt), deren unterste wohl zur Bewurzelung und Ueberwinterung bestimmt sind; die Grundachse des ganzen Stockes war ebenfalls niederliegend und bewurzelt. Indem *E. roseum* schiefe aufsteigende ziemlich kurze Triebe mit wenig fleischigen oder ganz laubigen Blättern für's nächste Jahr bildet, *E. virgatum* aber schnurförmige beblätterte Läufer, so lassen sich die bogigen beblätterten Grundtriebe als intermediäre Bildung nicht verkennen. Die Blätter sind ähnlich denen von *E. virgatum* länglich-lanzettlich, aber rascher zugespitzt, weil sie bei *E. roseum*, wo sie länglich-elliptisch sind, ebenfalls zur Spitze rasch sich verschmälern; sie sind alle in einen mässig (2–3") langen Blattstiel zugeschweift oder verschmälert, ähnlich wie bei *E. roseum*, dessen Blattstiel aber länger zu sein pflegt. Die Blattzähne des Bestandes sind gröber als bei *E. virgatum*, aber doch kleiner und bedeutend entfernter als bei *E. roseum*. Durch seine armförmigen Aeste und die graulich sattgrünen, schwach fettig glänzenden Blätter (die bei *roseum* matt und heller grün sind) sieht der Bastard habituell dem *E. virgatum* ähnlicher aus. Den Blüten konnte ich wenig Beweisendes für die Bastardnatur entnehmen, weil sich in diesen die Stammarten allzu nahe stehen. Die Fruchtförmigkeit des *E. roseum* entspricht ziemlich genau der des Bestandes *E. aggregatum*, daher auch der von *E. brachiatum* zu halbirende (und auch wirklich halbirte) Spiel-

raum bedeutend kleiner als zwischen der Bildung beider Eltern von *E. aggregatum*. Die Behaarung der jungen Kapseln (wie auch des oberen Stengeltheils) weist aber wieder deutlich auf die Hybridität desselben hin. Während bei *E. roseum* die abstehenden und drüsentragenden Härchen der Kapsel über die angedrückten bei weitem vorherrschen, bei *E. virgatum* aber fast nur kurze angedrückte Haare vorkommen, so hat *E. brachiatum* eine aus beiderlei Haaren gleichmässig gebildete Bekleidung aufzuweisen.

Obzwar also die hybride Natur des *E. brachiatum* nicht durch so vielfache Merkmale sich erweisen lässt, als die des *E. aggregatum*, so reichen doch die ausgesprochenen intermediären Merkmale des ersteren immerhin zu einem sicheren Schlusse hin, insbesondere die so ausgezeichnete Gestieltheit der Blätter.\*) Auch das Vorkommen unterstützt die Deutung der Pflanze als einer hybriden, denn es wuchs das einzige, zwar sehr üppige und hohe Exemplar an dem genannten Abzugsgraben im Dorfe Petsch mitten unter *E. virgatum*, in dessen nächster Nähe *E. roseum* stand, *E. montanum* etwas weiter entfernt. Auffallend ist es gewiss, dass der Bastard aus den entfernter verwandten Arten *E. montanum* und *virgatum* so viel häufiger war als der von *E. roseum* und *virgatum*, welche demnach eine geringere sexuelle Affinität zu haben scheinen, obgleich sie sich morfolologisch so nahe stehen; eine Erscheinung, welche, wenn sie sich auch weiter als richtig bestätigt, den Bastardzüchtern auch anderweitig bekannt ist.

Einen dritten, nur masthmasslichen Bastard, vielleicht ein *E. palustre* × *virgatum* fand ich bei Platten im Erzgebirge, jedoch nur in einem nicht ganz instruktiven Exemplare, so dass ich denselben als noch zweifelhaft vorläufig zurück behalte.

## II. Ueber die Frucht von *Trapa natans* L.

Ueber den Bau der Frucht der Wassernuss findet man bei allen, auch den namhaftesten und neuesten Schriftstellern ungenaue

---

\*) Ich habe *E. virgatum*, welches bis auf Kraf, d. i. bis zum J. 1852 in Böhmen gar nicht bekannt war, weil es immer, so z. B. auch von Tausch für *E. tetragonum* (*E. adnatum* Griseb.) gehalten wurde, und auch nachher noch lange für eine sehr seltene Pflanze galt, durch den grössten Theil von Böhmen verbreitet angetroffen und eine solche Menge von Exemplaren, wie kaum ein Anderer in Händen gehabt, dass ich wohl bestimmt behaupten kann, *E. virgatum* habe niemals so langgestielte Blätter wie *E. brachiatum*.

und unrichtige Angaben. Alle mir zugänglichen Systematiker nennen die Frucht: nussartig, eine knöcherne oder steinartige oder holzige, berippte Nuss, schreiben ihr eine schwarze oder schwärzliche Farbe zu und bezeichnen die Spitzen der hornartigen Kelchzipfel als „einwärts gebartet“, „barbellé“, „rückwärts rauh.“ Auch *Jan Svatopluk Presl* gab in seinem schätzbaren Compendium der systematischen Botanik: *Všeobecný rostlinopis* (1846) eine gleichlautende Beschreibung der Nuss von *Trapa natans*, stellte aber daneben eine zweite europäische Art, von der ihm nur die Früchte bekannt wurden, als *T. laevis* auf. Ich gebe von den Früchten dieser Art, die ausserhalb Böhmens kaum dem Namen nach bekannt sein dürfte, die Beschreibung in wortgetreuer Uebersetzung, sowie auch des Vergleiches wegen die der Früchte von *T. natans* bei *Presl*. Die letztere lautet also. Nuss 4hörig, über den vergrösserten und erhärteten Kelchzipfeln ziemlich regelmässig vielfurchig, unter denselben Srippig, schwarz, in's Braune oder Blaugraue, zusammengedrückt, zur Spitze in eine unregelmässig 4eckige Schreibe verschmälert, in der Mitte daselbst von einem Loche durchbohrt, das von steifen, schief zusammengeneigten Borsten überdacht ist, am unteren Ende mit nabelförmiger Grube; die Hörner in eine pfriemliche, an den Rändern nach rückwärts fein dornige Spitze auslaufend, die an den schmälern Seiten der Nuss höher als an den breiteren.“

Ueber die *Trapa laevis* lesen wir daselbst Folgendes: „Die obere Hälfte der Nuss (oberhalb der Hörner) ist glatt, nicht gefurcht, und über den unteren Hörnern flach, die untere Hälfte von den Hörnern abwärts mit 4 stumpfen Kanten bezeichnet, die Hörner längs der Ränder von einer schmalen Membran umsäumt und an der pfriemlichen Spitze nicht dornig, das obere Ende in eine 4kantige, stumpfgezähnte Scheibe verbreitert, aus der ein niedriger, spitziger, fein gefurchter Kegel emporsteigt, durch welchen die Nuss ganz geschlossen ist, ohne eine Andeutung, dass dieser Kegel später abfiel.“

„Wahrscheinlich wächst die Art in Böhmen, weil diese Nüsse vor einigen Jahren reif und frisch auf dem Prager Markte verkauft wurden.“

Als ich die holzige, in *Presl's* *Rostlinopis* so genau beschriebene, und auch von allen übrigen Autoren den Beschreibungen der Frucht zu Grunde gelegte schwarze „Nuss“, wie sie in Sammlungen vorkommen pflegt, mit der Form abgeblühter Fruchtknoten und halbreifer Früchte verglich, gerieth ich in Verlegenheit, da sich beide so

verschieden zeigten, dass eine Ableitung der „Nuss“ aus dem Fruchtknoten unmittelbar nicht ausführbar erschien. Auch fehlten die nach rückwärts rauhen Spitzen der Hörner an den holzigen Nüssen durchweg, und waren nur an jungen Früchten im Herbarium mitunter zu sehen. Glücklicherweise fand sich in der Sammlung des böhmischen Museums auch die von *Presl* als *T. laevis* beschriebene und wahrscheinlich auch von ihm herrührende Frucht in mehreren Exemplaren vor, durch deren Untersuchung sich nun Folgendes herausstellte. Die von *Presl* als *Trapa laevis* beschriebene Frucht ist die eigentliche, wohlerhaltene reife Frucht der bekannten europäischen *Trapa natans*, an der nur die „rückwärts gebärteten“ Spitzen abgebrochen sind; diess ist aber keine Nuss im botanischen Sinne, sondern eine Steinfrucht (*drupa*), und die gerippte sogenannte Nuss der Autoren und auch von *Presl's* *Trapa natans* ist deren Steinkern, der allerdings eine von der Oberfläche des Exocarps sehr verschiedene Configuration besitzt. Dem Exocarp (*Epicarp*) fehlen die Rippen und auch die höckerigen Protuberanzen am Grunde der Hörner des Steines machen sich unter demselben minder bemerklich. Löst man das an der Frucht der vermeintlichen *Trapa laevis* noch vorhandene nicht saftige, sondern schwammig parenchymatöse und ziemlich dünne, glatte, ochergelbe Exocarp, welches aber an der frischen Frucht vielleicht doch etwas saftiger und grünlich oder gelblich sein mag, ab, so kommt der berippte, am Gipfel der epigynen Scheibe geöffnete Stein mit den zwei tiefen Gruben über den unteren Hörnern zum Vorschein. Das Exocarp hat keine entsprechenden Gruben. Auch der Stein selbst ist nicht schwarz, sondern gelblich, wie Eichenholz. Die im Steine am Gipfel des Discus für den Austritt des echt monocotylen Embryo bei der Keimung bestimmte Öffnung ist an der unversehrten Frucht noch von einer, in den zunächst abfallenden Gipfel übergehenden flach kegeligen Decke überkleidet. Diese Decke besteht aus den von der Steinschale her am Rande der späteren Mündung hervortretenden Gefässbündeln (Fortsetzungen der erst noch gespaltenen Gefässbündel oder Rippen der Steinschale), welche hier nur dünn, durch ein zerstörbares Parenchym vereinigt und nebstbei von dem gemeinsamen Exocarp überzogen sind. Diese Decke bricht nun sehr leicht von dem gestreckt viereckigen, wulstigen gekerbten Rande des Discus ab (wird wahrscheinlich vom Keimling selbst durchbrochen) und entblösst so die Öffnung in der Steinschale. Unter dem vierseitigen Rande des Discus verläuft auf dem Epicarp die dem Rande der Kelchzipfel beinahe

parallele, daher auf Seite der tiefer stehenden Zipfel bedeutend gesenkte und daselbst auch meist unterbrochene Insertionslinie der Blumenblätter und Staubgefäße, von der natürlich am entblössten Steinkern nichts zu sehen ist. Ebensovienig sieht man an der Steinschale etwas von dem Saume, der nach *Presl's* richtiger Angabe längs des Randes der Kelchzipfel und von da zu den benachbarten Zipfeln als kontinuierliche Linie rings um die Frucht verläuft. Dieses Exocarp wird nun ohne Zweifel an den im Wasser zu Boden gesunkenen und im Schlamm begrabenen Früchten durch Fäulniß zerstört und gleichzeitig erleidet der ursprünglich helle Stein im Schlamm eine chemische Umwandlung, eine langsame Verkohlung, welche sich durch die spätere schwarze Färbung desselben ausspricht. Die schwarzen Steine der Museumssammlung enthalten keinen Samen mehr, sind also nach vollendeter Keimung zurückgeblieben, während die unversehrten Früchte (*Trapa laevis*) noch den klappernden Samen einschliessen. Die ersteren sind als natürliche Artefakte oder als halbe Petrefakte anzusehen. Die Verkohlung der Steinschale schreitet übrigens nicht immer soweit vor, dass diese schwarz wird, denn wir haben in der Museumssammlung auch einige übrigens doch längst ausgekeimte Steinschalen von glänzend brauner Farbe.

Ueber die „rückwärts bärtigen“ oder nach *Presl's* weit vorzuziehendem Ausdruck „rückwärts feindornigen“ Hörner der Früchte ist Folgendes zu bemerken. Auch diese Theile gehören der Steinschale an, sind daher an ganz jungen Früchten oberflächlich noch nicht sichtbar, deren zwar bereits vergrößerte Kelchzipfel ganzrandig sind. Doch wird das Exocarp an diesen eigenthümlichen Spitzen am frühesten, und zwar schon an der reifenden, also noch auf der Pflanze sitzenden Frucht abgestreift, wie Herbariumsexemplare mir zeigten, vielleicht durch ein überwiegendes Längenwachsthum dieser Spitzen der Steinschale. Sie bestehen aus einem stark verholzten Mittelnerv, von dem dicht parallel an einander gelegte, nach rückwärts zur Frucht hin gerichtete, ebenso verholzte Seitenstrahlen abgehen, so dass das Ganze einer umgekehrten Federfahne oder dem umgekehrten Schaft eines geflügelten Pfeiles sehr ähnlich sieht. Die genauere histologische Untersuchung dieser Spitzen, sowie der ganzen Frucht ist noch sehr wünschenswerth. Ganz verfehlt ist es aber, von rückwärts rauhen oder gebärteten, dornig gewordenen ganzen Kelchzipfeln zu reden. Diese eigenthümlichen Spitzen, die wahrscheinlich durch ihre Widerhaken zur besseren ankerartigen Befestigung der Steinschale während der Keimung dienen, brechen aber leicht ab und die Bruch-

stelle ist an alten ausgekeimten Steinen so abgeschliffen, dass man kaum auf den Verlust einer früheren längeren Spitze schliessen sollte. Offenbar hat Presl an der beschriebenen schwarzen Steinschale noch die ursprünglichen Spitzen gehabt, welche an der zu Markte gebrachten frischen Frucht bereits abgebrochen waren.

Die Steinkerne des Museums lassen zwei nicht ganz unerhebliche Formen unterscheiden, die ich als *var. platyacantha* und *var. stenacantha* bezeichnen will. Die letztere hat höhere Steinkerne, die äusseren Kelchzipfel unter dem untersten Drittel, also weit entfernt von dem oberen im obersten Drittel entspringenden Kelchzipfeln abgehend, alle schmal und deshalb fast halb so dick als breit, wenig zusammengedrückt aussehend. Die Schale ist zugleich schwarz. Die Steine der *var. platyacantha* sind niedriger, die Kelchzipfel beider Kreise einander viel mehr genähert, so dass sie nur um  $\frac{1}{4}$  der Höhe oder noch weniger von einander abstehen, dabei am Grunde stark verbreitet, wenigstens 4mal breiter als dick, deshalb von abgeplattetem Aussehen und mit den Rändern einander nahe berührend. Diese Steine sind zugleich glänzend hellbraun gefärbt. Dass diese Färbung beiden Varietäten eigenthümlich sei, glaube ich nicht, vielmehr wird sie nur zufällig und von der Beschaffenheit des Schlammes und seines Humusgehaltes abhängig sein.

Die vier mit den Hörnern abwechselnden Ecken der Scheibepyramide sind öfter stärker vorragend und bei der *var. platyacantha* fand ich zwei der einen schwälere Seite hackig nach abwärts zurückgekrümmt. An einem Steine dieser Varietät haben sich auch statt eines der unteren Kelchzipfel 2 schwälere Zipfel ausgebildet.

Ob die von *Opiz* in den Sitzungsberichten der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften vom Jahre 1854, Seite 59 beschriebenen „Arten“ *Trapa natans* und *hungarica* mit den soeben beschriebenen Varietäten zusammenfallen, kann ich nicht mit Sicherheit behaupten, da die Beschreibungen *Opiz's* nicht ganz stimmen. In einer Notiz über *Trapa* im Lotos 1855 hat *Opiz* angegeben, dass sich in der Museumssammlung 3 Fruchtformen befanden, nämlich *T. natans*, *T. hungarica* und eine ganz eigenthümliche, viel kleinere, ochergelbe, auch anders gestaltete Frucht. Letztere ist offenbar *T. laevis* Presl, welche *Opiz* aber nicht erkannte, trotzdem ihm die Beschreibung *Presl's* bekannt war. Demnach müsste eine meiner Varietäten die *T. hungarica* sein. Da diese gegenüber der *T. natans* *Opiz*, welche genäherte Hörnerpaare hat, hauptsächlich durch entfernte Hörnerpaare sich auszeichnen und die Früchte glänzend schwarz sein

sollen, so wäre diess die var. *stenacantha*. Doch passt nicht die Beschreibung der *T. natans* Opiz zur var. *platyacantha*, denn erstere soll glanzlos schwarz sein und der so charakteristischen Breite und Plattheit der Hörner erwähnt Opiz gar nicht, und doch ist es kaum möglich, dass sie ihm nicht aufgefallen wäre. Diese Widersprüche vermag ich nicht zu lösen.

Die Frucht der *Trapa natans* L. hat also künftig als trockene Steinfrucht zu gelten. Merkwürdig ist es nur, dass der Bau dieser Frucht bisher so gründlich verkannt worden ist, besonders von jenen, die Gelegenheit hatten, die Pflanze lebend zu analysiren und abzubilden, wie z. B. *Schnitzlein* in seiner *Iconographie* oder *Le Maout* et *Decaisne* in ihrem *Traité de Botanique*.

Prof. Dr. Anton Frič erstattete nachfolgenden vorläufigen Bericht: „Über seine Studien im Bereiche der Weissenberger und Malnicer Schichten.“

Ich habe mich durch eine Reihe von Jahren mit dem Studium der böhmischen Kreideformation beschäftigt und bereits im ersten Bande des Archives für Landesdurchforschung die Peruczer und Korycaner Schichten eingehender behandelt. Die Studien über die zunächst jüngeren Schichten: die Weissenberger und Mallnitzer sollen ausführlich im 3. Bande des genannten Archives veröffentlicht werden. Da aber die Publication des ausführlichen Elaborates sich lange hinziehen dürfte, so entschloss ich mich hier einen kurzen Bericht über die Hauptresultate zu liefern, die ich nach Untersuchung von circa 100 Localitäten und nach Durchmusterung von etwa 3000 Petrefacten erhielt.

Das, was bisher unter dem Namen „Weissenberger Schichten“ angeführt wurde, lässt bei genauer Untersuchung drei palaeontologisch, wie auch petrografisch verschiedene Stufen unterscheiden, die ich nach den best entwickelten Localitäten folgendermassen benenne:

1. Semicer Mergel. 2. Dřinover Knollen. 3. Wehlovicer Plaener.

1. Die Semicer Mergel, welche auf den cenomanen Korycaner Schichten liegen, sind in ihren tiefsten Lagen schwärzliche (Hrádek, Hledseb), weiter oben braungelbe oder graue Mergel, welche oft den sogenannten Priesener Baculitenschichten täuschend ähnlich sind, (Dřinov, Přerov, Semic) und man muss in ihnen einen Vorboten der-

selben erkennen, da sie bereits manche Arten besitzen, die dann erst wieder in den Priesener Schichten erscheinen. Z. B.:

*Helicoceras* Reussi.

*Pleurotomaria* falcata.

*Nucula* semilunaris.

*Astarte* nana.

In dem mittleren Theile werden sie sandiger und enthalten dann nach oben hin härtere kalkige Lager, welche durch *Turritella Fittoana*, *Ammonites Woolgari* (zum erstenmale), *Scaphites Geinitzii*, *Spondilus spinosus* u. s. w. bezeichnet sind.

Diese tiefste Stufe nimmt in manchen Gegenden einen festeren Charakter an, so dass das Gestein dem gewöhnlichen Baupläner mehr ähnlich sieht und lässt sich dann im Terrain als Absatz gut erkennen. (Raudnitz, Luže etc.). Grosse Ammoniten (peramplus und *Woolgari*) und Nautilen vertreten dann die Stelle der an anderen Stellen kleinen, aber zahlreichen Petrefacten.

2. *Dřinover* Knollen. Die tieferen Lagen sind dünnplattige, sandige Plaener mit sehr sparsamen Petrefacten, aber auf ihren abgeregneten Flächen findet man schon zum erstenmale den von Prof. Reuss als *Achilleum rugosum* beschriebenen Schwamm.

In der oberen Lage bilden sich kalkige Knollen, welche ausser vielen anderen Petrefacten mit *Baculites undulatus* bezeichnet sind. Hier erscheint *Ammonites Woolgari* und *Turritella Fittoana* zum zweitenmale. (Chabry bei Prag, Uha bei Welwar etc.) An manchen Localitäten werden diese Knollen sandig und ähneln dann sehr den Knollen der jüngeren Iersschichten. Dieser Horizont wird sogar zuweilen zu einer mächtigen, an Rhynchonellen reichen Sandbank (*Liboch*, *Liebenau* etc.), die ganz den Habitus der sogenannten Quader besitzt, und wo sie isolirt vorkömmt, leicht zu Verwechslungen mit anderen Quaderschichten Anlass geben kann.

Auch diese Stufe lässt sich in manchen Gegenden als zweiter Absatz der Plaenergebilde im Terrain erkennen. (Bezděkov bei Raudnitz, Luže etc.).

Nach oben ist diese Plaenerpartie an den meisten, gut aufgeschlossenen Localitäten durch eine Schichte mit zahlreichen *Ostraea semiplana* Sow. (*O. sulcata*) und *Achilleum rugosum* (das hier zum zweitenmale auftritt) begränzt. (Bezděkov bei Raudnitz, Přerover Berg, Mšeno bei Budín).

3. Die Wehlowitzer Plaener lassen eine tiefere Lage erkennen, welche mit zahlreichen verkiesten Spongien und einer

grossen Form von *Voluta Römeri* gekennzeichnet ist. Petrografisch stellen sie die tieferen schlechteren gelben Baupläner dar. (Sadská, Přemyšlany, Žernoseky etc.)

Die höhere Lage ist der wegen seinem Reichthum an Fischresten berühmte Baupläner des Weissen Berges bei Prag und von Wehlowitz. In ihm hat *Klythia Leachii*, *Amonites Woolgari* sein Hauptlager.

Das letztgenannte Petrefact tritt hier schon zum drittenmale auf.

Mit dem Fischpläner endigt die Reihe von Plänerschichten, die wir mit dem Namen Weissenberger Schichten bezeichnet haben und auf welche dann die Mallnitzer Schichten folgen.

In diesen kann man auch drei Stufen unterscheiden:

1. Mallnitzer Grünsand, 2. Launer Kalkknollen, 3. Mallnitzer Avellanen-Schichte.

1. Der Mallnitzer Grünsand lässt sich an anderen Localitäten, wo er nicht so grün ist, schwer wiedererkennen und stellt oft plattige, klingende Kalke dar, (Wehlowitz) *Nautilus sublaevigatus* und *Cuculaea glabra* sind die häufigsten Petrefacten darin, *Amonites Woolgari* tritt hier zum viertenmale auf.

Bei Mallnitz liegen darin die an *Magas* und *Exogira columba* reichen Bänke. Die an anderen Petrefacten reichen Knollen (der *Exogirasandstein* von Mallnitz bei Reuss) mit *Catopygus* und *Cassidulus*, gehören schon der folgenden Stufe an.

2. Die Launer Kalkknollen liegen in den höchsten Lagen des Grünsandes und sind durch *Cellianassa bohémica* bezeichnet. Es gehören hiezu die Kalke in Kostkas Steinbruch bei Laun und die tiefsten Knollen am Egerufer unterhalb der Zuckerfabrik.

Auch in Wehlowitz liegen sie auf den Plattenkalken und liefern ganz dieselben Arten wie bei Laun. *Panopaea*.

Die Knollen bei Mallnitz mit *Catopygus* und *Cassidulus* gehören hieher, denn sie liegen gewiss viel höher, als die mächtige Bank, die nichts anderes als *Exogira* enthält.

Auf den Knollen kamen die bräunlichen Schichten mit *Cuculaea* und *Lucina* zu liegen, die in dem Steinbruch zu 14 Nothhelfern bei Laun entwickelt sind.

3. Die Mallnitzer Avellanenschichte entdeckte ich in dem Gipfel der daselbst „am Sande“ genannt wird, und fand darin *Avellana D'Archiaciana*, *Turbo Cagnacensis*, *Fusus nereidis*, welche zwei letzteren Arten in gleichem Niveau ebenfalls bei Wehlowitz vorkommen.

Auch am Egerufer bei Laun lässt sich diese Schichte wiedererkennen.

Das wichtigste Resultat dieser Untersuchungen ist die Constatirung der Thatsache, dass gewisse Petrefacten, wie Ammonites Woolgari und Achilleum rugosum wiederholt auftreten und eine viel grössere verticale Verbreitung haben, als man früher dachte. Man wird somit nicht mehr in den Fehler verfallen, z. B. allen Schichten mit Am. Woolgari ein gleiches palaeontologisches Alter zuschreiben zu wollen.

Auch der Nachweis einer den Priesener Baculitenschichten ähnlichen Fauna an der Basis der weissenberger Schichten ist von Wichtigkeit und wird für die Mappirung besonders der Gegend zwischen Prag und Kolín von Nutzen sein, wo bisher den Semicer Mergeln ein viel jüngeres Niveau angewiesen war.

Das Verhältnis der Mallnitzer Schichten zu den Iersschichten wurde durch diese Untersuchungen auch befestigt und zwar in der Art, wie wir es bereits im ersten Bande des Archives dargestellt haben.

Die Mallnitzer Schichten sind an der Basis der Iersschichten gelegen, besitzen noch den Am. Woolgari, der hier zum letztenmale auftritt und haben noch keine Trigonia.

Die Eruirung der Beziehungen der Iersschichten zu den Teplitzer Schichten will ich mir demnächst zur Aufgabe machen.

Prof. J. Krejčí machte einige *Mittheilungen über neu aufgefundene Kaolin- und Kieselguhrlager* und zwar berichtete derselbe zuerst über einige neu aufgefundene Kaolinlager am Fusse des Erzgebirges, deren Material ihm zur Untersuchung eingesendet wurde.

Das eine Lager befindet sich bei Wildstein unweit Eger am westlichen Rande des Egerer Tertiaerbeckens. Es ist von einer mächtigen Ablagerung eines weissen, feuerfesten Thones bedeckt und ruhet unmittelbar auf Granit. Die gewaschene Probe zeigt viel silberweissen Glimmer und Quarz, die weisse Thonmasse selbst zeigt nach der Analyse von Prof. Štolba die normale Zusammensetzung des Kaolines.

Ein zweites Lager wurde bei Wernsdorf unweit Kaaden am nördlichen Rand des Saazer Tertiaerbeckens aufgefunden. Die gewaschene Probe zeigt ebenfalls silberweissen Glimmer und Quarz und

ist dem Wildsteiner Kaolin ganz ähnlich. Ihr Ursprung ist in einem feldspathreichen, Granulit ähnlichen Gneusse zu suchen, der in der Umgebung von Wernsdorf unter der Decke der tertiären Schichten und des Basalttufes vorkömmt.

Nabe liegt die Vermuthung, dass diese Kaolinlager, sowie die bei Zettlitz unweit Karlsbald unter Mitwirkung von kohlen-sauren Wässern entstanden, da am Fusse des Erzgebirges solche Wässer an vielen Punkten hervorquellen. Namentlich wäre die gänzliche Entfernung des Eisengehaltes und des Alkalis aus der verwitterten Masse diesem Umstand zuzuschreiben, da aus ähnlichen feldspathreichen Gesteinen in Mittelböhmen, z. B. bei Eule, wo keine kohlen-sauren Quellen vorkommen, wohl kaolinische, aber mit Eisenoxydhydrat gefärbte und etwas Alkalien haltende Thone entstehen.

Ein sehr reiches Lager von Kaolin wurde am Fusse des Erzgebirges bei Niklasberg aufgefunden. Das Muttergestein dieses Kaolines, der nach der Analyse von Prof. Štolba ebenfalls die normale Zusammensetzung der Kaolinerde hat, aber bei der Waschung nur Quarzkörner und Feldspathbrocken und keinen Glimmer übrig lässt, ist Quarzporphyr, der hier einen bedeutenden Antheil an der Gebirgsmasse des Erzgebirges hat.

Alle diese Kaolinvarietäten zeigten unter dem Mikroskope feine Krystalllamellen vom rhombischem Charakter und verhielten sich als ein ausgezeichnet plastisches Material.

Eine ganz eigenthümliche Beschaffenheit hatte eine durch Eisenbahndirektor Pecher eingesendete weisse Thonprobe von Prohn bei Brüx. Dieser Thon ist graulich bis gelblichweiss, hie und da mit kleinen Aederchen und Punkten von Eisenoxydhydrat, ist im Bruche erdig, an den Schnittflächen glatt und glänzend, fühlt sich ein wenig fettig an und klebt stark an der Zunge. Dieser Thon ist ungemein feuerfest und sintert in der grössten Löthrobsbitze kaum etwas an den Kanten der Bruchstücke zusammen. Er ist nicht plastisch.

Die chemische Analyse, die Prof. Štolba durchführte, erwies in 100 Theilen lufttrockenen Materiales

|                      |         |
|----------------------|---------|
| Thonerde . . . . .   | 38·40%  |
| Eisenoxyd . . . . .  | 0·80 "  |
| Kalk . . . . .       | 0·50 "  |
| Magnesia . . . . .   | keine   |
| Kieselerde . . . . . | 44·50 " |
| Wasser . . . . .     | 16·00 " |

---

100·20%

Die Thonmasse kommt in einer mächtigen Ablagerung am südlichen Saume der Brůx-Duxer Braunkohlenmulde vor, da wo sie sich an die Phonolithberge anlehnt. Der Ursprung derselben kann mithin im zersetzten Phonolith gesucht werden und auch hier liegt die Vermuthung nahe, dass ehemalige hier entspringende kohlen saure Wässer diese locale Bildung veranlassten.

Die Analyse stimmt ziemlich überein mit der Rochlitzer Varietät des Steinmarkes, welche von Breithaupt unter dem Namen Carnat angeführt wird. Nur enthält der Carnat mehr Eisenoxyd (2.75%), von dem er rōthlich gefärbt ist.

Da die Thonmasse bei Prohn ein bedeutendes Lager im tertiären Gebiete bildet und offenbar einen anderen Ursprung hat, als das unter dem Namen Steinmark angeführtes Mineral, so möge sie vorläufig als eine neue Thonvarietät fixirt werden, für die der Name Prohnit vorgeschlagen wird.

Eine feine schneeweisse Erde wurde vom Ritter v. Nadherný von seiner Domaine Chotovin bei Tábor zur Untersuchung übergeben. Die vom Assist. Schmelzer vorgenommene chem. Analyse erwies reine Kieselerde und unter dem Mikroskope zeigte sie sich als ein Aggregat der zierlichsten Kieselalgen (Diatomaceen), so dass sie also eine reine Kieselguhr ist. Der Fundort ist neu; eine specielle Untersuchung desselben wird demnächst vorgenommen werden.

Anhangsweise möge noch mitgetheilt werden, dass Assistent Dr. Slavík in dem südlich von Tabor, bei Borkovic, unweit Veselý vorkommenden Torflagern auf dem dort sehr häufigen Torfholz sehr reichliche krystallinische Krusten fand, die Prof. Bořický als Fichtelit bestimmte und dass sich also dieser Fundort an Redwitz in Baiern anreicht.

~~~~~

**Im Monate April wurde ausser den eben angeführten der Osterferien wegen keine andere Sitzung gehalten.**

~~~~~

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe  
am 2. Mai 1873.

Vorsitz : *Krejčí*.

Prof. J. Krejčí setzte seinen Vortrag: „Über ein neuentdecktes Kieselguhrlager bei Chotovin unweit Tabor“ fort. (Siehe die Sitzung vom 4. April d. J.)

Prof. Dr. Bořický theilte ein Schreiben des Herrn J. B. Storch aus Prag, gegenwärtig Berg Ingenieur in Mexico, „über den bekannten Magnetberg bei Durango in Mexico.“

Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii dne 4. května 1873.

Předseda: Tomek.

Ředitel Zoubek přednášel „o řádu, vydaném školám městským akademií pražskou roku 1586.“

Ordentliche Sitzung am 7. Mai 1873.

Präsidium: Fr. Palacký.

Nach Vorlesung und Genehmigung des Protokolles der letzten Sitzung und des Geschäftsberichtes durch den General-Secretär, wurde beschlossen, an die naturforschende Gesellschaft in Görlitz aus Anlass ihres fünfzigjährigen Jubelfestes, zu welchem dieselbe unsere Gesellschaft eingeladen hatte, ein Beglückwünschungsschreiben zu richten. Das ord. Mitglied Prof. Dr. Kvíčala legte eine von ihm verfasste Abhandlung: „Scholiorum Pragensium in Persii satiras delectus“ vor, deren Aufnahme in die Abhandlungen beschlossen wurde. Hierauf wurde beschlossen, dass die Gesellschaft ihre Publikationen auch fernerhin in der Druckerei des Herrn Dr. Ed. Grégr und zwar nach einem neuen, mit demselben vereinbarten Tarif werde drucken lassen. Schliesslich wurde Herr August Bielowski, Director des Ossolinskischen Institutes in Lemberg, zum correspondirenden Mitgliede der Gesellschaft gewählt.

Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 19. května 1873.

Předseda: Tomek.

Prof. Tomek přednášel „o některých stránkách církevního života v Praze v 14. století.“

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 23. Mai 1873.

Vorsitz: Krejčí.

Prof. Dr. Em. Bořický sprach: „Über Einschlüsse fremder Felsarten und Minerale in Böhmens Basaltgesteinen und über die Resultate ihrer Contactwirkungen.“

Basalteruptionen fanden in den Sedimentgesteinen aller Formationen statt; aber die Hauptmasse der basaltischen Gesteine Böhmens beschränkt sich auf das Gebiet der Kreide- und der Tertiärformation.

In Böhmen durchbrechen Basaltgesteine

den Granit im Böhmerwalde (bei Liebenstein) und im Mittelgebirge (zw. Topkovitz und Prosseln),

den Granulit zw. Damitz u. Wotsch am linken Egerufer,

den Gneus im Erzgebirge, an mehreren Punkten des Saazer Kreises (Pressnitz, Scheibenbergerkamm, Grosser Hassberg bei Bilin),

den Glimmerschiefer bei Eger (Kammerbühl),

den Urthonschiefer bei Polinken im südwestl. Böhmen und bei Weseritz (Spitzberg und Schlossberg),

die untere und obere Silurformation Mittelböhmens, in der am Karabinerberge bei Swárov (durch H. Prof. Šafařík) und bei St. Ivan (dch. H. J. Barrande und Prof. Krejčí) Basaltblöcke vorgefunden wurden,

die Kohlen- und Perm- (dyas) Formation bei Winařic, Schlan und an mehreren Punkten im nordöstl. Gebiete Böhmens,

die Kreideformation (nam. den Plänerkalk, den Quadersandstein, die Bakulithenthone) an den meisten Punkten des nordöstl. Böhmens (z. B. Panznerhügel bei Bilin, Kuzov, Hasenberg, Mužskýberg, Teufelsmauer bei Böhm. Aicha),

die Tertiärschichten des böhm. Mittelgebirges und des Dup-pauer Gebirges (Saugstschiefer, Quarzsandsteine, Schieferthone, Braunkohleflötze). —

Wie bei der vulkanischen Eruption überhaupt, äussert sich der Einfluss auch der emporgedrungenen Basaltmassen sowohl in den mannigfachen Verwerfungen und der Zertrümmerung angrenzender Felsarten, in den zahlreichen Einschlüssen von Fragmenten der durchbrochenen Gesteine und der massenhaften Bildung von Reibungcongglomeraten als auch in der physikalischen und chemischen Veränderung der Einschlüsse und der angrenzenden Felsarten. Und diese Veränderung gibt sich nicht blos auf den Kontaktstellen kund, sondern erstreckt sich nicht selten auf grosse Felspartien.

Sehr viele diessbezügliche Beispiele führen Reuss und Jokély in ihren geognostischen Werken an und fast jedes Gebiet des böhm. Mittelgebirges liefert zahlreiche neue Belege.

Als Einschlüsse in böhm. Basaltgesteinen kennt man folgende Felsarten:

Granit im Basalte zwischen Dubkovitz und Prosseln,

## Gneus und verkieselte

Thonschieferstücke am südwestl. Fusse des Bören.

Ungemein häufig und zahlreich sind Einschlüsse von Gesteinen der Kreide und der Tertiärformation.

Plänermergel findet sich z. B. im Basalte des Kuzover Berges bei Trüblitz, im (säulenförmigen) Basalte des Panznerhügels, des Poratsch, im B. v. Bilinka, der Eulenburg bei Leitmeritz, Kaschov bei Sichrov. Grosse Plänermassen schliesst das basaltische Conglomerat des Humberges bei Schirschowitz ein, ebenso das feste Conglomerat von Budy bei Backofen.

Ebenso häufig findet sich der lockere Sandstein, entweder zwischen Basalt und Conglomerat eingelagert oder als Einschluss im festen Basalte vor und im letzteren Falle meist völlig umgewandelt (verkieselt) zu festem Quarzitgestein. So zum B. zwischen Prosseln und Gleimen, in der Schlucht bei Wanov, am Galgenberge bei Aussig, in der Schlucht beim Schreckenstein, am rechten Abhänge des Kleinpriesner Thales, bei Kramnitz, am südlichen Gehänge des Prosseln Thales (eingeschlossen zwischen Trachyt und Basalt).

Schieferthonpartien, vom Basalte völlig umschlossen, finden sich zum Beispiel am rechten Gehänge des Kleinpriesner Thales, namentlich bei Leschtina, mehrfach vor; ebenso zwischen Dubkovitz und Prosseln, unter der Dubitzer Kirche und an anderen Orten.

Auch die von Basaltadern mehrfach gehobene und durchbrochene Braunkohle von Salezl bei Gross-Priesen fand sich als russige Varietät in tiefen Spalten zwischen einzelnen Basaltblöcken und als feste Kohle (als ein Nest von 1' D.) vom Basalte völlig eingeschlossen vor.\*)

Süsswasserkalk, eingeschlossen im basaltischen Conglomerate, findet sich am Fahrwege zwischen Kostenblatt und Lintschen.

Ausser den Einschlüssen von Gesteinsfragmenten findet sich auch ein Mineral im Basalte recht häufig vor, das keineswegs als eine Ausscheidung aus dem Basaltmagma, sondern als zufälliger Einschluss zu betrachten ist. Es ist der Quarz, dessen meist abgerundete Körner nicht bloss in den Reibungsconglomeraten, sondern auch in festen, namentlich in den mit quarzhaltigen Gesteinen im Contact befindlichen Basalten recht häufig vorkommen.

Sehr reich an 1—4'' grossen Quarzkörnern ist der auf Granit ruhende Basalt des Tellnitzthales; bis 1/2'' graulichweisse, trübe Quarz-

\*) Reuss. Lotos 1852. 163.

körner enthält der feste Basalt von Vebruc bei Leitmeritz (in Contact mit Quadersandstein). —

Von besonderem Interesse ist die physikalische und chemische Einwirkung der Basaltmassen auf angrenzende Felsarten. In den meisten Fällen haben letztere solche Merkmale angenommen, dass der Einfluss einer bedeutenden Gluth unverkennbar ist. Die an Kieselsäure reichen Gesteine sind fest, hart, an der Oberfläche zuweilen glasig geworden; die kalk- und thonerdereichen Silikatgesteine haben die Beschaffenheit einer festen und harten, scheinbar homogen und gewöhnlich muschlig brechende Substanz angenommen, die nicht selten das Aussehen der jaspisähnlichen Producte der Erdbrände hat.

Grosse, verkieselte, an der Oberfläche zuweilen verglaste Quarzblöcke — theils in Conglomeraten eingelagert, theils nach Wegspülung der letzteren entblöst, trifft man im ganzen Basaltgebiete — namentlich in den südlichen Peripherialzonen sehr häufig an; so z. B. am nördlichen Abhange des Milýberges, am Fusse des Oblík, des Goldberges (bei Ploschkovitz) des Kreuzberges bei Obertenzel und s. f.

Der im unmittelbaren Contacte mit dem festen Basalte befindliche Quadersandstein erscheint dagegen meist nur gefritet und an den Contactstellen durch eine etwa  $\frac{1}{2}$ “ dicke, mit Hämatit und Limonit imprägnirte Kruste vom Basalt geschieden. Möglicherweise sind auch nicht selten durch sekundäre Einflüsse der Gewässer die Contactwirkungen verwischt.

Einen solchen Eindruck übte auf mich die Besichtigung der Quadersandsteinwände in dem Steinbruche der Teufelsmauer „na břízách“. Trotz der direkten Berührung mit der Basaltmauer war an dem Quadersandsteine nur eine schwache Frittung zu bemerken und ein in demselben (an der Wand) aufgefundenes Fragmet eines Muschel-petrefakten war ziemlich erhalten.

Verschieden erscheint auch die Veränderung des in der Nähe oder in Contacte mit Basalt befindlichen Plänerkalkes. Zum Beispiel am Fusse des Hasenberges findet man gefrittete, aber auch verglaste und hornsteinartige Plänerkalkstücke. Auf dem Mužskýberge bei Múnchengrätz finden sich Plänerkalkblöcke vor, die zu einer sehr festen und harten, scheinbar homogenen, muschlig brechenden, grauen Substanz umgewandelt sind. In dem Steinbruche von Bilinka sind die Basaltstücke mit erbsen- bis faustgrossen, von der Basaltmasse nicht scharf geschiedenen Plänerkalkstücken versehen, die ein jaspisähnliches Aussehen haben. Von ähnlicher Art ist der im Contacte mit Basalt befindliche Pläner im Dubitzer Kalksteinbruche. Ganze Plänermassen sind von sehr schmalen

Basaltadern durchzogen und kleinere und grössere Plänerkalkstücke vom Basalte eingeschlossen; nirgends treten jedoch die Conturen der Einschlüsse scharf hervor, sondern es bestehen allmächtige Ueberzüge der gemengten Substanzen; Basalt und Plänerfragmente erscheinen förmlich zu blaulich, grünlich, graulich und schwarz marmorirten Felstücken verschmolzen.

Von besonderem Interesse sind die zahlreichen, schwach grünlich bläulich- oder graulichweissen Einschlüsse des durch die feuerflüssige Basaltmasse umgewandelten Plänerkalkes im Basalte des Pöratscher Berges bei Bilin.

Diese meist rundlichen, zuweilen tropfenähnlichen, stellenweise sehr zahlreich (auch in mikroskop. Kleinheit) vorkommenden Partien sind theils dicht, theils deutlichfeinkörnig. In Säuren brausen manche derselben mehr weniger auf.

Im Mikroskope betrachtet, erweisen sich diese Plänereinschlüsse an verschiedenen Stellen ziemlich verschieden. Die lichtereren Partien enthalten farblose, mehr weniger abgerundete Quarzkörner, die in einer durch Unzahl von Gasporen getrübten, an den dünnsten Stellen graulich oder gelblichweissen, im polarisirten Lichte dunkelgrauen Substanz — ohne Zweifel wesentlich Kalkspathsubstanz — mehr weniger dicht vertheilt sind.

Die Quarzpartien umschliessen sporadisch vorkommende, lichtere und graulichweisse rundliche Stellen, die durch einen dichten Kranz von Gasporen und Staubkörnchen begrenzt, mehr weniger lokkere Anhäufungen von äusserst zarten Mikroliten einschliessen.

Die dunkleren Kontaktstellen des Pläners mit dem Basalte bestehen vorwaltend aus Bestandtheilen der Basaltmasse in mikroskopischer Ausbildung. Man bemerkt in der Mehrzahl graue Augitmikrolite, gemengt mit farblosen, stabförmigen Feldspath- oder Nephelinkryställchen und sparsamen, grösseren und kleineren Olivinkörnchen. Magnetit erscheint in vereinzelt Körnchen, zumeist aber als Staub, gemengt mit zahllosen Gasporen und ungleichmässig zerstreut.

Diese Kontaktstellen schliessen entweder zahlreiche, gelblichgrau, wollhäufchenähnliche Flecke ein (die bald Trichithäufchen bald halbentglasteten Stellen ähnlich sehen) oder zahlreiche, bis stecknadelkopfgrosse Kügelchen, die theils aus strahligen Zeolitgebilden, theils aus den am Rande durch concentrische (oft zartfaserige) Schichtenlinien innen, durch regelmässige Spaltungsprünge (nach Calcit) charakterisirten Carbonaten bestehen.

Die lichtgrauen Plänereinschlüsse im Basalte des Panznerhügels, die in Säuren ziemlich stark brausen, sonst aber denen des Poratscher Berges sehr ähnlich sehen, bestehen, bei 400. Vergr. b., aus einer mikroskop. ausgebildeten, meist aus Augitmikroliten, farblosen Leisten und Magnetitstaub bestehenden und durch dichte Anhäufungen von Gasporen überall grühten Substanz, in welcher sich zahlreiche farblose, regelmässig kreisförmige oder etwas ovale theils in strahlige Zeolite, theils in deutliche Kalkspathsubstanz umgewandelte Partien (von der Grösse eines Mohnkorns oder eines Stecknadelkopfes) befinden.

Wenige derselben zeigen am Rande verschiedenfarbig nuancirte Schichtenlinien, die meisten sind völlig farblos und nach den Spaltungsrisen als Calcitsubstanz bestimmbar. Mehrere enthalten einen breiten, concentrischen Kranz von bräunlichen Staubkörnern und Bläschen und eine kreisförmige Anhäufung derselben im Centrum. Die sehr zahlreichen, meist lavendelblauen (auch licht bläulich, graulich oder gelblichgrauen) nuss- bis eigrossen Plänerkalk-einschlüsse im Basalte von Bilinka sind von zahlreichen Aederchen theils einer grauen (Basaltmasse) theils einer röthlichbraunen (Limonit) Substanz durchzogen. Am Rande verfliessen sie allmählig in die Basaltmasse und schliessen selbst Körner und kleine Partien des Basaltes ein. Fast jeder Plänereinschluss zeigt Partien von verschiedenen Farbnuancen, die jedoch in unmittelbarem Contacte mit der Basaltsubstanz stets dunkelgrau erscheinen. Die mikroskopischen Objekte der Plänereinschlüsse von Bilinka zeigen zahlreiche rundliche Quarzkörner in einem trüben grauen Gewirr von Mikrolithen, Glaspartikelchen und Bläschen.

Bemerkenswerth ist auch die säulenförmige Absonderungsform der mit dem Basalte im Contacte befindlichen Felsarten, die man analog der des Basaltes und der Gestellsteine unserer Hochöfen als eine Folge der gleichmässigen, langsamen Abkühlung ansieht.

In Säulenform war der untertertiäre Sandstein von mehreren Punkten des böhm. Basaltgebietes seit längerer Zeit bekannt. Regelmässige, über einen Fuss hohe und mehrere Zoll dicke, senkrechte Sandsteinsäulen finden sich z. B. in grosser Menge nicht weit (südlich) vom Schreckensteine (b. Aussig) und zwar unmittelbar unter der Dammerde.

Aber auch Plänerkalkstücke, vom Basalte eingehüllt, zeigen zuweilen mehr weniger deutliche, säulenförmige Absonderung und zu-

gleich eine radiale Anordnung in Kugelform. Interessant sind in dieser Beziehung die Steinbrüche von Budy bei Backofen.

Ein etwa 3' mächtiger, aus horizontalen Säulen bestehender Basaltgang erhebt sich in der Richtung SW—NO zu drei wenig emporragenden Bergkegeln, die an der Basis vom festen, massigen, über dem Säulengange ausgebreiteten Basalte, höher und an der Randzone von Basaltconglomeraten gebildet werden.

In dem massigen Basaltgestein finden sich mehrere Plänerkalkblöcke vor, deren Gestein hart und wie ausgebrannt aussieht; zuweilen bemerkt man, dass ein Block aus kleineren Fragmenten besteht, deren Flächen mit Eisenoxyd überzogen, braunroth gefärbt sind. Oberhalb des massigen Basaltes in den ruinenartig emporragenden Ueberresten der Basaltconglomerate sieht man den Durchschnitt einer Plänerkalkkugel, die aus radial geordneten, mehrkantigen Säulchen besteht, und nicht weit unter derselben das Fragment einer zweiten Kugel von gleicher Beschaffenheit.

Auch in den Steinbrüchen des zweiten und dritten Hügels fanden sich ähnliche, mehr weniger deutlich säulenförmige Plänerkalkkugeln als Einschlüsse im Basalte vor.

Die säulenförmige Absonderungsform wurde auch an der mit Basaltader im unmittelbaren Kontakte befindlichen Braunkohle auf der Gottesegenzeche von Salezl beobachtet. \*) Das etwa  $1-1\frac{1}{2}'$  mächtige auf einem Basaltgange ruhende Kohlenflotz — das den Conturen der Oberfläche des Basaltganges folgt und stellenweise tiefe Ausläufer zwischen die Basaltblöcke sendet — ist an den Kontaktstellen in  $\frac{1}{2}-\frac{5}{4}''$  dicke und  $2\frac{1}{2}-3''$  hohe polyedrische Säulchen zerspalten, die stets auf der Berührungsfläche, mag sie welche Biegungen immer machen, senkrecht stehen und nach oben in die unveränderte Kohle allmählig verfließen. Natürlicherweise sind die Kohlesäulchen, die in allen ihren Verhältnissen mit der Stängelkohle vom Meissner in Hessen übereinstimmen, ihres Bitumens verlustig geworden. —

Interessante Schlussfolgerungen resultiren auch aus den chemischen Analysen, die an dem Plänerkalkeinschlusse von Bilinka und an den auf dem Basalte des Kunétitzer Berges ruhenden Plänerblöcken ausgeführt wurden.

Auf mein Ansuchen wurde im Laboratorium des Hr. Prof. Šafařík durch Hr. Assistenten K. Preis eine Probe des levandelblauen

---

\*) Reuss. Lotos 1852. 163.

Plänereinschlusses von Bilinka — von der ich das spec. G. = 2·924 (mit 1·99 Gr.) bestimmt habe — analysirt.

Die Analyse ergab in %:

|             |   |       |
|-------------|---|-------|
| Kieselerde  | = | 46·10 |
| Thonerde    | = | 13·70 |
| Eisenoxyd   | = | 8·48  |
| Eisenoxydul | = | 4·01  |
| Kalkerde    | = | 13·69 |
| Kali        | = | 1·01  |
| Natron      | = | 3·99  |
| Kohlensäure | = | 8·45  |
| Wasser      | = | 0·50  |

In kalter Salzsäure wurden 35<sup>0</sup>/<sub>10</sub> gelöst; der gelöste Antheil enthielt:

|             |   |       |
|-------------|---|-------|
| Eisenoxyd   | = | 0·96  |
| Thonerde    | = | 13·22 |
| Kalkerde    | = | 13·07 |
| Kohlensäure | = | 8·45  |
|             |   | <hr/> |
|             |   | 35·70 |

Betrachtet man den löslichen Antheil, so fällt vor allem das Verhältniss der Kohlensäure und der Kalkerde auf. 8·45<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Kohlensäure erfordert 10·75<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Kalkerde zur Bildung des kohlen-sauereren Kalkes; es bleibt ein Rest von 2·32<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, der als Aetzkalk angesehen werden kann. Es würde somit ein Theil der Kohlensäure durch den Einschluss der feuerflüssigen Basaltmasse ausgetrieben worden sein. Auffallend ist wohl, dass, während fast die gesammte Thonerdemenge in dem löslichen Antheile angeführt wird, die Alkalien dem unlöslichen Antheile anheimfallen.

Da der Plänerkalk gewöhnlich nur Spuren von Alkalien enthält, so unterliegt es keinem Zweifel, dass die bedeutende Alkalimenge von fast 5<sup>0</sup>/<sub>10</sub> der Basaltmasse entstammt.

Charakteristisch für die Umwandlung des Plänerkalkes vom Bilinka ist das ungewöhnlich hohe spec. Gewicht (2·924), das sonst nur in seltenen Fällen 2·6 erreichen mag und gewöhnlich nur circa 2·2 beträgt.

Ueber den chemischen Einfluss des Basaltes vom Kunetitzer Berge auf den mit demselben im Kontakte befindlichen Plänerkalk bieten E. Jahn's chemische Analysen \*) folgende interessante Resultate:

\*) Živa. 1859. 4. H. 197. und Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. in Wien XII. 1862. 157.

1. In allen Proben der vom Basalte gehobenen Plänerkalkmassen finden sich ätzende alkalische Erden vor; diese liefern den Beweis, dass der Contactbasalt andauernd heissflüssig gewesen sein muss, da die Carbonate nur durch andauernde Rothgluth ätzend werden.

2. Da sich in allen 11 Proben nur in den aus dem Contacte mit Basalt Stammenden erhebliche Mengen von Alkalien vorfanden, während in den übrigen nur Spuren nachgewiesen waren, so unterliegt es keinem Zweifel, dass die Alkalien des im Contacte befindlichen Plänerkalkes der Basaltmasse entstammen. Daraus folgt zugleich, dass der Contactpläner flüssig gewesen sein muss. Ausser den Alkalien scheint der Pläner auch einen Theil der Kieselerde aufgenommen zu haben, dagegen verlor derselbe den grössten Theil seiner flüchtigen Substanzen (Hydratwasser und organische Stoffe).

3. Durch Einfluss des feuerflüssigen Basaltes wurden die Plänermassen fester und härter und erlangten ein höheres spez. Gewicht.

Vom Interesse ist auch die chemische Umwandlung der Braunkohlen, welche letztere durch die sie umhüllenden und durchsetzenden basaltischen Massen erlitten haben und die man zum Beispiel bei Salezl (unweit Gross-Priesen) vorzüglich beobachten kann.

Abgesehen davon, dass die Braunkohle wahrscheinlich in Folge des erlittenen hohen Druckes viel dichter und kompakter ist als gewöhnlich und eine schöne Pechkohle von intensivem Glanze und ausgezeichnet muschligem Bruche darstellt, erscheint sie in der Nähe der Basaltgänge ganz zertrümmert und in eine durch lockere Kohlen-Substanz verbundene Breccie umgewandelt. Dabei ist sie ihres Bitumens beraubt und stellt natürliche Coaks von graulichschwarzer Farbe und unvollkommenem Metallglanz dar.

Dagegen hat sich die bituminöse Substanz an anderen entfernten Stellen concentrirt und zu mitunter kopfgrossen, in der Kohle inne- liegenden Nestern, eines braunschwarzen, glänzenden, leicht zerbröckelnden Erdspecks, des Pyroretin zusammengezogen<sup>1)</sup>.

Prof. Dr. Emil Weyr hielt folgenden Vortrag: „Über Durchschnittspunkte von Focalen mit Kreisen und mit Lemniscaten.“

### 1. Die Durchschnittspunkte einer Focale à noeud mit einem Kreise

\*) Reuss. Lotos 1852. 162.

oder mit einer Lemniscate, wenn beide Curven einen gemeinschaftlichen Doppelpunkt  $o$  besitzen, bilden bemerkenswerthe Punktsysteme sowohl auf der einen, als auch auf der anderen Curve.

Gehen wir für heute von der Focale aus. Dieselbe ist eine cyclische Curve dritter Ordnung mit einem Doppelpunkte  $o$ , dessen Tangenten  $T_1 T_2$  auf einander senkrecht stehen, so dass also die beiden imaginären Kreispunkte  $+i$ ,  $-i$  zwei conjugirte Punkte der Curve sind, d. h. zwei Punkte, deren Tangenten sich in einem (reellen) Curvenpunkte schneiden. Siehe *Alcuni teoremi intorno alla focale à noeud* (giornale di Battaglini, Napoli 1872). Wenn man als Parameter irgend eines Punktes  $u$  der Focale den Werth  $u$  des Theilverhältnisses annimmt, nach welchem der Strahl  $ou$  den Winkel  $(T_1 T_2)$  der Doppelpunktstangenten theilt, so lautet die Bedingung dafür, dass die 3  $n$ -Punkte  $u_1 u_2 \dots u_{3n}$  Schnittpunkte der Focale mit einer Curve  $n$ -ter Ordnung sind:

$$u_1 \cdot u_2 \cdot u_3 \cdot \dots \cdot u_{3n} = K^n. \quad (1)$$

wobei  $K$  eine nur von der Focale abhängige Constante ist. (Siehe Sitzungsbericht vom 27. April 1870: „Zur Geometrie der Curven dritter Ordnung.“)

Die Parameter der unendlich fernen imaginären Kreispunkte sind  $+i$  und  $-i$ ; die Parameter des Doppelpunktes (als auf den beiden Zweigen liegend) sind  $\pm \infty$  und  $0$ .

Für drei Punkte  $u_1 u_2 u_3$ , welche auf derselben Geraden liegen, hat man speziell:

$$u_1 u_2 u_3 = K. \quad (2)$$

Wenn  $u_1 = +i$   $u_2 = -i$  ist, so ist  $u_3$  der Parameter des dritten Schnittpunktes der unendlich fernen Geraden mit der Curve; die Gleichung (2) lautet für diesen Fall:

$$(+i)(-i)u_3 = K$$

oder

$$u_3 = K.$$

Es ist somit  $K$  der Parameter des reellen, unendlich weiten Punktes der Focale; aus der Definition des Parameters eines Punktes folgt, dass  $K$  die goniometrische Tangente des Winkels ist, den die reelle Asymptote der Focale mit der Doppelpunktstangente  $T_1$  bildet.

Wenn  $u'$  der Tangentialpunkt des Punktes  $u$  ist, d. h. der Schnittpunkt der Curve mit der Tangente des Punktes  $u$ ; so gilt die Gleichung:

$$u' u^2 = K$$

oder

$$u = \pm \sqrt{\frac{K}{u'}}.$$

Zwei Punkte  $u_1 u_2$ , welche denselben Tangentialpunkt besitzen, genügen somit der Bedingung

$$u_1 + u_2 = 0,$$

welche aussagt, dass die vom Doppelpunkte nach ihnen gehenden Strahlen den Winkel der Doppelpunktstangenten harmonisch theilen. Es sind dies conjugirte Punkte der Curve. Zwei solche sind auch die imaginären Kreispunkte, da  $(+i - i) = 0$  ist. Der gemeinschaftliche Tangentialpunkt der imaginären Kreispunkte ist ein (reeller) Punkt, welcher aus der Gleichung

$$u = \frac{K}{(\pm i)^2} = -K$$

folgt. Im Punkte  $(-K)$ , welcher nach obigem zum unendlich weiten reellen Punkte  $(+K)$  der Focale conjugirt ist, schneiden sich somit die Curventangenten der imaginären, unendlich fernen Kreispunkte. Durch diesen Punkt  $(-K)$  gehende Gerade schneiden die Curve in Punktepaaren  $u_1 u_2$ , welche der Gleichung genügen:

$$-K \cdot u_1 u_2 = K$$

oder

$$u_1 u_2 = -1$$

d. h.

$$u_2 = -\frac{1}{u_1}.$$

Nun sind  $u_1 u_2$  Richtungsconstanten der Strahlen  $\overline{Ou_1} \overline{Ou_2}$  und wir sehen somit, dass die Punkte  $u_1 u_2$  vom Doppelpunkte aus unter rechten Winkeln gesehen werden. — Die drei Inflexionspunkte der Focale ergeben sich aus der Gleichung:

$$u^3 = K$$

und haben somit die Parameter

$$u_1 = \sqrt[3]{K}, \quad u_2 = \sqrt[3]{K} \cdot \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}, \quad u_3 = \sqrt[3]{K} \cdot \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2};$$

einer ist reell, während zwei conjugirt imaginär sind. Alle drei liegen in derselben Geraden, da  $u_1 u_2 u_3 = K$  ist.

2. Ein beliebiger Kreis, als eine, durch die imaginären Kreispunkte gehende Curve zweiter Ordnung schneidet die Focale nur mehr in vier, im Endlichen liegenden Punkten  $u_1 u_2 u_3 u_4$ , welche nach (1) der Gleichung genügen müssen:

$$(+i)(-i)u_1 u_2 u_3 u_4 = K^2$$

oder:

$$u_1 u_2 u_3 u_4 = K^2 \quad (3)$$

Der Schnittpunkt  $u_1$  des Krümmungskreises der Focale im Punkte  $u$  folgt aus der Gleichung

$$u^3 u_1 = K^2$$

d. h.

$$u_1 = \frac{K^2}{u^3}.$$

Für den Berührungspunkt hat man:

$$u = \sqrt[3]{\frac{K^2}{u_1}}.$$

Es gehen somit durch jeden Punkt  $u_1$  drei Krümmungskreise. Wenn wir der Berührungspunkte mit  $u_2, u_3, u_4$  bezeichnen, so folgt aus der letzten Gleichung, dass

$$u_2 u_3 u_4 = \frac{K^2}{u_1}$$

oder aber

$$u_1 u_2 u_3 u_4 = K^2$$

ist. D. h.

„Durch jeden Punkt der Focale gehen drei, in anderen drei Punkten osculirende Krümmungskreise. Die drei Berührungspunkte liegen mit dem ursprünglichen Punkte allemal wieder auf einem Kreise.“

Die Tripel der Osculationspunkte bilden, wie aus der Gleichung

$$u = \sqrt[3]{\frac{K^2}{u_1}}$$

hervorgeht, eine cubische Punktinvolution auf der Focale, welche zwei dreifache Punkte besitzt. Diese entsprechen den Werthen  $u_1 = 0$ ,  $u_1 = \infty$  und geben resp.  $u = \infty$ ,  $u = 0$ . Dieselben sind somit die Nachbarpunkte des Doppelpunktes.

Der Kreis wird ein doppelt berührender Kreis der Focale, wenn  $u_1 = u_3$ ,  $u_2 = u_4$  ist. Für die beiden Contactpunkte  $u_1, u_2$  hat man die Gleichung:

$$u_1^2 u_2^2 = K^2$$

somit

$$u_1 u_2 = \pm K.$$

Hieraus erkennt man, dass es zwei reelle Systeme von doppeltberührenden Kreisen gibt.

Schreibt man die letzte Gleichung in der Form

$$(\mp 1) u_1 u_2 = K$$

so erkennt man, dass die Contactpunkte eines doppeltberührenden

Kreises mit einem der beiden Punkte  $+1, -1$  in gerader Linie liegen. Diese Punkte  $+1, -1$  sind die Schnitte der Focale mit den beiden Halbierenden des Winkels der Doppelpunktstangenten  $T_1 T_2$ .

Scheitel hat die Focale vier, von denen jedoch nur zwei reell sind und auf der Curvenschleife sich befinden. In einem Scheitel wird nämlich die Curve in vier unendlich nahen Punkten von einem Kreise geschnitten. Für einen solchen ist somit  $u_1 = u_2 = u_3 = u_4 = u$  also

$$u^4 = K^2$$

oder

$$u^2 = \mp K$$

und schliesslich

$$u = \pm \sqrt{\mp K} \quad \text{oder} \quad u = \pm i \sqrt{K}$$

Die Berührungspunkte dieser vier stationären Krümmungskreise, d. h. die Scheitel der Focale sind die Berührungspunkte der, aus den Punkten  $+1, -1$  der Curve an sie gelegten Tangenten, wie aus dem Vorhergehenden klar wird.

3. Wenn zu der ursprünglichen Focale eine zweite hinzukommt, so schneiden sich beide im Ganzen in neun Punkten, von denen zwei die imaginären Kreispunkte  $+i, -i$  sind. Wenn wir also die sieben weiteren mit  $u_1, u_2, \dots, u_7$  bezeichnen, so muss:

$$u_1 u_2 u_3 u_4 u_5 u_6 u_7 (+i)(-i) = K^3$$

oder

$$u_1 u_2 u_3 u_4 u_5 u_6 u_7 = -K^3$$

sein.

Haben nun die beiden Focalen überdiess den Doppelpunkt  $o$  gemeinschaftlich, so absorbiert derselbe 4 weitere Schnittpunkte. Es seien  $u_4, u_5$  und  $u_6, u_7$  die Schnitte der beiden Curvenzweige der zweiten Focale mit der ursprünglichen und ferner  $u'$  und  $u''$  die Schnittpunkte der ursprünglichen Focale mit den Doppelpunktstangenten der zweiten; dann ist  $\sphericalangle u' o u'' = 90^\circ$ . Ferner folgt zwar  $u_4 = \infty, u_5 = 0$  und  $u_6 = \infty, u_7 = 0$  aber:

$$u_4 u_5 u' = K$$

$$u_6 u_7 u'' = K$$

so dass  $u_4 u_5 u_6 u_7 = \frac{K^2}{u' u''}$  ist. Weil jedoch  $\sphericalangle u' o u'' = 90^\circ$ ; so ist  $u' u'' = -1$ , somit  $u_4 u_5 u_6 u_7 = -K^2$ , so dass die obige Relation übergeht in:

$$u_1 u_2 u_3 = K,$$

d. h.:

„Zwei Focalen, welche einen gemeinschaftlichen Doppelpunkt besitzen, schneiden sich in drei in einer Geraden liegenden Punkten.“

4. Bringen wir nun schliesslich mit der ursprünglichen Focale eine Lemniscate in Verbindung, welche denselben Doppelpunkt  $o$  besitzt. Dieselbe schneidet die Focale in zwölf Punkten, von denen in jedem der beiden imaginären Kreispunkte als einem Doppelpunkte der Lemniscate zwei vereinigt sind. Für diese und die übrigen acht gilt dann die Gleichung

$$u_1 u_2 u_3 u_4 u_5 u_6 u_7 u_8 (+i)^2 (-i)^2 = K^4$$

oder

$$u_1 u_2 u_3 u_4 u_5 u_6 u_7 u_8 = K^4.$$

Ist nun abermals  $u_5 u_6$  das Schnittpunktepaar des einen und  $u_7 u_8$  jenes des anderen Lemniscatenzweiges mit der Focalen und sind  $u'$  und  $u''$  die Schnitte der Focale mit den Doppelpunktstangenten der Lemniscate, so ist  $u_5 = \infty$ ,  $u_6 = 0$ ,  $u_7 = \infty$ ,  $u_8 = 0$ , aber  $u_5 u_6 u' = K$ ,  $u_7 u_8 u'' = K$ , somit  $u_5 u_6 u_7 u_8 = \frac{K^2}{u' u''}$ . Da  $\sphericalangle u' o u'' = 90^\circ$  ist, so ist  $u' u'' = -1$  und folglich  $u_5 u_6 u_7 u_8 = -K^2$ . Für die übrigen Schnitte gilt somit die Gleichung:

$$u_1 u_2 u_3 u_4 (-K^2) = K^4$$

oder:

$$u_1 u_2 u_3 u_4 = -K^2.$$

Schreibt man diese Gleichung z. B. in der Form

$$u_1 u_2 u_3 (-u_4) = K^2,$$

so sieht man, dass die vier Punkte  $u_1 u_2 u_3$  und  $-u_4$  in einem und demselben Kreise liegen. Nun ist  $(-u_4)$  der zu  $u_4$  conjugirte Curvenpunkt und wir haben somit den Satz:

„Eine Lemniscate, welche mit einer Focale *à noend* den Doppelpunkt gemeinsam hat, schneidet sie in vier Punkten, von denen je drei mit dem, dem vierten conjugirten Punkte in einem und demselben Kreise liegen.“



Q  
44  
C42  
NH

# gsberichte Zprávy o zasedání

er königl.

král.

böhm. Gesellschaft der Wissenschaften  
in Prag.

české společnosti nauk  
v Praze.

Nr. 5.

1873.

Č. 5.

Ordentliche Sitzung am 4. Juni 1873.

Präsidium: *Fr. Palacký.*

Nach Vorlesung und Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung und des Geschäftsberichtes durch den Gen.-Secretär wurden mehrere werthvolle Büchersendungen, dann Dankschreiben der in den letzten Sitzungen gewählten Mitglieder, endlich eine Preisaus-schreibung der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegt. Der übrige Theil der Sitzung wurde durch Berathungen über admini-strative Gegenstände ausgefüllt.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 6. Juni 1873.

Vorsitz: *J. Krejčí.*

Prof. Štolba sprach „Über einen dolomitischen Kalksteinfelsen in Beraunthale bei Karlstein, und machte noch einige kleinere chemische Mittheilungen.“

Prof. Krejčí theilte ein Schreiben des Med. Dor. Holub „Aus dem südlichen Afrika über die daselbst befindlichen Diamanten-felder mit, welchem Schreiben mehrere interessante geologische Skizzen beigegeben waren.“

Appellationsrath Schmidt von Bergenhold hält nach-stehenden Vortrag über ein von ihm bei Gelegenheit der Wiener Weltausstellung verfasstes Doppelwerk: „Mit beharrlicher Anstrengung habe ich dieses Doppelwerk unter dem Titel „Übersichtliche Geschichte des Bergbau und Hüttenwesens im König-reiche Böhmen von den ältesten bis auf die neuesten Zeiten, illustriert durch eine mit Farbendruck colorirte geognostisch montanistische

506.437  
.C448

LIBRARY OF THE  
REPUBLICAN  
EXCHANGE

Geschäfts- und Communicationen Karte, soweit ausgeführt, dass beide Bestandtheile in der nächsten Woche auf der Wiener Ausstellung in Gruppe I. Nro. 82 werden exponirt. Obgleich in dem Druckwerke auf Seite 4 u. 5, dann 369 eine kurze Andeutung über den Inhalt der einzelnen zwölf Hauptstücke des Werkes und eine Gebrauchsanweisung der Illustrations-Karte vorkommt, so erscheint es mir doch angezeigt einer verehrten Versammlung, sowohl die Genesis und Tendenz meines Druckwerkes, als auch die mehrseitige Bestimmung der Karte, in Bezug auf mein Bestreben einen grösseren Eifer zur Erweiterung des Bergbaues hervorzurufen und einen wissenschaftlichen Fortschritt in den gegenwärtigen geologischen und geognostischen Ansichten wo möglich anzubahnen, mitzutheilen.

Die wissenschaftliche Ausführung einiger, von mir in dem Geschichtswerke selbst vorkommenden eigenen, freilich bisher bloß hypothetischen Ansichten einem längeren Vortrage vorbehaltend, beschränke ich meinen heutigen Vortrag auf die erklärende Beschreibung meiner montanistischen Geschäfts- und Kommunikationen-Karte.

Dieselbe hat folgende dreifache Bestimmung; sie soll nämlich:

1. die Grenzen der geognostischen verschiedenartigen Vorkommnisse in unserm Vaterlande durch geeignete Begrenzungslinien insoweit darstellen, als dies für den praktischen Bergmann nothwendig ist, und zwar:

- a) der ursprünglichen, bloß mit quartären Ablagerungen bedeckten Erstarrungskruste.
- b) der plutonisch emporgehobenen krystalinischen Schiefergebirge, als dem, unser Vaterland zum grössten Theile von den Nachbarländern scheidenden Umwallungskranze.
- c) des silurischen Sedimentär Gebietes.
- d) der Steinkohlenablagerungen.
- e) des Roth- oder sogenannten Todtliegenden.
- f) der Kreideschichten und jener des Quadersandsteines.
- g) der eruptiven Basalt- und Phonolit-Gebirge Mittelböhmens, endlich
- h) diejenigen der tertiären Gebilde, in welchen die mächtigen Braunkohlenlager des Landes vorkommen.

Die recenten Schichten der Diluvial- und Alluvial-Formationen, deren Untergrund bisher nicht erforscht ist, sind ohne besondere Begrenzung belassen worden.

2. In montanistischer Beziehung, alle in Böhmen befindlichen Bergbau- und Aufbereitungsorte, mit Bezeichnungen der Metalle oder

Mineralien nachweisen; um deren Zuständigkeit in politischen gerichtlichen und bergämtlichen Beziehungen ersichtlich zu machen, sind die Tabellen der politischen Gerichts- und Montanbehörden auf der obern rechten und auf den beiden unteren Seiten angefertigt worden.

3. als Communicationen-Karte enthält dieselbe das ganze gesetzlich festgestellte Eisenbahnen-Netz, mit Unterscheidung der bereits im Betriebe stehenden, der im Bau begriffenen, und der concessionirten Haupt- und Zweigeisenbahnen; welche Letzteren auch Locomotiv- oder Schlepfbahnen zu den einzelnen Fabriksunternehmungen, z. B. Zuckerfabriken, Bräu- und Brandweinhäuser, nicht minder zu Eisen- und Kohlenwerken, sowohl Hütten als Abbauorten führen; ferner alle Chausséen und alle bisher in keiner Karte vorkommenden Bezirksstrassen, endlich die als Wasserstrassen dienenden Flüsse mit Bezeichnung der Punkte, an denen deren Flossbarkeit, Schiffbarkeit mit Zillen und mit Dampfschiffen beginnt.

Zugleich ist diese Karte die erste Ausführung eines von mir erdachten kartografischen Systems zur leichten, schnellen und zuverlässigen Auffindung eines jeden, für eine Karte bedeutend erscheinenden Ortes, u. z. mittelst nachstehender einfachen Einrichtung:

Die Karte hat nämlich einen Mittelpunkt u. z. in der Mitte der Prager Karlsbrücke; auf der untersten Linie der 4 Seiten des Kartenquadrats sind die 360 Grade eines Kreises mit Strichen und Zahlen ersichtlich gemacht u. z. vom Nordpunkte aus, nach rechts; dann kommt das alphabetisch geordnete Verzeichniss der Bergbauorte und ist bei jedem derselben der Grad, unter welchem derselbe vom Mittelpunkte liegt und rechts die Entfernung in der Luftlinie von demselben nach Meilenzahl aufgeführt; weiters folgt die Eintheilung in 24 Stunden nach dem Bergkompass u. z. beginnend vom Nordpunkte nach der linken Seite hinlaufend, endlich die Angabe der geographischen Längen- und Breitengrades des Landes.

Will man nun einen der mehr als 900 betragenden Bergbauorte oder einen Sitz der politischen, gerichtlichen oder montanistischen Behörden auffinden, so nimmt man aus dem links hinter dem Kartenrande befindlichen Schubert den papiernen Maszstaab heraus, legt solchen rechts auf den Mittelpunkt und links auf den bei dem Orte bezeichneten Zirkelgrad an, sieht auf die rechts angegebene Meilendistanz und dort befindet sich der gesuchte Ort.

Zur genaueren Bestimmung der Entfernungen von Grad zu Grad, wie auch von Meile zu Meile, sind Dezimalzahlen angegeben. Durch diese leichte Procedur glaube ich die lang gesuchte Auflösung

der Aufgabe einer leichten Auffindung der Orte in jeder nach meinem System eingerichteten Karte erzielt zu haben.

Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 9. června 1873.

Předseda: *Tomek*.

Prof. *Tomek* přednášel „O některých stránkách církevního života v Praze ve 14. století“. (Pokračování.)

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 20. Juni 1873.

Vorsitz: *Krejčí*.

Prof. *Štolba* hielt einen Vortrag „Über den Aluminit von *Kuchelbad*“, ferner theilte derselbe das neueste Ergebniss einer Analyse des Moldauwassers mit.

Prof. Dr. *Bořický* hielt folgenden Vortrag: „Zur Paragenesis der sekundären Minerale böhmischer Basaltgesteine.“

Die Bildung der sekundären Minerale in Basaltgesteinen findet theils in präexistirenden Blasenräumen, in (durch Auslaugung des Muttergesteins) neu gebildeten Hohlräumen theils in Klüften zwischen den Basaltsäulen oder den Wandungen anderer Absonderungsformem statt. In beiden Fällen ist das Basaltgestein in der Nähe der mit neuen Mineralgebilden ausgekleideten Wandungen mehr weniger verwittert, was hinlänglich beweiset, dass sich die Substanz des Basaltgesteines an der Neubildung betheiliget, dass somit von der Beschaffenheit der Basaltvarietät auch die der sekundären Mineralgebilde wesentlich abhängt. In Übereinstimmung mit der Abhängigkeit der sekundären Minerale von der Beschaffenheit ihres Muttergesteins finden sich in jeder Basaltvarietät bestimmte Minerale vorherrschend vor. Geringer ist die Anzahl von Mineralen, die in allen Basaltvarietäten vorkommen; aber auch diese pflegen für jede Basaltvarietät durch besondere Eigenthümlichkeiten charakterisirt zu sein. Es verdient auch hervorgehoben zu werden, dass die Mannigfaltigkeit der neugebildeten Minerale, ebenso wie die Zersetzbarkeit des Muttergesteins, von der Art oder der Mannigfaltigkeit des feldspatigen Bestandtheils im Basaltgesteine abhängt (da derselbe früher der Zersetzung anheimfällt als der augitische u. magnetitähnliche Bestandtheil).

Basaltvarietäten, die nur eine Art des feldspathigen Bestandtheils enthalten, weisen die geringste Menge sekundärer Minerale

auf; jene dagegen, in welchen die grösste Anzahl der feldspathigen Minerale vorkömmt, zeichnen sich durch die meisten Neubildungen aus. Diess gilt vornehmlich von den Phonolith- und Andesitbasalten, in denen sich zuweilen fast alle basaltische Feldspathminerale, Hauyn (Nosean), Melilith, Nephelin, Leucit, trikliner und monokliner Feldspath vorfinden und welche daher die mannigfachsten Mineralgebilde in ihren Drusenräumen zu enthalten pflegen. Im Betreff der Zersetzbarkeit und des Mineralreichthums schliessen sich den Andesitbasalten die Trachybasalte an. Diese, sowie die ihnen in vieler Beziehung ähnlichen trachytischen Phonolithe, zeichnen sich in den verwitterten Varietäten durch das constante Vorkommen von Analcim aus, der sonst ausser seltenen Vorkommnissen der Phonolith- und Andesitbasalte in den übrigen Basaltvarietäten nicht vorgefunden wurde.

Wenn zwei oder mehrere Minerale in den Drusenräumen zusammen auftreten, so lässt sich alsdann von den Wandungen nach dem Innern zu eine bestimmte, gesetzmässige Reihenfolge in der Übereinanderlagerung oder in der relativen Altersfolge derselben beobachten. So folgen z. B. nach von Dechen in den Drusenräumen der Basalte des Siebengebirges: Chalcedon, Sphaerosiderit und Kalkspath, ersterer als die älteste, letzterer als die innerste und jüngste Bildung.

Nach v. Reuss folgt in den böhmischen Basalten der Kalkspath auf dem Comptonit (Morwan) und dem Mesotyp (Daubitz). Am Ritschen bei Schima in grossen Blasenräumen eines sehr blasigen lichtgrauen Basaltes folgen auf dichtem Natrolith, der in kleinen Höhlungen zu Nadeln angeschossen ist, Krystalle von Kalkspath, welche vom faserig-kugeligen Kalke bedeckt werden; den Kern der Einschlüsse bildet schön violblauer, dickstänglicher Aragon. Am Panznerhügel und bei Kolosoruk bildet Miemit die äussersten, Quarz, Hyalith und Cacholong die in ersten Lagen, die hier sehr regelmässig wechseln.

#### Sekundäre Minerale der Magmabasalte.

Von den dunklen Magmabasalten fanden sich blos in dem von Skalka kleine Körner von Carbonaten, von opalartiger Kieselerde und Zeolithgebilde in Form von erbsengrossen Kügelchen vor, welche letztere bei der Interpretation der chemischen Analyse des Basaltgesteins von Skalka als Skolezit angesehen wurden. Ausser dem werden aus dem Basalte von Skalka: Chabasit mit Chalcit und von Boreslau und Morwan faserige oder rindenförmige Comptonitüberzüge mit Calcitkrystallenauf Kluftwänden eines grauen, halb verwitterten Basaltes erwähnt. (Zeph. Min. Lex.)

Die lichten Magmabasalte sind arm an sekundären Mineralbildungen, wiewohl sie meist ziemlich verwittert erscheinen. Sie pflegen weder Blasenräume, noch Hohlräume aufzuweisen, aber die Basaltsäulen sind gegen die Oberfläche zu meist mit Limonit imprägnirt und nahe der Bergperipherie durch dicke Lagen von Carbonaten derart verkittet, dass sie zu einem scheinbar massigen Gestein verfließen.

Es ist meist der Aragonit, der sich in den Säulenklüften in Form von kurz und zartfaserigen gelblich, oder bräunlich gefärbten Platten abgeschieden hat. Der Aragonit aus dem Pschanhügel bei Laun, sowie die meisten Aragonite anderer Basaltvarietäten, hält Spuren von Phosphorsäure und kleine Mengen von Strotianerde. Während der Aragonit zwischen den Basaltsäulen ziemlich dicke Platten bildet, füllt der spätige Calcit Hohlräume der Basaltgesteine aus.

#### Sekundäre Minerale der Nephelinbasalte.

In den Nephelinbasalten ist der Aragonit die gewöhnlichste Ausscheidung in den Säulenklüften. Er bildet mehr weniger dichte zartfaserige Platten von gelblichweisser, zuweilen schwach bräunlicher Farbe, in letzterem Falle mit Limonit imprägnirt.

Viele der Nephelinbasalte, namentlich die leucitreichen Varietäten sind ebenfalls zeolithhältig, doch erscheinen die Zeolithe meist in kleinen rundlichen Partien von einer schwach bemerkbaren, strahlig faserigen Textur mit Einschluss von farblosem, spätigem Calcit (zum B. im B. v. der Anhöhe der Paskapole).

Den Dolomit aus dem Nephelinbasalte des Jenschovitzerberges bei Melník führt Haidinger unter den Beispielen für miemitische doppelkörnige Struktur an. Andere Minerale finden sich in den Nephelinbasalten nur sparsam vor; unter diesen verdient der Chabasit (Phakolith) von Kozákov Erwähnung, der, in winzig kleinen gelblichweisen Krystallen zarte Drusen bildend, unmittelbar auf dem Basaltgesteine aufsitzt.

#### Sekundäre Minerale der Leucitbasalte.

Aus dem Leucitbasalte von Hořenc stammen die bekannten weingelben, seltener weisslichen oder grünlichen modellscharfen Aragonitkrystalle (sp. G. = 2·85—2·93).\*)

\*) Die ersten genauen Winkelmessungen der Krystalle von Hořenc wurden von Kupfer ausgeführt (Preisschrift, Berlin 1825. 162); Zeichnungen der Krystall-

Ein dickstänglicher Aragon bildet in diesem olivinreichen Leucitbasalte eine mächtige Ausfüllungsmasse von mehreren Fuss im Durchmesser. Und die häufigen Höhlungen derselben sind mit den oft mehrere Zoll langen Krystallen besetzt. Seltener liegen auch beiderseits mit Endflächen versehene Krystalle in einer weichen feinkörnigen Kalkmasse eingebettet\*). Dickstänglichen und krystalisirten Arragonit erwähnt v. Reuss vom Schneeberge bei Hostomitz, feinfaserigen von Luschnitz, Oberritz, Velbina, Hochpetch (sp. G. = 2·88) und Tschochau, theils stänglichen, theils auseinanderlaufend strahligen in grossen Nestern, selten in aufgewachsenen Kugeln vom Ratschen bei Schima, von Staditz und vom Galgenberge bei Auszig, in nadelförmigen Krystallen aus mehreren Basalten des Schichower Thales; in Schnüren den Basalt durchsetzend von Wteln. Nördlich von Maschau, am Radonitzer und Raudiger Berge findet sich der Aragonit dickstänglich und in unregelmässigen kugeligen Concretionen von 3—4' d. vor; die bis 1" dicken Stengel sind um einen Mittelpunkt radial gruppirt (Zeph. Min. Lex.).

Die festen, bräunlichen, durch Rubellantafeln charakterisirten Peperinbasalte von der Paskapole und von Velmine bei Mileschau, sowie die durch grosse porphyrische Augit- und Amphibolkrystalle charakterisirten von Schima, Lukov, Kostenblatt und vom Wolfsberge bei Černošín, namentlich die blasigen cavernösen Varietäten derselben, sind in den meisten Fällen mit äusserst zarten, gelblich- oder graulichweissen Phillipsitdrusen versehen, welche theils die Wendungen der blasenähnlichen Höhlungen, theils die Oberfläche der phorphyrischen Angit und Amphibolkrystallen überziehen. Da der durch seinen höheren Kaligehalt ausgezeichnete Phillipsit, der sich bis jetzt nur in den Leucitbasalten, den leucitreichen Nephelin-, Phonolith- und Andesitbasalten vorfand, immerhin auf einen höheren Kaligehalt des Muttergesteins hinweist, so lässt sich aus dem Vorkommen desselben in Basalten mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine leucithaltige Varietät schliessen.

formen (zumeist Combinationen v.  $P\infty \cdot \infty P \cdot \infty P\infty$  mit den untergeordneten  $0P$ ,  $\frac{1}{2}P\infty$ ,  $\frac{1}{2}P\infty$ ,  $2P\infty$ ,  $3P\infty$ ,  $6P\infty$ ,  $\frac{1}{2}P\infty$ ,  $\frac{1}{4}P\infty$ ,  $P\infty$ ,  $\frac{1}{2}P$ ,  $P$ ,  $\frac{1}{2}P\check{2}$ ,  $P\check{2}$  und  $2P\check{2}$ ) gaben Schrauf (Atlas der Krystallformen des Mineralreiches) und Levy (Atlas zur Description d' une collection de Minereaux etc. Londres 1858). Leudolt untersuchte die Struktur der polysynthetischen Krystalle. Über die Beschaffenheit der Krystallflächen liegen die Beobachtungen von Scharff vor (N. J. f. M. 1861. 32) Zeph. Min Lex. II. 32.

\*) v. Reuss Umgebung v. Teplitz u. B. 175 u. 205.

Aus dem körnigen Basalt von Schima erwähnt Reuss rothgefärbte Stilbit (Heulandit)- und sehr kleine wasserhelle Chabasitkrystalle in Gesellschaft mit Aragonit; aus dem thonigen, aschgrauen, an porphyrischen Amfibolkrystallen reichen Basalte von Kohlenblatt ist der Chabasit ebenfalls bekannt (Zeph. Min. Lex.).

### Sekundäre Minerale der Feldspathbasalte.

#### a) der gemeinen Feldspathbasalte.

Von den Feldspathbasalten mit bräunlichem Magna enthält der breccienartig umgewandelte Basalt von Kolosruk Carbonate von Kalkerde und Magnesia, die mit krystall. und amorpher Kieselsäure regelmässig abwechseln.

Auf einer dünnen Rinde von Stilpnosiderit, der zum Theil in Limonit umgewandelt ist, breitet sich eine (bis  $\frac{3}{4}$ “) dicke Lage eines grünlich oder graulichweissen, schwach durchscheinenden, minder deutlich keilförmig stänglichen Calcit aus, dem eine lichtere, meist gelblichweisse, stärker durchscheinende und deutlicher körnige Calcitlage folgt. Diese wird nicht selten von einem körnigen graulichweissen Quarze überlagert, welcher bei allmählichem Hervortreten eines grobstänglichen Gefüges in Krystalldrusen ( $\infty$  P. P.) übergeht. Diese bedeckt zuweilen ein bläulich-, röthlich- oder graulichweiss gefärbter Chalcedon, der stellenweise von einer zarten Cacholongrinde überzogen wird und nicht selten Krystalldrusen und körnige Lagern eines fast farblosen (schwach gelblichweissen) durchsichtigen Dolomit einschliesst. Wenn Quarz und Chalcedon fehlen, so breitet sich der Dolomit über die Calcitlage aus.

In den oberen Lagen ist der Chalcedon stärker durchscheinend und an der Oberfläche zuweilen mehr weniger drusig durch Hervortreten winzig kleiner Kryställchen, die sich als Pseudomorphosen nach Dolomit erweisen. Auf dem Chalcedon sitzen Krystalle (stumpfe Rhomböeder mit convexen Flächen), Drusen, Halbkugeln und nierenförmige Rinden eines gelblich gefärbten Calcites. Und als jüngstes Mineral erscheint der Hyalith, der zuweilen über den Krystallen des vorerwähnten Calcites schöne Perimorphosen bildet. Diese Mineralreihe, die auch in dem ähnlichen Basalte des Panznerhügels vorkömmt, lässt sich der Altersfolge nach folgendermassen darstellen:

- a) Calcit, keilförmig stenglich, grünlich oder graulichweiss, wenig durchscheinend und schwach fettglänzend;
- b) Calcit, körnig, gelblichweiss, durchscheinend;
- c) Quarz, graulichweiss, körnig, in Krystalldrusen übergehend;

- d) Chalcedon, bläulich, seltener röthlich oder graulich, stellenweise von  
 e) Cacholong bedeckt und in Perimorphosen übergehend und  
 f) Krystalldrusen oder körnige Lagen eines farblosen Dolomit einschliessend.  
 g) Calcitkrystalle (mit convexen Flächen), Halbkugeln und niereenförmige (dicke) Rinden zuweilen von  
 h) Hyalith (auch in Perimorphosen) überzogen.

Herr Cand. Fr. Bilek, der sich seit längerer Zeit mit der Bestimmung des spez. Gew. an Mineralen und Gesteinsarten (unter meiner Controlle) beschäftigt, bestimmte (im Pyknometer) das spez. G des Calcit

$$a) = 2.770 ;$$

$$b) = 2.746 ;$$

$$,, \text{ Chalcedon} \quad d) = 2.580 \text{ (untere Lage);}$$

$$,, \text{ „} \quad „ = 2.578 \text{ (obere „ );}$$

$$,, \text{ Dolomit} \quad f) = 2.864 \text{ (Krystallkörper);}$$

$$= 2.863 \text{ (Krystalle);}$$

$$,, \text{ Calcit} \quad g) = 2.736 \text{ (Krystalle mit convexen Flächen);}$$

$$= 2.741 \text{ (Kugeln, minder deutlich spaltbar, z. Th. mit einer schwachen Andeutung eines strahligen Gefüges);}$$

$$,, \text{ Hyalith} \quad h) = 2.083.$$

Der Wassergehalt des Hyalith = 5.73%.

Aus den Bestimmungen des spez. Gew. geht hervor, dass nur das unter f) erwähnte Carbonat als Dolomit bezeichnet werden kann. Und dieser Dolomit ist es wahrscheinlich, der von Rammelsberg analysirt, sich durch die Formel:  $3\text{CaO} \cdot \text{CO}_2 + 2 \text{MgO} \cdot \text{CO}_2$  ausdrücken lässt.

Die weiter unten folgende Analyse Kühn's = 18 at.  $\text{Ca} \ddot{\text{O}} + 2.6 \text{ at. Mg} \ddot{\text{O}} + \text{Fe} \ddot{\text{O}}$  bezieht sich wahrscheinlich auf den Calcit g).

Bemerkenswerth ist die Abnahme des spez. Gewichtes der Kiesel-erde, die sich zuerst als Quarz, hierauf als Chalcedon und zuletzt als Hyalith ausgeschieden hatte, während in den Melaphyrmandelsteinen der umgekehrte Fall gilt, indem Opal das älteste, Chalcedon das mittlere und Quarz das jüngste Glied der paragenetischen Reihe bildet.

Von Kolosruk sind ausser stenglichen Varietäten von Aragonit auch Krystalle bekannt, die zuweilen in ein Aggregat von Dolomit umgeändert sind. \*)

\*) Berg- u. Hüttenm. Ztg. Leipzig 1863. 118.

Der krystallisirte Dolomit von Kolosruk enthält nach Rammelsberg's (I. und II.) und Kühn's (III.) Analysen in %:

|                             | I.            | II. | III.          |
|-----------------------------|---------------|-----|---------------|
| Kohlensauere Kalkerde =     | 61.00         | 64  | 85.84         |
| „ Magnesia =                | 36.53         | 36  | 10.39         |
| Kohlensaueres Eisenoxydul = | 2.73          | —   | 5.53          |
|                             | <u>100.26</u> |     | <u>101.76</u> |

Aus dem Feldspathbasalte von Vanov werden strahlige Comptonitaggregate erwähnt (Zeph. Min. Lex.).

### b) Der Phonolith- und Andesitbasalte.

Am mannigfachsten und zahlreichsten sind die sekundären Minerale der Phonolith- und Andesitbasalte, die, wie bereits erwähnt wurde, den in der Natur Einfluss übenden Agentien am wenigsten Widerstand leisten, trotz dem ihr Kieselsäuregehalt alle vorgenannten Basaltvarietäten übertrifft. Da der feldspathige Bestandtheil der Phonolith- und Andesitbasalte in den meisten Fällen durch eine Reihe von Mineralen — Hauyn oder Noëan, Melilith, Nephelin, Leucit, trikliner u. monokliner Feldspath — repräsentirt wird, so ist natürlicherweise zu einer Mannigfaltigkeit von Neubildungen in den Blasen und Hohlräumen das erforderliche Material geboten.

Im Nachfolgenden sollen die böhmischen Mineralvorkommnisse der Phonolith- und Andesitbasalte nach der para- und metagenetischen Folge erörtert werden.

#### Chalcedon.

Das älteste, aber auch eines der jüngsten sekundären Mineralgebilde der Basaltgesteine ist die amorphe Kieselerde, die im ersten Falle als Chalcedon, im letzteren als Hyalith erscheint.

Der Chalcedon bildet sehr dünne, gelblich-, bräunlich-, graulich- oder röthlichweisse, nierenförmige Überzüge, die zuweilen aus äusserst zarten, parallelen Schichten bestehen (Stabigt bei Tetschen, Sperlingstein bei Jakuben an d. E.).

Häufig ist der Chalcedon von einer sehr dünnen Lage von

#### Stilpnosiderit

bedeckt (Stabigt) oder wenn ersterer fehlt, so bildet der Stilpnosiderit das älteste Glied der Mineralreihe (Salesl, Böhm. Leipa).

Zumeist ist derselbe umgewandelt in

#### Limonit,

der als eine dünne Ockerschichte unmittelbar auf dem Basaltgestein oder auf dem Chalcedon erscheint.

Der für die Trachybasalte und die trachytischen Phonolithe charakteristische

### Analcim

fehlt auch den Phonolith- und Andesitbasalten nicht, sein Vorkommen ist jedoch weit seltener.

Auf dem festen Phonolithbasalte von Stabigt bei Tetschen bildet der Analcim zarte Drusen von winzig kleinen, gelblichweissen oder fast farblosen Krystallen (202) auf einem dünnen, bräunlichen, nierenförmigen Überzuge von — z. Th. in Limonit umgewandelten — Stilpnosiderit, unter dem sich eine sehr dünne, gelblichweisse Chalcedonschicht wahrnehmen lässt. Als jüngstes Glied der Mineralreihe erscheinen kleine, gelbliche Calcitrhomboeder, die den Analcimkrystallen aufsitzen. Somit ist die paragenetische Mineralreihe: *a)* Chalcedon, *b)* Stilpnosiderit und Limonit, *c)* Analcim, *d)* Calcit.

In grösseren Blasenräumen des Basaltes vom Kautner Berge bei böhm. Leipa finden sich zuweilen sehr kleine, weisse, undurchsichtige An. Krystalle (202) mit Natrolith und Apophyllit vor (Zeph. Min. Lex. 13.).

Ein anderes Vorkommniss von Analcim ist das von Sperlingstein (auf tuffartigem Basalte). Drusen von winzig kleinen, fast farblosen Krystallen umhüllen kleine Kügelchen und nierenförmige Krusten von Chalcedon, während gelbliche Calcitkrystalle (—2 R) denselben aufsitzen. Auf zarten, gelblich- und graulichweissen Analcimdrusen, welche die Blasenräume eines schwarzgrauen Basaltes von Seeberg bei Kaaden auskleiden, breiten sich dicke Comptonitlagen aus. Die Höhlungen eines zersetzten Basaltes von Wernstadtl pflegen mit völlig farblosen An. Krystallen ausgekleidet zu sein.

Ausserdem werden als Vorkommen des Analcim erwähnt: Wostrey bei Schreckenstein und das Thal von Luschwitz.

Sehr gewöhnlich ist dagegen der Analcim in den Trachybasalten und den trachyt. Phonolithen (sp. G. = 226.)

### Alterer Comptonit.

Eines der häufigsten und für die Andesitbasalte vornehmlich charakteristischen Minerale ist der Comptonit (Thomsonit), der am gewöhnlichsten theils mit Phillipsit, theils mit Chabasit, sehr selten mit Natrolith vergesellschaftet vorkömmt. In Bezug auf letztgenannte Minerale erweist sich der Comptonit theils jünger, theils älter.

Dem älteren Comptonit gehören die zarten, nierenförmigen und die fast dichten, minder deutlich strahlig-faserigen, zuweilen rinden-

und krustenförmigen (graulichweissen oder schmutzig gelblichweissen) Überzüge desselben an, welche die Wandungen der Blasenräume auskleiden, während der jüngere, Comptonit vereinzelt, warzenähnliche, halbkugelförmige oder fächerförmige, aus tafel- oder säulenförmigen Kryställchen oder aus zarten Nadeln bestehende Gruppen darstellt, die nicht selten dem Chabasit oder Phillipsit aufsitzen.

So z. B. zeigen die vom Kautner Berge bei böhm. Leipa stammenden Basalttufe auf zart nierenförmigen Comptonitüberzügen (von strahligfaseriger Textur) farblose Chabasitkryställchen, einzeln zerstreut oder zu Drusen vereinigt, und auf letzteren sitzen honiggelbe, fächerförmige Krystallgruppen von Comptonit auf. In Drusenräumen des leucit- und nephelinhaltigen Basaltes, südwestlich von Walsch, sitzen kleine vereinzelt Phillipsitkrystalle meist auf dünnen, gelblich- oder graulichweissen, minder deutlich faserigen Comptonitrinden auf.

Dem älteren Comptonit gehört z. B. auch der sogenannte Mesolith von Hauenstein an, aus dem durch Zersetzung kaolinartige Massen mit Beibehaltung der Formen entstehen.

Die chemische Analyse\*) gab bekanntlich Rammelsberg an. Das spez. Gew. desselben (nach Rammelsberg's) = 2.357. Bekanntlich wurde der sogenannte Mesolith von Hauenstein von Rammelsberg als ein Gemenge von Comptonit und Natrolith angesehen, von Kenngott dagegen zwischen Skolezit und Lehuntit gestellt. Nach von Zepharovich wäre unter den Mesolithsphaeroiden reiner Comptonit, Comptonit mit Natrolith und Natrolith vertreten.\*\*)

Eine Analogie mit den sog. Mehlzeolithen von Dubitz gibt der Vermuthung Raum, dass auch der sog. Mezolith von Hauenstein nur eine paragenetische Reihe von a) älterem Comptonit (in minder deutlich strahligen Sphaeroiden) mit b) Natrolith, der in Form von Kugelsektoren zwischen den Sphaeroiden des älteren Comptonit eingekleibt ist, ohne sich den äusseren Merkmalen nach (ausser bei vorgeschrittener Umwandlung) unterscheiden zu lassen, und c) jüngeren Comptonit in undeutlich geschiedenen, aus zarten Kryställchen bestehenden Rinden, welche die Oberfläche der Sphaeroide überziehen, besteht.

Recht anschaulich ist diese paragenetische Reihe auf einer Stufe des Dubitzer Mehlzeolithes wahrzunehmen. Unmittelbar auf dem Basalte findet sich eine dicke Rinde von graulichweissem, durchscheinendem

\*) Pogg. Ann. LVI. 288. und Dana: A system of mineralogy 425.

\*\*) Zeph. Min. Lex. II. 103.

Comptonit vor, die in der Nähe des Basaltes dicht erscheint und in weiterer Entfernung das allmähliche Auftreten eines strahlig-fasérigen Gefüges zeigt. Diese durchscheinende Rinde ist stellenweise mit mehlartig umgewandelten Sphaeroiden (Mehlzeolith) überlagert, welche — stellenweise noch Spuren eines strahligen Gefüges zeigend — sich in Form von Kugelsektoren in die Comptonitrinde tief einkeilen und stellenweise von einer dünnen, aus kurzen, dicken pelluciden Comptonitkryställchen bestehenden Rinde bedeckt sind. Letztere breitet sich auch über die Sphaeroide des älteren Comptonit aus. Die diese zarte Rinde des jüngeren Comptonit zusammensetzenden Kryställchen sind über den Sphaeroiden des älteren Comptonit radial aggregiert und von den deutlicher auftretenden Stängelchen desselben gar nicht geschieden, so dass man sie — wenn ihre Überlagerung an den Grenzstellen des Mehlzeolith und Comptonit nicht beobachtet werden wäre — für blose Krystallausläufer der älteren Comptonitsphaeroide angesehen hätte.

#### Phillipsit.

Der Phillipsit wurde bereits als ein die kalireicheren Basaltgesteine, vornehmlich die Leucitbasalte charakterisirendes Mineral hervorgehoben. Auch für die Phonolith- und Andesitbasalte ist der Phillipsit das Merkmal eines höheren Kaligehaltes und des Vorhandenseins von Leucit.

Die auf dem Basaltgesteine der Vierzehnberge vorkommenden Phillipsitkrystalle sind meist Doppelzwillinge (übereinstimmend mit fig. 3 in Naumann's Elemente der Mineralogie S. 343), z. Th. mit gelblichen Calcitkrystallen (—2R) bedeckt; die des Basaltes vom Kautner Berge, die zuweilen von Chabasit, Comptonit und Natrolith begleitet sind, sind die gewöhnlichen einfachen Durchkreuzungszwillinge mit coincidirenden Haupttaxen; ebenso die von Lisá bei Hühnerwasser, denen gelbliche Calcitkryställchen aufsitzen.

Die 4—6 mm. l., graulichweissen, durchscheinenden Phillipsitkrystalle von Böhm. Kamnitz sind mit fächerförmigen Comptonitaggregaten und niereiförmigen, graulichweissen Überzügen derselben bedeckt: *a*) Phillipsit, *b*) jüngerer Comptonit; ebenso bedecken die Chabasitdrusen von Waltsch vereinzelt Phillipsitkrystalle, während letztere dem älteren Comptonit von Waltsch aufsitzen (*a*) älterer Comptonit, *b*) Phillipsit, *c*) Chabasit). Und da zarte Phillipsitdrusen den Natrolithbüscheln von Böhmischem Kamnitz zur Unterlage dienen (*a*) Phillipsit, *b*) Natrolith), deshalb wurde der Phillipsit in der para-

genetischen Reihe zwischen den älteren Comptonit und den Natrolith gestellt. \*)

#### Natrolith.

Wiewohl die Krystalle und Nadeln des Natrolith Wandungen der Blasen- und Hohlräume der Basalte recht häufig auskleiden, so finden sich dieselben ausser mit dem älteren Analcim und dem jüngeren Albin sehr selten in Gesellschaft mit einem anderen Minerale. Auf den Analcimdrusen der Trachybasalte (und der trachytischen Phonolithe) sitzen Krystalle des Natrolith vereinzelt oder in Büscheln oder in zusammenhängenden Überzügen auf, während die Natrolithnadeln im Basalte von Dubitz, von der hohen Wostrey bei Schrecken-stein, vom Kautner und Neubauerer Berge bei Böhm. Leipa und aus der Nähe von Hühnerwasser zuweilen mit kleinen sparsamen Albin-kryställchen bestreut sind. Äusserst zarte, lange Natrolithbüschel vom Kautner Berge haben zuweilen zarte Phillipsitdrusen zur Unterlage.

V. Reuss erwähnt des Natrolith vom Raasdner Berge in Gesellschaft mit röthlichweissem Calcit, ausserdem vom Stržovitzer Berge und dem Fuchsberge bei Salesl. Von Wernstadt sind büschelförmig aggregirte Krystallnadeln und vom Kaltenberge bei Hassel sternförmig-strahlige Aggregate bekannt (v Zeph. Min. Lex. 287).

Eine Stufe der Universitätsammlung — von Morwan stammend — weist ein lockeres, verworrenes Haufwerk von zarten Natrolithnadeln auf einer minder deutlich strahlig-faserigen Comptonitdruse auf.

#### Chabasit.

In den Basaltgesteinen Böhmens erscheint der Chabasit theils unmittelbar auf dem Muttergestein, theils in Gesellschaft mit Phillipsit, mit dem älteren und dem jüngeren Comptonit, selten mit Mesolith.

Breithaupt\*\*) erwähnt von Vierzehn Heiligen die paragenetische Folge: *a*) Mesotyp (wahrscheinlich Mesolith), *b*) Chabasit.

Im Basalte des Kautner Berges bei Böhm. Leipa pflegen die Wandungen der Drusenräume mit äusserst zarten Phillipsitdrusen ausgekleidet zu sein; auf diesen sitzen vereinzelt, strahligfaserige Kügelchen des jüngeren Comptonit und stellenweise Durchkreuzungszwillinge kleiner, gelblicher Chabasitkrystalle (*a*) Phillipsit, *b*) jüngerer Comptonit; *a*) Phillipsit, *b*) Chabasit). Andere Stufen zeigen Drusen

\*) Im trachytischen Phonolithe des Marienberges bei Aussig soll der Phillipsit (?) als Überzug auf Apophyllit vorkommen. (Zeph. Min. Lex. 314.)

\*\*) Paragenesis der Minerale 1849. 105.

von Chabasitkrystallen, in deren Höhlungen strahligfaserige Kügelchen des jüngeren Comptonit stecken; *a*) Chabasit, *b*) jüngerer Comptonit. Von derselben Lokalität wird der Chabasit auch in Gesellschaft mit Natrolith, Comptonit und Aragonit erwähnt (Zeph. Min. Lex.).

Oben wurde bereits erwähnt, dass sich unter den Chabasitdrusen von Waltsch vereinzelte Phillipsitkrystalle befinden, die mit zarten Chabasitkryställchen bedeckt sind.

Kleine, graulichweisse Kryställchen (R), zu Drusen vereinigt, finden sich an den Wandungen der Blasen- und Hohlräume des Basaltes von Vierzehnbergen, vom Pöhlberge bei Pohl, von Wernstadt (im festen und im thonigen Basalte der Antonie und Laurenzizeche), im Binoverthal in der Johanneszeche (auf Klüften und in Blasenräumen eines vom Pyrit durchdrungenen Basaltes), von Lettenbüschel bei Böhm. Kamnitz (schön gestreifte Durchkreuzungszwillinge von R.  $\frac{1}{2}$ R. 2R mit honiggelben zerfressenen Calcitrhomboedern) und nach v. Reuss\*) im B. von Markersdorf bei Böhm. Kamnitz (auf faserigem Aragonit) und von Schima (ebenfalls am Aragonit).

Die schönsten und grössten Chabasitdrusen des böhm. Mittelgebirges stammen bekanntlich aus dem trachyt. Phonolithe von Rübendörfel.\*\*)

#### Phakolith,

nach G. Rose und Des-Cloizeau als eine Varietät des Chabasit angesehen, kömmt meist unmittelbar auf dem Basaltgestein vor, ohne von anderen Mineralen begleitet zu sein; nur an dem Basalte von Sperlingstein habe ich unter den winzig kleinen, graulichweissen Phakolithkryställchen eine äusserst zarte, nierenförmige Kruste bemerkt, die, unter der Loupe betrachtet, aus minder deutlich strahligfaserigen Kügelchen besteht und wahrscheinlich dem Comptonit angehört. Die seltenen Phakolithkrystalle aus dem blasigen Basalte der hohen Wostrey sitzen zuweilen auf Natrolith. Breithaupt\*\*\*) führt (von Böhm. Leipa u. von Salesl) die paragenetische Folge an: *a*) Natrolith, *b*) Phakolith.

V. Reuss †) erwähnt des Phakolith aus dem Basalte von Salesl, von Wanow und als Seltenheit aus dem blasigen Basalte der hohen

\*) Umgebung v. Teplitz u. B. 1840. 177.

\*\*) Über die Chabasitkrystalle von Rübendörfel. Neues Jahrb. f. Min. u. Geol. 36. 648. Über die polyedrische Beschaffenheit der Kryställchen. Zeitschrift der d. geol. G. 15<sub>51</sub>.

\*\*\*) Paragenesis der Minerale. Freiberg 1849. 105.

†) Pogg. Ann. LXII. 149.

Wostrey. Krystalle des letzten Vorkommens — mehrfache Durchkreuzungszwillinge mit parallelen Axensystemen der Comb.: R.— $\frac{1}{2}$ R.  $\infty$  P2, zuweilen mit  $\frac{2}{3}$  P2 — sind linsenförmig, durchsichtig, starkglänzend und auf den Rhomboederflächen federartig gerieft. — Von ähnlicher Art sind auch die Zwillingskrystalle von Chirsching.

Der Phakolith von Böhm. Leipa wurde von Rammelsberg und Anderson analysirt. \*)

Anhangsweise an Chabasit und Phakolith möge der

#### Levyn

erwähnt werden.

Der Levyn findet sich in Begleitung anderer sekundärer Silikate nicht vor, sondern seine Krystalldrüsen breiten sich meist unmittelbar auf dem Basaltgestein aus. So finden sich aus der Gegend von Böhm. Leipa und von Oberkamnitz einfache Krystalle in Blasenräumen des Basaltes (v. Zeph. Min. Lex. 235) vor.

Auf einem zersetzten (tuffartigen) Basalte von Triebtsch erscheinen grössere Calcitskalenoeder mit einem zarten Psilomelanüberzuge versehen und auf letzterem sitzen winzig kleine gelbliche Levynkrystalle (Durchkreuzungszwillinge der gewöhnlichen Form). Auf einer anderen, von derselben Lokalität stammenden Stufe sind die Levynkrystalle mit kleinen Calcitrhomboedern besetzt, die zum Theile in pulverförmige Masse umgewandelt sind.

#### Der jüngere Comptonit,

dessen Unterschied vom älteren bereits hervorgehoben wurde, findet sich weit häufiger als der ältere Comptonit und in Begleitung mehrerer sekund. Silikate vor.

Auf dem Basalte von Oberkamnitz bilden die zarten, fast farblosen, durch Vorwalten von  $\infty$  P  $\infty$  tafelförmigen Comptonitkryställchen — auf einem sehr zarten Phillipsitüberzuge oder (auf anderen Stufen) auf vereinzelt Phillipsitkrystallen aufsitzend — fächerförmige oder halbkugelförmige Gruppen. Die zarten Täfelchen derselben schwellen beim Glühen etwas wenig an, werden trübe und schmelzen sehr schwer; Salzsäure zerlegt das feine Pulver derselben unter Gallertbildung.

Auf einem anderen Basaltstücke des böhmischen Mittelgebirges mit der Etikette „Böhm. Kamnitz“ sitzen auf einer Druse von zarten, farblosen Chabasitrhomboedern Kugelfragmente von Comptonit, die im Innern fast dicht und näher der Peripherie strahlig-faserig er-

\*) Ed. N. Phil. J. 1843. 23 u. Dana: A system of mineralogy.

scheinen. Das Verhalten der Aussen- und Innenpartie vor dem Löthrohr ist völlig gleich.

Die vom Kantner Berge bei Böhm. Leipa stammenden Basaltstücke zeigen entweder farblose Chabasitkrystalle auf zart nierenförmigen Comptonitüberzügen zerstreut oder ausserdem noch honiggelbe fächerförmige Krystallgruppen des jüngeren Comptonit, dem Chabasit aufsitzend.

Nierenförmige, ziemlich dicke Rinden, die aus dick tafelförmigen Comptonitkryställchen bestehen, finden sich auf dem Basalte von Neuland bei Niemes vor.

Der Comptonit von Waltsch wurde von Reuss beschrieben. Derselbe erscheint in kleinen, beinahe farblosen Kryställchen, die nach unten in faserige Massen übergehen. Die Krystalle stellen die gewöhnliche Combination  $\infty \bar{P} \infty . \infty P \infty . \infty P$  mit dem sehr stumpfen Makrodoma dar. Nach v. Zepharovich (Min. Lex. II 103.) ruhen die nierenförmigen oder traubig gestalteten, im Bruche körnigen Rinden des Comptonit auf einem kleintraubigen, zersetzten Minerale von dunkel graubrauner Farbe; an einer solchen Stufe fand v. Zepharovich, inmitten der grösseren sphaeroidischen Comptonitkrystallanhäufungen dünne, sehr feinfaserige, weisse Kugelschalen (wohl ebenfalls Comptonit), welche die Comptonitkrystalle sowohl überwölben, als auch von ihnen überdeckt werden, stets scharf gegen den Comptonit abgegrenzt. Über dem Comptonit hat sich nicht selten Aragonit abgesetzt, entweder in gelblichgrauen Stängeln oder in radiaalfaserigen Halbkugeln, die, aus mehreren Schalen bestehend, sich über die Comptonitaggregate lagerten und endlich noch farblose Calcitkrystalle tragen. Auf den Basalttuff- und Kalkspatbreccien des Dubitzer Kalkbruches sind grössere, gelbliche Calcitkrystalle mit platten, gelblichweissen, zartfaserigen Kügelchen besetzt, die sich vor dem Löthrohr als Comptonit erwiesen.

Die schönsten Comptonitdrusen stammen bekanntlich aus einem dunkelgrünlich-grauen Basalte vom Seeberge bei Kaaden. Die bis 0.5" l. wasserhellen und graulichweissen Krystalle dieser Lokalität stellen meist mehrfache, nach dem Harmotomgesetze (nach Guthe) gebildete Durchkreuzungszwillinge dar; die zarteren Individuen sind in büschelförmigen Gruppen aggregirt oder zu rindenförmigen Drusen verwachsen und zuweilen mit aufsitzenden, honiggelben Calcitkryställchen versehen.

Des strahligen Comptonit (vom spez. G. = 2.41) erwähnt v. Reuss

aus dem Basalte von Wanov, Schima, Mückenhübel, Proboscht, aus dem Quarckloch bei Schreckenstein und vom Strížovitzer Berge.

Die graulichweissen Halbkügelchen des dem Chabasit aufsitzenden Comptonit vom Kautner Berge ergaben das spez. G. = 2.360 (best. m. 0.903 Gr.)

Die gelblichen, dem Chabasit aufsitzenden, zu kleinen Wäzchen aggregirten Kryställchen derselben Lokalität ergaben das spezifische G. = 2.313 (best. m. 0.273 Gr.)

Nach Zippe ist das spez. Gewicht des Comptonit vom Seeberge = 2.35—2.38 und nach Rammelsberg = 2.37. Die chemische Analyse des Comptonit vom Seeberge stammt von Zippe und Rammelsberg und jenes von Ellbogen von Melly.

#### Härmotom

in sehr kleinen Krystallen (in Gesellschaft mit Chabasit und Comptonit) wird aus dem Basalte von Böhm. Kamnitz (v. Zeph. Min. Lex. 206.), ausserdem von Schima und Hauenstein erwähnt.\*)

#### Stilbit

in breit nadelförmigen gelblichweissen Kryställchen, zu strahligen Gruppen aggregirt und zusammenhängende Drusen bildend, erscheint auf dem Basalte von Böhm. Oberkamnitz. Aus den Drusen treten stellenweise kleine Gruppen von Chabasitkryställchen hervor, sind jedoch zumeist bedeckt und unzweifelhaft älterer Bildung. Von ähnlicher Art sind die Stilbitaggregate vom Kautner Berge bei Böhm. Leipa (Zeph. Min. Lex. 123).

Die vereinzelt vorkommenden Stilbitkrystalle von Kozákov ( $\infty P \infty . \infty P \infty . P \infty . P . 2 P$ ), die auf einer Druse von Bergkrystall aufsitzen, haben den Melaphyrmandelstein zur Unterlage.

V. Reuss\*\*) erwähnt rothe Stilbitkrystalle aus dem thonigen Basalte und aus dem Basalte von Rodisfort.

#### Desmin

ist aus den Basaltgesteinen des böhm. Mittelgebirges nicht nachgewiesen worden.\*\*\*)

\*) Die Härmotomkrystalle v. Oberstein in Schlesien sind auf einer Druse von farblosen Chabasitkrystallen aufgewachsen.

\*\*) Umgebung v. Teplitz und Bilin 176.

\*\*\*) Desminkrystalle von Nalsoë und von Dalsypen sitzen auf Chabasit- und Comptonitdrusen.

### Apophyllit.

Während der Apophyllit oder seine milchweisse, graulichweisse Varietät, der Albin, auf Klüften und in Blasenräumen der trachyt. Phonolithe so häufig vorkömmt, ist derselbe in den Basaltgesteinen eine weit seltenere Erscheinung.

Winzig kleine, milchweisse, vereinzelte Kryställchen ( $P. \infty P \infty$ ) — zum Theil in ein mehliges Pulver mit Beibehaltung der Form umgewandelt — finden sich auf den, aus zarten Nadeln bestehenden Natrolithdrusen und auf den (dem Natrolith ebenfalls aufsitzenden) Calcitkrystallen des Basaltes von Dubic. Manche der Albinkrystalle sind von Natrolithnadeln förmlich durchspickt.

Ausser dem seltenen Vorkommen am Steinberg und an der hohen Wostrey bei Schreckenstein (mit Natrolith und Comptonit) finden sich zuweilen wasserhelle Apophyllitkryställchen ( $\infty P \infty . P . OP$ ) mit Analcim und schönen Büscheln und halbkugelförmigen Aggregaten von Natrolith in grösseren Blasenräumen des Basaltes vom Kantner Berge und vom Neubauerer Berge bei Böhm. Leipa (v. Zeph. Min. Lex. 27 und II 29), ebenso auf dem Basalte aus der Nähe von Hühnerwasser (auf Natrolithbüscheln sitzend).

Auf dem trachyt. Phonolithe des Marienberges bei Aussig breiten sich die Apophyllitdrusen theils unmittelbar auf dem Muttergestein aus, theils sitzen vereinzelte oder gehäufte Krystalle auf Natrolithnadeln, von denen sie häufig durchwachsen sind; zuweilen finden sich noch aufsitzende Calcitrhoeder vor, die mit strauchartigen Wandanflügen versehen sind. Es besteht somit die paragenetische Reihe: a) Natrolith, b) Albin, c) Calcit, d) Wad.

Bekanntlich fand Knop, dass im Albin eine gänzliche oder partielle Pseudomorphose von Calcit nach Albin vorliege, deren Bildung von innen nach aussen vor sich geht (Blum. III. Nachtrag zu den Pseudomorphosen des Mineralreichs. Erlangen 1863. 41)\*).

### Aragonit.

Der Aragonit gehört wohl zu den gewöhnlichsten und am meisten verbreiteten Mineralen im Gebiete böhm. Basaltgesteine, indem er theils in Form parallel- und zartfaseriger Platten die Klüfte zwischen

\*) Auf dem Mandelsteine von Nalsoë sitzen kurze, farblose Apophyllitsäulchen ( $\infty P \infty . P . OP$ ) auf halbkugelförmigen, strahlig-faserigen Comptonitgruppen und scheinen zum Theile mit vereinzelten Desminkrystallen besetzt zu sein.

Die prachtvollen, meergrünen Apophyllitkrystalle von Pomati in Ostindien haben stellenweise Stilbit- und Natrolithdrusen zur Unterlage.

den Basaltsäulen ausfüllt, theils in Tuffen mehrfache Lagen bildet oder in stänglichen Aggregaten (mit schön entwickelten Krystallen in Hohlräumen derselben) zoll- bis fussedicke Nester einnimmt; seltener dagegen ist derselbe in Blasenräumen fester Basalte in Gesellschaft mit anderen sekundären Mineralen zu finden. Und in diesem Falle bildet er dünn- oder dickstängliche oder aus nadelförmigen Krystallnadeln bestehende Aggregate. So finden sich z. B. auf einem Basalte aus der Nähe von Böhm. Leipa farblose oder weisse, kegelförmig aggregirte Aragonitnadeln, mit der Kegelbasis aufsitzend. Vom Kautner Berge und Neubauerer Berge bei Böhm. Leipa werden kurze, spiessige, wasserhelle und gelbliche Krystalle mit Natrolith, Chabasit und Comptonit (Watzel. Programm des Obergymnasiums zu B. Leipa 1862) und von Schönhof fein faseriger Aragonit, mit Calcit abwechselnd, (Lotos 1870. 59) erwähnt.

Eine Stufe von Waltsch, der Pr. Universitätssammlung angehörig, zeigt stenglichfaserigen Aragonit auf einer Comptonitdruse; eine andere Stufe derselben Lok. weist äusserst zartfaserige, dünne, halbkugelförmige Aragonitrinden auf Comptonit, Gruppen von Comptonitkrystallen einschliessend und stellenweise mit graulichweissen Calcitkryställchen bedeckt.

Die chemische Analyse des Aragonit von Waltsch führte Stromayer aus. \*)

Hr. Cand. Fr. Bílek hat folgende Bestimmungen des spez. Gewichtes der aus verschiedenen Basaltvarietäten stammenden Aragonite vorgenommen:

|   |   |  |         |
|---|---|--|---------|
|   |   | des plattenförmigen, parallel feinfaserigen Aragonit von Kerschina | = 2.935 |
| " | " | seidenglänzenden, milchweissen Ar. v. Kremusch                     | = 2.946 |
| " | " | faserigen Aragonit v. Chlum bei Maschau                            | = 2.928 |
| " | " | weissen Ar. v. Tschogau  | = 2.930 |
| " | " | honiggelben " "  | = 2.916 |
| " | " | fast dichten (undeutlich faserigen) festen Ar. v. Wistherschan     | = 2.732 |
| " | " | zart faserigen, weissen Aragonit von Wistherschan                  | = 2.867 |
| " | " | feinfaserigen, seidenglänzenden, weissen Ar. v. Waltsch            | = 2.866 |

\*) Schw. J. XIII. 362. 490.

|  |         |
|--|---------|
| des dünnstengligen, kurzfaserigen, bräunlichgelben Arag. von |         |
| Ranay  | = 2·794 |
| „ undeutlich faserigen gelblichweissen Ar. v. Ranay          | = 2·763 |

#### Calcit.

Der Calcit erscheint in den Drusenräumen fester Basalte vorwaltend als eines der jüngsten Glieder, den sekundären Silikatgebilden aufsitzend. So z. B. in den Drusenräumen des Basaltes von Lysá bei Weisswasser sitzen kleine honiggelbe Calcitkrystalle ( $-2 R$ ) auf zarten Phillipsitdrusen, in den Drusenräumen des Basaltes vom Dubic sind die Natrolithnadeln mit kleinen Calcitrhoedern ( $-\frac{5}{4} R$ ) besetzt, aus denen zarte Natrolithnadelchen borstenförmig hervorragen; ebenso am Fussberge bei Salesl sitzen grössere Calcitrhoeder ( $-2 R$ ) auf Natrolithnadeln auf.

Nach v. Reuss sind die Calcitkrystalle von Tschochan ( $4 R$ ) mit einer Rinde kleiner Dolomitkrystalle überzogen und die Höhlungen der Calcitplatten aus den Klüften des Basaltes vom Quittelberge bei Trüblitz theils mit kleinen, linsenförmigen Rhomboedern besetzt, theils von dickstänglichen Massen farblosen und schwach bräunlichen Aragon durchzogen.

Ausserdem erwähnt v. Reuss den Calcit von zahlreichen anderen Lokalitäten, jedoch ohne Begleitung anderer Minerale (Umgebung v. T. und B. 1840. 175 und 204).

Während der Calcit (meist  $R o. - 2 R$ ) in der Regel das jüngste Glied der paragenetischen Reihe bildet, gehört derselbe (namentlich in Skalenoederformen) auch einer älteren Bildung an. So z. B. bilden zuweilen Chabasitdrusen perimorphe Rinden um grössere honiggelbe, zerfressene Calcitkrystalle, deren vorwaltende Form ein Skalenoeder gewesen zu sein scheint. Auf den Natrolithnadeln des Dubitzer Basaltes sitzen vereinzelt, honiggelbe Calcitkrystalle, die winzig kleinen Albinkrystallen zur Unterlage dienen.

#### Apatit (Var. Staffelit).

In Begleitung des Hyalith erscheint der Staffelit an den Kluftwänden des Basaltes vom Berge Wilř und von der hohen Lauer, nordwestlich von Waltsch. \*)

\*) Bořický: Über neue Mineralvorkommnisse in der Umgegend von Waltsch. Sitzb. der k. böhm. G. d. W. 21. Februar 1873.

## Opal (Hyalith).

Bekanntlich gehören jene in den Dünnschliffen der in der Umwandlung vorgeschrittenen Basalte häufig vorkommenden Infiltrationspartien, die sich durch elliptische oder rundliche, gekräuselte Schichtenlinien (ohne querfaseriges Gefüge) charakterisieren, wesentlich der amorphen Kieselsäure an. Dieselbe scheidet sich auch in grösseren Partien entweder als graulich-gelblich- oder bläulichweisse Opalmasse oder als Hyalith aus.

Winzig kleine Opal- (und Chalcedon-) Körner mannigfacher Färbung (meist blaulichweiss) kommen vereinzelt in verschiedenen Basalten eingesprengt vor (Dubitz, Krondorf, Panznerhügel bei Bilin, Chaudener Berg bei Aussig u. a.). Auf einem Basaltstücke aus der Gegend von B. Leipa breitet sich auf einer sehr dünnen Stilpnosideritlage ein zart nierenförmiger Überzug von Cacholong aus, auf dem ein kugelförmig-strahliges Aggregat von Aragonitnadeln aufsitzt.

Während Chalcedon und Cacholong meist nur in sehr geringer Menge auftreten und zu den ältesten, sekundären Mineralen gehören, ist der Hyalith\*), in grosser Menge entwickelt, gleichen Alters mit dem Waltscher Staffelit und jünger als der Aragonit (nach dem er schöne Perimorphosen bildet).

Auch in den trachytischen Phonolithen erscheint der Hyalith als jüngste Bildung und zeugt (in allen Fällen) von einem sehr vorgeschrittenen Umwandlungsstadium des Gesteins. So z. B. auf dem Phonolithe des Marienberges werden zuweilen die auf Natrolith aufsitzenen Albinkristalle von zarten, nierenförmigen Hyalithgebilden überzogen.

Die schönsten Hyalithstufen unserer Sammlungen stammen aus den Andesitbasalten der hohen Lauer und des Viliřberges bei Waltsch.

Die Analyse des Hyalith von Waltsch stammt von Schaffgot.\*\*)

Perimorphosen des Hyalith nach schalig-faserigen Apatitkrusten und Perimorphosen von Hyalith nach Aragonitkrystallen wurden bereits beschrieben.\*\*\*)

\*) Alle Hyalithe zeigen bekanntlich doppelte Brechung. Der Hyalith von Waltsch hat eine zwiebelähnliche Struktur und ist frei von Hydrophan; Behrens mikroskopische Untersuchungen über die Opale. Sitzb. d. k. Akad. d. W. Dzbheft. 1871.

\*\*\*) Pogg. Ann. LXVIII 147.

\*\*\*\*) Bořický: Über neue Mineralvorkommen in der Umgegend von Waltsch. Sitzb. der k. böhm. G. der W. 21. Februar 1873.

Ausser den erwähnten Vorkommnissen aus der Gegend von Walsch finden sich halb durchscheinende stalaktitische Hyalithüberzüge auf Lavastücken des Kammerbühl vor (A. Paliardi. Der Kammerbühl ein Vulkan bei Kaiser-Franzensbad. Eger 1848).

Zu den jüngsten Mineralgebilden der Drusenräume gehört auch der

#### Pyrit,

dessen winzig kleine, zuweilen in Limonit umgewandelte Kryställchen auf verschiedenen Mineralen aufgestreut zu sein pflegen; aber weit zahlreicher findet sich derselbe in umgewandelten Basalten in eingesprengten Körnchen vor.

Ohne eine bestimmte Stufe in der Reihenfolge der Minerale einzunehmen — doch meist zu den jüngsten gehörig — pflegt auch der

#### Wad

in zarten dendritischen Anflügen auf verschiedenen Mineralen, namentlich dem Calcit, vorzukommen.

#### Sekundäre Minerale der Trachybasalte.

Die umgewandelten, nosean- und nefelinreichen trachytischen Phonolithe sind durch den Reichthum an Analcimdrusen derart charakterisirt, dass sie zuweilen mit dem Namen „Analcimophyr“ belegt werden. (Unter diesem Namen erhielt ich einen analcimreichen Trachybasalt von Dr. Krantz.)

In den meisten Fällen sitzt der Analcim unmittelbar auf dem Muttergesteine, seltener durch eine Lage von Stilpnosiderit oder Limonit von demselben geschieden und dient zuweilen Natrolithdrusen zur Unterlage.

#### Analcim.

Die Wandungen der meist länglichen und parallelen Blasenräume des Kunëtzter Basaltes sind mit Analcimdrusen ausgekleidet, deren Krystalle, modellscharfe Leucitoeder  $202. \infty 0 \infty$ , meist graulich oder gelblichweiss gefärbt und zumeist mehr weniger porös und zerfressen sind. Unter ihnen finden sich auch Krystalle vor, die völlig hohl sind, nur eine dünne, scharfkantige und ebenflächige Hülle darstellend.

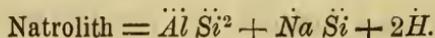
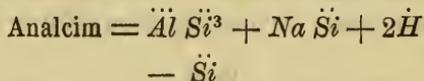
Auf diesen Analcimkrystallen — die nach E. Jahn bis  $\frac{1}{2}$ '' D. erreichen, auch bis zur mikroskopischen Kleinheit herabsinken, zu-

weilen mit einer schwärzlichen Rinde überzogen und mit lichtgelben verwitterten Nadeln (wahrscheinlich Pseudom v. Steatit nach Amphibol) durchspickt sind — sitzen 1'' l. und bis 2''' br. graulichweisse, durchscheinende, an den Endpunkten fast farblose

#### Natrolith-

krystalle ( $\infty$  P.P), die sich nur selten im vorgeschrittenen Grade der Zersetzung (bis zur pulverigen Consistenz) vorfinden.

Mit Rücksicht auf die constante paragenetische Folge beider Minerale, des Analcim und Natrolith, und auf das meist frische Aussehen des Natrolith und die stets bedeutend vorgerückte Umwandlungsstufe des Analcim kann man folgern, dass sich der Natrolith durch Auslaugung der Substanz des Analcim gebildet habe; denn



Auf den Natrolithnadeln pflegt ziemlich selten

#### Pyrit

in winzig kleinen Kryställchen zerstreut zu sein, während kurze (oft linsenförmige)

#### Calcit-

säulchen ( $\infty$  R. —  $1/2$  R.) häufiger anzutreffen sind. Es ist somit die paragenetische Folge a) Analcim, b) Natrolith, c) Pyrit, d) Calcit.

Anhangsweise mögen jene sekundären Minerale erwähnt werden, die, vereinzelt, theils in Höhlungen fester Basalte vorkommen, theils Ausfüllungsmasse der Basaltklüfte bilden.

Es wurde bereits (a. a. O.) erwähnt, dass die Basaltklüfte am gewöhnlichsten von Carbonaten (zumeist Aragonit, Calcit, Dolomit) ausgefüllt sind.

Das Vorkommen von Osteolith bei Schönwalde unweit Friedland war seit längerer Zeit bekannt; in jüngster Zeit fand sich derselbe auch in den Basaltklüften bei Waltsch vor, mehre Zolle dicke, in dünne parallele Schalen spaltbare Platten bildend. \*)

\*) Bořický: Über neue Mineralvorkommen in der Umgegend von Waltsch. Sitzb. d. k. böhm. G. d. W. 21. Februar 1873.

Am Galgenberge bei Aussig bildet schwarze Bergseife (Oropion) die Ausfüllungsmasse der Basaltklüfte. In ähnlicher Art kömmt zuweilen die Grünerde (Seladonit) vor (z. B. im Basalte des Eulenberges bei Leitmeritz), die jedoch häufiger in knollenförmigen Massen (z. B. am Kaudnizer Berge) auftritt.

In öl- bis spargelgrünen Körnern erscheint der Steatit im Basalte von Wanow, in gelbraunen Körnern im Basalte von Kubačka; häufig sind auch in manchen Basalten Neolith-ähnliche Gebilde (z. B. im Basalte von Böhm. Kamnitz, am Kukačkaberge und a. a. O.) und Bol-ähnliche (hasel- bis wallnussgrosse) Knollen (z. B. in den Höhlungen des Basaltes vom Kautner- und vom Horkaberge bei Böhm. Leipa). Endlich verdient auch der Kerolith eine Erwähnung, der am Hauensteine\*) brockliche Massen bildet u. zuweilen den Mehli-zeolitten von Dubitz in kleinen Körnern (nahe der Basaltmasse) eingesprengt ist.

Von den Mineralen der Tufe verdienen die in agronomischer Beziehung wichtigen Phosphate hervorgehoben zu werden.

In meiner Abhandlung „über die Verbreitung des Kali und der Phosphorsäure in böhm. Gesteinen“ habe ich auf den verhältnissmässigen Reichthum böhmischer Basalttufe an phosphorsauerem Kalke hingewiesen und namentlich erwähnt, dass in den Tufen zuweilen Ausscheidungen des basisch phosphorsauerem Kalkes, mit kohlen-sauerem Kalke gemengt, als graulich-, grünlich- oder gelblichweisse, poröse, feinerdige Massen vorkommen, die in Nestern und Adern von mehreren Zollen bis über einen Fuss mächtig die Tuffe durchsetzen.

Ausserdem — erwähnte ich in der vorgenannten Abhandlung — kommen zuweilen, einzelnweise in den Tufen eingebettet, röthliche (fleischrothe), röthlich- oder gelblichweisse, compacte Knollen von glatter, fettglänzender und röthlichweisser Oberfläche vor, deren matte, flach muschelige Fragmente sich fettig anfühlen, an der Zunge haften und eine starke Phosphorsäurereaktion geben.

Diese Knollen erwiesen sich als ein Gemenge von vorwaltendem Phosphorit mit einer bolähnlichen Substanz.\*\*)

\*) G. Leonard's Handw. d. topogr. Min. 1843.

\*\*) Bořický: Über neue Mineralvorkommen in der Umgegend von Walsch. Sitzb. der k. b. G. d. W. 21. Februar 1873.

Prof. Dr. Emil Weyr sprach: *Über die lineale Construction der Curven  $n$ -ter Ordnung mit einem  $(n-1)$ -fachen Punkte und der Curven  $n$ -ter Classe mit einer  $(n-1)$ -fachen Tangente.*

1. Es sei  $C_n$  eine ebene Curve  $n$ -ter Ordnung, welche im Punkte  $O$  einen  $(n-1)$ -fachen Punkt besitzt; jede durch  $O$  gelegte Gerade schneidet die Curve demnach ausser in  $O$  nur noch in einem einzigen Punkte.

Durch einen festen Punkt  $P$  in der Ebene der Curve ziehen wir eine Gerade  $A$ , welche  $C_n$  in der  $n$ -punktigen Gruppe  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$  schneiden möge, und verbinden nun diese Punkte mit  $O$  durch die Strahlengruppe  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ . Indem wir diese  $n$ -gliedrige Strahlengruppe dem Strahle  $A$  zuordnen und umgekehrt jedem Strahle des Büschels  $O$  den Strahl des Büschels  $P$  zuordnen, welcher durch den Schnittpunkt des ersteren mit der Curve  $C_n$  hindurchgeht, erhalten wir zwei Strahlenbüschel, die man als zwei ein-  
—  $n$ -deutige bezeichnen könnte. Es entsprechen nämlich jedem Strahle des Büschels  $P$   $n$  Strahlen des Büschels  $O$  und umgekehrt jedem Strahle des Büschels  $O$  ein einziger des Büschels  $P$ . Das Büschel  $P$  ist daher das eindeutige und das Büschel  $O$  das  $n$ -deutige. Die Curve  $C_n$  erscheint als der Durchschnitt entsprechender Strahlen, als das Erzeugniss beider Büschel.

2. Legt man den Strahl  $A$  durch den  $(n-1)$ -fachen Punkt  $O$ , so schneidet er die Curve in  $(n-1)$  diesem Punkte unendlich nahen Punkten und weiter in einem  $n$ -ten von  $O$  verschiedenen Punkte  $\alpha_n$ . Die  $(n-1)$  Nachbarpunkte des Punktes  $O$  bestimmen, mit ihm verbunden, seine  $(n-1)$  Tangenten, während die Gerade  $\overline{O\alpha_n}$  mit  $A$  identisch ist.

Der gemeinschaftliche Strahl  $\overline{OP}$  beider Büschel entspricht sich einmal selbst, während ihm im  $n$ -deutigen Büschel überdiess die  $(n-1)$  Tangenten der Curve  $C_n$  im Scheitel  $O$  zugeordnet sind.

3. Die den einzelnen Strahlen des eindeutigen Büschels  $P$  entsprechenden  $n$ -gliedrigen Strahlengruppen des  $n$ -deutigen Büschels  $O$  bilden offenbar eine Strahleninvolution  $n$ -ten Grades. Denn jede dieser Strahlengruppen ist bestimmt, sobald man irgend einen ihrer  $n$  Strahlen kennt.

Wäre z. B. von der Gruppe  $A_1, A_2, \dots, A_n$  der Strahl  $A_1$  gegeben, so ist die Verbindungslinie von  $P$  mit dem Schnittpunkte  $\alpha_1$  von  $A_1$  und  $C_n$  der Strahl  $A$ , welcher  $C_n$  ausser in  $\alpha_1$  noch in den

$(n-1)$  Punkten  $\alpha_2, \alpha_3 \dots \alpha_n$  schneidet, die mit  $O$  verbunden die  $(n-1)$  übrigen Strahlen der Gruppe liefern.

„Zieht man durch einen Punkt in der Ebene einer Curve  $n$ -ter Ordnung, welche einen  $(n-1)$ -fachen Punkt besitzt, Strahlen, und verbindet man die  $n$ -gliedrigen Schnittpunktgruppen derselben mit dem  $(n-1)$ -fachen Punkte durch Strahlen, so erhält man am Punkte  $O$  eine Strahleninvolution  $n$ -ten Grades.“

Die  $(n-1)$  Tangenten des Punktes  $O$  mit dem von  $O$  nach  $P$  gehenden Strahl bilden auch eine Gruppe dieser Involution.

4. Es gibt Gruppen der Involution  $O$ , welche Doppelstrahlen besitzen d. h. in welchen von den  $n$  Strahlen zwei in einen zusammenfallen. Zieht man nämlich von  $P$  aus an die Curve eine Tangente  $\mathcal{V}$ , so werden von den  $n$  Schnittpunkten derselben mit der Curve zwei im Berührungspunkte  $v_{12}$  zusammenfallen. Es werden daher auch in der Linie  $\overline{Ov_{12}}$  zwei Strahlen der, der Tangente  $\mathcal{V}$  entsprechenden Gruppe zusammenfallen, d. h.  $\overline{Ov_{12}}$  wird ein Doppelstrahl der Gruppe sein.

Es wird daher so viele Gruppen mit Doppelstrahlen geben, als es an  $C_n$  durch  $P$  Tangenten gibt.

Die Curve  $C_n$  ist von der  $n$ -ten Ordnung, folglich sollte sie von der  $n(n-1)$ -ten Classe sein; da sie einen  $(n-1)$ -fachen Punkt besitzt, so wird dadurch ihre Classenzahl um  $(n-1)(n-2)$  Einheiten vermindert und somit ist  $C_n$  von der  $2(n-1)$ -ten Classe. Es gehen daher durch  $P$   $2(n-1)$  Tangenten an  $C_n$ , welche wir mit  $\mathcal{V}^{(1)}, \mathcal{V}^{(2)}, \mathcal{V}^{(3)} \dots \mathcal{V}^{(2(n-1))}$  bezeichnen wollen und denen solche Gruppen der Involution  $O$  entsprechen, welche Doppelstrahlen enthalten. In der That hat auch eine Involution  $n$ -ten Grades im Allgemeinen  $2(n-1)$  Doppelpunkte.\*)

„Es gibt  $2(n-1)$  Strahlen des eindeutigen Büschels, denen im  $n$ -deutigen Strahlengruppen mit Doppelstrahlen entsprechen.“

Wir nennen diese  $2(n-1)$  Strahlen des eindeutigen Büschels die Verzweigungsstrahlen desselben.

„Die  $2(n-1)$  Verzweigungsstrahlen des eindeutigen Büschels sind die von seinem Scheitel an die Curve  $C_n$  gezogenen Tangenten.“

Jede dieser Tangenten  $\mathcal{V}$  berührt  $C_n$  in einem Punkte  $v_{12}$  und

\*) Siehe Cremona: „Ebene Curven“, deutsch von Curtze, pag. 28.

schneidet sie in  $n-2$  weiteren Punkten  $v_3, v_4 \dots v_n$ . Der von  $O$  nach  $v_{1,2}$  gehende Strahl  $V_{1,2}$  ist ein Doppelstrahl der Involution, welcher mit den nach  $v_3, v_4 \dots v_n$  resp. gehenden Strahlen  $V_3, V_4 \dots V_n$  eine Gruppe bildet.

5. Die beiden ein  $n$ -deutigen Büschel  $P$  und  $O$  besitzen insofern eine besondere Lage, als sich ihr gemeinsamer Strahl  $\overline{OP}$  einmal selbst entspricht. Bringt man sie durch Drehung in allgemeine Lage, so wird diess nicht mehr eintreffen, sondern es wird dem gemeinsamen Strahle eine  $n$ -gliedrige Strahlengruppe im  $n$ -deutigen Büschel entsprechen, von welcher kein Strahl mit dem gemeinsamen zusammenfällt.

In dieser allgemeinen Lage werden die beiden Büschel eine Curve erzeugen, welche von der  $(n+1)$ -ten Ordnung ist und in  $O$  einen  $n$ -fachen Punkt besitzt. Denn nun gehört der Punkt  $P$  zu dem Erzeugnisse und zwar als einfacher Punkt, da er als der Schnittpunkt des beiden Büscheln gemeinschaftlichen Strahles mit dem ihm im eindeutigen Büschel entsprechenden Strahle erscheint. Da nun jeder durch  $P$  gehende Strahl die Curve überdiess in  $n$  Punkten schneidet, (nämlich in denen, in welchen er von der ihm entsprechenden Strahlengruppe des Büschels  $O$  getroffen wird), so hat jede durch  $P$  gehende Gerade mit der Curve  $(n+1)$  Punkte gemein und das Erzeugniss ist von der  $(n+1)$ -ten Ordnung. Wir wollen die Curve mit  $C_{n+1}$  bezeichnen:

„Zwei ein  $n$ -deutige Büschel in allgemeiner Lage erzeugen eine Curve  $(n+1)$ -ter Ordnung, welche im Scheitel des eindeutigen Büschels einen einfachen und im Scheitel des  $n$ -deutigen Büschels einen  $n$ -fachen Punkt besitzt.“

7. Rechnet man in diesem Falle den gemeinschaftlichen Strahl  $\overline{OP}$  beider Büschel einmal zum Büschel  $P$ , so entsprechen ihm im  $n$ -deutigen Büschel  $O$  die  $n$  Tangenten dieses Punktes. Rechnet man ihn aber zum  $n$ -deutigen Büschel  $O$ , so entspricht ihm im Büschel  $P$  die Tangente von  $C_{n+1}$  in diesem Punkte.

„Dem gemeinschaftlichen Strahle zweier ein  $n$ -deutigen allgemein liegenden Strahlenbüschel entspricht im  $n$ -deutigen die Tangentengruppe der Curve  $C_{n+1}$  im Scheitel  $O$  und im eindeutigen Büschel die Tangente der Curve in dessen Scheitel.“

Die erzeugte Curve  $C_{n+1}$  ist nun von der  $2n$ -ten Classe. Aus  $P$  gehen an sie die beiden in dessen Tangente zusammenfallenden

und die weiteren  $2(n-1)$  Tangenten, welche durch die Verzweigungsstrahlen des eindeutigen Büschels dargestellt werden.

7. Wir haben also zwei wesentlich verschiedene Lagen zweier ein  $n$ -deutigen Strahlenbüschel zu unterscheiden.

In der allgemeinen erzeugen sie eine Curve  $(n+1)$ -ter Ordnung, während sie in der speziellen Lage, wenn sich ihr gemeinsamer Strahl einmal selbst entspricht, eine Curve  $n$ -ter Ordnung erzeugen.

Wir sagen im zweiten Falle: die beiden Strahlenbüschel seien in reducirter Lage.

Um zwei ein  $n$ -deutige Büschel in reducirte Lage zu bringen, hat man sie daher so zu legen, dass sich zwei entsprechende Strahlen beider Büschel decken.

Das Erzeugniss zweier reducirter liegenden Büschel ist eigentlich ebenfalls von der  $(n+1)$ -ten Ordnung, da der gemeinsame Strahl als Linie erster Ordnung zu der durch die Büschel erzeugten Curve  $n$ -ter Ordnung hinzuzurechnen ist.

8. Eine Curve  $n$ -ter Ordnung ist im Allgemeinen durch  $\frac{n(n+3)}{2}$  Punkte bestimmt und folglich eine Curve  $(n+1)$ -ter Ordnung im Allgemeinen durch  $\frac{(n+1)(n+4)}{2}$  Punkte. Hat sie einen  $n$ -fachen Punkt, so gilt dieser für  $\frac{n(n+1)}{2}$  einfache Punkte und daher wird eine Curve  $(n+1)$ -ter Ordnung mit einem  $n$ -fachen Punkte bestimmt sein, wenn wir den letzteren und weitere  $\frac{(n+1)(n+4)}{2} - \frac{n(n+1)}{2} = 2(n+1)$  Punkte derselben kennen.

Daraus schliesst man aber unmittelbar, dass, um zwei ein  $n$ -deutige Strahlenbüschel zu bestimmen,  $2n+1$  Paare entsprechender Strahlen bekannt sein müssen. Denn diese Strahlenpaare bestimmen  $2n+1$  Punkte der durch beide Büschel erzeugten Curve  $C_{n+1}$ , für welche der Scheitel des  $n$ -deutigen Büschels ein  $n$ -facher und der Scheitel des eindeutigen Büschels ein einfacher Punkt ist. Man hat also für  $C_{n+1}$  den  $n$ -fachen Punkt und  $2n+2$  weitere einfache Punkte, durch welche die Curve und somit auch die beiden Büschel bestimmt sind.

9. Eine Involution  $n$ -ten Grades ist durch zwei Gruppen ihrer Elemente bestimmt. Kennt man zwei Strahlengruppen einer Involution am Punkte  $O$ , so kann man leicht eine Curve  $n$ -ten Grades angeben, mit deren Hilfe die Involution construirt werden kann.

Seien  $A_1, A_2, \dots, A_n$  und  $B_1, B_2, \dots, B_n$  die zwei Strahlen-  
gruppen der Involution am Scheitel  $O$ .

Zieht man durch einen beliebigen Punkt  $P$  zwei Gerade  $A, B$ ,  
welche die beiden Gruppen der Strahlen in den beiden Punkt-Gruppen  
 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$  und  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  resp. schneiden, so kann man  
durch diese  $2n$  Punkte eine Curve  $C_n$   $n$ -ter Ordnung legen, welche in  $O$   
einen  $(n-1)$ -fachen Punkt besitzt. Jeder dritte durch  $P$  gehende  
Strahl bestimmt mit  $C_n$  eine Punktgruppe, welche mit  $O$  eine Strahlen-  
gruppe der betrachteten Involution liefert.

10. Wir sind von einer Curve  $C_n$   $n$ -ter Ordnung ausgegangen und  
haben an ihrem  $(n-1)$ -fachen Punkte  $O$  mittelst eines beliebigen  
Punktes  $P$  eine Strahleninvolution  $n$  ten Grades hergestellt. Zugleich  
erhielten wir zwei ein  $-n$ -deutige reducirte Strahlenbüschel, deren  
Erzeugniss die Curve  $C_n$  war. Wir sahen, wie dieselben zwei Büschel  
dadurch, dass sie in allgemeine Lage gebracht wurden, eine Curve  
 $C_{n+1}$  der  $(n+1)$ -ten Ordnung mit einem  $n$ -fachen Punkte erzeugten.  
Gehen wir den umgekehrten Weg, so finden wir, dass man die Con-  
struktion einer Curve  $(n+1)$ -ter Ordnung mit einem  $n$ -fachen Punkte  
zurückführen kann auf die Konstruktion einer Curve der  $n$ -ten Ordnung  
mit einem  $(n-1)$ -fachen Punkte.

Geht man weiter, so wird man ebenso die Konstruktion der  
Letzteren auf jene der Curve  $(n-1)$ -ter Ordnung mit einem  $(n-2)$ -  
fachen Punkte zurückführen können u. s. w., bis man schliesslich  
auf eine Gerade gelangt.

Wir kommen daher zu dem Schlusse:

„Die Konstruktion einer Curve  $n$ -ten Ordnung mit  
einem  $n$ -fachen Punkte kann auf die Konstruktion einer  
Geraden zurückgeführt werden.“

Man wird also jede Curve der  $n$ -ten Ordnung, welche einen  $(n-1)$ -  
fachen Punkt besitzt, lineal construiren können. Wir stellen uns somit  
folgende Aufgabe:

11. Von einer Curve  $C_n$   $n$ -ter Ordnung ist ein  $(n-1)$ -  
facher Punkt  $O$  und weitere  $2n$  einfache Punkte gege-  
ben. Man soll die Curve construiren.“

Bezeichnet man die  $2n$  Punkte mit  $a_1, a_2, \dots, a_{2n}$  und wählt  
man den letzten  $a_{2n}$  zum Scheitel eines Strahlenbüschels, so kann  
man dieses in ein  $-(n-1)$ -deutige Beziehung mit einem Strahlen-  
büschel am Scheitel  $O$  bringen, indem man zwei sich auf  $C_n$  schnei-  
denden Strahlen beider Büschel einander entsprechen lässt. Von diesen  
zwei ein  $-(n-1)$ -deutigen Büscheln kennt man folgende  $(2n-1)$  Paare

entsprechender Strahlen:  $\overline{a_{2n} a_1}, \overline{o a_1}; \overline{a_{2n} a_2}, \overline{o a_2}; \dots \overline{a_{2n} a_{2n-1}}, \overline{o a_{2n-1}}$ .  
Dadurch sind nach 8. die beiden Büschel bestimmt. Durch ihre Vervollständigung wird die Curve  $C_n$  construirt.

Diese beiden Büschel sind jedoch in allgemeiner Lage. Wir können ihr Erzeugniss dadurch vereinfachen, dass wir sie in reducirte Lage bringen. Diess geschieht, indem wir den Büscheln eine solche Lage geben, dass sich zwei entsprechende Strahlen decken; wir legen also die Büschel so zu einander, dass das Strahlenpaar  $\overline{a_{2n} a_{2n-1}}, \overline{o a_{2n-1}}$  welches den Punkt  $a_{2n-1}$  von  $C_n$  lieferte, sich deckt. Die übrigen  $2n-2$  Strahlenpaare werden sich jetzt in den Punkten  $a'_1, a'_2, a'_3, \dots, a'_{2n-2}$  schneiden.

In dieser reducirten Lage erzeugen die beiden Büschel eine Curve  $(n-1)$ -ter Ordnung  $C_{n-1}$ , welche in  $O$  einen  $(n-2)$ -fachen Punkt besitzt. Die Konstruktion dieser Curve wird uns die Vervollständigung der beiden Büschel und somit auch unsere ursprünglich erlangte Curve  $C_n$  liefern. Die Curve  $C_{n-1}$ , welche durch  $O$  und die  $2n-2$  Punkte  $a'$  bestimmt ist, kann als der Durchschnitt zweier  $1-(n-2)$ -deutigen Büschel betrachtet werden. Nimmt man zu dem Behufe den Punkt  $a'_{2n-2}$  zum Scheitel des eindeutigen und  $O$  zum Scheitel des  $n-2$ -deutigen Büschels, so erhält man folgende  $2n-3$  Strahlenpaare der beiden Büschel  $\overline{a'_{2n-2} a'_1}, \overline{o a'_1}; \overline{a'_{2n-2} a'_2}, \overline{o a'_2}; \overline{a'_{2n-2} a'_3}, \overline{o a'_3}; \dots \overline{a'_{2n-2} a'_{2n-3}}, \overline{o a'_{2n-3}}$ . Durch diese  $2n-3$  Strahlenpaare ist die Beziehung beider Büschel festgestellt.

Bringt man die beiden Büschel in reducirte Lage, indem man z. B. die Strahlen  $\overline{a'_{2n-2} a'_{2n-3}}, \overline{o a'_{2n-3}}$  übereinander legt, so werden sich dieselben in einer Curve  $C_{n-2}$   $(n-2)$ -ter Ordnung mit einem  $(n-3)$ -fachen Punkte schneiden. Die Paare entsprechender Strahlen schneiden sich jetzt in  $(2n-4)$  Punkten  $a^2, a^2_2, a^2_3, \dots, a^2_{2n-4}$ , welche mit dem  $(n-3)$ -fachen Punkte  $O$  die Curve  $C_{n-2}$  bestimmen.

Nimmt man abermals, um sie zu construiren,  $a^2_{2n-4}$  zum Scheitel eines eindeutigen und  $O$  zum Scheitel eines  $(n-3)$ -deutigen Büschels, als deren beider Erzeugniss  $C_{n-2}$  auftritt, so erhält man  $(2n-5)$  Strahlenpaare der beiden Büschel und kann diese abermals in reducirte Lage bringen.

Wenn man diese Operation fortsetzt, so wird man schliesslich zu zwei ein-eindeutigen Büscheln kommen, d. h. zu zwei projektivischen Büscheln, welche man in reducirte, d. h. perspektivische Lage bringt, in welcher sie eine Gerade  $C_1$  erzeugen werden.

Wir erhalten so eine Reihe von Curven  $C_n, C_{n-1}, C_{n-2} \dots$

$C_2$   $C_1$ , deren letzte eine Gerade ist, und welche die Beschaffenheit haben, dass man jede aus der nachfolgenden ableiten kann, wenn man die beiden, die nachfolgenden erzeugenden Büschel, die sich in reducirter Lage befinden, in allgemeine Lage überführt.

Med. Dr. Otokar Feistmantel sprach: *Über die Verbreitung und geologische Stellung der verkieselten Araucariten-Stämme in Böhmen.*

Bei der in letzter Zeit so häufig und so eingehend ventilirten Frage betreffs der nahen Beziehung der Permformation zur Steinkohlenformation in Böhmen und der dadurch hervorgehenden Ausdehnung der ersteren in Theilen, wo sie bis jetzt nicht bekannt oder nicht festgestellt war, dürfte es nicht unzeitgemäss sein, abermals auf das Vorkommen von verkieselten Hölzern in unserer Permformation, ihr Verhältniss zu derselben, sowie ihre Stellung in derselben zurückzukommen.

Wenn ich mich auch vorzugsweise auf die Verhältnisse bei uns in Böhmen beschränken muss, so ist damit auch schon genug gethan, indem aus speciellen Beobachtungen dann allgemeine Schlüsse gezogen werden können.

Diese verkieselten Hölzer kommen in Böhmen häufiger und an zahlreicheren Stellen vor, als bis jetzt angenommen wurde. Die meisten Angaben betreffs dieser Hölzer, wenigstens des grössten Theiles derselben bezogen sich bis jetzt bloss auf das Vorkommen derselben im nord-östlichen Böhmen unter dem Riesengebirge.

Der erste, der auf diese Erscheinung eigentlich aufmerksam gemacht, war Prof. Göppert, der diese Stämme, namentlich aus der Gegend von Radovenz und Adersbach „als versteinerten Wald bei Radovenz“ etc. mehreremals eingehender Untersuchungen würdigte; so in seiner Schrift: *Über den versteinerten Wald von Radovenz und Beobachtungen über den Versteinungsprocess*; Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt 1857, pag. 725; ferner: *Über die versteinerten Wälder Böhmens und Schlesiens* 1855, mit 3 Tafeln; ebenso *Versteinter Wald zu Radovenz in Böhmen etc.* in: *Allgemeine Versammlung der schlesischen Gesellschaft*, 1857. Nr. 27. Wir ersehen hieraus, welche Wichtigkeit Göppert dieser Entdeckung damals beilegte; vielleicht liegt die damals scheinbare Wichtigkeit darin, dass Prof. Göppert diese Stämme zur Steinkohlenformation rechnet und

dann ausrufen kann, dass ein solches Lager, wenigstens in der Steinkohlenformation, weder in Europa noch an einem anderen Orte der Erde beobachtet worden ist. Doch auch heutzutage, wo die Stellung dieses Lagers eine andere, angemessene geworden ist, behält es seine Wichtigkeit, nicht etwa durch die Ausdehnung und Reichhaltigkeit des Lagers, da es bereits auch anderorts seines gleichen gefunden hat, sondern vielmehr dadurch, dass diese Stämme, wie sie bei Radovenz und an den anderen von Göppert angegebenen Stellen in dieser Gegend vorkommen, durch ihr constant beobachtetes Niveau, gerade hier an der Grenzscheide zweier nicht ganz von einander unterschiedenen Formationen, erklärend und in natürlicher Richtung entscheidend wirken.

Doch auch anderorts in Böhmen üben sie diesen hier und in anderen Ländern von ihrem Vorkommen abstrahirten Entscheidungseinfluss auf die Formation, in der sie vorkommen.

Göppert's Untersuchungen ergaben für die hier vorkommenden Stämme die Stellung im lebenden Pflanzensysteme bei den Araucarien, kolossalen Nadelhölzern der südlichen Halbkugel.

Göppert erkannte in den hier vorkommenden Resten zwei Arten von Araucarites, und zwar den früher schon bekannten Araucarites Brandlingi Göpp. und dann noch eine neue Art, die er mit dem Namen Araucarites Schrollianus Göpp. belegte.

Psaronien, die besonders die permische Formation charakterisiren, kamen nach Göppert daselbst nicht vor und unterstützte diess scheinbar seine Annahme der Zugehörigkeit dieser Araucaritesstämme zur Steinkohlenformation; doch bedenken wir, dass die Psaronien einen ganz anderen Horizont in der Permformation selbst einnehmen als er hier entwickelt ist, dann finden wir das Fehlen der Psaronien nicht im geringsten Maasse befremdend und ohne Einfluss auf die geologische Stellung der Araucariten in derselben Formation, in der die Psaronien vorkommen, vielmehr erlangen sie für dieselbe gerade so eine Bedeutung, wie die Staausteine, wenn auch für die unteren Schichten.

Es erwähnt Prof. Göppert zwar auch der versteinten Hölzer aus dem Permischen bei Neupaka, denen er dieses Vorkommen annähernd ähnlich stellt, doch sollte sich nach Göppert in der übrigen permischen Formation weiter nichts ähnliches finden, höchstens dann in jüngeren Formationen, so in französisch Indien, M. von Pondichery, auf Jáva, von Jungbuch entdeckt, auf der Insel Antigua, so wie an

vielen Punkten der syrischen und aegyptischen Wüste, namentlich dann der berühmte versteinete Wald zu Cairo.

Später erwähnte Jokély an mehreren Stellen dieser Stämme, namentlich im Verlaufe seiner Arbeiten über das Permische Gebiet am Fusse des Riesengebirges, wo er auch seine Gliederung dieser Formation gab; er führt diese Stämme ausser den schon von Göppert bei Radovenz angegebenen hauptsächlich von Stupnai und Pecka an, hauptsächlich im 12. Bande des Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt auf das Jahr 1862; er zog sie in das Bereich seiner Arkosensandsteine, die in der mittleren Etage ihre Stellung haben; doch werden wir sehen, dass sich die Sache anders noch verhält.

Es führt zwar Prof. Göppert aus der unteren Etage auch eine Araucaritesart an, nämlich den *Araucarites cupreus* Göpp., doch werden wir sehen, dass auch *Araucarites Schrollianus* Göpp. in der unteren Etage vorkommt.

Ausser diesem Bereiche werden diese Stämme ausdrücklich nirgend mehr näher angeführt; nur noch aus der Gegend von Pilsen wird im Jahre 1853 das Vorkommen fossiler Hölzer erwähnt, und zwar einmal von „Smetana“ in der böhmischen Zeitschrift „Živa 1853“ unter dem Titel „zkamenělé stromy v okolí Plzeňském“, und von Bergdirektor Miksch, unter dem Titel: „Vorkommen fossiler Hölzer bei Pilsen“ im Korrespondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg 1853, doch wird nicht näher die Fundstelle angegeben; es kann aber meiner Vermuthung nach bloss Kottiken (bei Pilsen) gewesen sein.

Anderorts werden sie dann von Böhmen nicht mehr angeführt, obgleich sie ziemlich verbreitet sind.

Da ich nun im Stande bin in dieser Beziehung einen Beitrag zu liefern, so habe ich mir erlaubt hier darüber zu berichten. Durch die Begehungen für die naturhistorische Durchforschung von Böhmen hatte ich nämlich Gelegenheit das ganze Steinkohlen- und Permgebiet unter dem Riesengebirge, sowie die Ablagerungen im Nordwesten von Prag und die Pilsner Mulde zu begehen; überall zeigten sich mir zahlreiche Reste dieser vorweltlichen Bäume, die, um mich leichter verständlich zu machen, meinem Dünken nach nur der Art *Araucarites Schrollianus* Göpp. angehören.

### I. Ablagerung am Fusse des Riesengebirges.

Unter dem Riesengebirge kommen sie am häufigsten an den von Göppert angegebenen Orten im Zuge des Zaltmannrückens; schon

wenn man von Klein Schwadovitz am südlichen Abhange dieses Rückens hinaufsteigt, um zu den Schächten an diesem Abhange (Nr. I. und Nr. II.) zu gelangen, trifft man zahlreich diese Stämme da herumliegen von der verschiedensten Grösse in allen Dimensionen. Sie sind grösstentheils nur lose an der Oberfläche daselbst umhergestreut. Weiter gegen den Gipfel ansteigend und sich gegen die sogenannten „Bränden“ wendend, um von da gegen Radovenz herabzusteigen, wird die Zahl derselben immer grösser; doch auch hier sind sie nur auf der Oberfläche, auf den Feldern und Gärten umhergelegen, hie und da zu Haufen angesammelt; im festen Gesteine konnte ich sie daselbst, da keine Brüche vorhanden waren, nicht wahrnehmen. Auch weiter nach Süd-Ost und Nord-West in diesem Gebirgszuge kann man sie verfolgen; Göppert bestimmte von hier zwei Arten den *Araucarites Brandlingi* Göpp und *Araucarites Brandlingi* Göpp und *Araucarites Schrollianus* Göpp; doch wiegt auch letzterer nach ihm vor, und glaube ich fast ausschliesslich hier nur *Ar. Schrollianus* bemerkt zu haben.

Was nun die Stellung dieses Zuges und somit auch der in ihm enthaltenen Stämme anbelangt, so zählte ihn Göppert zur Steinkohlenformation; Jokély dagegen theilt ihn seiner mittleren Etage zu; doch auch diess deucht mir nicht ganz so recht. In meiner Arbeit „über die Steinkohlenablagerung am Fusse des Riesengebirges“ habe ich die Gliederung derart vorgeführt, dass ich den Radovenzer Kohlenzug nicht durch Verwerfung in seine jetzige Lage gelangt, sondern in den nördlich abfallenden rothen Sandstein des Zaltmann mir eingelagert denke; es verhielte sich, da dem nichts widerspricht, dieser Radovenzer Zug zu dem Schwadowitz-Schatzlauer als die sogenannte „Kohlenrothliegendetage“ nach Weiss, oder als die unterste Etage unserer Permformation, indem der letztere vom ersteren concordant und regelmässig überlagert wird. In diesem Zuge gehört also der Sandstein, und die in ihm enthaltenen Stämme der untersten Etage an, wie wir es noch weiter dann sehen werden.

Weitere Hauptvorkommnisse dieser fossilen Hölzer, die auch schon Göppert erwähnt und Jokély anführt, sind in der Strecke zwischen Stupnai und dem Schlosse Pecka.

Geht man von N. Paka südöstlich, so trifft man hinter dem Dorfe Stupnai gegen das Kirchlein zu zahlreiche Stämme, theils auf der Strasse, in den Feldern und am Waldrande überall herumliegen, die manchmal auch bedeutende Grösse erreichen; Jokély beschreibt z. B. aus dieser Strecke einen Stamm von 24 Fuss Länge

(Jokély: Allgemeine Übersicht des Rothliegenden im westlichen Theile des Jičiner Kreises, Jahrbuch d. g. Reichsanstalt 1862 p. 394). In dieser Gegend werden sie „Birnbäume“ (hrušky) genannt, was auch Jokély schon erwähnt; und befindet sich aus dieser Zeit in der Reichsanstalt ein Stamm aus dieser Gegend, so wie ebenfalls aus dem früheren Vorkommen.

Auch hier kommen die Stämme noch lose vor, ohne dass ich Gelegenheit hatte, an dieser Stelle etwa ihr Vorhandensein im festen Sandsteine zu beobachten und ist auch die Art ausschliesslich der *Araucarites Schrollianus* Göpp.

Geht man von hier weiter gegen die Ruine Pecka, so bilden Stammreste fortwährend unsere Begleiter, bis zum Schlosse Pecka selbst; dasselbe steht auf rothem Sandstein, der auf der nordnordöstlichen Seite in einem Steinbruche gewonnen wird.

Schon Jokély erwähnt der Erscheinung von da, dass in einem verliessartigen Kellerraume im festen Sandstein mehrere Stämme horizontal eingewachsen liegen sollen; doch giebt er nicht näher die Stelle an, und wurde ich auch darauf nicht aufmerksam gemacht; doch bekam ich in oben angedeutetem Steinbruche dieselbe interessante Erscheinung zu Gesichte.

Es ist der Steinbruch schon ziemlich tief eingeschnitten und arbeitet in ganz festem Sandsteine. Zu der Zeit, als ich diesen Ort besuchte (1869), war gerade eine Stelle entblöst, an der horizontal, parallel der Hauptsichtung des Sandsteines ein Stamm eingeschlossen sich befand; er betrug etwa 7 Fuss Länge und war nur etwa zum dritten Theil des Umfanges zu sehen, das übrige vom Sandsteine umhüllt, so dass ich den Umfang nicht messen konnte; er lag, wie daraus leicht zu ersehen, an ursprünglicher Stätte.

Dieser Sandstein gehört nun allerdings zur mittleren Etage des Permischen, und ist somit *Araucarites* der unteren und mittleren Etage gemeinschaftlich.

Auf diese jetzt angeführten Orte beschränken sich die Angaben von Göppert und Jokély betreffs dieser Ablagerung unter dem Riesengebirge.

Doch sind sie auch da noch viel häufiger; die meisten der übrigen Orte sind abermals solche, wo sie nur lose, umherzerstreut auf der Oberfläche herumliegen; ich will sie dann beim Verzeichnisse anführen.

Hier will ich nur noch eines Ortes erwähnen, wo ich auch noch einen Stamm eingewachsen gesehen habe; es war nämlich nördlich

von Stupnai, zwischen diesem Dorfe und dem Dorfe Widochov, wo ich in einem Hohlwege, in der einen begrenzenden Sandsteinwand, in horizontaler Lage einen Stamm von etwa 5 Schuh Länge liegen sah; dieser, sowie der bei Pecka hatte dieselben Eigenschaften, wie die überall herumliegenden, wie ich sie später anführen werde. Auch dieser, sowie die noch übrigen vorkommenden in dieser Ablagerung gehören der Mitteletage; über diese hinaus in die Oberetage gehen sie nicht; dieselbe hat ihre eigenen charakteristischen Hölzer.

In dieser Ablagerung kamen uns daher die Stämme in der unteren Etage („Zaltmannrücken“ in seiner ganzen Ausdehnung) und in der mittleren Etage (die übrigen Fundorte) vor; bis zur neuesten Zeit waren sie nur aus diesem Gebiete der Permformation bekannt, und bildeten sie mir stets, da sie auch in anderen Ländern bloss in der Permformation vorkommen, ein treues Merkmal bei der Abgrenzung der Schichten.

Aus diesem Permgebiete sind sie dann weit und breit über die Kreideformation des nordöstlichen Böhmens verführt worden; doch kann man sie leicht als Anschwemmlinge erkennen durch ihre abgeschliffenen Ecken und Kanten, während es sich bei den an Ort und Stelle befindlichen ganz anders verhält, wie wir dann später sehen werden. Auch nach Sachsen und Schlesien durften sie verführt worden sein.

## II. Ablagerung im N. W. von Prag.

Die zweite Ablagerung, in der ich in jüngster Zeit diese Stämme wieder vorfand, und wo sie auch wieder meine Ansicht bestätigten, dass sie zur Permformation gehören, ist die grosse Ablagerung im Nord-Westen von Prag.

Ähnlich wie am Fusse des Riesengebirges gehört auch hier der Hangendflötzzug sammt dem in ihm enthaltenen Kohlenflötze zur permischen Formation; dies hat schon Lipold ausgesprochen und that ich es neuerdings an mehreren Stellen; das gewichtigst entscheidende Moment ist das Vorkommen der Schwarte mit diesem Flötze und der in ihr enthaltenen Thierreste, die exquisit permisch sind; in Folge dessen ich, gestützt auf dieses Vorkommen, die Ausdehnung der Permformation als umfangreicher hingestellt habe.

Zugleich that ich die Entscheidung betreffs der Abgrenzung der Permformation gegen die Kohlenformation schon auf Grund der unter dem Riesengebirge betreffs des Vorkommens der Araucariten, nämlich

ihres Gebundenseins an die permische Formation, beobachteten Thatsachen, und überall stimmte diese Entscheidung mit der früher auf Grund der Schwarte gemachten deutlich überein.

Aus diesem Becken erwähnt zwar auch Prof. Reuss verkieselte Hölzer, ohne sie jedoch näher bestimmt zu haben, er sagt nur, dass sie zu Nadelhölzern gehören.

Soviel ich aber sehen konnte, sind die bei Rakonitz (zwischen Rakonitz und Lubna) vorkommenden nur *Araucarites Schrollianus* Göpp. und diess Vorkommen erwähnt Prof. Reuss und dann auch Bergrath Lippold. Doch, während der grösste Theil derselben in den Schluchten und Thalrissen lose auf der Oberfläche vorkommt, hatte ich Gelegenheit auch hier einige Exemplare im Sandsteine anstehen zu sehen, nämlich in einer Schlucht, die sich südwestlich von Rakonitz hinzieht; daselbst sieht man zwei bis 3 Stämme horizontal im rothen Sandstein eingelagert. Ausserdem kommen sie dann weiter in der Umgegend, als bei Renčov, Kruschowitz etc. in Feldern und Gräben häufig genug vor; weiter von hier sind sie dann bei Klobuk unweit Jungfernteinitz, dann in der Umgegend von Schlan und bei Wellwaren vorgekommen, und alles ist eine und dieselbe Art: *Araucarites Schrollianus* Göpp. wenn auch die Struktur und der Grad der Verkieselung nicht bei allen der gleiche ist.

Stücke von einem grossen Exemplare von Klobuk befinden sich am Hofe des Prager Museum.

Von diesen einzelnen Fundstellen in diesem Becken sind selbe dann weit südlich vegführt worden, und rechne ich vor allem die in der Kohlenformation bei Rakonitz und Kladno hie und da vorkommenden Stammstöcke hieher, die nicht der Kohlenformation eigen sind, sondern aus Permsandsteinen dieser Gegend stammen; ebenso würde ich auf eine Zuschwemmung von hier aus das sporadische Vorkommen weiter südlich von diesem Terrain bis zum Beraunflusse hinab zurückbeziehen; von diesem abwärts dann wird er selbe aus dem Pilsner Becken herübergeführt haben.

Was nun die geologische Stellung dieser Stämme in dieser Ablagerung betrifft, so rechne ich sie analog deren Vorkommen unter dem Riesengebirge zur unteren Etage, da hier wie dort neben ihnen auch das Kohlenflötz mit der Schwarte in das Bereich der Permsandsteine gehört.

Ein zweites Terrain als Beweis für die permische Stellung dieser

Kieselhölzer und für den schon früher von mir öfters ausgesprochenen Grundsatz, dass unser Rothliegendes kohlenführend ist.

### III. Pilsner Ablagerung.

Von hier aus gelangen wir weiter westlich dann zur Betrachtung der Pilsner Ablagerung, in welcher überhaupt bis zu jüngster Zeit am unvollkommensten der Permformation gedacht wird. Prof. Geinitz erwähnt wohl nach Mittheilungen des H. Berginspektor Miksch und Direktor Pelikan arkosenartiger Rothsandsteine, die *Araucarites*-Stämme führen, näheres wird jedoch nicht angegeben und doch ist die Permformation daselbst bedeutend entwickelt und ist auch flötzführend.

Es hat sich nämlich das ganze Oberflötz dieser Ablagerung als zur permischen Formation gehörig erwiesen auf Grund des interessanten Umstandes, dass dieses Kohlenflötz von einer Brandschieferschichte unmittelbar unterlagert wird, die neben grösstentheils zur Steinkohlenflora gehörigen Pflanzenresten, zahlreiche Thierreste führt, die alle zu den charakteristischsten Permthierresten gehören.

Doch auch an rothen Sandsteinen fehlt es nicht und diese enthalten dann zahlreich die Stammreste der *Araucariten*, an einzelnen Stellen habe ich auch selbe im Muttergestein beobachtet. Der Complex dieser Sandsteine ist von einer ziemlich grossen Ausdehnung, und zwar etwa von Rothoujezd und Zwug im Süden bis Třemošna, Leděč und Zilov im Norden der Länge nach, und etwa von Ratschitz und Krzimitz im Osten, bis gegen Tuschkau und Wenuschen im Westen der grössten Breite nach; dieser Complex entspricht dann auch beiläufig der Ausdehnung des Oberflötzes.

Die Sandsteine, die zu diesem Complexe gehören, charakterisieren sich bloss einiger Stellen durch ihre rothe Färbung, so bei Rothoujezd, Zwug, Anherzen, Veiprnice, Kottiken, Leděč u. s. w.; die Stellung der übrigen ist dann hauptsächlich durch den Einfluss des Gasschiefers entschieden, so wie durch folgende zwei Momente: sie zeichnen sich nämlich erstens durch einen besonderen Kaolingehalt aus, so dass derselbe an vielen Stellen durch eigene Schlemmereien gewonnen und dann als feuerfester Thon verarbeitet wird. So vor allem anderen südlich von Třemošna, nahe an der von Pilsen nach Třemošna führenden Hauptstrasse; ferner nahe an dem Dorfe Kottiken und an anderen Stellen; es wird dieser Sandstein bergmännisch, mittelst Schächten und Querschlägen, und mittelst Haspel gewonnen.

Doch scheint dieser Kaolingehalt bloss auf den nördlichen Theil der hiesigen Permsandsteinablagerung beschränkt zu sein, da ich im südlichen Theile bis jetzt nichts ähnliches beobachtet habe. Etwas analoges kam mir dann später in der kleinen Ablagerung bei Budweis vor, worauf ich schon an gehöriger Stelle (Sitzungsberichte der k. b. Gesellschaft der Wissenschaften 1872) aufmerksam gemacht habe.

Bei Kosolup und Malesitz dagegen finden sich ausgesprochene permische Conglomerate sehr groben Kornes vor, die bei dem Baue der Pilsen-Egerer Bahn vielfach in Verwendung kamen.

Anstehend sind diese Sandsteine der Permformation zu sehen in den einzelnen Schluchten und Wasserrissen, im nördlichen Theile der Ablagerung, und dann der Westbahn entlang, von Nürschan über Tluczna und Weiprnitz, und bei Auherzen und Rothoujezd im südlichen Theile.

Das zweite charakteristische Moment für die Zugehörigkeit dieser Sandsteine zur Permformation ist die grosse Anzahl der in ihnen vorkommenden Kieselhölzer, die, wenigstens soviel ich beobachtete, alle zu *Araucarites Schrollianus* Göpp. gehören.

Ausser den einzelnen Bruchstücken, die in dem ganzen oben angegebenen Terrain der Permschichten einzeln herumliegend vorkommen, habe ich sie auch an einzelnen Stellen im Sandsteine selbst beobachtet. So wurden selbe zahlreich in den früher angegebenen Förderrosten des kaolinreichen Sandsteins mit herausbefördert; kein Zweifel, dass sie daselbst in der Tiefe von etwa  $5^{\circ}$ — $6^{\circ}$  an ursprünglicher Lagerstätte enthalten sind, zumal der Sandstein hier ebenfalls anstehend und nur durch den grösseren Kaolingehalt etwas lockerer, als der übrige ist; die Stammstücke zeigen auch alle durchgehends scharfe Kanten und Ecken, ein Beweis, dass sie hier auf ursprünglicher Lagerstätte sich befinden. Solcher Orte habe ich besonders zwei gesehen — die ich oben schon angeführt habe, nämlich die Schlemmerei bei Třemošna und Kottiken.

Am deutlichsten anstehend und überhaupt am schönsten auftretend fand ich sie in einer Schlucht, die sich von Norden gegen das Dorf Kottiken herabzieht und in mitten dieses Dorfes sich öffnet.

Die Abhänge der Schlucht sind gebildet von Sandsteinschichten verschiedener Beschaffenheit; kaolinhaltige wechsellagern daselbst mit rothen und gelben Sandsteinschichten, in denen auch verschiedene

Thonschichten ausgeschieden sind, von weisser, rother und gelber Farbe.



In der ganzen Länge der Schlucht liegen zahlreiche Stammstücke im bunten Wechsel mit Sandsteinstücken durcheinander und übereinander da; ihre Grösse ist verschieden; manchmal beträchtlich; so beobachtete ich über 1<sup>o</sup> lange und 2'—3' im Durchmesser haltende Stämme; selbe waren mehr weniger rund oder plattgedrückt, aber immer scharfeckig und scharfkantig; ein Beweis, dass die hier herumliegenden nicht von weit her sind, sondern aus den Sandsteinen an Ort und Stelle herkommen, wovon ich mich den auch genügsam überzeuge. Denn in der Sandsteinwand an einer Stelle des östlichen Abhanges dieser Schlucht lagen 3 Stämme horizontal im festen Sandsteine eingelagert, die den in der Schlucht herumliegenden genau gleichen; sie ragten zum Theil aus der Sandsteinwand hervor; ihre Anzahl, in der sie hier auftreten, berechtigt vollständig dazu, diese Stelle neben den versteinten Wald von Radovenz zu stellen. Nur ist die Struktur dieser etwas dichter, was jedoch nicht so sehr auf andere Species, als auf einen mehr vorgeschrittenen Verkieselungsprocess hindeutet.

Neben diesem Orte sah ich dann nicht mehr diese Stämme im Sandstein eingelagert, doch an Stellen, z. B. bei Zwug in unmittelbarer Nähe von Sandsteinbrüchen Stämme von solchen Dimensionen liegen, die es sehr wahrscheinlich machten, dass diese Stämme aus dem anstehenden Sandsteine herkommen. Ein grosses Stammstück von Zwug befindet sich im Hofraume des Museum in Prag; es ist dem von Klobuk früher erwähnten auffallend ähnlich.

Aus diesem Becken nun wurden Stammreste durch den Mies

(Beraun) Fluss, sowie durch den Weipernitzer und Trmošna-Bach (Zuflüsse der Beraun) weiter nach Osten verführt und stammen meiner Ansicht nach aus diesen Becken und auf diesem Wege, die einzelnen Stammbruchstücke, die auf der Oberfläche des Steinkohlenbeckens bei Radnic vorgefunden werden; sie sind immer mehr weniger abgerundet, und wenn auch Göppert in ihnen eine neue Art entdeckt haben mag, so ist sie dennoch nicht der Steinkohlenformation eigen, denn bei den regen Tagbauten in diesem Becken, wo fast die ganze Oberfläche desselben, man kann sagen, umgeschauelt wurde, wurde kein Stammstück im Sandstein gefunden und auch die Bruchstücke sind sehr selten.

Was nun die geologische Stellung dieser Stammreste anbelangt, so gehören sie auch hier, wie vor dem in der Ablagerung im N. W. von Prag und im „Žaltmannrücken“ am Fusse des Riesengebirges zur unteren Etage der Permformation, da der in diesen Gegenden entwickelte Permcomplex, zu Folge des in ihm enthaltenen Kohlenflötzes zur unteren Etage gezogen werden muss.

#### Ablagerung Manetin-Breitenstein.

Endlich habe ich diese verkieselten Stammreste beobachtet in der Ablagerung von Manetin und Breitenstein; schon auf der geologischen Karte von der k. k. geol. Reichsanstalt aufgenommen ist fast die Hälfte dieser Ablagerung als mit der Permformation bedeckt angedeutet; doch ist allem Anscheine nach, nach neueren Beobachtungen, wenn nicht die ganze Ablagerung, so doch der grösste Theil derselben zur Permformation gehörig.

So bemerkte ich schon bei Breitenstein Stammstücke von *Araucarites*, neben auftretenden rothen Schichten, an einem Fahrwege nahe am Dorfe und ist die Grenze wenigstens bis zu diesem Orte südlich herabzusetzen.

Ein zweiter Ort, wo ich *Araucarites* in dieser Ablagerung beobachtete, ist der Ort Zwolln am östlichen Rande; hier waren mehrere Stammreste in Form von dicken, verkieselten Brettern, auf alten Halden vorhanden, die Überreste waren nach verlassenen, erfolglosen Kohlenbauen; kein Zweifel, dass sie aus den Schächten, daher aus dem Muttergestein herausbefördert wurden.

Ich würde daher dafür sein, auch den, in dieser Gegend noch angedeuteten engen Streifen von Kohlenformation als zur Permformation gehörig zu belegen.

Trotzdem rechne ich dieses Vorkommen von Permformation zur

untersten Etage, mithin auch die darin enthaltenen Stammreste, die alle auch nur *Araucarites Schrollianus* Göpp. sind.

Anderorts habe ich dann nicht mehr Gelegenheit gehabt, diese Stämme zu beobachten, obzwar sie z. B. bei Böhmischem Brod und Schwarzkostelez, bei Budweis oder bei Brandau (im Erzgebirge) auch noch vorkommen sollten. — Doch die Zukunft kann uns ja darüber Aufschluss geben; eine Möglichkeit des Vorkommens in genannten Gebieten ist keinesfalls abzusprechen.

Was nun die Arten betrifft, die diese Hölzer repräsentiren, so bestimmte Prof. Göppert von Radovenz zwei Arten: nämlich den *Araucarites Schrollianus* Göpp. und *Araucarites Brandlingi* Göpp.; ebenso führt er dann von Kozinec bei Starckenbach den in der Permformation Russlands, am westlichen Ural vorkommenden *Araucarites cupreus* Göpp.; was ich von Stämmen sah, schienen sie mir alle zu derselben Art, nämlich zu *Araucarites Schrollianus* Göpp. zu gehören.

Zum vollkommenen Verständnisse diene nun folgende Übersicht:

### Coniferae.

#### *Araucarites*. Presl. Göppert.

#### I. *Araucarites Schrollianus*. Göppert.

1857. Göppert: Über den versteinten Wald von Radovenz bei Adersbach in Böhmen und über den Versteinerungsprocess überhaupt. Jahr. der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1857, p. 725.
1855. Derselbe: Über die versteinten Wälder Böhmens und Schlesiens. Tab. 1—3.
1862. Dsgl. Jokély; Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt 1862; p. 392.
1865. Dsgl. Permische Flora, p. 248.
1865. Göppert: *Araucarites saxonicus* Göpp., Permische Flora, p. 251. Taf. 54, 55, f. 2—4, Taf. 60. f. 1—2.
1858. Dsgl. Geinitz: Leitpflanzen des Rothliegenden Megadendron *Saxonicum*; Reichenbach, das k. sächs. naturhistorische Museum zu Dresden, p. 6.
1848. Dsgl. Gutbier: Versteinerungen des Zechstein und Rothliegenden. p. 26.
- Dsgl. Freiesleben: Oryctognosie Sachsens. H. 2, p. 184.
1832. *Calamites concentricus* Cotta. Dendrolithen, p. 72. Tf. 16, f. 2—5.
1838. *Calamites concentricus* Stbg. Versuch, II. p. 51.

1848. Selaginien-Holz, Gutbier l. c. p. 20, Taf. 11, f. 4—5.

Vorkommen:

a) *Untere Etage (Böhmen).*

1. Ablagerung am Fusse des Riesengebirges: Der ganze Zaltmannrücken zwischen Schwadowitz und Radovenz: hauptsächlich die Orte Schwadowitz, die Bränden, Slatina, Gipka bei Wüstroi, Radovenz.

2. Ablagerung im N. W. von Prag: Rakonitz, Kruschovit, Klobuk, Tuřan, Wellwarn, Muncifay.

3. Pilsner Ablagerung: Třemoschna, Ledec, Kottiken, Malesitz, Kosolup, Weiprnitz, Zwug, Auhercen, Rothaujezd.

b) *Mittlere Etage.*

Bloss in der Ablagerung am Fusse des Riesengebirges: Alt-Paka, Zápřisnice, N-Paka, Stupnai, Pecka, Běla bei Paka, Krsmol, bei Widochow, Hohenelbe, Trautenau, Semil und an anderen Orten mehr.

In anderen Ländern wird er dann angeführt: von Schlesisch-Albendorf, zwischen Michelsdorf und Landshut; Chemnitz (im Sachsen); Hilbersdorf bei Chemnitz, dsgl. im Prisenrunde und im Permischen des Windberges bei Dresden; am Kyffhäuser in Thüringen, im Permischen der Wetterau und Saarbrückens und mehre andere.

II. *Araucarites Brandlingi.* Göpp.

1848. Göppert: Im Index palaeontologicus p. 42.

1850. Monografie der fossilen Coniferen p. 232, Taf. 39, 40, 41. Fig. 1—7.

Dsgl. Germar: Petref. lithantracum. Wettin, fasc. II. p. 49, Taf. 21—22.

Dsgl. Gutbier in Geinitz's Versteinerungen des permischen Systems.

1865. Göppert: Permische Flora, p. 255.

1847. Dadoxylon Brandlingi. Endlicher Synopsis Coniferarum p. 299.

1856. Unger genera et species plant. fossilium, p. 379.

1825. Pinites Brandlingi. Lindl & Hutton fossil flora of great Brittain I, Taf. I.

Witham, intern structur, p. 43, Taf. 9, f. 1—6, Taf. 10, f. 1—6, Taf. 16, f. 3.

Unger: *Chloris protagaea*, p. 30.

Vorkommen: Böhmen: Ablagerung am Fusse des Riesengebirges nach Göppert bei Radóvenz.

In anderen Ländern in der permischen Formation bei Zwickau in Sachsen, Saarbrücken.

Diese Art wird auch aus der Kohlenformation angeführt (in Göppert permischer Flora) und zwar auch aus Böhmen b. Chomle (unweit Radnic).

Ausserdem in anderen Ländern bei Waldenburg, Wettin bei Halle, bei Wideopen unweit Gosforth nördlich von Newcastle-upon-Tyne.

Doch was das Vorkommen in der Kohlenformation bei uns in Böhmen anbelangt, habe ich schon vorher angedeutet, dass ich dieses Vorkommen nicht als ursprünglich ansehe, sondern vielmehr dafür halte, dass sie hieher zugeschwenmt wurden, auf welchem möglichen Wege, habe ich schon früher angezeichnet.

Die 3. Art endlich ist die seltenst vorgekommene, zugleich ist sie aber auch die zweifelhafteste.

Es ist der

### III. *Araucarites cupreus*. Göpp.

1850. Göppert: Monographie der fossilen Coniferen p. 233, Taf. 43. f. 2, 3, 4.

1865. Göppert: Permische Flora, p. 258.

1862. Jókély: Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, p. 392.

Vorkommen: Böhmen: Ablagerung unter dem Riesengebirge nach Göppert bei Starckenbach am Berge Kozinec.

In anderen Ländern wird er nur noch aus der Permischen Formation Russlands, des westlichen Urals angeführt.

Wie nun aus dem bisher über die Stämme gesagten folgt, so sind sie bis auf *Araucarites Brandlingi* Göpp. ausschliesslich auf die Permformation beschränkt, doch ist es auch von diesem nicht so ganz verbürgt, ob er überhaupt eine Art für sich bildet, und ob er wirklich bei Chomle vorgekommen ist.

Was den geologischen Horizont innerhalb der Permformation anbelangt, so kommen sie in der unteren und mittleren Etage vor.

Bis jetzt sind sie nach den erworbenen Resultaten für diese Etagen der Permformation charakteristisch und gehen in die obere Etage nicht über.

Einen Namensvetter haben sie wohl schon in der echten Kohlenformation, den *Araucarites carbonarius* Göpp., der als sog. fossile Holzkohle, faseriger Anthracit, auf den Flötzen hie und da vorkommt; doch ist er auf die verkieselten Hölzer von keinem Einflusse.

Was nun diese Stämme selbst anbelangt, so kommen sie in verschiedenen Grössen vor, sowohl in Betreff der Länge, als auch in Betreff der Dicke. — Von allen Fundorten lassen sich die verschiedensten Dimensionen dieser Stämme anführen; am Abhange von Schwadowitz sah ich bis 2<sup>o</sup> lange Stämme mit bis 3' Durchmesser; in der Schlucht bei Kottiken Stämme über eine Kläfter lang; Jokély giebt einen Stamm zwischen Pecka und Stupnai auf 24' Länge an, u. s. w.

Immer waren die Stämme, so viel ich ihrer auch zu beobachten Gelegenheit hatte, entrindet, was auch Prof. Göppert anführt; doch ist nicht anzunehmen, dass etwa die Rinde nachträglich schon nach dem Verkieselungsprocess durch Herumrollen von Wasser etc. abgerieben wurde, denn die Stämme tragen keine Spur von einem Abgeschliffensein und haben immer an den Bruchenden scharfe Ecken und Kanten.

Wir müssen vielmehr annehmen, dass sie an der Stelle, wo sie heut zutage liegen, von der Oberfläche des Wassers zu Boden sanken; sie wurden eine Zeit lang an der Oberfläche herumgetrieben; durch den Einfluss des Wassers trennte sich die Rinde los, wie wir es noch heutzutage vielfach beobachten können und fielen dann, an den Enden angefault und abgebrochen, zu Boden und nur in diesem Stadium konnte die Imbibition des Kieselwassers durchdringend wirken.

Die einzelnen Stämme zeigen häufig genug die nach abgebrochenen oder abgefallenen Aesten übrig gebliebenen Narben, die mitunter sehr gross sind und häufig auch die noch heutzutage vorkommende Erscheinung zeigen, dass nämlich die Stelle nach dem abgefallenen Aste am allerehesten zu einer Höhlung ausfault; solche Höhlungen finden sich nun auch sehr oft an diesen Stämmen; ich weise hier nur auf zwei Stammstücke in der Vorhalle der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien.

Nach Prof. Göppert ist aus diesem Vorkommen der Astnarben darauf zu schliesen, dass wir es nicht mit den Stämmen selbst zu

thun haben; sondern mit ihren grösseren Verzweigungen; die Stämme seien noch in Sandsteinfelsen begraben, und dürften erst später zum Vorschein kommen; doch sehe ich diess nicht im geringsten ein, da ja doch auch die Stämme selbst vielfache Astnarben besitzen — und dann wäre der enorme Umfang der Stämme fast undenkbar, wenn die A este 3' Durchmesser haben.

Was ferner zu erwähnen ist, ist die Markhöhle; diese ist bei den meisten, wenigstens bei vielen deutlich erhalten; doch fast immer ist sie eine Höhlung, da das Mark meist am schnellsten ausfällt; an einem Stamme von Schwadowitz habe ich jedoch deutlich den Markcylinder in der Länge von etwa 1' beobachtet.

Ausserdem sind an Stämmen, die besser erhalten sind, ganz deutlich, wenigstens in Umrissen die Jahresringe zu sehen.

Die Stämme an sich sind nicht immer rund, sondern häufig mehr weniger plattgedrückt, verschieden eingefurcht ein Beweis, dass sie sich, wie ich schon oben bemerkte, in einem erweichten Zustande, der nur durch langes Liegen im Wasser hervorgebracht wird, befinden mussten.

Wenn ich nun noch, um das Bild zu vervollständigen, zur Erklärung des Processes übergehen soll, so will ich nur noch folgendes in kurzen Worten (theilweise nach Göppert) hervorheben.

Die Verkieselung entstand wie jede andere Pettrifizierung überhaupt, nämlich dadurch, dass die kieselhaltige Flüssigkeit zuerst in die Zellenräume eindrang und daselbst erhärtete, während die Zellwandungen sich noch längere Zeit erhielten, später aber theilweise oder gänzlich verschwanden, und nachträglich wieder durch die versteinerte Masse ausgefüllt wurden.

Wenn wir uns nun nach solchen ausfüllenden Flüssigkeiten umsehen, so sind sie verschiedener Art: am häufigsten Kieselerde, Eisenoxyd, kohlen-saurer Kalk, Gyps, Kupferkies, Bleiglanz etc., am seltensten Schwerspath und kiesel-saurer Thon.

Solche Vorgänge sehen wir auch noch heutzutage meist durch kohlen-sauren Kalk (in kalkhaltigen Wässern) durch Eisenoxyd, zum B. bei Fassdauben von den Reifen, bei Pfählen von den eingeschlagenen Nägeln etc.

Extrahirt man diese Substanzen, so erhält man deutlich das Zellenskelet, wenn nicht auch die Wandungen schon verschwanden und nachgefüllt wurden, wie wir es denn auch bei den verkieselten Stämmen sehen, dass nämlich bei den dichten, jaspisartigen Varie-

täten die Struktur fast gänzlich geschwunden ist, während sie sich bei den mit größerem Gefüge erhalten hat, z. B. bei Schwadowitz, Paka etc.

Was nun die Zeit anbelangt, während welcher der Process statt gefunden haben konnte, so ist hervorzuheben, dass er langsam vor sich gegangen sein muss; diess erhellet daraus, 1) dass die Stämme erst in einem gewissen vermoderten Zustande, aber auf nassem Wege verkieselten konnten, denn wenn man sie glüht, so zerfallen sie, wie auch jener Stamm zeigt, der bei dem Brände des Zwingers in Dresden ein Opfer der Flamme wurde und hernach zerfiel; war lange unter dem Namen „versteinerte Eiche“ bekannt.

2. Aus dem gänzlichen Durchdrungensein der innersten Räume und aus der Festigkeit der Stämme; denn würde der Process schnell vor sich gegangen sein, wie wir auch heute künstlich nachweisen können, so würde das Skellet viel weniger fest sein, und würde es auch bei einem schnellen Prozesse nicht zur völligen Durchtränkung gelangt sein, welches Moment wir auch zum Beweise gegen die Annahme und Vermuthung benutzen, ob nicht die Stämme etwa schon während des Lebens den Verkieselungsprocess angebahnt haben; denn wie wir an Gräsern, namentlich Bambusineen, Equiseten und anderen exotischen Pflanzen beobachten, beschränkt sich der Verkieselungsprocess bei Lebzeiten nur auf die Zellen in der Rindensubstanz; es hätte sich uns dann bei diesen Stämmen, wenn die Verkieselung schon während des Lebens begonnen hätte, auch die Rinde häufiger erhalten müssen.

3. Als drittes Moment für den langsamen Vorgang des Verkieselungsprocesses spricht endlich die schwere Löslichkeit der Kieselsäure und in Folge dessen der geringe Procentgehalt von Kieselsäure in dem Kieselwasser, das den Verkieselungsprocess hervorrief.

Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 23. června 1873.

Předseda: Tomek.

Prof. Hattala přednášel: *Důkaz, že písemná čeština nemůže býti jazykem všeslovanským, a sice hlavně proto, poněvadž se vzdělávání její nedálo a neděje dle těch zásad, kterými se Jungmann co filolog vůbec a lexikograf zvláště spravoval.*

## Sitzungsberichte Zprávy o zasedání

der königl.

král.

böhm. Gesellschaft der Wissenschaften  
in Prag.české společnosti nauk  
v Praze.

Nr. 6.

1873.

Č. 6.

Ordentliche Sitzung am 2. Juli 1873.

Präsidium: *Fr. Palacký.*

Nach Vorlesung und Genehmigung des letzten Sitzungsprotokoll und des Geschäftsberichtes durch den General-Secretär wurden mehre administrative Angelegenheiten erlediget, die event. Aufnahme einer von dem Phil. Cand. Eduard Weyr vorgelegten Abhandlung „Ueber algebraische Raumcurven“ in die Abhandlungen genehmiget, die Bethheiligung der Gesellschaft an der Jungmannfeier durch eine Deputation (Loewe, Kořistka, Kvíčala) beschlossen, und schliesslich der Antrag eines Mitgliedes, den bis zum Jahre 1852 von der Gesellschaft herausgegebenen Schematismus von Böhmen künftighin wieder zu verfassen und zu verlegen, nach eingehender Berathung abgelehnt.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

am 4. Juli 1873.

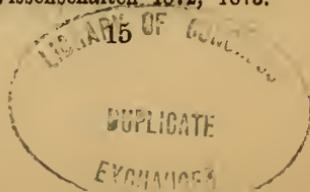
Vorsitz: *Kořistka.*

Assistent Karl Zahradník hielt folgenden Vortrag: „*Theorie der Cissoide auf Grundlage eines rationalen Parameters.*“

Wie vortheilhaft sich die rationalen Curven auf Grundlage eines rationalen Parameters behandeln lassen, hatte Herr Dr. Em. Weyr in seinen Abhandlungen über die Kegelschnitte, Queteletsche Focale, Lemniscate und Cardioide\*) hinlänglich bewiesen.

Mit Anschluss an die Arbeiten meines geehrten Vorgängers will ich dies Verfahren auf die Cissoide anwenden und die Resultate kurz zusammenstellen, die sich unmittelbar ergeben werden.

\* Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften 1872, 1873.

506.437  
.C448

Bekanntlich ist die Gleichung der Cissoide

$$y = x \sqrt{\frac{x}{a-x}}. \quad (1)$$

Bezeichnen wir mit  $u_1$  die Cotangente des Winkels, welchen die Verbindungslinie eines Curvenpunktes  $i$  mit dem Coordinatenanfang, mit der X-axe einschliesst, so können wir  $u_1$  als einen eindeutigen Parameter des Punktes  $i$  der Cissoide betrachten. Dieser Parameter ändert seinen Werth vom Punkt zu Punkt stetig, so zwar, dass jedem Punkte  $i$  der Cissoide nur ein einziger Werth von  $u_1$  entspricht und umgekehrt, jedem Werthe von  $u_1$  nur ein einziger Curvenpunkt  $i$ . Es werden sich also die Coordinaten eines beliebigen Punktes  $xy$  der Cissoide  $x$  ausdrücken lassen als rationale gebrochene Funktionen des Parameters  $u$ ; denn der Bedeutung gemäss ist

$$y = \frac{1}{u} x \quad (2)$$

und führen wir diesen Werth in Gl. (1), so erhalten wir

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{a}{1+u^2} \\ y &= \frac{a}{u(1+u^2)} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Die Parameter der unendlich entfernten Punkte ergeben sich als Wurzeln der Gleichung

$$u(1+u^2) = 0 \quad (4)$$

$$u_1 = 0, \quad u_2 = +i, \quad u_3 = -i.$$

2. Eine beliebige Gerade schneidet die Cissoide in drei Punkten. Die Parameter dieser drei Punkte erhalten wir, wenn wir die Werthe aus (3) in die Gleichung einer Geraden

$$mx + ny = 1$$

einführen. Wir erhalten so in Bezug auf  $u$  eine Gleichung dritten Grades

$$u^3 + (am + 1)u + an = 0, \quad (5)$$

deren Wurzeln  $u_1, u_2, u_3$  die Parameterwerthe der drei Durchschnittspunkte sind.

Zwei der Punkte  $u_1, u_2, u_3$  bestimmen genau die Lage der Schnittlinie, es muss daher eine symetrische Gleichung zwischen den Parametern der Schnittpunkte stattfinden. Dieselbe ergibt sich uns unmittelbar aus Gl. (5) nach bekannter Relation zwischen den Coëfficienten einer Gleichung und ihren Wurzeln in Form:

$$(u)_1 = u_1 + u_2 + u_3 = 0 \quad (6)$$

Diese Gleichung ist völlig unabhängig von der Geraden und

drückt uns demnach die Bedingung aus, unter welcher irgend drei Punkte der Cissoide an einer Geraden liegen. Ausserdem gibt uns die Gl. (6) an die Hand, den Parameter des dritten Schnittpunktes zu berechnen, wenn die Parameterwerthe zweier Schnittpunkte gegeben sind. Die Parameter der drei unendlich entfernten Punkte der Cissoide (Gl. 4) genügen der Gl. (6), folglich liegen dieselben auf einer Geraden, der  $\infty$  fernen Geraden.

Fallen zwei Schnittpunkte zusammen,  $u_2 = u_3 = u$ , so wird die Gerade zur Tangente im Punkte  $u$ , und die Gl. (6) geht über in nachstehende:

$$2u + u' = 0 \quad (7)$$

Den Punkt  $u$  nennen wir den Berührungspunkt und  $u'$  den entsprechenden Tangentialpunkt.

3. Es seien zwei Gerade gegeben  $P$  und  $P'$ . Die Schnittpunkte der ersteren mit der Cissoide seien  $u_1, u_2, u_3$ , der letzteren  $u_1', u_2', u_3'$ . Vermöge Gl. (6) haben wir demnach:

$$\left. \begin{aligned} u_1 + u_2 + u_3 &= 0 \\ u_1' + u_2' + u_3' &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Verbinden wir je einen der Durchschnittspunkte einer Geraden mit der Cissoide mit je einem der Durchschnittspunkte einer anderen Geraden z. B.  $u_1 u_1'$ , so schneidet uns  $u_1 u_1'$  die Cissoide noch in einem Punkte  $u_1''$ ; wir erhalten so nach Gl. 6

$$\begin{aligned} u_1 + u_1' + u_1'' &= 0 \\ u_2 + u_2' + u_2'' &= 0 \\ u_3 + u_3' + u_3'' &= 0. \end{aligned}$$

Addiren wir diese drei Gleichungen zusammen, so erhalten wir mit Rücksicht auf die Gleichungen (8)

$$u_1'' + u_2'' + u_3'' = 0,$$

oder im Worten:

Schneidet man die Cissoide mit zwei Geraden  $P$  und  $P'$ , und verbindet je einen Schnittpunkt der einen Geraden mit je einem Schnittpunkte der anderen Geraden, so schneiden diese Verbindungslinien die Cissoide in drei Punkten, die wieder auf einer Geraden liegen.

4. Ziehen wir nun durch einen Punkt der Cissoide  $u_1 = u_1'$  die Geraden  $P$  und  $P'$ . Nach obiger Bezeichnungsart bestimmt

$$\begin{array}{ll} \overline{u_1 u_1'} & \text{den Punkt } u_1'' \\ \overline{u_2 u_2'} & \text{„ } u_2'' \\ \overline{u_3 u_3'} & \text{„ } u_3''. \end{array}$$

Da nun  $u_1 = u_1'$ , so ist  $\overline{u_1 u_1'}$  die Tangente im Punkte  $u_1$ . Wir erhalten dieselbe, indem wir die Gerade  $\overline{u_2'' u_3''}$  bestimmen; diese schneidet die Cissoide im Punkte  $u_1''$  und  $\overline{u_1 u_1''}$  ist die verlangte Tangente.

5. Lassen wir nun die Gerade  $P$  und  $P'$  unendlich nahe rücken, so erhalten wir, da in diesem Falle  $\overline{u_1 u_1'}$ ,  $\overline{u_2 u_2'}$ ,  $\overline{u_3 u_3'}$  Tangenten, und  $u_1''$ ,  $u_2''$ ,  $u_3''$  entsprechende Tangentialpunkte sind, folgenden Satz:

Die Tangentialpunkte dreier an einer Geraden liegenden Punkte einer Cissoide liegen wieder auf einer Geraden.

Diesen Satz erhalten wir auch direkt aus Gl. (7). Sind  $u_1, u_2, u_3$  drei auf einer Geraden liegende Punkte einer Cissoide,  $u_1', u_2', u_3'$  ihre Tangentialpunkte, so gelten folgende Relationen:

$$2u_1 + u_1' = 0$$

$$2u_2 + u_2' = 0$$

$$2u_3 + u_3' = 0.$$

Addiren wir nun diese drei Gleichungen zusammen, so erhalten wir, da

$$u_1 + u_2 + u_3 = 0$$

ist, die Gleichung

$$u_1' + u_2' + u_3' = 0$$

wie zu beweisen war.\*)

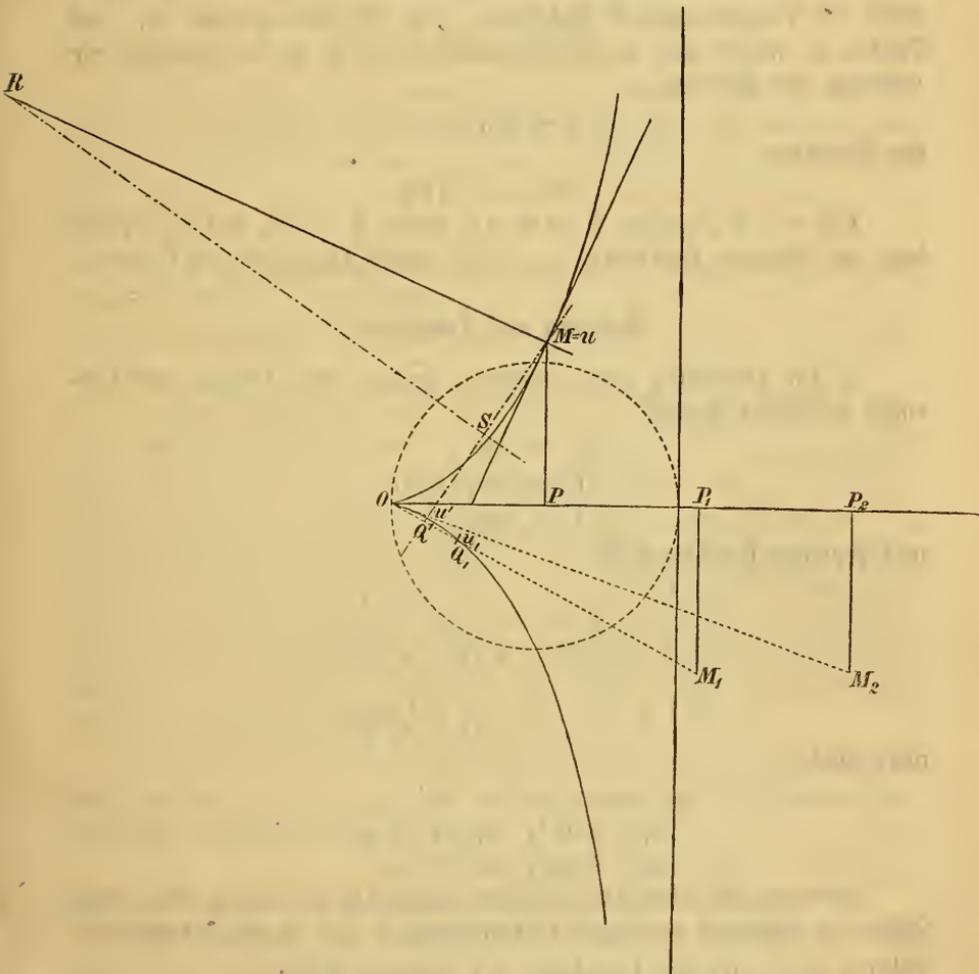
6. Die im Artikel (4) angegebene Construksion der Tangente ist linear ausführbar, wenn die Cissoide construiert ist, wir wollen nun eine andere hier anführen, welche von dieser Beschränkung unabhängig ist. Dieselbe ergibt sich aus Gleichung (7) unmittelbar; hier kommt es darauf an, zu einem gegebenen Punkte der Cissoide seinen Tangentialpunkt zu finden. Nach (7) ist

$$u' = -2u = -\frac{2x}{y}.$$

Ist der Punkt  $u(xy)$  gegeben, so contruiren wir uns den Punkt  $M(2x, -y)$ , und ziehen den Strahl  $\overline{OM}$ , welcher dem Parameter  $u'$  entspricht.

\*) In den Geometrischen Mittheilungen (Sitzungsberichte d. k. Akademie der Wissenschaften, Wien, II Abth. 1870) hat H. Dr. Em. Weyr diese Sätze allgemein für Curven dritter Ordnung mit einem Doppelpunkte bewiesen. Als Bedingungsgleichung, dass drei Punkte  $u_1, u_2, u_3$  auf einer Geraden liegen, stellt derselbe die Gleichung  $u_1 u_2 u_3 = k$  auf, und leitet aus dieser die oben erwähnten Sätze ab.

Auf diesem Strahl liegt der verlangte Tangentialpunkt  $u'$  (der sich entweder als Schnittpunkt mit der Cissoide ergibt, wenn dieselbe gegeben ist, oder aus der punktweisen Construction der Cissoide) und  $\overline{uu'}$  ist die verlangte Tangente im Punkte  $u$ . (Fig. 1.)



7. Dem Punkt  $u$  entspricht  $u_1$  als Tangentialpunkt; fassen wir  $u_1$  als Berührungspunkt auf, so bekommen wir  $u_2$  als den zu  $u_1$  entsprechenden Tangentialpunkt u. s. w. Vermöge der Gleichung (7) ergibt sich unmittelbar nachstehende Relation:

$$2^nu = (-1)^{u_n}.$$

Für  $n = \infty$ , wird  $u_n = \cot \alpha = \infty$  demnach  $\alpha = 0$ .

Wir nähern uns nach und nach dem Rückkehrpunkte der Cissoide und die Grenzlage der Tangente in diesem Falle ist die X-axe, d. i. die Tangente im Rückkehrpunkte.

Suchen wir umgekehrt zu gegebenem Punkte  $u$  auf der Cissoide als Tangentialpunkt aufgefasst, den Berührungspunkt  $u_1$  zum Punkte  $u_1$  wieder den Berührungspunkt  $u_2$  u. s. w., so erhalten wir vermöge der Relation

$$u + 2u_1 = 0$$

die Gleichung

$$2^n u_n = (-1)^n u.$$

Für  $n = \infty$ , wird  $u_n = \cot \varphi = 0$ , daher  $\varphi = 90^\circ$ , und die Grenzlage der Tangente im Punkte  $u_\infty$  ist die reele Asymptote der Cissoide.

### Sekante und Tangente.

8. Die Gleichung einer Geraden, welche zwei Punkte der Cissoide verbindet, lautet

$$\begin{vmatrix} 1 & x & y \\ 1 & x_1 & y_1 \\ 1 & x_2 & y_2 \end{vmatrix} = 0$$

und vermöge Gleichung (3)

$$\begin{vmatrix} 1 & x & y \\ 1 & \frac{a}{1+u_1^2} & \frac{a}{u_1(1+u_1^2)} \\ 1 & \frac{a}{1+u_2^2} & \frac{a}{u_2(1+u_2^2)} \end{vmatrix} = 0$$

oder auch

$$\begin{vmatrix} a & x & y \\ u_1(1+u_1^2) & u_1 & 1 \\ u_2(1+u_2^2) & u_2 & 1 \end{vmatrix} = 0.$$

Zerlegen wir diese Determinante nach den Elementen der ersten Zeile, so erhalten wir nach Unterdrückung des gemeinschaftlichen Faktors  $(u_1 - u_2)$ , die Gleichung der Sekante  $u_1 u_2$ :

$$y(u_1 + u_2)u_1 u_2 - x(1 + u_1 u_2 + u_2^2 + u_1^2) + a = 0 \quad (9)$$

Wenn  $u_1 = u_2 = u$  wird, geht die Sekante in Tangente über, und wir erhalten als Gleichung der Tangente der Cissoide im Punkt  $u$ :

$$2u^3 y - x(1 + 3u^2) + a = 0 \quad (10)$$

Eine Tangente in unendlich fernem Punkte einer Curve nennen wir eine Asymptote.

Führen wir die Parameter der unendlich fernen Punkte in die Gleichung (10) ein, so erhalten wir als Gleichungen der drei Asymptoten

$$\left. \begin{aligned} x - a &= 0 \\ x - iy + \frac{a}{2} &= 0 \\ x + iy + \frac{a}{2} &= 0. \end{aligned} \right\} (11)$$

Die Cissoide hat demnach drei Asymptoten, von denen die eine reel die beiden, anderen imaginär sind, aber in einem reellen Punkte zusammentreffen und zwar auf der X-axe in der Entfernung  $x = -\frac{a}{2}$ .

9. Involutionen auf der Cissoide; Tangenten durch einen beliebigen Punkt.

Die Gleichung einer Sekante ist nach dem vorhergehenden Artikel

$$y(u_1 + u_2)u_1u_2 - x(1 + u_1u_2 + u_1^2 + u_2^2) + a = 0$$

$x, y$  sind Coordinaten eines variablen Punktes auf derselben und  $u_1, u_2$  Parameter zweier ihrer Durchschnittspunkte mit der Cissoide. Nehmen wir nun den Punkt  $(xy)$  als fest und  $u_1, u_2$  als variabel an, so wird durch Gl. (9) jeder durch den Punkt  $(xy)$  gehender Strahl dargestellt, also ein Strahlenbüschel, dessen Scheitel der Punkt  $(xy)$  ist. Dieser Strahlenbüschel bestimmt auf der Cissoide eine cubische Punktinvolution. Auf dieselbe werden wir erstens durch Vertauschungs-fähigkeit von  $u_1$  und  $u_2$ , wie auch durch die Projektivität der Systeme  $(u_1)$  und  $(u_2)$  geführt.

Jedes Element des Strahlenbüschels schneidet die Cissoide in drei Punkten  $u_1, u_2, u_3$ , deren Parameter sich uns als Wurzeln einer cubischen Gleichung von der Form

$$u^3 + \lambda u + \mu = 0 \quad (12)$$

in Folge der Gl. (6), nämlich  $u_1 + u_2 + u_3 = 0$ , ergeben.

Mit Rücksicht auf dieselbe Gl. (6) können wir die Gleichung der Sekante schreiben

$$u_1u_2u_3y + (1 - u_1u_2 + u_3^2)x - a = 0.$$

Da nun  $\frac{u_1}{u_2} \equiv \frac{u_2}{u_3} \equiv \frac{u_3}{u_1}$  ist, so können wir durch cyklische Vertauschung der Indices zwei neue Gleichungen desselben Strahles ableiten und zwar:

$$u_1u_2u_3y + (1 - u_2u_3 + u_1^2)x - a = 0$$

$$u_1u_2u_3y + (1 - u_3u_1 + u_2^2)x - a = 0.$$

Addiren wir diese drei Gleichungen, so erhalten wir wegen

$$u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 = -2(u_1 u_2 + u_2 u_3 + u_3 u_1) = -2(u)_2$$

$$u_1 u_2 u_3 y + [1 - (u_1 u_2 + u_2 u_3 + u_3 u_1)] x - a = 0$$

oder

$$(u)_3 y + [1 - (u)_2] x - a = 0.$$

Nach Gl. (12) ist:

$$(u)_2 = \lambda, \quad (u)_3 = -\mu;$$

führen wir diese Werthe in die obige Gleichung ein, so erhalten wir

$$-\mu y + (1 - \lambda) x - a = 0 \dots \quad (13)$$

Zwischen den Coëfficienten der cubischen Gleichung (12) findet demnach eine lineare Bedingungsgleichung statt, somit die Involution nachgewiesen; setzen wir nun den Werth für  $u$  aus Gl. (13) in die Gl. (12) ein, so erhalten wir

$$u^3 y + x - a + \lambda(uy - x) = 0 \quad (14)$$

als Gleichung der Punktinvolution auf der Cissoide in normaler Form. Jedem Werthe von  $\lambda$  entspricht eine Gruppe von drei Punkten, als Wurzeln der Gl. (14).

Die Parameter der Doppelpunkte der Involution erhalten wir, indem wir die Diskriminante der Gl. (14) gleich Null setzen. Wir erhalten demnach:

$$2yu^3 - 3xu^2 + (a - x) = 0. \quad (15)$$

Im allgemeinen ist nun die Diskriminante einer cubischen Gleichung in Bezug auf  $u$  eine Gleichung vierten Grades; eine cubische Involution besitzt also im allgemeinen vier Doppelpunkte.

Da das Glied  $u^4$  fehlt, so ist eine Wurzel der Diskriminante gleich unendlich, unabhängig von der Lage des Punktes  $(xy)$ .  $u = \infty$  ist aber der Parameter des Rückkehrpunktes; wir sehen demnach, dass der Rückkehrpunkt der Cissoide ein allen Involutionen auf derselben gemeinschaftlicher Doppelpunkt ist.

Die Wurzeln der Gl. (15) seien  $u'$ ,  $u''$ ,  $u'''$ ; es sind dies offenbar auch die Parameter der Berührungspunkte der durch den Punkt  $(xy)$  an die Cissoide gehenden Tangenten.

Die Gl. (15) erhielten wir früher direkt aus der Gl. der Sekante durch Gleichsetzung  $u_1 = u_2$ . Wir erhielten so die Gleichung der Tangente im Punkte  $u$ , bei gegebenem Berührungspunkte. Ist nun  $x$ ,  $y$  gegeben und  $u$  unbekannt, so bestimmen wir aus Gl. (15) die Parameter der Berührungspunkte. Wir sehen, aus einem Punkte in der Ebene der Cissoide lassen sich immer drei Tangenten ziehen, demnach ist die Cissoide eine Curve dritter Ordnung und dritter Classe.

10. Schnittpunkte der Cissoide mit einem beliebigen Kreise.

Die allgemeine Gleichung eines Kreises ist

$$x^2 + y^2 - 2ax - 2\beta y + m^2 = 0 \quad (16)$$

wo

$$m^2 = \alpha^2 + \beta^2 - r^2.$$

Um die Parameter der Schnittpunkte der Cissoide mit diesem Kreise zu finden, brauchen wir nur die Werthe für  $x$  und  $y$  aus Gleich. (3) in die obige Gleichung einzuführen. Diese Substitution wird mit Rücksicht auf die Gl. (2) nämlich

$$uy = x$$

schneller durchgeführt, denn Gl. (16) geht über in:

$$y^2(1 + u^2) - 2y(u + \beta) + m^2 = 0$$

und nach Einführung des Werthes für  $y$  aus (3) erhalten wir

$$\frac{a^2}{u^2(1 + u^2)^2}(1 + u^2) - \frac{2a}{u(1 + u^2)}(\alpha u + \beta) + m^2 = 0.$$

Ordnen wir diese Gleichung nach den Potenzen von  $u$ , so erhalten wir:

$$m^2 u^4 + (m^2 - 2a\alpha)u^2 - 2a\beta u + a^2 = 0. \quad (17)$$

Die vier Wurzeln  $u$  geben uns die Parameter der vier Schnittpunkte. Drei von den vier Schnittpunkten  $u_1, u_2, u_3, u_4$  bestimmen schon den Kreis vollständig, es muss demnach eine Relation zwischen den Parametern der Schnittpunkte bestehen. Nach bekanntem Zusammenhange zwischen den Coefficienten und den Wurzeln einer Gleichung folgt die gesuchte Bedingungsgleichung aus (17) unmittelbar in Form

$$(u)_1 = u_1 + u_2 + u_3 + u_4 = 0 \quad (18)$$

Die Symetrie dieser Bedingungsgleichung erhellt schon aus früherer Betrachtung.

Wenn man die Cissoide mittelst eines beliebigen Kreises in den Punkten  $u_1, u_2, u_3, u_4$  schneidet, dann durch  $u_1, u_2$ , und  $u_3, u_4$  zwei neue Kreise legt, welche die Cissoide in  $v_3, v_4$ , resp.  $v_1, v_2$  schneiden, so liegen diese neuen vier Schnittpunkte  $v_1, v_2, v_3, v_4$  wieder auf einem Kreise. Denn nach (18) ist:

$$u_1 + u_2 + u_3 + u_4 = 0$$

$$u_1 + u_2 + v_3 + v_4 = 0$$

$$v_1 + v_2 + u_3 + u_4 = 0.$$

Addiren wir die zwei letzteren Gleichungen, so erhalten wir mit Rücksicht auf die erste Gleichung:

$$v_1 + v_2 + v_3 + v_4 = 0$$

was zu beweisen war.

Schneiden wir nun die Cissoide durch zwei beliebige Kreise  $K$ ,

und  $K'$ . Zwischen den Parametern ihrer Durchschnittspunkte bestehen nach (18) folgende Relationen:

$$\left. \begin{aligned} u_1 + u_2 + u_3 + u_4 &= 0 \\ u_1' + u_2' + u_3' + u_4' &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (19)$$

Verbinden wir je einen Durchschnittspunkt  $u_i$  der Cissoide mit dem Kreise  $K$  mit je einem Schnittpunkte  $u_i'$  derselben mit  $K'$ , so erhalten wir vier neue Schnittpunkte, welche wieder auf einem Kreise liegen.

$$\left. \begin{aligned} \overline{u_1 u_1'} &\text{ bestimmt } u_1'' \\ \overline{u_2 u_2'} &\text{ — } u_2'' \\ \overline{u_3 u_3'} &\text{ — } u_3'' \\ \overline{u_4 u_4'} &\text{ — } u_4'' \end{aligned} \right\} \quad (20)$$

Nach Gl. (6) erhalten wir

$$\begin{aligned} u_1 + u_1' + u_1'' &= 0 \\ u_2 + u_2' + u_2'' &= 0 \\ u_3 + u_3' + u_3'' &= 0 \\ u_4 + u_4' + u_4'' &= 0 \end{aligned}$$

Addiren wir nun dieselben mit Berücksichtigung der Gleichungen (19), so erhalten wir

$$u_1'' + u_2'' + u_3'' + u_4'' = 0$$

als Beweis, dass diese neuen vier Schnittpunkte auf einem und demselben Kreise liegen.

Diesem Satze analog ist nachstehender Satz: Wenn wir einer Cissoide ein Kreisviereck einschreiben, und die Seiten verlängern, so bestimmen diese Verlängerungen auf der Cissoide neue vier Punkte, die auf einem Kreise liegen.

Es sei das Kreisviereck  $u_1, u_2, u_3, u_4$ , daher die Gleichung

$$\begin{aligned} u_1 + u_2 + u_3 + u_4 &= 0 \\ u_1 u_2 &\text{ bestimmt } u_{12} \\ u_2 u_3 &\text{ — } u_{23} \\ u_3 u_4 &\text{ — } u_{34} \\ u_4 u_1 &\text{ — } u_{41} \end{aligned}$$

Nach Gl. (6) erhalten wir

$$\begin{aligned} u_1 + u_2 + u_{12} &= 0 \\ u_2 + u_3 + u_{23} &= 0 \\ u_3 + u_4 + u_{34} &= 0 \\ u_4 + u_1 + u_{41} &= 0. \end{aligned}$$

Addiren wir diese Gleichungen zusammen, so erhalten wir da  $u_1, u_2, u_3, u_4$  auf einem Kreise liegen,

$$u_{12} + u_{23} + u_{34} + u_{41} = 0$$

was zu beweisen war.

Nehmen wir nun im vorletzten Falle  $u_1 = u_1'$ , d. i. wir legen die zwei Kreise  $K$  und  $K'$  durch ein Punkt der Cissoide, so wird  $\overline{u_1 u_1'}$  eine Tangente zur Cissoide und  $u_1''$  Tangentialpunkt, woraus wieder eine Konstruktion der Tangente zur Cissoide erhellt.

### 11. Krümmungskreis, Evolute der Cissoide.

Wenn von den vier Schnittpunkten eines Kreises mit der Cissoide drei zusammenfallen,  $u_2 = u_3 = u_4 = u$ , so wird dieser ein Krümmungskreis im Punkte  $u$  und die Gl. (18) geht über in

$$u_1 + 3u = 0 \quad (21)$$

Diese Gleichung löst uns das Problem in einem gegebenen Punkte der Cissoide den Krümmungshalbmesser zu construiren. Der Krümmungskreis schneidet ausser im Punkte  $u$  noch in  $u_1$  die Cissoide und nach Gl. (21) ist

$$u_1 = -3u = -\frac{3x}{y}.$$

Bestimmen wir uns den Punkt  $n(3x, -y)$  und ziehen  $\overline{on}$ ; auf diesem Strahl befindet sich der Schnittpunkt  $u_1$ , der aus der punkweisen Konstruktion der Cissoide sich ergibt, falls die Cissoide nicht construirt ist (Fig. 1). Errichte in  $S$ , dem Mittelpunkte der Sehne  $\overline{uu_1}$  eine Senkrechte und im Osculationspunkte  $u$  eine Normale; dieselben schneiden sich im Punkte  $R$ , dem Mittelpunkte des Krümmungskreises und  $Ru$  ist der Krümmungshalbmesser.

Aus Gl. (17) folgt.

$$(u)_2 = 1 - 2 \frac{a}{m^2} \alpha, (u)_3 = 2 \frac{a}{m^2} \beta, (u)_4 = \frac{a^2}{m^2} \quad (22)$$

Für einen Krümmungskreis wird  $u_2 = u_3 = u_4 = u$ , und die Gleichungen (22) gehen unter Berücksichtigung der Gl. (21) über in

$$(u)_2 = -6u^2 = 1 - 2 \frac{a}{m^2} \alpha$$

$$(u)_3 = -8u^3 = 2 \frac{a}{m^2} \beta$$

$$(u)_4 = -3u^4 = \frac{a^2}{m^2}.$$

Eliminiren wir nun  $m^2$  aus diesen Gleichungen, so bekommen wir:

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= -a \frac{6u^2 + 1}{6u^4} \\ \beta &= \frac{4a}{3u} \end{aligned} \right\} \quad (23)$$

Die Coordinaten des Mittelpunktes  $\alpha$ ,  $\beta$  haben wir nun ausgedrückt als rationale gebrochene Funktionen des Parameters  $u$ ; ist  $u$  variabel, so drücken uns die Gleichungen (23) die Evolute aus als geometrischen Ort der Mittelpunkte der Krümmungskreise. Die Evolute der Cissoide ist wieder eine rationale Curve vierten Grades, wir bekommen sie in gewöhnlicher Form, wenn wir in den Gleichungen (23) den veränderlichen Parameter  $u$  eliminiren als  $F(\alpha, \beta) = 0$  nämlich:

$$512a^3\alpha + 288a^2\beta^2 + 27\beta^4 = 0 \quad (24)$$

Die Grösse des Krümmungshalbmesser folgt aus der Gleichung:

$$\alpha^2 + \beta^2 - m^2 = r^2.$$

Führen wir in dieselbe die Werthe für  $\alpha$ ,  $\beta$   $m$  ein, so erhalten wir

$$r = \frac{a(4u^2 + 1)\sqrt{4u^2 + 1}}{6u^4}$$

oder wenn wir statt  $u = \frac{x}{y}$  setzen, und für  $y$  den Werth am Gl. (1) einführen, so erhalten wir für den Krümmungshalbmesser folgenden Ausdruck

$$r = \frac{a\sqrt{x}(4a - 3x)^{\frac{3}{2}}}{6(a - x)^2} \quad (25)$$

## 12. Normalen durch einen Punkt.

Es sei  $m(x, y)$  ein Punkt in der Ebene der Cissoide, und auf dieser ein Punkt  $u$ . Die Richtungsconstante der Geraden  $\overline{um}$  ist:

$$tg \varphi = \frac{\frac{a}{u(1+u^2)} - y}{\frac{a}{2u^3} - x}$$

Die Richtungsconstante der Tangente im Punkte  $u$  ist nach Gl. (12)

$$tg \alpha = \frac{1 + 3u^2}{2u^3}.$$

Soll nun  $\overline{mu}$  eine Normale der Cissoide sein im Punkte  $u$ , so gilt

$$tg \varphi \cdot tg \alpha + 1 = 0$$

daher

$$\frac{\frac{a}{u(1+u^2)} - y}{\frac{a}{1+u^2} - x} \cdot \frac{1+3u^2}{2u^3} + 1 = 0.$$

Ordnen wir nun diese Gleichung nach den Potenzen von  $u$ , so erhalten wir

$$u^6 - \frac{34}{2x} u^5 + \left(1 - \frac{a}{x}\right) u^4 + 2 \frac{y}{x} u^3 - \frac{3a}{2x} u^2 + \frac{y}{2x} u - \frac{a}{2x} = 0 \quad (26)$$

Diese Gleichung gibt uns sechs Werthe für  $u$ . Wir können demnach aus einem gegebenen Punkte sechs Normalen zur Cissoide führen. Die Fusspunkte derselben müssen aber gewissen Bedingungsgleichungen genügen, die, vier an der Zahl und in Bezug auf  $u$  symmetrisch sein müssen; denn zwei der Fusspunkte bestimmen uns genau den Punkt  $m$ . Diese Bedingungsgleichungen lassen sich direkt aus der Gleichung (26) ableiten; sie sind:

$$\left. \begin{aligned} (u)_1 &= -3(u)_5 \\ (u)_2 &= 1 + 2(u)_6 \\ (u)_3 &= 4(u)_5 \\ (u)_4 &= 3(u)_6 \end{aligned} \right\} \quad (27)$$

Diese Gleichungen enthalten nicht die Coordinaten des Punktes  $m$ , demnach von der Lage desselben unabhängig, und sind so die verlangten Bedingungsgleichungen. Sind nun die Parameter zweier Fusspunkte gegeben, so können wir mit Hilfe der Gl. (27) die Parameter der übrigen vier Fusspunkte berechnen. Es seien  $u_1, u_2$  die gegebenen Fusspunkte  $u_3, u_4, u_5, u_6$  die gesuchten, da bezeichnen wir uns die gegebenen mit dem Buchstaben  $p$ , die gesuchten mit  $q$ , so dass  $u_1, u_2, p_1, p_2$  und  $u_3, u_4, u_5, u_6$ , resp.  $q_1, q_2, q_3, q_4$  entspricht; da gilt nun allgemein

$$(u)_n = \sum_{k=0}^{k=n} (p)_{n-k} (q)_k \quad (28)$$

Mit Hilfe der Gl. (28) gehen die Gleichungen (27) über in:

$$\begin{aligned} 3(p)_1(q)_4 + 3(p)_2(q)_3 + (q)_1 &= -(p)_1 \\ 2(p)_2(q)_4 - (q)_2 - (p)_1(q)_1 &= (p)_2 - 1 \\ 4(p)_1(q)_4 + [4(p)_2 - 1](q)_3 - (p)_1(q)_2 - (p)_2(q)_1 &= 0 \\ [3(p)_2 - 1](q)_4 - (p)_1(q)_3 - (p)_2(q)_2 &= 0. \end{aligned}$$

Diese Gleichungen sind in Bezug auf  $(q)_n$  linear. Durch Auflösung bekommen wir

$$(q)_1 = -A, (q)_2 = B, (q)_3 = -C, (q)_4 = D.$$

Die einzelnen  $q$  erhalten wir somit als Wurzeln nachstehender biquadratischen Gleichung:

$$z^4 + Az^3 + Bz^2 + Cz + D = 0.$$

Schliesslich möge noch bemerkt werden, dass die Gleichungen (3) der Cissoide auch bei denjenigen Fragen, wo die Integralrechnung in Anwendung gebracht wird, sich sehr vortheilhaft verwenden lassen

Prof. Dr. Šafařík hielt folgenden Vortrag: „Über die Konstitution der natürlichen chlor- und fluorhaltigen Silikate.“

Die langsame aber tiefe, bis auf den Grund reichende Veränderung, welche sich seit einem Vierteljahrhunde in den Ansichten der Chemiker über die Zusammensetzung der chemischen Verbindungen vollzogen hat, ist von den Kohlenstoffverbindungen ausgegangen, und hat sich bis jetzt nur auf dem Gebiete der letzteren in allen ihren Konsequenzen entwickelt. Die glänzenden Erfolge auf diesem Gebiete waren wohl anregend genug, um die gewonnenen neuen Ansichten auch auf die unorganische Chemie d. h. auf alle anderen Elemente ausser dem Kohlenstoff zu übertragen; aber bei diesen war der Erfolg bisher ein viel geringerer.

Der Grund davon liegt nicht in den neueren Ansichten, deren Anwendbarkeit im Grossen und Ganzen auf alle chemischen Verbindungen kaum zu bezweifeln ist, sondern in der Sache selbst. Soll es nicht bei einer blossen äusserlichen Transskription der alten Formeln in neue bleiben, so müssen die Elemente und ihre Verbindungen, jedes für sich, ebenso allseitig nach den neuen Principien durchforscht werden, wie bis jetzt der Kohlenstoff allein, und dies ist eine riesige unabsehbare Arbeit, welche die Kräfte aller lebenden Chemiker zusammengenommen weit übersteigt, und gewiss mehrere Generationen beschäftigen wird. Darum fehlt es bis jetzt an einem gleichmässig durchgearbeiteten Handbuche der unorganischen Chemie nach den neuen Principien, wir haben nur Uebersichten, Elemente, Grundrisse, und ausserdem eine kleine Anzahl z. Th. vortrefflicher geistreicher Abhandlungen über einzelne Verbindungen und Gruppen von Verbindungen, von Odling, Lieben, Wurtz, Weltzien, Schiff, Schützenberger, Städeler, Rammelsberg. Die meiste Rücksicht fanden und die ergiebigsten Resultate lieferten begreiflicherweise die Verbindungen des dem Kohlenstoff am nächsten stehenden Siliciums.

Damit beschäftigt, meine Vorlesungen nach und nach gänzlich

auf den Boden der neuen Anschauungen zu überführen, hatte ich vielfach zwischen divergirenden Meinungen anderer Forscher zu wählen oder eine eigene Ansicht zu fassen, namentlich aber den wegen ihrer Komplikation verhältnissmässig wenig berücksichtigten natürlichen Verbindungen meine Aufmerksamkeit zu schenken. Besonders zog mich jene von Jahr zu Jahr sich mehrende interessante Klasse von Verbindungen an, welche nach der Berzelius'schen Lehre als Verbindungen von Sauerstoffsalzen mit Haloidsalzen anzusehen waren, die chlor- und fluorhaltigen Oxyde, Carbonate, Sulfate, Phosphate, Arseniate, Vanadate, Silikate.

In der letzten Zeit habe ich mich auf die Silikate beschränkt, und glaube jetzt zu befriedigenden Ergebnissen gelangt zu sein, indem meine Molekularformeln z. Th. viel einfacher sind als die früheren Aequivalentformeln, und die bis in einzelste durchgeführte graphische Konstruktion derselben nicht nur meistens das, was nach den älteren Formeln komplicirt und zufällig erschien, als einfach und nothwendig nachweist, sondern auch — was weit mehr ist — überraschende Analogien mit den Kohlenstoffverbindungen zeigt.

Ich hatte bereits zweimal die Ehre der königl. Gesellschaft Mittheilungen über diese Studien zu machen. In der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 22. März 1871 sprach ich über die Konstitution der chlor- und fluorhaltigen Silikate, legte zahlreiche Zeichnungen vor und kündigte die Existenz einfacher Ketten unter den Silikaten, analog den fetten Alkoholen und Säuren, an. In der Sitzung vom 15. November 1872 sprach ich über die Konstitution der Turmaline, und kündigte, unter Vorlegung von Zeichnungen, die Existenz von kreisförmig geschlossenen Molekeln im Mineralreiche an.

Da noch einige Zeit vergehen dürfte, bis ich im Stande sein werde meine völlig druckfertigen Studien im Detail sammt Zeichnungen in den Abhandlungen der Gesellschaft zu publiciren, so erlaube ich mir heute, die blossen Resultate für den Sitzungsbericht mitzutheilen.

Dadurch dass  $n$  Molekel des normalen Kieselsäurehydrates  $Si(OH)_4$ ,  $2n-2$  Molekel  $OH$  verlieren und durch  $\frac{2n-2}{2} = n-1$  Atome  $O$  zusammengebunden werden, entstehen die verschiedenen Kieselsäuren, die wir mit Städeler, nach der Zahl der im Molekel enthaltenen Siliciumatome, als Mono-, Di-, Tri-, Tetra-, Penta- und Hexasilicium-Säuren bezeichnen. Jede derselben kann successiv

1 — 2 — 3 —  $m$  Molekel  $H_2O$  verlieren und dadurch in Anhydride übergehen, die wir (auch nach Städeler) mit  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  . . . bezeichnen. Die künstlichen und natürlichen Silikate sind Derivate dieser Säuren und Anhydride, in denen der Wasserstoff ganz oder theilweise durch Elemente oder Gruppen von Elementen vertreten wird.

Die chlor- und fluorhaltigen Silikate sind solche Silikate, in denen entweder die Gruppe  $OH$  (resp. ihr Aequivalent  $OK$ ,  $ONa$  u. s. w.) durch  $Cl$  und  $F$  vertreten wird, oder aber Wasserstoff wird vertreten durch mehrwertige Elemente, welche nur theilweise durch Chlor und Fluor gesättigt sind. Verbindungen der ersten Art heissen in der organischen Chemie Chlorhydrine und Fluorhydrine der betreffenden Säure, in unserem Falle Silikochlorhydrine, Silikofluorhydrine; für jene der zweiten Art wäre eine eigene Bezeichnung wünschenswerth, wir nennen sie vorläufig Hydrine der zweiten Art. Die natürlichen fluor- und chlorhaltigen Silikate sind (wie schon Wurtz und Schiff theilweise gezeigt haben) Silikochlorhydrine und Silikofluorhydrine, und zwar, wie ich gefunden habe, der zweiten Art; nur bei den Turmalinen wäre es möglich, dass sie zur ersten Art gehören, worüber nur neue Analysen entscheiden können. Bei der ersten Art sind die Halogene direkt an  $Si$  gebunden, bei der zweiten durch Vermittlung einer Gruppe  $OR''$  oder  $OR'''$ .

Der tessulare (weisse und blaue) *Sodalit* ist  $Si_3O_{12}Na_4Al_3Cl^*$  d. h. 3 Molekel  $\alpha$  Monosilicium-Säure  $SiO_4H_4$ , in welcher  $4H$  durch  $4Na$ ,  $6H$  durch  $2Al$  und  $2H$  durch  $Al''Cl$  vertreten sind, also Monochlorhydrin des  $\alpha$  Monosilikates (Orthosilikates) von Natrium und Aluminium. Der grüne Sodalit vom Vesuv ist  $Si_9O_{36}Na_{10}Al_9Cl$ , d. h. die Kette ist dreimal länger, die Struktur dieselbe.

Der Hauyn ist entweder ein isomorphes Gemenge von Sodalit mit Sulfatosilikat, oder die Sulfate sind nur mechanisch eingemengt.

Der seltene hexagonale *Eudialyt* ist das Natrium- und Calciumsalz der  $\gamma$  Disiliciumsäure  $Si_2O_5H_2$ , von welcher in gewissem Sinne auch der Sphen  $SiTiO_5Ca''$  derivirt. Zwei Molekel derselben liefern  $Si_4O_{10}CaNa_2$ , und 6 Molekel von diesem, minus  $Na$ , plus  $Ca''Cl$  sind Eudialyt. In Wirklichkeit sind  $3Ca$  vertreten durch  $3(Fe'', M''n)$ ,  $3Si$  durch  $3Zr$ , daher Eudialyt =  $Si_{21}Zr_3O_{60}Ca_4Fe_3Na_{11}Cl$  d. i. das Monochlorhydrin zweiter Art des  $\gamma$  Disilikates und Dizirkoniates von Calcium (Eisen) und Natrium. Die besten Analysen weichen von meiner Formel weniger ab als unter einander.

\*)  $Si = 28$ ,  $Zr = 90$ ,  $O = 16$ ,  $Al = 27.5$ ,  $Ms = 24$ ,  $Ca = 40$ ,  $Fe = 56$  usw.

Der sehr variable Chlorgehalt (von 0.3—1.5 Procent) lässt auch die Annahme zu, dass die Molekeln  $Si_4O_{10}Na_2Ca$  und  $Si_4O_{10}Na.CaCl.Ca$  isomorph gemengt sind.

Der noch seltenere ebenfalls hexagonale Pyrosmalit ist in neuerer Zeit von J. Lang und von Wöhler sorgfältig analysirt worden, leider mit so verschiedenen Resultaten, dass es kaum möglich ist beide unter eine Formel zu bringen. Lang findet bedeutend mehr Wasser als Chlor, Wöhler umgekehrt; Lang nur bivalentes Eisen, Wöhler ansehnliche Mengen trivalentes Eisen. Die absoluten Mengen der übrigen Bestandtheile stimmen nahe überein. Aus den Analysen lassen sich vier Molekularformeln deduciren, welche alle sehr schön graphisch konstruirbar sind. In der ausführlichen Abhandlung gebe ich alle vier sammt Vergleichung mit den Analysen und Zeichnung. Aus Wöhler's Analyse folgt die gut stimmende Formel  $Si_4O_{13}Fe''_2Mn''_2H(Fe''' .OH.Cl)'$ ; sie erinnert an Scheurer-Kestner's krystalisirtes Acetochlorhydrin des Eisens; nach ihr ist Pyrosmalit das Monochlorhydrin zweiter Art des  $\alpha$  Tetrasilikates von Mangan, Eisen und Wasserstoff. Bis jetzt sind nur sehr wenige Tetrasilikate mit Sicherheit nachgewiesen. Lang's Analyse würde auf eine Verbindung von 2 Molekel  $\alpha$  Monosilikat mit 1 Molekel  $\alpha$  Disilikat oder (weniger gut stimmend) auf 3 Molekel  $\alpha$  Disilikat führen. Dies macht sehr wahrscheinlich, dass verschiedene Pyrosmalite existiren, gleichwie verschiedene Sodalite und Chondrodite (s. u.).

Die Analysen des Porcellanspathes oder *Passavit* stimmen untereinander so wenig überein, dass kein sicheres Resultat zu ziehen ist. Ich halte ihn für einen durch Salzquellen zersetzten Labrador oder Oligoklas.

Der *Topas* ist schon von Städel (1866) als Silikofluorhydrin des Aluminiums hingestellt worden, jedoch unter der etwas willkürlichen und nicht dem Geiste unserer heutigen Anschauungsweise entsprechenden Form  $(AlO)_2SiF_6 + 2(AlO)_2SiO_3$ . Es ist zum Verwundern, wie dieser treffliche Chemiker übersehen konnte, dass seine Formel, befreit von der unnützen Last des Radikales  $AlO$ , durch 3 theilbar ist und in  $SiO_4Al_2F_2$  d. h.  $SiO_4(Al'''F)''_2$  übergeht. Der Topas ist das Difluorhydrin zweiter Art des  $\alpha$  Monosilikates des Aluminiums. Die selten schöne Symmetrie und Einfachheit der graphischen Formel gewährt dem geistigen Auge hohen Genuss, und vielleicht dürfte sie in Bezug zur orthorhombischen Krystallform des Topases stehen.

Aus den Analysen des seltenen rhombischen *Leukophan* fließt un-

gezwungen die Formel  $Si_5O_{16} Ca_3 Na_2 (G''F)_2$  d. h. er ist das Difluorhydrin zweiter Art des  $\alpha$  Pentasilikates von Beryllium, Calcium und Natrium. Man kennt nur äusserst wenige Pentasilikate.

Der *Melinophan* (nach Descloiseaux zweiaxig) ist nach Rammelsberg's Analyse = Leukophan minus  $1SiO_2 = Si_4 O_{14} Ca_3 Na_2 (GF)''_2$ , d. i. zwei Molekel Monofluorhydrin zweiter Art des  $\alpha$  Disilikates von Beryllium, Calcium und Natrium, gekoppelt durch ein Atom Calcium.

Für den so merkwürdigen *Chondrodit* (und den mit ihm identischen Humit) habe ich fast nur Rammelsberg's und G. v. Rath's Analysen benützt. Nach ihnen ist er Magnesiumsilikat mit sehr wechselndem Fluorgehalte.

Beide genannte Chemiker halten das Verhältniss zwischen der Anzahl Silicium- und Magnesiumatome für konstant, wiewohl G. v. Rath selbst daran zweifelhaft wird; und Rammelsberg betrachtet danach den Chondrodit, wie alle fluor-haltigen Silikate, als isomorphes Gemenge eines Silikates mit dem analogen Fluorsalze, in Aequivalentformeln  $3 Si F_2 \cdot 8 MgF + n (3 SiO_2 \cdot 8 MgO)$ , wo  $n = 12$  bis 36.

Die genannten Analysen führen auf 7 verschiedene empirische Molekularformeln mit  $Si_2$  bis  $Si_{12}$ , in denen die Zahl der Magnesiumatome, bezogen auf dieselbe Anzahl Siliciumatome, variirt wie 33 : 28 (nach Rammelsberg) oder 5 : 4 (nach Rath), also mehr, als durch Fehler der Analysen erklärt werden kann.

Konstruirt man die empirischen Formeln graphisch, so sieht man sofort, dass sie sämmtlich ganz ungezwungen aus der mehrwertigen Natur der Elementarbestandtheile des Chondrodites hervorgehen, und gelangt zu folgenden Schlüssen:

1) Die Chondrodite sind Oxydifluorhydrine (zweiter Art) des Magnesiumorthosilikates  $mSiO_4 Mg_2 + MgF_2 + n MgO$ , in welcher Formel bis jetzt die Werte  $m = 2$  bis 9,  $n = 0$  bis 3 bekannt sind.

2) Der Unterschied der Varietäten beruht vor allem auf der Verschiedenheit der Werte  $m$  und  $n$ , oder (wie bei den Kohlenstoffverbindungen) auf der Länge der Kette. Der graue Chondrodit von Pargas und der amerikanische von Fisher analysirte verhalten sich zu einander wie Aethylglykol  $HO-CH_2-CH_2-OH$  und Propylglykol  $HO-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ . Die Bindung der Kettenglieder erfolgt bei den organischen Verbindungen direkt von Kohlenstoff zu Kohlenstoff, bei den Silikaten indirekt, durch den Sauerstoff.

3) Der Koeffizient  $n$  kann eine gerade Zahl sein (0, 2), oder eine ungerade (1, 3); danach zerfällt die Gruppe Mineralien, welche

wir Chondrodite nennen, in zwei Abtheilungen, eine symmetrische und eine dissymmetrische. Vielleicht hängen damit die krystallographischen Eigenheiten der Humite zusammen.

Die Uebersicht der Humite wäre folgende:

### A. Symmetrische.

Orthosilikat +  $MgF_2$  +  $(2n + 2) MgO$ .

a)  $n = -1$

b)  $n = 0$

$\alpha$ )  $Si_2 O_8 Mg_5 F_2$  Pargas, grau.  $\alpha$ )  $Si_3 O_{14} Mg_9 F_2$  hypothetisch.

$\beta$ )  $Si_3 O_{12} Mg_7 F_2$  Amerika, Fisher.  $\beta$ )  $Si_3 O_{18} Mg_{11} F_2$  Humit, Typus II.

$\gamma$ )  $Si_9 O_{38} Mg_{21} F_2$  Humit, Typ. III.

---

$Si_{12} O_{52} Mg_{33} F_{10}$  Pargas, gelb.

### B. Dissymmetrische.

Orthosilikat +  $MgF_2$  +  $(2n + 1) MgO$ .

a)  $n = 0$

b)  $n = 1$

$\alpha$ )  $Si_3 O_{13} Mg_8 F_2$  Ame-

rika, Rammelsberg.

$\alpha$ )  $Si_6 O_{27} Mg_{16} F_2$

Humit, Typus I.

Dieser Ueberblick gestattet folgende interessante Schlüsse:

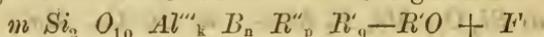
- 1) Die Glieder derselben Vertikalreihe sind homolog, mit der konstanten Differenz  $SiO_4 Mg_2$ .
- 2) Die korrespondirenden Glieder verschiedener Vertikalreihen sind isolog, mit der (in derselben Sektion) konstanten Differenz  $MgO$ .
- 3) Die Glieder derselben Sektion haben dieselbe Struktur, nur verschiedene Molekulargrösse, können daher wahrscheinlich isomorph zusammen krystallisiren, wie  $Al_2O_3$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ , oder  $MgSiO_3$ ,  $CaSiO_3$ ,  $FeSiO_3$ , oder  $(C_2H_3O_2)_2Cu \cdot H_2O$  und  $(C_3H_5O_2)_2 \cdot Cu \cdot OH_2$ . Der gelbe Chondroit von Pargas ist wahrscheinlich ein Gemenge von  $Aaa$  und  $Aba$ .  
 $2Si_3 O_{14} Mg, F_2 + 3 Si_2 O_8 Mg, F_2 = Si_{12} O_{52} Mg_{33} F_{10}$ .
- 4) Da jede Reihe mehr Glieder enthalten kann, auch mehr Reihen vorhanden sein können, als wir gegenwärtig kennen, da ferner die Glieder derselben Sektion isomorph gemengt sein können, so sind weit mehr Species und Varietäten von Chondroditen zu erwarten, als wir schon kennen. Dass auch Glieder verschiedener Sektionen zusammen zu krystallisiren vermögen (symmetrische mit dissymmetrischen), kann man a priori weder behaupten noch läugnen.

5) Jedes selbstständige Glied obiger Uebersicht ist eine selbstständige Species, mit demselben Rechte wie Aethylglykol und Propylglykol; aus verschiedenen Gliedern isomorph gemengte Vorkommnisse sind als blossе Varietäten zu betrachten.

Der tetragonale *Apophyllit* ist nach Rammelsberg's neuen sorgsam analysierten  $Si_8O_{23}H_{16}KCa_4F = 4Si_2O_7CaH_4 + KF$  d. h. das Monofluorhydrin (zweiter Art) des  $\alpha$  Disilikates von Wasserstoff, Kalium und Calcium. Man kann ihn als isomorphes Gemenge von  $3Si_2O_7CaH_4$  mit  $1Si_2O_7H_4K(Ca''F)$ , oder aber als untheilbares Ganze ansehen. Unter Annahme von  $Si_8O_{27}H_{14}KCa_4F$  wird der Apophyllit zum Hydrine erster Ordnung, aber die Formel stimmt dann weniger gut.

Für den *Turmalin*, von welchem bereits so zahlreiche und musterhafte chemische Analysen vorhanden sind wie von wenig anderen Mineralien, entfallen leider von Rammelsberg's neueren Analysen jene, in denen das Fluor nicht bestimmt ist; zu ihnen kommt nur noch Becchi's Analyse des Turmalines von Giglio.

Die allgemeine Formel der Turmaline ergibt sich



in welcher  $3(k+n) + 2p + q = 12$  und  $m = 3$  bis 40, und zwar

|          |  |
|----------|--|
| $m = 3$  | Turmalin von Giglio, schwarz.  |
| $m = 5$  | Rožnov und Paris, Maine U. S. Beide roth.                                  |
| $m = 6$  | Andreasberg, Elba — beide schwarz.   |
| $m = 7$  | Sarapulsk und Goshen, blau.  |
| $m = 8$  | Windischkappel, braun; Alabaška, schwarz.                                  |
| $m = 9$  | Krumbach, schwarzblau. Elba, weiss. Brasilien, grün.                       |
| $m = 12$ | Ramfossen, schwarz. S. Pietro (Elba) schwarz. Elba und Chesterfield, grün. |
| $m = 14$ | Bovey Tracy. Saar.   |
| $m = 16$ | Zillerthal.  |
| $m = 18$ | Dekalb.  |
| $m = 40$ | Elba, schwarz (0.15 pc. Fluor).  |

Die Frage, ob die Turmaline Fluorhydrine erster oder zweiter Art sind, lässt sich (nach der ausführlichen Diskussion in meiner vollständigen Abhandlung) noch nicht beantworten; selbst die so schöne und reine Varietät von Andreasberg gibt noch keine Entscheidung. Ich habe der Einfachheit wegen die Formeln als Hydrine erster Art konstruirt, weil hiebei weniger Willkühr möglich ist, überlasse aber die Entscheidung den Analysen.

Bis jetzt sind beobachtet die Werthe

$$k = 2, 3$$

$$n = 0, 1, 2.$$

$$p = 0, 1.$$

$$q = 0, 1, 2, 3.$$

In Rammelsberg's Turmalinea der ersten Abtheilung, den weit-  
aus häufigsten, gilt fast nur  $k = 2$   $n = 1$   $p = 1$   $q = 1$ , d. h.  
ihre integrirende Molekel ist  $Si_2 O_{10} Al'''_2 B R'' R'$ . Mehrere solche  
Molekeln, 3 bis 40 an der Zahl verbinden sich zu einer Gesamt-  
molekel, in welcher ein Glied die Gruppe  $R'O$  durch  $F$  ersetzt hat,  
d. h. zu  $Si_2 O_9 Al'''_2 B R'' F$  wird. Auf den Chlorgehalt, der erst  
in einer Varietät bestimmt ist, aber in dieser auch eine bedeutende  
Grösse erreicht, konnte keine Rücksicht genommen werden.

Die Frage danach, wie die integrirenden Molekeln gebunden zu  
denken sind, da sie doch gesättigte Verbindungen vorstellen, erinnert  
sofort an die einfachen Ketten der Chondrodite. Man überzeugt sich  
jedoch bald, dass eine derartige Bindung nur durch die allerwill-  
kürlichsten, für jede Varietät verschiedenen Gruppierungen zu er-  
reichen ist. Gegen dieselbe spricht auch, dass das Verhältniss zwischen  
der Anzahl Verwandtschaftseinheiten des Siliciums und jener der übrigen  
durch Sauerstoff mit ihm verbundenen Elemente in der Mehrzahl, und  
zwar gerade in den reinsten Varietäten, nahezu konstant ist, während  
bei kettenförmiger Bindung und sehr verschiedenem Werthe von  $m$   
dieses Verhältniss sehr merklich variiren müsste, wie bei den Humiten.

Dann bleibt aber nur ringförmige Bindung übrig. Gerade wie  
die gesättigte Molekel Acetylen  $HC \equiv CH$  durch Lösung der Bindung  
in zweiwertiges  $HC = CH$  übergeht, welches, in beliebiger  
Zahl wiederholt, geschlossene Ringe bildet, z. B. in dreimaliger Wieder-  
holung das Benzol  $C_6 H_6$  liefert, so übergeht die gesättigte Molekel  
 $Si_2 O_{10} Al_2 B R'' R'$  durch unbedeutende Strukturänderung in eine  
Gruppe mit zwei freien Affinitäten, und  $m$  solche, indem sie sich  
wechselseitig binden, bilden eine geschlossene  $m$ -gliedrige Kette  
oder Ring, in dessen einem Gliede  $F$  anstatt  $OR'$  steht. Andreas-  
berg z. B. ist  $5Si_2 O_{10} Al_2 B Mg Na + Si_2 O_9 F Al_2 B Mg$ , und  
bildet einen sechsgliedrigen Ring, wie das Benzol.

Wenn wir bedenken, dass der Turmalin hexagonal krystallisirt,  
und ein sechsseitiges Prisma zu seinen Spaltungsformen gehört, so er-  
scheint die Vermuthung nicht als blosser Willkühr, dass die Sechs-  
gliedrigkeit der Turmalin-Kette mit ihrer hexagonalen Krystallisation  
zusammenhängt, und dass vielleicht in Folge noch genauerer Analysen

von völlig reinen Varietäten es sich herausstellen mag, dass  $m$  immer ein Multiplum von 6 ist.

In diesem Falle würden sich die Turmalinformeln sehr vereinfachen: alle Turmaline würden aus einer ringförmig gebundenen hexagonalen Grundmolekel  $Si_2 O_{10} H_{12}$  bestehen; in den einzelnen Exemplaren derselben wären die  $12H$  in sehr verschiedener Weise durch  $R'''$ ,  $R''$ ,  $R'$  vertreten. Der Turmalin von Giglio mit  $m = 3$  ist kein Hinderniss für diese Vermuthung; man braucht nur die Formel zu verdoppeln, und in zwei Kettengliedern Vertretung von  $OR'$  durch  $F$  anzunehmen; denn dass wir alle Formeln auf  $F_1$  bezogen haben, ist willkürlich, da ja alle Mittel fehlen die wahre Molekulargrösse der Turmaline zu bestimmen.

Indem ich alle weiteren Ausführungen dem grösseren Memoire überlasse, fasse ich die Resultate meiner Betrachtungen über Turmaline in folgende Sätze:

1. Die Turmaline sind Multipla einer Grundmolekel, welche die einfachste Sauerstoffverbindung von 1- 2- 3- und 4-wertigen Elementen vorstellt:  $Si_2 O_{10} R'''_n R''_p R'_q$  worin  $3n + 2p + q = 12$ .
2.  $m$  solche Molekeln, von denen eine  $F$  anstatt  $OR'$  enthält, bilden eine Molekel Turmalin,  $m = 3$  bis 40.
3.  $R'''$ ,  $R''$  und  $R'$  vertreten sich in verschiedenen Verhältnissen; in den meisten Turmalinen ist  $n = 3$   $p = 1$   $q = 1$ .
4. Durch leichte Aenderung der Struktur wird die Grundmolekel aus einer gesättigten zur ungesättigten, bivalenten, und eine beliebige Zahl solcher bildet einen geschlossenen Ring.
5. Gleichwie die Chondrodite analog den organischen Fettsubstanzen gebildet sind (offene Ketten), so bilden die Turmaline Analoga der aromatischen Verbindungen (geschlossene Ketten). Die organischen Molekeln sind durch Kohlenstoff gebunden, jene der Chondrodite und Turmaline durch Sauerstoff.
6. Jeder Turmalin mit verschiedenem Werthe von  $m$  ist eine getrennte Species, mit demselben Rechte wie Acetylen und Benzol, und es ist nach den Lücken in der Reihe der  $m$  zu erwarten, dass noch zahlreiche neue Species zu entdecken bleiben.
7. Turmaline mit demselben  $m$  aber verschiedenen  $n$ ,  $p$ ,  $q$  sind blosse Varietäten einer und derselben Species.
8. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die hexagonale Krystallform der Turmaline mit ihrer chemischen Struktur zusammenhängt. Sollte die Zukunft etwa lehren, dass  $m$  immer ein Multiplum

von Sechs ist, dann würde der 6te Satz seine Geltung verlieren, dagegen der 7te behalten, d. h. alle Turmaline wären zusammen nur eine Species mit unzähligen Varietäten.

Die Begründung dieser Ansichten auf experimentalem Wege kann nur durch neue Methoden geschehen, und muss unberechenbare Schwierigkeiten bieten; sie ist aber von höchster Wichtigkeit, und ich habe vor, Versuche in dieser Richtung anzustellen. Baldigst werde ich meine ausführliche Abhandlung, mit Durchrechnung und Vergleichung aller einzelnen Analysen so wie mit Zeichnungen, vorlegen.

Sezení třídy pro dějepis, filozofii a filologii dne 7. července 1873.

Prof. Hattala v pokračování přednášky posledně začaté líčí Jungmanna co filologa vůbec.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 18. Juli 1873.

Vorsitz: Kořistka.

Prof. Dr. Šafařík hielt folgenden Vortrag: „Über die Sichtbarkeit der dunklen Halbkugel des Planeten Venus.“

Die dunkle von der Sonne nicht erleuchtete Seite der Venus ist in einzelnen Fällen deutlich gesehen worden. Bis jetzt geschah dies fast nur dann, wenn der Planet weniger als halb erleuchtet war, meistens nahe der unteren Conjunction, wo der erleuchtete Theil des Planeten als schmale Sichel erscheint. Die Erscheinung wird schon von den ersten Beobachtern mit dem matten grauen Schein verglichen, in welchem die von der Erde beschienene dunkle Mondhalbkugel wenige Tage vor und nach dem Neumonde gesehen wird, und welchen die Franzosen das aschgraue Licht, lumière cendrée, nennen.

Die erste Beobachtung dieser Art glaubte der unermüdliche Schröter 1806 gemacht zu haben; indessen hatte Harding dieselbe noch einige Wochen früher gemacht, und später fanden sich noch ältere Bemerkungen der Art vor; auch seit der Zeit ist diese Wahrnehmung mehrmal gemacht worden. Immerhin jedoch gilt das Phänomen für eines der allerseltensten. So kennt der allumfassende Humboldt (Kosmos III. 494) nur drei Beobachter (wobei er merk-

würdiger Weise Schröter übergeht), Arago (Astronomie populaire II. 535) nur fünf, Mädler (popul. Astronomie 5. Ausg. p. 148) gar nur zwei, Mayer und Harding.

Ich werde zeigen, dass dieses nicht der Fall ist, indem, soweit ich bis jetzt ermitteln konnte, zweiundzwanzig verschiedene Beobachter, und zwar zwölf davon mehr als einmal die Erscheinung gesehen haben. Von diesen zweiundzwanzig Wahrnehmungen fällt die Hälfte auf die letzten elf Jahre, also durchschnittlich auf jedes Jahr ein Fall, und ich glaube darnach mit einigem Grunde die Vermuthung ausprechen zu dürfen, dass die für so selten gehaltene Erscheinung eine normale ist, und bei jeder unteren Conjunction zu beobachten sein wird, wenn nur der Planet mit Ausdauer, den nöthigen Hilfsmitteln und der gehörigen Vorsicht bei günstigem Himmel verfolgt wird.

Wie wenig dies bekannt ist, zeigt am besten der Umstand, dass ein so ausgezeichneter Astronom wie Hr. Winnecke seine Beobachtung im Jahre 1871 für die einzige ausser jener von A. Mayer im Jahre 1759 hält, bei welcher die dunkle Venushalbkugel bei Tage gesehen wurde, während ich unten 12 derlei Beobachtungen, und zwar wenigstens fünf davon als mehrmal wiederholte, aufführe. Die Schuld an dieser verbreiteten irrigen Vorstellung von der ausserordentlichen Seltenheit unseres Phaenomens trägt sicher nur die Zerstretheit der betreffenden Mittheilungen, und das erst seit kurzem lebhafter erwachte Interesse für Astrophysik. Auch mir sind vielleicht noch einzelne Fälle entgangen; jedenfalls wird meine Zusammenstellung dazu dienen können, spätere Beobachtungen anzureihen, und zur Aufmerksamkeit auf die merkwürdige Erscheinung anzuregen.

Ich werde die Fälle, in denen die Nachthalbkugel erkannt wurde, in chronologischer Folge, und — wo möglich — im Originaltexte anführen, hernach jene Beobachter aufzählen, welche trotz aller Aufmerksamkeit das Phaenomen nicht sahen, endlich über die versuchten Erklärungen einige Worte sagen.

1) Die älteste, leider nicht datirte, Beobachtung stammt von William *Derham*, Kanonikus von Windsor (gest. 1735), und findet sich in seiner 1714 publicirten „Astrotheology or a Demonstration of the beings and attributs of God, from a Survey of the heavens.“ Arago hat diese Beobachtung aufgefunden, und citirt nach einer französischen Uebersetzung von 1729 (aus der 3ten englischen Ausgabe); ich konnte mir leider das Original nicht verschaffen, und citire nach der 1765 gedruckten Uebersetzung von J. A. Fabricius in Hamburg, welche aus der 5ten englischen Ausgabe gemacht ist. Es wäre von Wichtig-

keit zu wissen, ob sich die Beobachtung Derham's bereits in der editio princeps von 1714 findet. Im I. Kapitel des V. Buches (Von der runden Gestalt aller Himmelskörper) heisst es p. 82: „Diese runde Kugelform ist an unserem Monde wie auch an der Venus <sup>6)</sup> mit Augen deutlich zu sehen, an welcher, wenn ihre Gestalt spitzig gehörnet ist, man sogar den finsternen Theil ihrer Kugel erkennen kann, indem solcher sich unter einer dunkelen und unscheinbaren Farbe sehn lässt.“ Und in Note <sup>6)</sup> heisst es: „Was ich von dem schwächeren Lichte allhier gesagt habe, das in der Venus zu gewissen Zeiten zu bemerken ist, dazu hat mir ein gelehrter Sternkundiger, der mein guter Freund ist, Gelegenheit gegeben. Denn ich erinnere mich ganz wohl, dass ich vor einigen Jahren, da ich durch ein gutes Fernglas oder Tubum, der 34 Füss lang war, die Venus in ihrem Perigaeo oder Erdnäherung, da sie am allerspitzigsten gehörnet war, betrachtete, dass ich damals, sage ich, an ihrer Kugel den finsternen Theil wahrgenommen habe, eben wie wir im Anfange des Neumondes an dem Monde thun können. Und weil ich mir einbildete, dass man in der letzten gänzlichen Finsterniss der Sonne im Stande sein würde, eben dieses zu bemerken, so bat ich einen sehr curiösen Beobachter solcher Dinge, den ich bey mir hatte, dass er darauf Achtung geben möchte, welcher mich denn auch versicherte, dass er dasselbe ganz deutlich in Augenschein genommen hätte.“

Derham beobachtete laut p. 106 der Einleitung durch gute Fernröhre von Campani, englischen Künstlern, auch durch das berühmte Huygens'sche Objectiv von 123 Fuss Brennweite; durch letzteres sah er an Venus im Perigaeo in mehreren Nächten Ungleichheiten des Terminator (Einl. p. 98). Nach Huygen's Regeln für Konstruktion nicht achromatischer Fernröhre hatte ein 34 schuhiger Tubus etwa 80<sup>mm</sup> Oeffnung und 115malige Vergrösserung.

2) Die zweite bekannte und zugleich älteste datirte Beobachtung stammt von Christfried Kirch, zweitem Astronomen der Berliner Akademie der Wissenschaften (gest. 1740), der das Phaenomen zweimal sah 1721 und 1726. Die ältere Beobachtung hat schon Bode im astronomischen Jahrbuch für 1812 p. 221 kurz aber ungenau publicirt, unter anderem das Jahr auf 1720 gesetzt. Hr. Schönfeld hat beide Beobachtungen aus den Originalpapieren Kirch's in extenso abdrucken lassen (Astronomische Nachrichten Nr. 1586, Bd. 67 p. 27).

„1721 Juni 7. Sonnabend Abends fand ich Venerem auf dem Observatorio in einer Gegend, wo der Himmel nicht gar rein war . . .“

Sie wahr sehr schmal (folgt Messung des Durchmessers =  $1' 5''$ ). Es schien mir sehr, als ob ich das dunkle Theil Veneris sähe, obwohl mir solches sehr unglaublich vorkommt. Das lichte Theil zitterte wegen der Dünste.“

Nach Bode l. c. beobachtete Kirch durch ein (nichtachromatisches) Fernrohr von 16 Fuss Brennweite, welchem nach Huygens etwa  $55^{\text{mm}}$  Oeffnung und 80malige Vergrößerung zukommen. Wie der beobachtete Durchmesser zeigt, geschah die Beobachtung sehr nahe der Conjunction und somit tief am Horizonte, was durch die Bemerkung über das Zittern bestätigt wird.

„1726 März 8. Freitags . . . . Hierauf gingen wir oben hinauf und observirten durch den 26schuhigen Tubum Venerem falcatam. Ich schätzte das lichte Theil der Veneris etwa 2 Zoll breit . . . . Ich konnte das tunkle Theil Veneris erkennen, und zwar schien mir die tunkle peripherie von einem etwas kleineren Zirkel zu sein, als die lichte, aber wie es mit dem Monde zu geschehn pflegt, wenn man sein tunkles Theil sehen kann, die Ursache ist, dass sich das helle Licht in unseren Augen ausbreitet und grösser scheint, als es in der That ist. Herr Harper und Herr Möller versicherten auch, dass sie den tunkelen Theil erkannten. Mir kam es auf diese Art vor (folgt eine unbedeutende Skizze). Zu merken, ich hatte die gewöhnliche Bedeckung vor dem Tubo, und keine mit einer engen Oeffnung, wie man sonst wohl bei der Venus zu thun pflegt. An der Licht- und Schattengrenze schien das Licht Veneris merklich tunkler als an dem äusseren hellen Rande, und gleichsam fleckicht.“

Ein 26schuhiger Tubus hatte etwa  $70^{\text{mm}}$  Oeffnung und 100malige Vergrößerung. Dass letztere nicht viel schwächer sein konnte, geht aus der Bemerkung über den Lichtabfall und die Unebenheiten des Terminator hervor. Auch sahen diesmal drei Beobachter die Erscheinung.

3) Die nächste, von Olbers aufgefundenene Beobachtung machte Andreas Mayer, Professor der Mathematik und Physik in Greifswald (gest. 1782), welcher am 20. Oktober 1759 um  $0^{\text{h}} 44^{\text{m}} 47^{\text{s}} . 9$  wahre Zeit die Kulmination der Venus (in  $-21^{\circ} 31'$  Declination) am 6schuhigen Bird'schen Passageninstrumente beobachtete, und dazu bemerkt: „Etsi pars lucida Veneris tenuis admodum erat, nihilominus integer discus apparuit, instar lunae crescentis, quae acceptum a terra lumen reflectit.“ (Observationes Veneris Gryphiswaldenses, Gryphiswaldae 1762 p. 19, citirt von Schröter, Beobachtungen des grossen Cometen von 1807, Göttingen 1811, Anhang p. 74.)

Da ein nichtachromatisches Rohr von 6 Schuh nur etwa 35<sup>mm</sup> Oeffnung und nicht viel über 50malige Vergrößerung haben konnte, auch Venus nur 10° von der Sonne und nur 14° über dem Horizonte stand, so muss das Phaenomen bei dieser Gelegenheit ungewöhnlich intensiv aufgetreten sein.

4) William *Herschel* in seiner Abhandlung „on the planet Venus“ (Philosophical Transactions for 1793) sagt „er habe mehrmals einen Theil des Randes der dunkelen Halbkugel der Venus in einem matten Lichte gesehn, und lasse es dahingestellt sein, was es eigentlich sein möchte, sei aber nicht abgeneigt zu glauben, dass vielleicht alle Planeten ein phosphorescirendes eigenthümliches Licht haben möchten.“

Da der betreffende Band der Phil. Tr. in Prag nicht vorhanden ist, so citire ich nach Schröter (l. c. Anhang p. 67) und weiss nicht, ob im Originale über die Tageszeit (wohl in der Dämmerung) und die gebrauchten Instrumente näheres zu finden ist. Die Dämmerung an den Hörnerspitzen mass W. Herschel mit einem 7schuhigen Reflector von 6·3 Zoll (160<sup>mm</sup>) Oeffnung; zur Beobachtung der Flecken verwendete er seinen 20schuhigen Reflector von 18 Zoll (46<sup>cm.</sup>) Oeffnung (Pfaff, W. Herschels Entdeckungen p. 159).

5) Friedrich Graf von *Hahn* (gestorben 1805 zu Remplin in Mecklenburg) ein ausgezeichnete Beobachter, der vortreffliche Dollond'sche und Herschel'sche Teleskope (von letzteren ein 7schuhiges und zwei 20schuhige) besass, erzählt in seinen „Bemerkungen an der Venus, Beschreibung einiger merkwürdiger Sonnenflecke, und astronomische Nachrichten“ (Bode's astronomisches Jahrbuch für 1796 p. 188) folgendes:

„Seit einiger Zeit habe ich Venus oft beobachtet, und sie auch bei Tage besonders betrachtet. Bei dieser Gelegenheit machte ich eine Bemerkung, darüber ich mir Ihren Ausspruch erbitten möchte. Sehr oft nemlich sah ich mit grosser Deutlichkeit den dunkeln Theil der Scheibe des Planeten, der sich durch eine graue ins Bräunliche fallende Farbe merklich machte. Ich möchte wissen, ob irgend ein falsches Licht oder eine ähnliche Ursache diese Erscheinung veranlassen könnte, die man durch mehrere Fernröhre wahrnimmt, wenn die Luft rein ist. Die Venus erhält dadurch eine ovale Figur (Fig. 4.). Zuweilen glaubte ich sogar die völlig abgerundete, von einem feinen Lichtkreise an ihrem Rande umgebene Scheibe vor mir zu sehen. Jetzt ist bei der mehr sichelförmigen Gestalt des Planeten dieses nicht mehr so auffallend. Dagegen ist sie unten mit einem schwarzen Streif, wie die Figur 5 zeigt, begrenzt.“

„Ich bin überzeugt, dass Dieselben mich nicht so verstehen, als wenn ich dies matte Licht einer Erleuchtung von der Sonne oder einem reflektirten Erdenlichte beimessen könnte; da diese Erklärung ganz wegfällt, so bleibt nur, wenn sonst nicht etwas bei dieser Beobachtung zum Grunde liegen sollte, Ew. — Gedanke übrig, der allerdings die grösste Aufmerksamkeit verdient. [Bode, in einer Note zu dieser Stelle „vermuthete nemlich, dass der Zerstreungskreis der lebhaften Lichtstrahlen der Venus diese Erscheinung hervorzubringen vermögend sei.“] Wenn ich diese Erscheinung durch den Reflector wahrgenommen, so bediente ich mich ganz schwach angelaufener Gläser, deren ich nach allen Abstufungen besitze, oder ich observirte auch den Planeten bey Tage. Zuerst machte ich diese Beobachtung durchs Herschelsche Teleskop. Sehr oft schien der Planet eine Scheibe, deren dunkle Seite sichtbar war, aber nicht immer. Wenn ich aber durchs paraliatische Instrument [6sehiger Achromat von Lincoln] des Nachmittags die Venus betrachtete, wo der Glanz völlig gemildert ist, so sahe ich zuweilen äusserst deutlich den unerleuchteten Theil der Scheibe, so dass ich selbst, da ich mich zur Zeit aller Hypothese enthalte, diese durch mehrere vortrefliche Teleskope wahrgenommene Erscheinung oft mit Erstaunen betrachtet habe. Es kann seyn, dass hier noch eine Täuschung obwaltet; indessen habe ich geglaubt die Beobachtung selbst Kennern zur Prüfung und Beurtheilung vorlegen zu dürfen.“

Die Beobachtungen geschahen im Frühjahr und Sommer 1793. Zu ihnen gehören zwei Abbildungen, von je 18<sup>mm</sup> Durchmesser. Auf der einen ist die Erleuchtung 0.32 Venusdurchmesser, die Breite des sichtbaren Theiles der Nachthalbkuugel 0.33, die Begrenzung des letzteren weniger konvex als der helle Limbus, aber mehr als die Lichtgrenze; der Planet erscheint oval. In Fig. 5 ist die Sichel sehr schmal (Erleuchtung etwa 0.12) und am innern Rande eingefasst von einem noch schmalern dunklen Meniskus (Breite etwa 0.06 Venusdurchmesser). Von allen Beobachtern scheint Hahn die Erscheinung am häufigsten und unter den verschiedensten Umständen gesehen zu haben, wodurch seine Mittheilung hohen Werth erhält.

6) Der hochverdiente *J. H. Schröter* erzählt in seinem Nachtrage zu den aphroditographischen Fragmenten (Beobachtungen des grossen Cometen von 1807 Anhang p. 66.): „Mehrmals, und so viel ich mich mit völliger Gewissheit erinnere, wenigstens vier- bis fünfmal stiess mir bei meinen vielen besonders von 1784 bis 1795 bewerkstelligten Beobachtungen des Planeten Venus

der Fall auf, dass ich bei hellem Tage und Sonnenscheine von beiden Hörnerspitzen ab auf mehrere Grade weit den Rand seiner nächtlichen Halbkugel in einem grau dämmernden Lichte sehr matt erleuchtet fand; und dieses dämmernde Licht war bisweilen an beiden Hörnerspitzen gleich deutlich, zuweilen aber an der einen schwächer und weniger kennbar. Da ich indessen diese Erscheinung überall nicht zu erklären vermochte, so hielt ich sie für Täuschung, und darin lag der Grund, dass ich meines Wissens weder in den aphroditographischen Fragmenten noch irgendwo etwas davon erwähnte.“

Um so entscheidender war eine Beobachtung am 14. Februar 1806, Abends 7 Uhr.

„Obgleich die Luft etwas in Gährung war und Venus nur noch 10° über dem Horizonte stand, erschien sie doch mit 150maliger Vergrößerung des vorzüglichen 15füßigen Reflectors (etwa 24<sup>cm</sup> Öffnung) in ihrer sichelförmigen Gestalt ungemein scharf und schön begrenzt, und beide Hörner liefen gleich fein, regulär und spitzig ab.“

„Ohne aber weiter an etwas zu denken, fiel mir die ganze, von der Sonne abgekehrte übrige Halbkugel in ihrer nächtlichen Gestalt, in äusserst mattem dunkeln Lichte ins Gesicht. Ihr scharfer Umriss hatte aschgrüliches, der Nachtseite des Mondes ähnliches, die übrige Fläche aber etwas dunkleres Licht, so wie es auch bei den sichelförmigen Gestalten des Mondes der Fall ist.“

„Da ich in so vielen Jahren, bei so sehr vielen, in meinen aphroditographischen Fragmenten mitgetheilten, und zum Theil mit dem 27füßigen Reflector unter voller 20zölliger Oeffnung geschehenen Beobachtungen der sichelförmigen Gestalten und atmosphärischen Morgen- und Abenddämmerung dieses Planeten, nie die ganze Nachtseite gesehen hatte, so war mir dieser unerwartete Anblick derselben über allen Ausdruck überraschend. Täuschung war es nicht, weil ich sie gegen das starke helle Licht der erleuchteten Sichel nach der davon aufgenommenen 10. Figur gerade ebenso merklich kleiner und eher noch etwas kleiner erblickte, als solches mit unbewaffneten Augen bei dem sichelförmig erleuchteten Monde der Fall ist, und weil ich diese leicht erklärbare optische Täuschung nicht wegbringen konnte, ich mochte mir es vorstellen, wie ich wollte.“ (l. c. p. 71—72.)

Die Erleuchtung war etwa  $\frac{1}{3}$ , der Durchmesser der Venus etwa 48“ die Fensterstäbe der Sternwarte warfen auf der grauen Tapetenwand

einen sehr deutlichen Schatten. Am 21. Februar bei dunstiger Luft, am 23., 24. und 28. bei heiterer Luft war trotz aller denkbaren Aufmerksamkeit keine Spur mehr von der dunklen Venushalbkugel zu erkennen, ebenso wenig bei späteren mit demselben Teleskope von Bessel (damals Observator in Lilienthal) angestellten wiederholten Beobachtungen (l. c. p. 83.),

Fast mit denselben Worten ist Schröter's Beobachtung von 1806 mitgetheilt in Bode's astronomischem Jahrbuch für 1809 p. 164—167.

Auf der Abbildung beträgt die Erleuchtung 0.115 Venusdiameter und der Durchmesser der dunkeln Kugel 0.927 von jenem der hellen Sichel.

7) In demselben Jahre gelangen C. L. Harding, zu Göttingen, drei Beobachtungen, welche derselbe in Bode's Jahrbuch für 1809 p. 169 sq. beschrieben hat.

Am 24. Januar 1806, Abends 7<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>, bei wolkiger aber sehr reiner Luft, beobachtete Harding die Venus mit einem 10schuhigen Herschel'schen Reflector, unter 84maliger Vergrößerung und voller Oeffnung (von 225<sup>mm</sup>). Hiebei „fiel mir sofort . . . die ganze nicht von der Sonne erleuchtete Kugel des Planeten in's Gesicht, die sich durch ein mattes aschgrüliches Licht gegen den dunkeln Himmelsgrund deutlich auszeichnete.“ . . . „Der Anblick war so deutlich, dass keine Vorstellung vom Gegentheil ihn verdunkeln konnte, und da er auch in allen Puncten des Gesichtsfeldes der nämliche blieb, so konnte ich nicht anders urtheilen, als dass die Erscheinung reell sein müsse. Ich versuchte hierauf stärkere und schwächere Vergrößerungen anzuwenden, aber auch hiermit sahe ich immerfort die ganze Venuskugel vor mir, völlig so wie beim Monde.“

„Dabei fand jedoch der Unterschied statt, dass die erleuchtete Sichel des Planeten viel grösser gegen die dunkle Scheibe war, als dies bey dem Monde der Fall zu sein pflegt; eine Erscheinung, welche nach optischen Gründen sehr leicht zu erklären ist.“

„Den 3., 16. und 21. Febr. war nichts von ihrer Nachtseite zu sehen. Am 28. hingegen fand ich um 6<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> bey noch nicht geendigter Dämmerung und klarer Luft, mit dem erwähnten Telescope, die dunkle Venuskugel abermals ungezweifelt gewiss. Diesmal erschien jedoch der hellere Theil nicht so sehr viel grösser als der dunkle, unstreitig deshalb, weil die Beobachtung am 24. Jan. bey völliger Dunkelheit, die heutige aber bey noch nicht geendigter Dämmerung

angestellt ward, und überdem die helle Venussichel jetzt schon viel schmaler war, als damals.“

„Sie zeigte sich diesmal in mattem rothgräulichem Lichte, wie der Mond bey totalen Verdunklungen. Übrigens war die Erscheinung ungemein deutlich, und besonders der Rand der Planetenscheibe äusserst scharf begrenzt.“ [An demselben Abende konnte Schröter zu Lilienthal nichts wahrnehmen, wiewohl er danach suchte; ein Beweis, wie vorsichtig negative Zeugnisse aufzunehmen sind.]

„Auch am 1. März, da ich die Venus noch während der Dämmerung mit einem 5füssigen Reflector betrachtete, erblickte ich sofort damit die Nachtseite derselben in voller Deutlichkeit, und der 10füssige Reflector bestätigte diese Wahrnehmung vollkommen. Noch nie sahe ich dieses so deutlich als jetzt; die Umrisse waren äusserst scharf begrenzt und zeichneten sich gegen die dunklere Bläue des Himmels so stark aus, dass auch der hinzugekommene Opticus Gotthard sie auf den ersten Blick erkannte.“

Also auch hier Bestätigung durch einen Mitbeobachter.

8) Die nächste Beobachtung stammt von J. W. Pastorff in Buchholz (gest. 1838), und findet sich in dessen Aufsätze „Fernere Bestätigung, dass Venus, Jupiter und Saturn mit auffällig sichtbaren Lichtsphären umgeben sind“ (Bode's Jahrbuch für 1825 p. 235—241). Pastorff fand bekanntlich um die helleren Planeten schwache Lichthüllen von beträchtlicher Ausdehnung, welche durch Kunowsky und Rietz als sekundäre Bilder nachgewiesen wurden, deren Fokus weit hinter jenem des Hauptbildes liegt, und die durch partielle Reflexion der Strahlen an der zweiten Fläche des Doppelobjectives entstehen. L. c. p. 239 heisst es nun:

„Noch muss ich bemerken, dass als Beweis der um die Venus existirenden bedeutenden Lichtsphäre wohl vorzüglich gilt, dass selbige nimmer mehr ein so blendendes Licht durch den Weltraum zu uns herabsenden könnte, zu einer Zeit da sie nur äusserst schmal und sichel förmig nicht  $\frac{1}{2}$  Zoll erleuchtet ist, wenn sie nicht mit eigenem Lichte glänzte. Nur dieses zeigte mir ganz deutlich den dunklen Theil derselben in sanft grauem Lichte so durch die entdeckte Lichtsphäre erleuchtet, dass ich mehreremale in diesem dunklen Theile einzelne grosse dunklere und auch hellere Flecke entdeckte. Wie wäre dies ohne Photosphäre möglich, denn reflektirtes Sonnenlicht vermag dies nicht, wie jeder Astronom einsehen wird.“

Dazu zwei Abbildungen. Fig. IV. eine Umrissszeichnung der Venus im astronomischen Okular (Diameter 51".2, Sichelbreite 12".2,

Distanz zwischen Limbus und Chorde der Hörnerspitzen  $29''.3$ ); Fig. III., offenbar dieselbe Gestalt in nicht umgekehrter Stellung, stellt Venus auf schwarzem Grunde dar. Die Nachthalbkugel ist schwach sichtbar, am Rande etwas heller. Auf beiden Bildern die Lichtgrenze stark ausgezackt, grösste Ungleichheiten  $0.5-1^{\text{mm}} = 1''.2-2''.5$ . In der Erklärung der Figuren p. 242 heisst es: „Fig. III. die sichelähnlich erleuchtete Venus mit der Sichtbarkeit ihrer Nachtseite, und Fig. IV. Venus mit beiläufigen Vermessungen, beide von Herrn Pastorff dem Sohn, den 10. Febr. 1822 Ab. 5 Uhr verzeichnet. (300mal. Vergr.)“

Pastorff's Instrument war derselbe vortreffliche  $4\frac{1}{2}$ schuhige Fraunhofer mit Filarmikrometer, Oeffnung 43 Linien ( $97^{\text{mm}}$ ), mit welchem Beer und Mädler die Mappa Selenographica zeichneten, und zahlreiche Planetenbeobachtungen (besonders an Mars und Jupiter), auch Doppelsternmessungen u. A. anstellten. Die Beobachtung wird werthvoll durch die gleichzeitige Messung und Angabe aller Nebenumstände. Auch dieser Beobachter sah die Erscheinung mehrmals, und wenn gleich die im dunklen Theile gesehenen Flecken durch Verquickung mit der Photosphärentheorie nicht gewinnen, so ist doch kein Grund vorhanden, sie deshalb geradezu wegzuläugnen. Bemerkenswerth ist die Grösse der Phase ( $0.23$ ), bei welcher P. die Erscheinung noch sah.

9) F. Gruithuisen, als nächster Zeuge, bemerkt in seinem astronomischen Jahrbuche für 1842 p. 158—159 zu unserem Phaenomen:

„Ich habe es nur ein einzigemahl gesehem, am 8. Juni 1825 früh 4 Uhr, mit 60 und 150maliger Vergrößerung des 30zolligen Fraunhoferschen Fernrohres [ $65^{\text{mm}}$  Oeffnung]. Anfänglich glaubte ich, die Dämmerung vor den Hörnerspitzen täusche so, allein dazu war die Sichel der Phase schon zu breit ( $= 1$  Zoll), denn sonst müsste ich dasselbe Phaenomen noch deutlicher bemerkt haben, als ich die Venus wie bei der Abbildung Fig. 10 Tab. C und bei ähnlichen Gelegenheiten beobachtete, und die Vergrößerung von 150mal würde die Erscheinung verwischt haben, wenn sie zur Sichtbarkeit nicht kräftig genug sich ausgedrückt hätte.“

In einer Note zu dieser Stelle berührt G. seine originelle Erklärung der Erscheinung, worüber weiter unten. Da die Sonne an diesem Tage zu München um  $4^{\text{h}} 1^{\text{m}}$  aufgeht, so ist Gruithuisens Beobachtung als bei Tage gemacht zu betrachten.

10) Die nächstfolgende Beobachtung findet sich in den Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Vol. 14. p. 169:

„Mr. Guthrie, a gentleman residing near Bervie, N. B., wishes to call the attention of astronomers to a phenomenon, which he states to have observed in the planet Venus a few years ago. On the occasion of the approach of the planet to its inferior conjunction, and when the crescent was very slender, Mr. Guthrie, while engaged in examining it with a Newtonian reflector of 5 inches aperture and a magnifying power of 144, was unexpectedly surprised by observing an annular fringe of light, surrounding the dark side of the disk, and completing the circle, which was partially formed by the outer margin of the crescent. The same appearance was observed, when the planet was viewed with a Gregorian reflector of  $3\frac{1}{2}$  inches aperture, magnifying 68 times. In order to assure himself beyond doubt of the reality of the phenomenon, Mr. Guthrie directed some of his friends to examine the planet through his instruments, but without communicating to them a knowledge of the object he had in view; where upon each of them remarked, that he observed the same appearance. This luminous continuation of the cusps of the planet was observed on several consecutive nights, the atmosphere having been very favourable for observation. It increased in visibility as the crescent waned. The breadth was considerable; neither the interior nor the exterior side of it was sharply defined.“

„Mr. Guthrie stated, that the instruments with which the planet was examined were both of excellent quality. The fringe was better defined in the larger instrument than in the smaller; being of a nebulous appearance, it was more distinctly visible in the smaller than in the larger instrument.“

In Folge einer Notiz von Dawes, welcher den Mangel näherer Zeitangaben bei einer so wichtigen Beobachtung bedauerte, gab später Herr Guthrie, allerdings nur aus dem Gedächtnisse, an, seine Beobachtung während der unteren Conjunction im Dezember 1842 gemacht zu haben. (Month. Not. 15, 195.)

11) G. A. Jahn in Leipzig theilt in der von ihm herausgegebenen Wochenschrift „Uterhaltungen im Gebiete der Astronomie Geographie und Meteorologie.“ Bd. 9 p. 320 folgendes als von ihm beobachtet mit:

„Die Venus zeigte (1855) am 27. September  $22^h 55^m$  m. Z. und den 28. Sept.  $23^h 0^m$  m. Z. (also nahe ihrer unteren Conjunction) verwaschene Hörnerspitzen; die Nachtseite war ein wenig zu er-

kennen; das gebrauchte Fernrohr (Fraunhofer) von 4 Fuss Länge und 3 Pariser Zoll (81<sup>mm</sup>) Oeffnung hatte die Vergrößerung 80.“

Also beide Beobachtungen am hellen Mittage.

12) In den Monthly Not. Vol. 22 p. 158 theilt Herr G. Knott folgendes mit:

„I take the opportunity of mentioning a recent observation of that curious phenomenon connected with the planet Venus, called sometimes the phosphorescence of the dark side. On the evening of Jan. 14th (im Jahre 1862), my uncle, Mr. Berry of Liverpool, was examining the planet with a small but very perfect Gregorian reflector of 4 inches aperture, mag. power 160. The wind was high, but the atmosphere very clear, and in repeated intervals of quiet, when the cusps were sharply defined, the unilluminated part of the disc shone with a faint light similar in appearance to the „lumière cendrée“ in the crescent moon. In proof of the independence of the observation I may say, that, at the time, it had entirely escaped Mr. Berry's memory that the phenomenon had been remarked by previous observers.“

13) Von nun an häufen sich die Beobachtungen und kommen fast jedes Jahr vor.

Die nächstfolgende Nachricht ist von Herrn C. Leeson Prince zu Uckfield, welcher die Venus während der unteren Conjunction des Jahres 1863 zwischen 23. und 30. September fast täglich mit einem 12schuhigen Refractor von 6·8 Zoll (170<sup>mm</sup>) Öffnung beobachtete. Am besten zeigte die Erscheinung ein 150mal vergrößerndes Okular, mit einem Diaphragma von nur  $\frac{3}{8}$  Zoll Durchmesser im Hauptbrennpunkte (Sehfeld demnach nur 9').

„Sept. 23<sup>d</sup>. Observing Venus to-day just about the time of meridian passage, I thought I saw the whole disk slightly illuminated; but as the atmosphere was in a very disturbed state, I could not be quite certain.“

„25<sup>th</sup>. Upon looking at the planet again to-day, I am satisfied that I not only saw the dark body, but also a phosphorescent flitting light around the edge of the entire disk. Notwithstanding the stormy weather the very narrow illuminated portion was well seen.

„26<sup>th</sup>. The dark body of the planet seen again to-day, but not so distinctly as yesterday.“

„27<sup>th</sup>. Planet not seen well to-day, the atmosphere being very tremulous. Dark body of the planet not seen, but there were glimpses of light around the edge of the disk, as observed on 25<sup>th</sup>.“

„28<sup>th</sup>. (Tag der Conjunction). A very stormy morning, with driving rain. No opportunity occurred of looking at the planet until 2 P. M., when I observed that there had been no appreciable difference in the breadth of the illuminated portion since 25<sup>th</sup>; but the horns of the crescent had lessened, and did not extent to a semidiameter of the planet. The dark body was faintly seen. Diameter of planet, measured with Jones's double image-micrometer 58.7“

„30<sup>th</sup>. As the planet had passed the meridian to-day, I again observed the phosphorescent flitting of light around the edge of the disc, which I had observed both on the 25<sup>th</sup> and 27<sup>th</sup>; but I could not see the dark body of the planet which I noticed on the 23<sup>d</sup>, 25<sup>th</sup>, 26<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup>.

From this date stormy weather prevented any further observations till Oct. 6, at which time the dark body of the planet was no longer visible, and the horns of the crescent were still less than a semidiameter of the planet.“

Also Beobachtungen an 6 Tagen, sämmtlich nahe gegen Mittagszeit; an 4 Tagen die ganze Scheibe gesehen, an 2 Tagen den vollständigen Lichtkreis um die Scheibe herum. (Monthly Notices Vol. 24 p. 25).

Während derselben Conjunction mass Herr W. Noble, zu Forest-Lodge in Essex, am 28<sup>ten</sup> September mit einem Ross'schen Aequatoreal von 4.2 Zoll (105<sup>mm</sup>) Öffnung den Venusdurchmesser zu 61<sup>''</sup>.3 (wahrscheinlich Fadenmikrometer), und setzt hinzu:

„I did not look for the dark body of the planet; but from what I subsequently observed on Friday, the 9<sup>th</sup> of October, have no doubt, that proper precautions would have enabled me to see the whole of the limb at the time of her inferior conjunction.“ (Month. Not. 24, 24.) Hienach scheint Herr Noble noch am 9. Oktober die feine Sichel weit über 180° der Peripherie ausgedehnt gesehen zu haben.

14) Der nächste Zeuge ist Herr W. Engelmann zu Leipzig. Im Jahre 1865 „bei Gelegenheit von Messungen ihres Durchmessers, der Phase und der Ausdehnung der Hörner fand ich April 20, dass die dunkle Seite ganz deutlich wahrzunehmen sei; sie erschien in einem etwas helleren graugrünlicheren Tone als der Himmelsgrund, am besten gleich nach Sonnenuntergang. Die Erscheinung wurde noch öfters nicht bloss von mir, sondern auch von den Herren Professor Bruhns, Dr. Auwers und Dr. Zöllner gesehen.“ (Astronomische Nachrichten Nr. 1526; Bd. 64 p. 223—224).

Schade, dass Herr Engelmann nicht die einzelnen Tage und

Beobachtungszeiten angibt. Auch ist es nicht ganz klar, ob die Erscheinung noch vor Sonnenuntergang, also bei Tage sichtbar zu werden begann; der Wortlaut ist dieser Annahme nicht zuwider.

15) Die untere Conjunction im Dezember 1867 ward von Herrn C. S. Lyman, Professor der Astronomie am Yale College zu New-haven U. S. sehr sorgfältig und mit ausgezeichneten Instrumenten (Aequatoreal von 9 Zoll, und tragbarer Refraktor von  $4\frac{2}{3}$  Zoll Öffnung Vergröss. 200 und 90, beide von Clark) verfolgt. Die Ausdehnung der Hörnerspitzen über mehr als einen Halbkreis wurde bereits am 7. Dezember (4 Tage vor der Conjunction) und noch am 18ten (7 Tage nach derselben) gesehen, und mit dem Filarmikrometer gemessen; sie wuchs von  $202^{\circ}$  (am 18ten) bis  $230^{\circ}$  (am 14ten), und am 10ten (Venus  $1^{\circ} 8'$  vom Sonnenrand), sowie am 12ten ( $1^{\circ} 36'$  vom Sonnenrand) wurde der volle Lichtkreis gesehen. Am 11ten (Tag der Conjunction, Venus nur  $22'$  vom Sonnenrand) wurde keine Beobachtung versucht.

„Some days before the conjunction it was apparent, that the crescent formed more than a semicircle — on the 7<sup>th</sup> fully  $40^{\circ}$  more by measurements. On the 10<sup>th</sup> it formed a complete circle — bright, thin and delicate (the crescent proper), on the side towards the Sun, but on the opposite side, a mere faint line of light, very difficult to be seen, on account of the strong light in the field, and the atmospheric disturbance. Yet, by glimpses, it was distinctly perceived as a ring, by several observers, and constantly as more than three-fourths of a circle.“

„The appearances were similar, though perhaps a little better seen, on the 12<sup>th</sup>, the day after the conjunction. Yet the planet was then only half a degree farther from the Sun, and the full ring could be made out only in the more favourable moments with respect to light and atmosphere — particularly, when the light, both of the Sun and of the planet, was partially cut off from the objectglass, by the shutter of the observatory. Such a compromise between Sun-light and planet-light gave generally the best views, except twice, about noon, when, fortunately a passing cloud left the planet in sight for a few seconds, while yet the Sun was obscured. The background was then comparatively dark, and the thread of light around the limb opposite to the Sun perfectly distinct and complete. . . . Those observations were made between half past 11 and half past 1 o' clock.“

At 2<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> P. M. the planet was readily found with a portable

5 feet Clark telescope of  $4\frac{2}{3}$  inches aperture, by taking a position in the shadow of a chimney some 40 or 50 feet distant. The complete ring, and the faint portion of the crescent proper, just described, were both distinctly seen — better in fact, than with the equatorial, except in the cases mentioned, when the Sun was intercepted by a passing cloud.“ (American Journal of Science and Arts, 2<sup>d</sup> Series 43, 129—130).

16) In der unteren Conjunction von 1868 wurde Venus mehrfach beobachtet.

Herr Thomas Petty zu Deddington bei Oxford berichtet im Astronomical Register Nr. 68 (August 1868) p. 181:

„I was very much delighted on the 23<sup>rd</sup>. day of May 1868, by observing her dark body finely apparent in the telescope, reminding one of the same appearance in the new moon, as seen by the naked eye. The same phenomenon was witnessed again on June 9, the day of her maximum brightness.“

„In order to confirm the observations, I solicited Mr. J. Gibbs, of Deddington, to look into the telescope, and he could very clearly see it on both occasions.“

Über Instrument und Tageszeit ist nichts angegeben, nach den übrigen Umständen wohl nach Sonnenuntergang, wiewohl Hr. Petty sagt, er habe Venus seit drei Jahren verfolgt und in allen Theilen ihrer Bahn gesehen, am 25. September 1867 nur  $3^h 30^m$  vor der oberen Conjunction und nur  $1^\circ$  vom Sonnenrand entfernt.

17) Im selben Jahre beobachtete ich Venus zwischen 26. April und 9. August an 21 Tagen, besonders aufmerksam vom 3. Juni an, mit einem Plössl'schen Achromaten von nur  $40^{mm}$  Öffnung und 23—86 m. Vergrößerung, fast nur bei Tage und nahe dem Meridian. Ich sah wiederholt Spuren von Flecken, am 3. Juni drei Flecken in einem Bilde, fast identisch mit jenem Bianchini's vom 16. Februar 1726 (Hes.p. et Phosph. Nova Phaenom. Tab. 1, Fig. 3.), nahm die starken Unregelmässigkeiten der Lichtgrenze wahr, und versuchte Messungen des Durchmessers durch Binokularsehn. Auch auf die dunkle Halbkugel achtete ich. Am 20. Juni  $1^h 30^m$  bis  $2^h 10^m$  m. Z., bei äusserst reiner aber stark wallender Luft, konnte ich weder Buchten im Terminator noch Flecken erkennen und finde im Tagebuche notirt: „Die dunkle Halbkugel unsichtbar, wiewohl durch Kontrastwirkung der rechts von der Sichel (innerhalb derselben) gelegene Himmelsgrund dunkler zu sein scheint als jener links (ausserhalb der Sichel). Durchmesser etwa  $45''$ .“

Am 4. Juli, dem letzten Tage, an dem ich Venus vor der Conjunction noch sah, fand ich den Planeten um 1<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> m. Z. nur mit dem Opernglase, nicht mehr mit blossem Auge. Culmination 1<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> in 57° Höhe; Erleuchtung etwa 0.07. „Die Sichel äusserst schmal und ungemein weniger glänzend als das letztmal (29 Juni); namentlich mit den starken Okularen Venus unglaublich bleich. Das Zittern der Luft und des Fernrohres . . . so stark, dass die ermüdende Beobachtung keine erheblichen Resultate liefert; doch sehe ich mit Sicherheit 1) dass der Terminator keine regelmässige Ellipse bildet, sondern zwei symmetrisch gelegene Einkerbungen, 0.3 Venusdiameter von jedem Horn entfernt, zeigt; 2) Dass die Farbe des Himmels zu beiden Seiten der Sichel nicht eine und dieselbe ist, ausserhalb derselben eine andere als innerhalb. Mit Vergr. 23 erscheint letztere heller, mit stärkeren Okularen (58, 86) dunkler, ins Violette ziehend. Der dunklere Theil ist aber nicht rund, nur oval, oder falls rund, dann von kleinerem Durchmesser als die Sichel. Äusserlich hat er keine bestimmte Begrenzung, nur von Zeit zu Zeit schiessen die äusserst feinen Hörnerspitzen gewissermassen Fortsätze gegeneinander los, welche dann und wann für Momente zusammenzustossen und einen geschlossenen Umkreis zu bilden scheinen (?) Das Zittern gestattet nicht das Faktum sicher zu stellen. Der gelbe chromatische Saum liegt innerhalb der Sichel, der blaue ausserhalb. Ich erinnere mich bei grösseren Phasen vergebens einen Unterschied der Himmelsfarbe zu beiden Seiten der Sichel gesucht zu haben.“

Wiewohl mir zur Zeit der Beobachtung ein Theil der früheren Wahrnehmungen bekannt war, so glaube ich doch nicht, dass meine Eindrücke vom 4. Juli 1868 nur auf Täuschung beruhten.

18) Herr R. Langdon, Stationschef einer kleinen Eisenbahnstation, Silverton in Devonshire, sah den Planeten mit einem selbstverfertigten Reflektor mit Silberglasspiegel von 6 Zoll Öffnung, am 5. Februar 1870 (im Astronomical-Register steht irrig 1872), wenige Tage vor der unteren Conjunction, als der erleuchtete Theil schon äusserst schmal war, und sagt: „myself and several other people could see the whole body of the planet in the same manner as we see the dark limb of the Moon, when the Earth-shine is falling upon it; but I did not make any sketch at the time.“

Die Conjunction fand 23. Februar statt; am 5. war die Erleuchtung etwa 0.09 (Monthly Notices Vol. 32, p. 307 und Astronomical

Register Nr. 115 p. 163. Am erstgenannten Orte sind 6 Zeichnungen der Venusscheibe mit Flecken mitgetheilt.)

19) Herr W. Noble, der 1863 nichts von der dunklen Halbkugel sah, war 1870 glücklicher. Am 22. Februar 2<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> m. Z. Leyton, Essex, sah er den Planeten durch seinen Ross'schen Refraktor von 106<sup>mm</sup> Öffnung nur 24<sup>h</sup> 14<sup>m</sup> vor der unteren Conjunction. Am Tage der Conjunction war es völlig trübe.

„She presented the appearance of an exquisitely delicate thread of light, the line joining the cusps being a chord less than a diameter: in other words, the hair-like luminous line did not extend round a semicircle. A defect in the driving-clock of my Equatoreal precluded me from making any micrometrical measurements, however, and this must be my excuse for speaking thus vaguely. Constricting the field of view of a Huyghenian eyepiece magnifying 154 times by means of a card-diaphragm, pierced by a central needle line, I could see plainly enough the dark body of the planet. The sky was somewhat hazy, and I could not trace the dark limb quite round; but its difference of tint from that of the surrounding sky was evident the instant Venus was regarded. I employed powers of 74, 115 and 154. Vision was most satisfactory with the latter. (Month. Not. 30, 152 und Astron. Register Nr. 88 p. 74.) In letzterem wird noch p. 111 nachgetragen: „It was the dark limb of the planet I could not trace right round, its north part seeming to melt into the surrounding sky.“

20) In der Sitzung der Royal Astronomical Society v. 11. März 1870 überreichte Herr J. Browning eine neue Zeichnung der Venus, angefertigt mit Hilfe eines Newton'schen Reflektors von 12 Zoll Öffnung, und bemerkte, dass er ohne irgend besondere Vorkehrungen die Kugel des Planeten sehen könne („stated that, without any special contrivance, he could see the globe of the planet“). Astron. Reg. Nr. 88 p. 74.

Da es gleich darauf heisst: Capitain Noble machte aufmerksam auf den Unterschied zwischen den Öffnungen seines 4·2zölligen Achromaten und des 12zölligen Browning'schen Reflectors, so ist wohl kein Zweifel, dass unter „Kugel“ zu verstehen ist „ganze Kugel“, und dass obige Beobachtung auf die Sichtbarkeit der Nachthalbkugel zu beziehen ist.

21) Am 9. August 1871 gegen 11<sup>h</sup> Vormittags betrachtete ich Venus durch ein neues 30zölliges Fernrohr von Steinheil (67<sup>mm</sup> Öffnung). Der Planet in  $-2^{\circ}$  Declination war etwa 0·35 erleuchtet

und etwa  $3^h 40^m$  vor der Kulmination, also nur  $17^\circ$  über dem Horizonte.

„Mit Vergr. 40 ungemein glänzend, schneeweiss, der Lichtabfall im Terminator stark; Luft (bei erstickender Hitze) heftig wallend. Meine Frau behauptete sofort, sie sehe die ganze Kugel, und zwar die Nachthälfte lichter als den Himmelsgrund. Die Schröter'sche Abbildung, welche ich ihr zeigte, erklärte sie für völlig übereinstimmend mit dem, was Sie im Teleskope sah. Mit 60 und 90 das Bild stark gelb und weniger scharf; bei angestrengtem Zusehen schien es auch mir zeitweilig, dass ich von den Hornspitzen dünne Fortsätze ausgehen sah und momentan die graue Halbkugel erblickte. Die Phase deutlich unsymmetrisch; Flecken usw. wegen allzustarken Wallens und Farbenspieles nicht zu erkennen; mitunter schien mir am Südpole ein weisser Fleck zu stehen, oder in  $a$  (im Originale eine Skizze) ein dunkler Streif vorbeizugehen“ (der in etwa 0.6 Venus radius vom Centrum das südliche Horn schief vom Reste der Sichel abschnitt.)

Hier erkannte also ein ungeübtes, aber nicht durch Anstrengungen aller Art abgestumpftes Auge die Erscheinung beim ersten Blicke, ohne von ihr Kenntniss zu haben, noch viel weniger darauf aufmerksam gemacht zu sein. Leider versäumte ich die Helligkeit des dunklen Randes mit jener des Centrums der Scheibe vergleichen zu lassen. Es ist dies wohl die grösste Phase, bei welcher die Erscheinung bis jetzt wahrgenommen wurde, und um so merkwürdiger, als dieselbe (bei nur  $25''$  Durchmesser) schon mit 40maliger Vergrösserung und bei Tage sofort erkannt wurde.

22) Die neueste Beobachtung der dunklen Venushalbkugel beschreibt Herr A. Winnecke in Nr. 1863 der „Astronomischen Nachrichten“ folgendermassen:

„Ich erlaube mir, Ihnen bei dieser Gelegenheit eine merkwürdige Wahrnehmung mitzutheilen. Am 25. September (1871) stellte ich Venus gegen Mittag am Heliometer (34 Linien [ $76^{\text{mm}}$ ] Öffnung) ein, in der Absicht während einiger Tage vor und nach der damals bevorstehenden unteren Conjunction Messungen über die Ausdehnung der Hörner zu machen. Es gelang mir nun freilich nicht mit Gewissheit eine Erstreckung derselben über mehr als  $180^\circ$  der Peripherie zu erkennen. In den Momenten grösster Ruhe der Bilder schien mir jedoch die ganze Venusscheibe sichtbar zu sein. Obgleich der nicht von der Sonne beschienene Theil sehr matt in grauem Lichte leuchtete, so blieb mir doch kein Zweifel an der Re-

alität der Erscheinung übrig. Nach Sept. 25 ist es Tags über nicht wieder ordentlich heiter gewesen, so dass die Beobachtung nicht hat wiederholt werden können, weshalb ich hoffe, dass die Beobachtung dieser Conjunction an anderen Orten mehr vom Wetter begünstigt ist, um wo möglich eine unabhängige Bestätigung dieser Wahrnehmung zu erhalten. So viel mir bekannt, ist die Beobachtung der Culmination der Venus am 20. October 1759 durch Andreas Mayer zu Greifswalde bislang die einzige, bei welcher das secundäre Licht der Venus um Mittag wahrgenommen worden ist.“ (Astr. Nachrichten 78, 236).

Und in Nr. 1866 (Vol. 78 p. 287) meldet derselbe unter 6. November 1871 nachträglich: „Mit Bezug auf meine frühere Mittheilung Astr. Nachr. Nr. 1863 erwähne ich, dass es mir heute früh von 17<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>—17<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> gelungen ist, die volle Venusscheibe mit 75 F. Vergr. meines Hertel'schen Fernrohrs unzweifelhaft zu sehen. Später kamen Cirri, durch welche keine Spur der grauleuchtenden Nachtseite der Venus zu sehen war. Höchst auffallend erscheint mir der Umstand, dass der äussere Rand der grauioletten Scheibe entschieden heller war.“

Merkwürdigerweise konnte Herr Noble am 26. September 1871 um 1<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> (unmittelbar nach der Conjunction), also am Tage nach der gelungenen Beobachtung von Winnecke, die dunkle Hälfte der Venus auf keine Weise zu Gesichte bekommen. Er schiebt dies selbst auf den nicht genug günstigen Zustand der Luft; doch wirft er auch die Frage auf, ob nicht der helle Himmelgrund (welcher Art er auch sein möge) auf welchen Venus sich projiciren muss, in seiner Lichtstärke variire. (Monthly Notices 32, 17.)

Eine Beobachtung Arago's, die sich in seinen wissenschaftlichen Abhandlungen (Werke, deutsch herausg. von W. Hankel, Bd. 15, p. 300) unter Messungen des Venusdurchmessers findet, und welche also lautet: „12. Juni (1812) 8<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 488.57—84.75=403.82 Sk. th. — 31“.09. Venus ist etwas verwaschen. Ich habe das aschfarbene Licht mit dem Nachtfernrohre um 9<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> betrachtet, es war sehr merklich grünlich“ — könnte man auf unser Phänomen beziehen. Sie bezieht sich aber offenbar auf das Erdlicht im Monde, und die schon von Lambert bemerkte grünliche Färbung desselben.

Aus dieser Aufzählung ergibt sich folgende interessante Uebersicht:

|    |                               | Abends |              | bei Tage |              | Scheibe | Lichtkreis |
|----|-------------------------------|--------|--------------|----------|--------------|---------|------------|
|    |                               | einmal | mehr-<br>mal | einmal   | mehr-<br>mal |         |            |
| 1  | Derhäm (1714) . . . . .       | +      |              |          |              | +       |            |
| 2  | Kirch 1721—1726 . . . . .     |        | +            |          |              | +       |            |
| 3  | A. Mayer 1759 . . . . .       |        |              | +        |              | +       |            |
| 4  | W. Herschel (1790) . . . . .  |        | +            |          |              |         |            |
| 5  | Hahn 1793 . . . . .           |        | +            |          | +            | +       | +          |
| 6  | Schröter 1806 . . . . .       | +      |              |          |              | +       |            |
| 7  | Harding 1806 . . . . .        |        | +            |          |              | +       |            |
| 8  | Pastorff 1822 . . . . .       |        | +            |          |              | +       |            |
| 9  | Gruithuisen 1825 . . . . .    |        |              | +        |              | +       |            |
| 10 | Guthrie 1842 . . . . .        |        | +            |          |              |         | +          |
| 11 | Jahn 1855 . . . . .           |        |              |          | +            | +       |            |
| 12 | Berry 1862 . . . . .          | +      |              |          |              | +       |            |
| 13 | Prince 1863 . . . . .         |        |              |          | +            | +       | +          |
| 14 | Engelmann 1865 . . . . .      |        | +            |          |              | +       |            |
| 15 | Lyman 1866 . . . . .          |        |              |          | +            |         | +          |
| 16 | Petty 1868 . . . . .          |        | +            |          |              | +       |            |
| 17 | A. Šafařík 1868 . . . . .     |        |              | +        |              | +       |            |
| 18 | Langdon 1870 . . . . .        |        |              | +        |              | +       |            |
| 19 | Noble 1870 . . . . .          |        |              | +        |              | +       |            |
| 20 | Browning 1870 . . . . .       |        |              |          |              | +       |            |
| 21 | Nadine Šafařík 1871 . . . . . |        |              | +        |              | +       |            |
| 22 | Winnecke 1872 . . . . .       | +      |              | +        |              | +       |            |
|    |                               | 4      | 8            | 7        | 4            | 19      | 4          |

Von den zahlreichen Beobachtern, welche das aschfarbige Licht der Venus nicht sahen, erwähne ich bloß diejenigen, welche dies ausdrücklich angeben.

Herr Mä dler sagt in seiner Abhandlung über Venus (Beiträge zur physischen Kenntniss der Himmelskörper im Sonnensystem, 1841 p. 130): „Das aschfarbige Licht, welches, obwohl sehr selten, einigen Beobachtern in der Nachtseite der Venuskugel erschienen ist, haben wir nie gesehen.“

Der verstorbene ausgezeichnete Beobachter Reverend W. Dawes bemerkt im J. 1855: „I have frequently examined Venus near her conjunction with the view of ascertaining if any such phenomenon were

visible, as her apparently dense atmosphere might seem to render probable, but have never caught sight of anything which could be supposed to arise from that cause, excepted a very moderate elongation of the extremities of the crescent." (Month.-Not. 15, 194.)

Endlich hat Herr H. Klein in Köln vom Mai bis zum Juni 1868 Venus sehr häufig mit 40—240maliger Vergrößerung eines 6schuhigen Refractors betrachtet, aber auch bei Verdeckung der hellen Sichel die dunkle Halbkugel mit Sicherheit nicht wahrgenommen.

Zu diesen negativen Zeugnissen lässt sich folgendes bemerken:

1) Dass negative Zeugnisse gegen positive, wenn diese so zahlreich und gewichtig sind, nichts beweisen. Vgl. darüber O. Struve, sur les dimensions des anneaux de Saturne (1851) p. 361.

2) Dass die Beobachtungen z. Th. unter weniger günstigen Umständen geschahen, z. B. jene von Mädler meistens bei Tage.

3) Dass mehrfach zu derselben Zeit einige Beobachter nichts sahen, während andere das Phaenomen sehr deutlich wahrnahmen. So konnte Schröter am 28. März 1806 das aschgraue Licht nicht erblicken, wiewohl er mit aller Aufmerksamkeit danach suchte, während es Harding gerade an diesem Abend vorzüglich deutlich sah. Im J. 1868 sah Herr Klein nichts, während Herr Petty und ich (mit äusserst schwachen Hilfsmitteln) das Phaenomen erkannten. Zu Herrn Dawes Deklaration wäre zu bemerken, dass seitdem Herr Seabroke mit demselben Fernrohre (einem vortrefflichen  $8\frac{1}{4}$  zolligen Objektive von A. Clark) an zehn verschiedenen Tagen Venusflecken äusserst deutlich erkannt hat. (Astron. Reg. Nr. 108 p. 282—285.)

Ubrigens ist das Phaenomen ganz entschieden ein intermittirendes, und somit ganz gut möglich, dass zu den Zeiten, wo die genannten Beobachter nichts sahen, wirklich nichts zu sehen war. Ich habe Venus im J. 1873 nur an 10 Tagen verfolgen können, aber jedesmal aufmerksam, mitunter mehrere Stunden, vom Meridian bis zum Horizonte betrachtet. Am 13. und 22. Februar sah ich einen gedehnten Flecken von der Südspitze  $\frac{1}{3}$  Venusdurchmesser lang, parallel dem Limbus verlaufen, wie ihn schon Gruithuisen verzeichnete, und am 29. März d. J. auch Herr Denning in Bristol mit 8 Zoll Oeffnung und 450mal. Vgr. sah. (Astr. Reg. Nr. 125 p. 131.) Und doch habe ich an den günstigsten Abenden (mit viel besseren optischen Mitteln als 1868) keine Spur von der Nachthalbkugel gesehen. April 19. um  $6^h 30^m$ — $8^h 30^m$  m. Z. Erleuchtung  $0\cdot09$  „ mit 80 in ruhigeren Momenten die feinsten Sichelspitzen  $> \frac{1}{2}$  Peripherie. Die dunkle Halbkugel nach langer sorgfältiger Untersuchung mit verschiedenen Okularen un-

sichtbar, auch mit ausserhalb des Feldes befindlicher Lichtsichel“. — April 21. um 7<sup>h</sup>—8<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> m. Z. Erleuchtung etwa 0 05, Vergr. 80 und 120. Luft stark wallend. „Vermuthe ab und zu, dass das Südhorn weniger spitz; ungewiss. Dunkle Halbkugel sehe weder ich noch meine Frau.“

Was die Erklärung des Phaenomens betrifft, so gilt noch heute, was *Arago* 1855 sagte, dass die Gesammtheit der Beobachtungen noch nicht die nöthigen Elemente darbiete, um zu entscheiden, worauf diese ungewöhnliche Erscheinung beruhe (Astronomie populaire II. 536). Eben daselbst werden auch die versuchten Erklärungen kurz aber treffend besprochen. Es sind dies: 1) Erdlicht, 2) Sichtbarkeit durch Kontrast, 3) Phosphorescenz, 4) Polarlichter. Hiezu sind noch zu fügen 5) selbstleuchtende Atmosphäre (Pastorff), und 6) künstliche Feuer (Gruithuisen). Diesen füge ich als Erklärungsgründe, die noch nicht vorgebracht wurden, aber im Bereiche der Möglichkeit liegen, hinzu 7) Glutzustand der Planetenkugel, und 8) natürliche Lichtentwicklungsprocesse (Meeresleuchten).

Um Wiederholungen und Weitschweifigkeit zu vermeiden, werde ich diese Erklärungen nicht in historischer sondern in logischer Folge besprechen.

#### I. Erklärungen durch eigenes Licht.

1) Glutzustand des Planeten. Nach Herrn Zöllners geistreichen Gedanken über den Entwicklungsgang der Himmelskörper (Photometrische Untersuchungen, 1865, §. 72, 78, 86) sind die Planeten desto näher dem primitiven Glutzustand, je grösser ihr Volumen und je näher sie der Sonne stehen. Für die grossen unteren Planeten weisen auf noch vorhandenes eigenes Licht ihre hohe Albedo und die Erscheinungen bei den Vorübergängen der Jupiterstrabanten vor der Jupiterscheibe. Herr W. Hopkins, in seinen Untersuchungen „On the External Temperature of the Earth and the other Planets of the Solar System“ (M. N. 17, 190) findet, dass wenn die Erde mit ihrer jetzigen Atmosphäre und Axenstellung in der Venusbahn umliefe, ihre Oberflächentemperatur am Aequator + 95° C betragen würde, an den Polen + 16.05 C. Die Venusatmosphäre ist aber jedenfalls dichter und ausgedehnter als die Erdatmosphäre; nach Mädler's Beobachtungen über den Dämmerungsbogen an den Hörnerspitzen, nahe der unteren Conjunction im J. 1849, ist die Horizontalrefraction an der Venusoberfläche 43'.7 (Astr. Nachr. 29, 107). Falls also einst alle Planeten im Glutzustande waren, dann

besitzt allerdings Venus (Durchmesser nach Wichmann's Helio-  
metermessungen A. N. 32, 73 = 17"325 also sehr nahe gleich dem  
Erddurchmesser) aller Wahrscheinlichkeit nach noch eine hohe Tem-  
peratur. Aber ob sichtbare Gluthitze (w nigstens 500° C.) ist denn  
doch zweifelhaft, und die Erklärung des sekundären Lichtes durch  
einen so unsicheren Erklärungsgrund wird noch zweifelhafter, wenn  
man bedenkt, dass dieses alsdann ein permanentes Phänomen sein  
und bei gleicher Stellung des Planeten (die übrigen Umstände gleich  
günstig vorausgesetzt) auch immer gleich deutlich erscheinen müsste.  
Letzteres ist entschieden nicht der Fall, und damit fällt auch diese  
Erklärung.

2) Chemische Lichtentwicklungsprocesse. Gruith-  
huisen hat zuerst solche zur Erklärung unseres Phaenomens her-  
beigezogen, allerdings auch hier in seiner bekannten phantasireichen  
Weise. In den Neuen Analecten f. Erd- und Himmelskunde Heft  
2, p. 16 (1828) bespricht er verschiedene mögliche Ursachen der  
Erscheinung, gibt aber der Meinung den Vorzug, „dass die Venus-  
bewohner zuweilen ein allgemeines Feuerfest begehen, welches um so  
leichter sein dürfte, als in der Venus des Baumwucher ungleich  
grösser sich zeigen muss, als in den Urwäldern Brasiliens.“ Ähnlich  
spricht er sich in seiner Naturgeschichte des gestirnten Himmels aus,  
und am oben (unter Nr. 9) citirten Orte sagt er: „Unter den dort  
(S. 124—125) gewagten Erklärungshypothesen halte ich die der Feuer-  
feste der Venusbewohner noch immer für die natürlichste; die beata  
simplicitas mag sie genehm halten oder nicht.“

Dem Naturforscher liegen andere Lichtentwicklungsarten näher.  
Ich nenne nur zwei: Wald- und Savannenbrände, ferner Meeres-  
leuchten. In einem dichten Dunstkreise und bei mehr als tropischen  
Temperaturen bis an die Pole hinan, ist, falls der Planet grössten-  
theils trocken liegt, eine üppige Vegetation, die alles uns bekannte  
weit übertrifft, zu erwarten. Aus denselben Gründen sind alsdann  
auch Wald- und Savannenbrände (durch Gewitter oder Selbstent-  
zündung) weit häufiger als auf der Erde zu denken. Nach Bian-  
chini's Deutung der von ihm beobachteten Flecken würde auf der  
Venus Festland weitaus vorherrschen. Doch ist diese Erklärung  
kaum als haltbar zu betrachten: die Erscheinung tritt hiefür zu oft  
auf, und sie erstreckt sich zu gleichmässig über die ganze Nacht-  
halbkugel. Mehr Aufmerksamkeit verdient das Meeresleuchten. Nach  
Herrn Zöllner's schönen Auseinandersetzungen (Photom. Unters. p.  
291 und 301) ist es kaum zu bezweifeln, dass (wie G. P. Bond

zuerst aussprach) auf der Oberfläche der Venus ein partiell spiegelnder Stoff sich befinde, und Hr. Z. nimmt an, „es sei dieser Stoff Wasser, und es befinde sich Venus in einer Entwicklungsperiode analog derjenigen, in welcher fast die gesammte Erdoberfläche mit einem nicht allzutiefen Meere bedeckt war.“ Nach dem, was man jetzt von Mars und Jupiter weiss, ist es viel wahrscheinlicher, dass die schwersichtbaren zerstreuten Venusflecken Bianchini's (1726 und 1727), welche Vico und seine Gehilfen nach 113 Jahren sofort in den alten Formen wiedererkannten, nicht Meerere sondern Inseln sind, und Venus erscheint uns als Abbild der jurassischen Erdperiode, bedeckt von einem dampfendwarmen Meere mit zerstreuten Inseln, über welchem permanente von der Sonne blendend hell erleuchtete Cumulusdecken schweben, wie während des grössten Theiles des Jahres über den Canarien (P. Smyth *Astronomical Experiment on the Peak of Teneriffe*, Phil. Tr. 1858. II. 488 pl. 32). In diesem warmen Meere mag ein der excessiven Wärme und Insolation entsprechendes organisches Leben herrschen, und wenn schon das Leuchten unserer tropischen Meere ein so intensives ist, so sind unter diesen Verhältnissen noch grossartigere Phaenomene möglich, Phaenomene, die selbst auf mehrere Millionen Myriameter weit sichtbar werden, mehr oder weniger deutlich, je nachdem die dichte Dampf- und Wolkendecke mehr oder weniger sich lüftet. Nach Hrn. Pasteur ist das Spectrum der Cucuyos (tropische Leuchtkäfer) kontinuierlich, gerade so wie jenes des im Dunklen leuchtenden Phosphors. Auch hier kann demnach das Spektroskop über die Statthaftigkeit oder Grundlosigkeit meines Einfalles entscheiden. Die Annahme des Meeresleuchtens würde auch den Umstand erklären, dass das Dämmerlicht der Venus, in den Fällen wo man darauf achtete, meistens am Rande der Scheibe deutlich heller gesehen wurde als in der Mitte, gerade wie auf der Erde die See am Horizonte heller erscheint als in der Nähe des Schiffes.

3) Elektrische Lichterscheinungen. Arago sagt l. c. „Doit on supposer enfin, que l'atmosphère de la planète est quelquefois le siège dans toute son étendue de lumières analogues à celles qui sur la terre constituent des aurores boreales?“ Schon Schröter l. c. hebt ausdrücklich hervor, dass bei der zufälligen Erleuchtung der dunklen Venushalbkugel ein ebensolcher Wechsel stattfindet, wie bei unseren Nordlichtern, sowohl in der Farbe als in der Stärke; und mit Bezug darauf, dass Harding die dunkle Venushalbkugel einmal in röthlichgrauem, einmal in aschgrauem Lichte sah, erwähnt

1800 (S. 113) und 1801 (S. 114) die Erscheinung der Venus in der Mitte der Scheibe (l. c. S. 113).

er zwei von ihm 1770 zu Stade gesehene verschiedenfarbige Nordlichter (p. 84).

Herr Zöllner schliesst sich dieser Erklärung an. Nach ihm sind Zodiakallicht und äussere Sonnencorona Reste gewaltiger Verdampfungs- und elektrischer Prozesse auf dem Monde; er hoffte dies durch die Existenz der hellen Nordlichtlinie im Spektrum des aschfarbigen Mondlichtes nachzuweisen, was jedoch nicht gelang. „Dagegen erwarte ich mit Zuversicht, dass sich in dem aschfarbenen Lichte der Venus helle Linien zeigen werden, indem nach den früheren Betrachtungen sowohl durch die eigene Temperatur des Planeten als durch die Insolation Dämpfe an seiner Oberfläche entwickelt werden, welche sich, bei Abwesenheit einer merklichen Atmosphäre aus permanenten Gasen, in Form von Siedeprocessen aus dem Innern der Flüssigkeit entwickeln, und durch analoge elektrische Prozesse wie die Kometen leuchtend werden müssen.“ (Ueber die Natur der Kometen 1872 p. 130.)

Auf etwas den Polarlichtern analoges weist auch eine merkwürdige und bis jetzt einzige Beobachtung von Mädler hin, welcher am 7. April 1833 Abends 8<sup>h</sup> m. Z. bei ausgezeichnet reiner und ruhiger Luft den schon stark sichelförmigen Planeten von einer prachtvollen strahlenden Lichterscheinung umgeben sah. 7 bis 8 schnurgerade z. Th. sehr helle und scharf begrenzte z. Th. schwächere und verwaschene Strahlen erfüllten um diese Zeit den NW von Venus gelegenen Quadranten, und verliefen allmähig in den Himmelsgrund, die längsten etwa 15' die kürzesten nur halb so lang. „Weder eine Drehung des Oculares noch ein Wechsel desselben, noch eine Verschiebung des Gesichtsfeldes änderten etwas an der Erscheinung. . . . Die Erscheinung blieb unverändert dieselbe, so lange Venus an diesem Abende beobachtet werden konnte.“ (Phys. Beob. p. 139—140, Abbildung auf Tab. III.)

Durch eigenes Licht erklärt auch Pastorff das lumen secundarium Veneris, ohne dass aus dem unklaren Ausdrucke ersichtlich wird, ob der Planet selbst oder seine Atmosphäre oder aber beide leuchten.

## II. Erklärungen durch fremdes Licht.

1) Reflektirtes Erdenlicht. Diese Erklärungsweise, be-  
rühren schon Hahn, Schröter, Harding und Pastorff l. c., aber alle  
genannten Beobachter weisen sie als ungenügend zurück. In neuester  
Zeit hat Herr J. R h e i n a u e r dieselbe wieder aufgenommen, und durch  
Rechnung nachzuweisen gesucht, dass dieselbe zur Erklärung des

Phaenomens hinreiche (Grundzüge der Photometrie 1862 p. 58—77). Nach Stampfer erscheint nun allerdings die Erde in Opposition der Venus als Stern von der Grösse  $-6.25$ , demnach (mit dem Helligkeitsverhältniss zweier auf einander folgenden Sterngrössen  $= 2.56$ ) etwa 910mal heller als Wega oder Capella (über die kleinen Planeten 1852, Sitzungsberichte der Wiener Akademie Mathem. Klasse 7, 772). Ist nach Zöllner die Sonne  $= 55\,760\,000\,000 \times$  Capella und  $= 542\,300 \times$  Vollmond in der günstigsten von ihm beobachteten Opposition (Photometr. Unters. p. 111), so entspricht obige Helligkeit  $\frac{1}{113}$  des Vollmondlichtes. Herr Rheinauer findet (indem er die Albedo der Venus gleich jener der Erde  $= 0.14$  setzt) durch Rechnung „das reflektirte Erdenlicht, welches von der dunklen Venuskugel zugesandt wird, gleich dem eines Sternes 14. Grösse“, und glaubt mit Rücksicht auf möglicherweise grössere Albedo, auf Mond und Sternenlicht diese Lichtmenge bis auf die eines Sternes 13. Grösse hinaufrücken zu können, was nach ihm zur Erklärung der Erscheinung genügt, da ja nach ihm Sterne 14. Grösse noch lange nicht die lichtschwächsten Objekte sind, welche durch unsere Fernröhre wahrgenommen werden können, denn die Uranustrabanten seien noch schwerer sichtbar. Es ist wohl glaube ich unnütz hierüber Worte zu verlieren. Hätte Herr Rheinauer einmal den Begleiter des Polarsterns (9. Grösse) bei Nacht durch ein gutes vierzolliges Objektiv gesehen, und sich gefragt, ob es möglich sei, ein  $2.56^{(13-9)} = 43$  mal schwächeres Licht auf eine Scheibe von  $40''$  Durchmesser vertheilt am hellen Tageshimmel wenige Grade von der Sonne mit  $1\frac{1}{2}$  Zoll Oeffnung zu erkennen, so hätte er sich seine Rechnung erspart. Hiebei schweige ich ganz davon, dass ja die Erscheinung nach dieser Erklärung eine innerhalb gewisser Grenzen permanente sein müsste, während an ihrem intermittirenden Charakter gar nicht gezweifelt werden kann.

2) Phosphorescenz. Für diese Erklärungsweise hat sich die Mehrzahl der Beobachter ausgesprochen. So W. Herschel 1793 l. c. Leider kann ich die Originalabhandlung nicht einsehen. Bei Schröter l. c. heisst es, W. Herschel „sei nicht abgeneigt zu glauben, dass vielleicht alle Planeten ein phosphorescirendes Licht haben möchten“; nach Arago dagegen l. c. hatte W. Herschel geglaubt, die Erscheinung nicht anders erklären zu können, als indem er der Atmosphäre der Venus phosphorische Eigenschaften zuschrieb. An die Herschel'sche Anschauungsweise schliessen sich an Harding, Schröter, Olbers. Der erste ist „geneigt dieses däm-

mernde Licht in der Nachtseite der Venus für die Wirkung einer Phosphorescenz zu halten“ (Astron. Jahrb. f. 1809 p. 170); der zweite glaubt, „dass das eigenthümliche Licht, welches die von der Sonne abgewandte, in Nacht gehüllte Halbkugel der Venus bisweilen matt erleuchtet, ein ganz zufälliges phosphorescirendes sei, welches sich zuweilen um den Venuskörper entwickelt“ (l. c. p. 80); Olbers endlich spricht sich mit der ihm eigenen Gediegenheit und Klarheit also darüber aus: „Dass der Grund des Himmels wirklich ganz schwarz aussehen, wirklich ohne alles merkbare Licht sein würde, wenn wir nicht durch unsere vom Sternenlicht erleuchtete Atmosphäre sehen müssten, scheint mir schon einigermaßen aus dem zu folgen, was wir an der Venus wahrnehmen. Der von der Sonne nicht erleuchtete Theil ihrer Scheibe wird nur zuweilen durch ein eigenes phosphorisches Licht, also dadurch erkennbar, dass er heller ist als der übrige Himmelsgrund; nie dadurch, dass er dunkler ist als der übrige Himmelsgrund, von dem er doch einen Theil bedeckt. Der bedeckte Theil dieses Himmelsgrundes ist also merkbar um nichts dunkler als der unbedeckte.“ (In der Abhandlung über die Durchsichtigkeit des Weltraumes, Astr. Jahrb. f. 1826 p. 120.)

Unter Phosphorescenz verstehen wir heutzutage jenes sanfte, mehr oder minder vorübergehende Selbstleuchten an und für sich nichtleuchtender Körper, welches durch Insolation, elektrische Entladungen oder Erwärmen hervorgebracht wird. Im vorigen Jahrhundert wurde derselbe Ausdruck in weit unbestimmterem Sinne gebraucht; man verstand darunter nicht nur die eben definirte eigentliche Phosphorescenz, sondern auch den Lichtschein des Phosphors und der Leuchtthiere, also offenbare chemische Erscheinungen (langsame Verbrennung — wiewohl für die Leuchtthiere die Frage noch als offene zu betrachten ist), ja überhaupt jeden diffusen Lichtschein unbekanntem Ursprunges, ohne fühlbare Wärme, so dass selbst elektrisches Leuchten darunter inbegriffen werden konnte. Mairan z. B. erklärte das Nordlicht dadurch, dass „Zodiakalmaterie in unseren Luftkreis und vornehmlich gegen die Pole falle, und entweder, als mit Luft umgeben, phosphorisch leuchte, oder im Fallen elektrisch werde.“ (Bode Kenntn. d. gestirnt. Himmels. 9. A. p. 553.)

Keiner der genannten Forscher erklärt sich darüber, in welchem Sinne er das Wort Phosphorescenz gebrauche. Im heutigen, streng physikalischen Sinne kann das graue Licht der Venus schwerlich Phosphorescenzlicht sein, da hier Theile leuchten müssten, die zum Theile schon vor 10—12 Stunden insolirt wurden, während die uns

bekanntem Lichtsauger in wenigen Minuten erlöschen oder doch an Lichtstärke ungemein abnehmen. Auch an langsame Verbrennung, wie beim Phosphor oder faulendem Holze, ist nur schwer zu denken. Des Meeresleuchtens und elektrischer Erscheinungen ist schon gedacht.

### III. Erklärung durch Kontrast.

Arago sagt hierüber p. 537 „N'en donnerait on pas une explication plus plausible en le rapportant à la classe des visibilités négatives ou par voie de contraste?“ Dieselbe Frage stellt Herr W. T. Lynn in Bezug auf Winnecke's Beobachtung vom 25. September 1871 in Astr. Reg. Nr. 109 p. 12.

Bei völlig schwarzem Himmelsgrund ist eine Sichtbarkeit durch Kontrast unmöglich, da ja das zerstreute Licht der Erdatmosphäre den Himmelsgrund und die dunkle Venusscheibe gleichmässig afficiren muss, also keinen Kontrast hervorbringen kann, wo keiner ist.

Anders verhält sich die Sache, falls auf irgend eine Weise der Himmelsgrund hinter der Venus erleuchtet sein sollte. Früher kannte man nur das Zodiakallicht als Grund, der eine solche Erleuchtung hätte hervorbringen können; heute kommt hierzu noch die Sonnen-corona, deren nichtterrestrische Natur (für den inneren helleren Theil bis auf 1—2° vom Sonnenrande) nunmehr feststeht. Auf letzteren Erklärungsgrund weist wohl Herr Noble hin, wenn er am 26. September 1871 von der dunklen Halbkugel nichts erblickte, und nun fragt: „is it possible that the bright background (whatever it may be) on which Venus must be projected varies in lustre?“ (M. N. 32, 17.)

Ich habe mich nun selbst überzeugt, dass die Helligkeit der Corona gross genug ist, um auch in unseren Breiten ohne totale Finsterniss gesehen zu werden. Am 15. und 16. September 1871 konnte ich inmitten der ausgedehnten Nadelwälder von Houška, unter einem Himmel, der beinahe bis an den Horizont tief ultramarinblau war, bei gehörig gedeckter Sonnenscheibe das Licht der Aureola beinahe bis an den Sonnenrand vertragen, und sah entschieden den aus den Photographien der Finsterniss von 1870 bekannten trapezoidalen Umriss der Corona, wie dies auch Tacchini zu Palermo gelang. Dennoch aber zweifle ich, ob die Corona noch in 20—30° Distanz von der Sonne hell genug ist, um den zur Sichtbarkeit nöthigen Kontrast gegen die dunkle Seite der Venuskugel herzugeben.

Aber auch wenn man letzteres nicht mit Bestimmtheit verneinen könnte, so muss doch die Erklärung durch Kontrast vor einem unbeachteten Umstande zu Boden fallen. Im Falle einer Sichtbarkeit

durch Kontrast müsste ja die nächtliche Venushalbkugel dunkler als der umgebende Himmelsgrund erscheinen, als schwarze Scheibe auf grauem Grunde; und dem widerspricht das Zeugnis aller Beobachter so vollkommen, auch Olbers l. c. verneint diess so ausdrücklich, dass jedes weitere Wort überflüssig wäre.

Es bleibt somit nur die Erklärung durch elektrische Phänomene und jene durch chemische Prozesse (Brände oder organische Lichtentwicklung, insbesondere Meeresleuchten). Das Spektroskop dürfte zwischen ihnen entscheiden können.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung über die Distinction zwischen Lichtscheibe und Lichtkreis in der Uebersichtstabelle. Einige Beobachter (Guthrie, Lyman) erwähnen nichts von einer dämmerungsartigen Erleuchtung der nächtlichen Venushalbkugel; sie sahen blos den Limbus der hellen Sichel durch einen schwachen Lichtfaden zur völligen kreisförmigen Contour der Kugel ergänzt; andere (die weit-aus grösste Zahl) sahen wirklich die ganze Scheibe schwach erleuchtet, am Rande des dunkeln Theiles heller als in der Mitte (Harding, Schröter, Pastorff u. a.), gerade wie bei dem Erdlicht im Monde; noch andere endlich (Hahn, Prince) sahen bald die dämmernde Scheibe bald den Lichtkreis. Es ist mir zwar wahrscheinlich, dass beide Phänomene generisch zusammenhängen und in einander übergehen; aber das Phänomen des Lichtkreises allein, welches nur bei sehr geringen Angulardistanzen der Venus von der Sonne auftritt, könnte auch ohne alle ungewöhnliche Lichtentwicklung, blos in Folge der starken Horizontalrefraktion auftreten. Schröter hat in seinen aphroditographischen Fragmenten zahlreiche Beobachtungen über die Verlängerung der Hörner der Venussichel durch ein blaugraues Dämmerlicht mitgetheilt, und aus Messungen desselben die Horizontalrefraction auf der Venus zu  $30' 34''$  berechnet; Mädler fand wie wir sahen dieselbe mit dem Dorpater Refractor, wie zu erwarten war, bedeutend grösser =  $43'.8$ , um  $\frac{1}{5}$  grösser als jene auf der Erde. Der uns sichtbare Theil der Venusdämmerung mag der bürgerlichen Dämmerung unserer Erde entsprechen, und erstreckt sich über eine Kugelzone von  $7^\circ$  bis  $8^\circ$  Breite; im Momente der Conjunction muss am Rande der ganzen dunklen Scheibe der Dämmerungsbogen in einer Breite von  $r \sin \nu$  erschein, wo  $r =$  Venushalbmesser, also für  $60''$  Durchmesser etwa  $0''.3$  breit, was bei genügender Lichtstärke völlig zur Sichtbarkeit hinreicht, da man aus vielfachen Versuchen weiss, dass helle Linien auf dunklem Grunde bei unglaublich kleinen Angularbreiten gesehen werden. Dass der feine Lichtfaden bald

dünn scharf erschien (Lyman), bald von merklicher Breite und neblig (Gutbrie), weist darauf hin, dass zum Dämmerungslichte noch selbstständige Lichtprozesse in der Atmosphäre hinzutreten; auch mögen abnorme Refractionen vorkommen, wie ja Barentz und Heemskerck auf Nowaja Zemlja die Sonne sahen, als sie  $2^{\circ}$  unter dem wahren Horizonte stand.

Jedenfalls verdienen beide Formen des sekundären Lichtes der Venus anhaltend und mit den besten optischen und messenden Hilfsmitteln verfolgt zu werden. Vielleicht wird meine Zusammenstellung des bis jetzt darüber bekannten dem merkwürdigen Phaenomen mehr Beachtung zuwenden als es bisher fand, und damit wäre mein Zweck völlig erreicht.

Zu dem oben mitgetheilten vermag ich zwei nicht unerhebliche Nachträge zu liefern.

Im Oktober d. J. hatte ich das Vergnügen, den ausgezeichneten Optiker Herrn J. Browning in London mehreremale zu sprechen. Derselbe bestätigte mir nicht nur meine Deutung seiner im *Astronomical-Register* l. c. nicht präcis genug wiedergegebenen Worte, sondern war auch so gefällig, mir genauere Data mitzutheilen. Hienach hat Hr. Browning die dunkle Seite der Venuskugel nicht bloss einmal, sondern zu wiederholtenmalen („wohl an zwanzig verschiedene male“) gesehen, sämmtlich im Februar und März 1870, und ungefähr um dieselbe Stunde, gegen  $5^h$  N. M., in heller Abenddämmerung, fast bei Tage, stets äusserst deutlich, und die graue Scheibe etwas heller als den Himmelsgrund. Auf einer vortrefflichen Tuschzeichnung, welche die Venus am 14. März 1870 um  $5^h$  N. M. gesehen durch ein Silberspiegelteleskop von  $10\frac{1}{4}$  Zoll ( $260^{mm}$ ) Öffnung, vorstellt, beträgt der Durchmesser des Planeten  $62^{mm}$ , die Breite der Phase  $43^{mm}$ , also die Erleuchtung 0.69; die Scheibe des Planeten ist ganz bedeckt mit einem Gewimmel zarter grauer Flecken, ähnlich der Granulirung der Sonne; hart an dem ungemein viel helleren Limbus, etwas über dessen Mitte, sitzt ein ansehnlicher heller Fleck; der unerleuchtete Theil der Scheibe ist schwach sichtbar. Es ist dies der erste und einzige Fall, in welchem das Lumen Secundarium bei einer 0.5 übersteigenden Erleuchtung gesehen wurde. Bei dieser Beobachtung entfällt auch der von Hrn. N. Green (*Astr. Reg. Nr. 129 p. 232*) gegen einen Theil der oben mitgetheilten Beobachtungen auf Grundlage eigener Versuche erhobene Einwand, dass die Phantasie unwillkürlich die feinen Hörnerspitzen verlängere

und den täuschenden Eindruck eines kompletten Lichtkreises hervorrufe.

Vor wenigen Tagen hat Hr. W. Noble als Antwort auf die von Hrn. Green l. c. aufgeworfene Frage „ob der unerleuchtete Theil lichter oder dunkler ist als der Himmel erscheine“, mitgetheilt, dass er ihn stets entschieden dunkler gesehen, und selten ermangelt habe ihn zu erblicken, so oft Venus in oder nahe der unteren Konjunktion war. Stets sah er das Phaenomen bei Tage, nie Abends. „To me it has always appeared distinctly and positively darker than the background upon which it was projected. I have rarely failed to see it, whenever Venus has been in, or near, inferior conjunction. I should, however, mention, that I have always observed her in bright sunshine, and have viewed her through an extemporised diaphragm, constructed by puncturing a minute hole in a disc of card in the place of the ordinary metallic stop, between the two lenses of a common Huyghenian eyepiece. It seems to me particularly worthy of remark, that I have never succeeded in seeing the unilluminated portion of the planets disc in the evening.“ (Astron. Reg. Nr. 130 p. 258.)

Hier haben wir also den ersten Fall, in welchem, abweichend von allen übrigen Beobachtern, welche überhaupt diesen Punkt betrachteten, der unerleuchtete Theil des Planeten dunkel auf hellem Grunde gesehen wurde, so dass bis jetzt beinahe jeder Beobachter Eigenthümlichkeiten an dem Phaenomen wahrgenommen hat, die kein Anderer sah. Ausserdem hat auch Hr. Noble wie Hr. Browning die Erscheinung nicht bloss einmal sondern mehreremale wahrgenommen, was aus den bisher vorliegenden Mittheilungen nicht zu ersehen war.

Durch obige nachträgliche Angaben ändern sich auch die Zahlen der Übersichtstabelle, indem nunmehr im Ganzen 14 Beobachter das Phaenomen mehr als einmal sahen (9 Abends, 5 bei Tage), und 10 bloss einmal (4 Abends, 6 bei Tage). Dass die Summe  $14 + 10 = 24$  die Zahl der Beobachter (22) übersteigt, kommt daher, dass Hahn und Winnecke das Phaenomen sowohl in der Dämmerung als bei Tage sahen.

Prof. Dr. Frič hielt einen Vortrag: „Über einen neuen Crinoiden, welchen Prof. Krejčí im früher für Urkalk gehaltenen grauen Kalkstein von Podol bei Časlau entdeckte.“

Dr. Ottokar Feistmantel, Assistent am mineralogischen Museum in Breslau, hielt folgenden Vortrag: „*Beitrag zur Palaeontologie der Sphärosiderite im Kohlengebirge Böhmens, nebst Bemerkungen über die Sandsteine daselbst.*“

Die Gesteine, welche die Steinkohlenflötze begleiten und einschliessen, als Schiefer, Sandsteine etc, führen an verschiedenen Orten in verschiedenem Maasse die Überreste jener Vegetation, welche in der Weise der heutigen Torfe sich ablagernd, die Flötze bildete.

In dem Kohlengebirge Böhmens ist es vornemlich und fast ausschliesslich das Bereich der Kohlschiefer, in welchem diese Reste eingeschlossen vorkommen, da sich selbe in unmittelbarer Nähe der Flötze ablagerten und so die, das Torflager noch bedeckenden Pflanzen in ihre Masse einschlossen; nur seltener sind es die Sandsteine, die auch manchmal Pflanzenreste, namentlich Baumstämme und ähnliche holzige Theile enthalten; zartere Theile finden sich in ihnen nur seltener vor. So führen z. B. die Sandsteine der unteren Gruppe des Kohlengebirges (der echten Steinkohlenformation) namentlich im Radnitzer Becken bei den Orten Chomle und Swina Pflanzenreste, namentlich Stämme von *Lepidodendron dichotomum* Stbg, Aeste dieser Art und andere baumförmige Arten; auch anderorts in den Sandsteinen dieses Beckens finden sich Pflanzenreste vor; von dem Orte Chomle in diesem Becken stammen die grossartigen *Lepidodendron*-Stämme, die Graf Sternberg in Museum zu Prag aufstellen liess; auch in den Sandsteinen der sog. echten Steinkohlengruppe in den übrigen Ablagerungen kommen hie und da Pflanzenreste vor. Was nun die Sandsteine der oberen Flötzgruppe des böhmischen Kohlengebirges anbelangt, so gehören selbe, wie ich zur Geuüge gezeigt habe, dem Bereiche der rothen Sandsteine an und als solche der unteren Etage der Permformation und bilden so, unmittelbar mit den in ihnen eingeschlossenen sog. Hangendflötzen, den Liegendflötzen auflagernd ein Uebergangsglied von der sog. echten Steinkohlenformation zur Permformation, indem erstere, ohne scharfen Absatz, allmähig in letztere übergeht; sie enthalten grösstentheils verkieselte Stämme von riesenhaften Nadelbäumen aus der Gattung *Araucarites* eingeschlossen, mit der vorherrschenden Art *Araucarites Schrollianus* Gopp.

Daneben enthalten aber die Kohlsandsteine auf ihren Spaltflächen einige Mineralspecies, die immer interessant genug sind, um

angeführt zu werden; so beobachtete ich auf den Sandsteinen in der Ablagerung am Fusse des Riesengebirges bei Schwadowitz (1869) und in der Pilsner Ablagerung (1870 und 1871) bei Nürschan, häufig genug Ueberzüge von Ankerit, zum Theil auch in deutlichen Krystallen ausgeschieden, kleine, weisse oder rothgefärbte Rhomboeder darstellend; ausserdem brachte ich von Schwadowitz (1869) Stücke von Sandstein, wo auf Kluftenräumen desselben, mit Ankerit vergesellschaftet, auf ihm lagernd, Büschel von Haarkieskryställchen (Millerit) sich befanden; dies war aber ein ziemlich rares Vorkommen\*); auch Krystalle von Pyrit kommen hie und da im Sandsteine, zugleich mit ausgeschiedenen Quarzkrystallen vor; im Schwadowitz-Schatzlarer Antheile der böhmisch-schlesischen Kohlenablagerung enthalten die Sandsteine hie und da Anflüge von Malachit — jedoch im eigentlichen Sinne des Wortes bloss Anflüge.

Ein wichtigeres und wesentlicheres Interesse für die Palaeontologie bieten die *Sphärosiderite*; sie gehören, als pflanzenführendes Materiale, dem Bereiche des Kohlenschiefers an und treten hauptsächlich in zwei Formen auf: a) entweder als wirklich kugelförmige, ovalrundliche oder überhaupt abgerundete Massen, Sphärosiderite im eigentlichen Sinne des Wortes, die sich sowohl durch diese Form, als auch durch ihre braungelbe oder rothbraune Farbe und durch ihre Schwere von der umgebenden Schiefermasse unterscheiden; b) oder sie bestehen nur in einer stellenweisen Durchdringung von Kohlenschiefer mit Eisenoxydhydrat, ohne dass sich derselbe in früher angegebener Weise aus- und abgeschieden hätte; solche Stellen geben sich nun durch ihre relative Schwere, durch ihre etwas grössere Härte und manchmal durch die rothbraungraue Farbe kund. Beide angegebene Arten von Bildungsweise kommen in dem Kohlengebirge Böhmens vor; ich werde Gelegenheit haben, bei den einzelnen Ablagerungen darauf hinzuweisen; vorerst will ich noch auf einige mineralogische Eigenschaften dieser Massen aufmerksam machen; sie führen nämlich an einigen Orten, ähnlich den Sandsteinen, Einschlussminerale.

So enthalten viele von den Sphärosideriten bei Blattnitz im Pilsner Becken Spalträume, die mit einer schneeweissen, erdigen

---

\*) Auf Grund der von mir mitgebrachten Exemplare von Schwadowitz machte seiner Zeit Dr. Bořický eine Mittheilung an Herrn Prof. Zepharovich, welcher selbe dann auch in sein mineralogisches Lexicon aufnahm. Zepharovich Miner. Lex. 1873 p. 207 (Millerit), 1873 p. 16 (Ankerit).

Masse, Steinmark, erfüllt sind; in dieser Masse nun, jedoch in der Substanz der Sphärosiderite sitzend, befinden sich manchmal zum Theil gut erhaltene Krystalle von Blende, von schwarzer, oder schwärzlich-brauner Farbe. Im Jahre 1869 und 1870, wo ich diese Gegend besuchte, brachte ich viele solcher Krystalle mit, lieferte sie jedoch an die Sammlung des Museums zu Prag ab; Dr. Bořický machte darüber eine Mittheilung an Professor Zepharovich, der selbe in seinem mineralogischen Lexicon 1873 auf pag. 61 anführt. Ein ähnliches Vorkommen ist in den Sphärosideriten am Weissen Berge bei Pilsen bekannt; Zepharovich Min. Lex. 1873 pag. 60 und 61.

Andere Sphärosiderite und zwar die von Hyskow, in dem kleinen Liseker Becken (bei Beraun), die an diesem Orte in ziemlich reicher Menge vorkommen, führen auch Spalträume, in welchen sich öfters Krystalle von Baryt ausgeschieden finden, die mitunter eine nicht unbedeutende Grösse erreichen. Mein Vater besitzt in seiner Sammlung einige solcher Krystalle aus ziemlich früher Zeit her; (Siehe Zepharovich, Min. Lex. 1859, pag. 51; 1873 pag. ?). Dies wären die mineralogischen Eigenschaften der Sphärosiderite.

Nun will ich mich zu dem eigentlichen, wichtigeren Punkte der Beobachtung wenden, nämlich zu der Pflanzenführung der Sphärosiderite.

Da jedoch beide Abtheilungen unseres Kohlengebietes, die untere als echte Steinkohlenformation, die obere als Permformation, Sphärosiderite mit Pflanzenresten führen, so wird es wohl naturgemäss sein nach diesen beiden Gruppen hin die Sphärosiderite anzuführen, um einestheils den Zusammenhang auch in den Floren der Sphärosiderite dieser beiden Gruppen, mithin die so oft von mir erwähnte nahe Beziehung zwischen der böhm. Steinkohlen- und Permformation evident zu machen, anderentheils aber denselben auch zwischen den pflanzlichen Resten der Sphärosiderite und Schiefer klar zu stellen und so die secundäre Bildung der ersteren in und aus den letzteren vorzuführen.

### I. Liegendzüge echte Steinkohlenformation.

Um einen leichteren Überblick in das Ganze zu bringen, will ich das Vorkommen von Sphärosideriten in den beiden Zügen nach den einzelnen Becken und den Fundorten darin vorführen und zwar will ich diessmal mit der Betrachtung der Ablagerungen von Südwest anfangen und gegen Nordost fortschreiten.

a) *Merkliner Becken.*

Die Verhältnisse dieses Beckens, namentlich die Pflanzenreste, hatte ich schon 1872 in den Sitzungsberichten der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag darzustellen gesucht; ich hatte schon damals darauf hingewiesen, dass die Petrefakte, die mir daselbst in dem Sphärosiderit vorkamen, identisch waren mit Arten, die daselbst in der lichtgrauen Abart des Kohlenschiefers ebenfalls auftraten, woraus ich den Schluss zog, dass der Sphärosiderit daselbst hauptsächlich dem Bereiche dieser Schieferart zuzurechnen sei. Was seine Lagerung anbelangt, so lagert er sowohl über der Oberbank, als auch ober der Unterbank des hiesigen Kohlenflötzes; sie sind Sphärosiderite der ersten Art, d. h. eigentliche Sphärosiderite.

Was die Pflanzenführung des Sphärosiderites in dem in Rede stehenden Becken anbelangt, so ist selbe im Allgemeinen nur eine geringe zu nennen, denn es kamen mir bloss 5 Arten vor.

|               |   |                                |
|---------------|---|--------------------------------|
| Equisetaceae  | { | Calamites Suckowi Bgt.         |
|               |   | Sphenophyllum Schlotheimi      |
| Lycopodiaceae | { | Lycopodites Selaginoides Stbg. |
|               |   | Lepidodendron dichotomum Stbg. |
|               |   | "          laricinum Stbg.     |

Alle hier angeführten Arten kommen auch im einschliessenden Nebengesteine vor.

Da, wie ich in meiner Abhandlung nachgewiesen habe, dieses Becken der echten Steinkohlenformation angehört, so ist auch dieser Sphärosiderit hier anzuführen.

b) *Pilsner Ablagerung.*

In dem Liegendzuge dieser Ablagerung sind es gerade zwei einander entgegengesetzt stehende Orte, an denen die Sphärosiderite sehr reich, ja man kann sagen fast ausschliesslich petrefaktenführend sind; es sind diess zwei Orte, die als Endpunkte der von West nach Ost gehenden Queraxe der Ablagerung anzusehen sind, nämlich westlich Blattnitz und östlich der Weisse Berg bei Pilsen — und bloss an diesen zwei Orten habe ich die Sphärosiderite petrefaktenführend vorgefunden.

Die Anzahl der in diesen Sphärosideriten eingeschlossenen pflanzlichen Reste ist an beiden Orten eine ziemlich bedeutende.

## A. Blattnitz.

Die Sphärosiderite, die hier zahlreich vorkommen, lagern im grauen Kohlenschiefer ober der ersten der beiden hier auftretenden

Bänke des einen, unteren (echten) Steinkohlenflötzes; sie werden meist durch den sog. „Adalberti-Stollen“ zu Tage gefördert; sie sind Sphärosiderite der ersteren von mir angegebenen Erhaltungsweise d. h. eigentliche Sphärosiderite von rundlicher Gestalt von rothbrauner bis rothbraungelber Farbe und ziemlicher Härte; öfters enthalten sie, wie schon erwähnt, Spalträume, mit der ebenfalls schon erwähnten weissen erdigen Masse (Steinmark) und den eingelagerten Krystallen von Blende.

Die meisten dieser Sphärosiderite sind nun sehr reich an Pflanzenpetrefakten; sie bieten die reichste Ausbeute; einige wenige Arten kommen daneben auch im Kohlenschiefer vor, sind aber alle, bis auf zwei, auch schon im Sphärosiderit enthalten.

Ich besuchte wiederholt diesen Ort (1869 u. 1870) und bestimmte im Ganzen 55 Arten, wovon 52 auf den Sphärosiderit entfallen; zwei Arten kommen dem Kohlenschiefer allein zu; ausserdem hat er noch andere zwölf mit dem Sphärosiderit gemeinschaftlich, eine Art, *Carpolithes coniformis* Göpp., gehört dem Kohlenflötze an.

Da die Sphärosiderite gewöhnlich von grösserer Härte und Dichte sind, als der sie umgebende Schiefer und meist von lichter Farbe, so ist die Erhaltung der darin vorkommenden Petrefakte eine ganz vortreffliche, so dass selbst die feinsten Theilchen meist sehr gut erhalten sind.

Der Beschränktheit des Raumes wegen will ich die Petrefakte bloss ganz einfach aufzählen.

#### Equisetaceae.

*Calamites Suckowi* Bgt., *Cyclocladia major* L. H., *Asterophyllites equisetiformis* Bgt. (mit *Volkmania gracilis* Stbg.), *Aster. rigidus* Bgt., *Aster. grandis* Stbg. (mit *Volkmania elongata* Prsl.), *Aster. longifolius* Stbg., *Annularia longifolia* (mit *Bruckmannia tuberculata* Stbg.) *Sphenophyllum Schlotheimi* Bgt., *Sphen. microphyllum* Stbg.

#### Filices.

*Sphenopteris coralloides* v. Gtb., *Sphenopt. elegans* Bgt., *Sph. Asplenites* v. Gtb., *Sph. obtusiloba* Bgt., *Sph. latifolia* Bgt. *Sph. tridactylites* Bgt.; *Hymenophyllites furcatus* Bgt., *Hym. alatus* Bgt., *Hym. Phillipsi* Göpp., *Hym. stipulatus* v. Gtb. *Schizopteris Lactuca* Prsl., *Neuropteris Loshi* Bgt., *Neur. acutifolia* Bgt., *N. gigantea* Stbg., *N. heterophylla* Bgt., *N. flexuosa* Stbg.;

*Adiantites giganteus* Göpp; *Dictyopteris Brongniarti* v. Gtb.; *Cyatheites Miltoni* Göpp., *C. dentatus* Göpp., *C. arborescens* Göpp., *C. Oreopteridis* Göpp.; *Alethopteris erosa* v. Gtb., *Al. Serli* Bgt., *Al. cristata* v. Gtb.; *Oligocarpia Gutbieri* Göpp.

#### Lycopodiaceae.

*Lycopodites Selaginoides* Stbg., *Lepidodendron dichotomum* Stbg., *Lepd. laricinum* Stbg., zugleich als *Halonia regularis* L. H., *Bergeria rhombica* Presl. *Sagenaria elegans* Stbg. sp., *Sag. aculeata* Stbg., *Sag. obovata* Stbg.; *Lepidostrobus variabilis* L. H.; *Lepidophyllum majus* Bgt.; *Cardiocarpum Gutbieri* Gein.

#### Sigillarieae

*Sigillaria distans* Gein.; *Stigmaria ficoides* Bgt.

#### Nöggerathieae.

*Cordaites borassifolia* Ung.

Dies sind die 52 vorgekommenen Arten: sie finden sich grössentheils in reichlicher Menge in den Sphärosideriten vor und sind meist von guter Erhaltung. Mit dem sie umgebenden Gesteine haben sie die wichtigsten Arten gemeinschaftlich — sind mit ihm also gleichzeitiger geologischer Bildung.

Hier schon mache ich auf die *Sigillaria distans* Gein., aufmerksam, da sie noch öfter angeführt werden wird.

Der zweite, östliche Punkt, an dem die Sphärosiderite auch reich genug an Petrefakten sind, ist

#### der Weisse Berg (bei Pilsen.).

Hier lagern die Spärosiderite ebenfalls im Hangendschiefer des Flötzes, der auch Petrefakte enthält, die auch alle im Sphärosiderit vorkommen, woraus abermals der Zusammenhang beider erhellet. Der Sphärosiderit liegt auf den älteren Halden ausgeführt, befindet sich aber schon in einem Stadium ziemlicher Verwitterung. Die Petrefakte sind darin aber dessenungeachtet gut erhalten, da die Sphärosideritmasse doch noch härter ist als der Kohlschiefer; vorzüglich sind daselbst *Carpolithen*, besonders aus der Gattung *Cardiocarpum* vorgekommen.

Ich hatte von da 44 Arten bestimmt, die folgendes Register ergeben:

#### Equisetaceae.

*Calamites Suckowi* Bgt., *Cal. Cisti* Bgt.; *Asterophyllites equisetiformis* Bgt., *Ast. grandis* Stbg., *Asteroph. longifolius* Bgt., *An-*

*nularia longifolia* Bgt., *Ann. sphenophylloides* Znk., *Ann. minuta* Bgt., *Sphenophyllum Schlotheimi* Bgt.

#### Filices.

*Sphenopteris tridactylites*, *Sph. coralloides* Gtb., *Sph. obtusiloba* Bgt., *Sph. elegans* Bgt., *Sph. trifoliata* Bgt., *Sph. Asplenites* Gtb., *Sph. macilenta* L. H.; *Hymenophyllites furcatus* Bgtsp., *Schizopteris Gutbieriana* Presl; *Neuropteris acutifolia* Bgt., *Neuropteris heterophylla* Bgt., *Neuropt. rubescens* Stbg., *Cyclopteris orbicularis* Bgt., *Cyclopt. rhomboidea* Ettgh. (?) *Dictyopteris Brongniarti* v. Gtb., *Odontopteris* sp?; *Cyatheites dentatus* Göpp., *Cyath. Miltonis* Göpp., *Cyath. Oreopteridis* Gopp., *Alethopteris Serli* Bgt., *Aleth. erosa* v. Gtb., *Aleth. cristata* v. Gtb., *Lonchopteris rugosa* Bgt., *Oligocarpia Gutbieri* Göpp.

#### Lycopodiaceae.

*Lycopodites Selaginoides* Stbg., *Sagenaria elegans* Stbg. sp., *Lepidostrobis variabilis* L. H., *Lepidophyllum majus* Bgt., *Cardiocarpum emarginatum* Bgt., *Cardioc. Gutbieri* Gein.

#### Sigillarieae.

*Sigillaria distans* Gein., *Stigmaria ficoides*, *Trigonocarpum Parkinsoni* Gopp. et Berg.

#### Nöggerathieae.

*Cordaites borassifolia* Ung.

Die hiesigen Sphärosiderite sind Sphärosiderite ersterer Erhaltungsort, d. h. Sphärosiderite im eigentlichen Sinne des Wortes.

Ueerblicken wir die hier angeführten 44 Arten, so erhellt, dass ebenso wie bei Blättnitz, die Ordnungen der Equisetaceen und Filices bei weitem die meisten Arten aufweisen, während die Lycopodiaceae und Sigillarieae zurücktreten — und doch sollen beide Orte der Sigillarienzone zugehören. — Unter den Lycopodiaceae sind an beiden Orten Carpolithen (*Cardiocarpum*) ziemlich häufig und von Sigillarieae sind an beiden Orten *Sigillaria distans* und *Stigmaria ficoides* Bgt. die einzigen Vertreter; beide Orte zeigen daher eine gewisse Beziehung zu einander und stimmen auch die Petrefakte der Sphärosiderite und Schiefer mit einander völlig überein. Auch in den hiesigen Sphärosideriten wurden, ähnlich wie bei Blättnitz, Zinkblendekristalle vorgefunden.

Von anderen Orten in dieser Ablagerung sind mir aus dieser

unteren Kohlengruppe keine Sphärosiderite oder Petrefakte aus denselben bekannt geworden.

Von den nun folgenden kleinen Becken sind entweder keine Sphärosiderite bekannt, oder in denselben keine Petrefakte vorgekommen; nur im Liseker Becken ist einmal von meinem Vater ein Sigillarienstamm in Sphärosiderit verwandelt angetroffen worden; die Sigillaria war, so viel sich bestimmen liess, eine *Sigillaria alternans* L. H. In den Sphärosideriten dieses Beckens finden sich auch die Barytkrystalle, deren ich Eingangs Erwähnung that. Sphärosiderit mit Petrefakten kam wieder erst in der nächsten grossen Ablagerung im Nord-Westen von Prag, nämlich in der Kladno-Rakonitzer Ablagerung vor. —

*Ablagerung im Nord-Westen von Prag.*

Die petrefaktenführenden Sphärosiderite kamen bei Rakonitz vor und zwar bei den Gruben, die auf der Anhöhe „na spravedlnosti“ gelegen sind. —

Der Sphärosiderit, in dem die Petrefakte enthalten waren, kommt daselbst, wie mir angegeben wurde, zwischen der I. und II. Kohlenbank des Liegendflötzes vor; doch tritt er nur ziemlich selten auf und sind auch nur wenig Petrefakte darin enthalten; ich habe nur 6 Arten bestimmt. Diese Arten sind:

Equisetaceae

*Calamites* Suckowi Bgt.

*Cal. approximatus* Bgt.

Sigillarieae.

*Sigillaria distans* Gein.; *Sigillariae* sp., *Stignaria ficoides* Bgt.

Nöggerathieae

*Cordaites borassifolia* Ung.

Auch hier kommt also die *Sigillaria distans* Gein. vor.

Auch die Sphärosiderite dieses Ortes zeigen die Erhaltungswiese ersterer Art, d. h. es sind Sphärosiderite im eigentlichen Sinne des Wortes. —

Von anderen Orten dieser Ablagerung sind mir weiter keine bekannt geworden. —

Erst wieder in der

*Ablagerung am Fusse des Riesengebirges*

sind mir sphärosideritartige Gebilde vorgekommen, die jedoch keine vollkommenen, ausgeschiedenen Sphärosiderite, sondern nur sphäro-

sideritische Schiefer sind; diese Varietät ist manchmal sehr schwer von dem umgebenden Schiefer zu unterscheiden, nur dadurch dass sie etwas schwerer ist und ist daher der grösste Theil der hier vorkommenden Petrefakte auch dem Bereiche dieser sphärosideritischen Schiefer zuzurechnen.

Was nun die Orte, wo selbe vorkommen, anbelangt, so ist es hauptsächlich

#### Schatzlar,

wo die Schiefer diese Eigenschaft zeigen. In dieser Ablagerung ist deutlich die Entstehung der Sphärosiderite aus den Schiefen zu beobachten.

Die häufigst vorkommenden Pflanzen in diesen sphärosideritischen Schiefen sind folgende:

#### Equisetaceae

*Calamites* Suckowi Bgt., *Sphenophyllum* Schlottheimi Bgt., *Annularia longifolia* Bgt.;

#### Filices

*Sphenopteris muricata* Bgt., *Sphenopt. tridactylites* Bgt., *Sph. elegans* Bgt., *Hymenophyllites furcatus* Bgt., *Neuropteris gigantea*, Stbg., *Dictyopteris Brongniarti* Gtb. *Cyatheites dentatus* Gopp *Lonchopteris rugosa* Bgt.

#### Lycopodiaceae

*Lycopodites Selaginoides* Stbg., *Lepidodendron dichotomum* Stbg., *Sagenaria elegans* Stbg.

#### Sigillarieae

*Stigmaria ficoides* Bgt.

#### Nöggerathieae

*Cordaites borassifolia* Ung.

Es sind also hauptsächlich 16 Arten in dem sphärosideritischen Schiefer vorgekommen, die daher selbstverständlich auch in dem gewöhnlichen Schiefer vorhanden sind. Unter diesen 16 Arten waren es abermals besonders die Filices, die sich durch Artenreichtum auszeichnen, von Lycopodiaceen kam besonders *Lycopodites Selaginoides* Stbg. häufig vor; von Sigillarien die Art *Stigmaria ficoides* Bgt., auch sehr häufig in Stämmchenform.

Die bis jetzt angeführten Fundorte sind die aus dem Bereiche des Liegendflötzzuges oder der echten Steinkohlenformation.

Wenn wir die pflanzlichen Reste derselben unter einander vergleichen, so stimmen sie in der Hauptzahl derselben mit einander überein; auch sind es immer solche Petrefakte, die auch im Kohlenschiefer vorkommen, woraus die Bildungsweise der Sphärosiderite deutlich genug erhellet.

Die Pflanzentheile sind wegen den physikalischen Eigenschaften der Sphärosiderite oder der sphärosideritischen Schiefer von grösstentheils sehr guter Erhaltung, so dass manchmal selbst die feinste Struktur und Nervatur zu beobachten ist.

Von thierischen Petrefakten ist mir in den Sphärosideriten der Liegendzüge bis jetzt Nichts vorgekommen, da überhaupt die Fauna dieses Bereiches sehr gering ist.

## II. Hangendzuges-Permformation.

Sphärosiderite mit Petrefakten in dem Bereiche dieser Schichtengruppe finden sich, so viel mir bekannt, nur in der Pilsner Ablagerung entwickelt. Hier sind sie dann um so interessanter, als selbe auch, obwohl schon über dem zur Permformation gehörigen Gasschiefer gelagert, einerseits dennoch durchgehends noch Kohlenflora führen, andererseits aber an einer Stelle sich ähnlich den Leebacher Sphärosideriten entwickeln und auch, und zwar durchgehends, permische Thierreste führen.

Dadurch stellt sich zwischen diesen beiden Sphärosideritarten der hiesigen Ablagerung ein ähnliches Verhältniss, wie zwischen den Kohlenschiefern des Hangendzuges in dieser Ablagerung und dem, das Kohlenflötz dieses Zuges unterlagernden Gasschiefer heraus, nämlich dass der Kohlenschiefer Steinkohlenflora enthält, während im Gasschiefer permische Thierreste eingeschlossen sind — die — wenn auch Herr Helmhacker in einer Entgegnung an mich nicht die Ansicht vollständig theilen will, dass *Xenacanthus*, *Diplodus*, *Palaeoniscus* und *Acanthodes* immer permische Thierreste sein müssen — dennoch mit vollster Bestimmtheit diesem Hangendzuge die Stellung in der Permformation zuweisen (ich weise hier auf die Arbeiten von Beyrich, F. Römer, Geinitz, Weiss, Credner etc.); es ist dies eine Beobachtung, die sich ganz den Errungenschaften der neuen, wissenschaftlichen Richtung der Geologie anpasst und gerecht zu werden strebt denselben, anderorts von bewährten Autoritäten gemachten Beobachtungen, nämlich dass ein grösserer Theil der früheren echten Steinkohlenformation zum Perm gehörig sich erwies und dass die Beziehungen dieser beiden Gruppen als sehr nahe zu einander

befunden wurden. — Die beweisenden Thatsachen liegen zu offen am Tage, als dass sie sich so rundweg ignoriren lassen. Und den Fortschritt will ich hier auch erwähnen, den Jeder nur begrüßen muss, dass von Tag zu Tag sich die Fälle und Beobachtungen mehren, wo einzelne Schichten, die als völlig subordinirte und selbstständige beschrieben wurden, sich durch wiederholte Forschungen nur als Facies einer und derselben Bildungsepoche erweisen. Es ist daher ganz und gar nicht befremdend und dem System zuwider, vielmehr wissenschaftlicher, wenn man im Permsystem Steinkohlenflora neben Permthierresten bestehend annimmt, da es, wie ich schon einmal (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1872), gesagt habe, folgerichtiger ist, das Fortbestehen eines schon vorhandenen anzunehmen, als das Auftreten eines erst einer späteren Epoche zugehörigen, ein gewissermassen Zurückgreifen, aus jüngeren in ältere Schichten zu erklären. — Herr Helmhacker wird, glaube ich, kaum diesen Strom von wissenschaftlich begründeten Thatsachen aufhalten können, wenn er sich auch an die mir von Prof. Geinitz (N. Jahrb. 1872, H. 9, pag. 978 u. 979) vorgebrachte Entgegnung eben betreffs des Nürschaner Gasschiefers und seiner geologischen und palaeontologischen Verhältnisse, (niedergelegt in meiner Arbeit: „Beitrag zur Kenntniss der Ausdehnung des sog. Nürschaner Gasschiefers und seiner Flora“, Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1872) hält. Denn durch meine aufgestellte Eintheilung und Entscheidung in der Stellung dieses Gasschiefers, erleidet natürlich die sog. Zonenlehre im Bereiche unserer Kohlenformation einen nicht gering erschütternden Stoss, indem eben, wie ich auch schon in meinem Referate über Helmhackers Aufsatz im Berg- und hüttenmännischen Jahrbuche 1873. II. Heft gezeigt habe, der Hangendzug bei Pilsen die meisten Sagenarien, *Lepidodendra* und *Sigillarien* enthält und daher die meiste Berechtigung hätte, zur *Sigillarienzone* gezogen zu werden, während er doch auf diese Art einem viel höheren Horizonte angehört und der eigentliche Steinkohlenzug bei weitem nicht halb so viel von den genannten Steinkohlenarten enthält; und auch anderorts im böhm. Kohlengebirge ist diess der Fall, dass entweder *Sigillarien* gerade häufiger in weit höheren Schichten oder umgekehrt in echten Steinkohlenschichten gerade sehr häufig solche Pflanzenreste vorkommen, welche für die Zugehörigkeit zu jüngeren Zonen sprechen sollten — und wenn

ich auch in meiner „Steinkohlenflora von Kralup 1871“ und meiner gleich darauf folgenden Arbeit: „Über Fruchtstadien fossiler Pflanzen oc.“ die Zonentheorie theilweise anerkannt zu haben scheine, so geschah es damals auch nur unter dem Einflusse der ersten wissenschaftlichen Einwirkung durch H. Prof. Geinitz's Werke — doch habe ich mich bald genug dieser Idee entledigt und nur zu oft durch weitere, häufig gemachte Beobachtungen mich selbständig eines anderen belehrt, und an zahlreichen Stellen in meinen Arbeiten darauf hingewiesen, dass eben durch die, neuerer Zeit erfolgten und noch erfolgenden Erfahrungen von der Zugehörigkeit der sog. Hangenzüge bei uns zur Permformation, die aber neben permischen Thierresten immerhin noch zahlreiche Steinkohlenflora und zum Theil auch weit tieferen sog. Zonen angehörige Pflanzenreste enthalten, sich wenigstens für das Kohlengebirge von Böhmen die Zonentheilung nicht halten lasse, vielmehr sich in demselben die Permformation als fortlaufende Bildung der sog. echten Steinkohlenformation erweise und sich von letzterer in ihrer unteren Abtheilung nur durch das Auftreten von permischen Thierresten unterscheiden lasse, während die Flötzführung und die pflanzlichen Reste beiden analog sind. Möge Herr Helmhacker mir das Contra beweisen — ich glaube es würde ihm kaum gelingen — es sei denn, dass er, betreffs der Thierreste im Nürschaner Gasschiefer zu der chimärenhaften Erklärung durch „Einwanderung“, „Colonisation“ Zuflucht nehmen sollte und wollte, — dann würde aber, wie bei der Zonenlehre Geinitz — so bei der Colonienlehre Barrande, also immer Jemand anderer, als alleinige Erfahrung und selbständige Beobachtung seine Stütze sein.

Was die Pflanzenführung der Sphärosiderite in den sog. Hangenzügen, die der Permformation angehören, anbelangt, so habe ich selbe gerade an zwei Stellen in der Umgegend von Nürschan beobachtet, wo ihre Zugehörigkeit in dies Bereich ganz ausgesprochen ist, da sie nämlich über dem Gasschiefer lagern, und zwar am „Humboldtschachte“ und in den „Pankrazgruben“ bei Nürschan.

## Humboldtschacht.

Dieser Schacht gab mir den Ausgangspunkt für die Studien im Bereiche des Gasschiefers und die Ansicht der Zugehörigkeit dieses Gasschiefers und der von ihm unterlagerten Schichten zur Permformation.

In den das Kohlenflötz überlagernden Kohlenschiefern lagern auch Sphärosiderite, die auch Pflanzenreste enthalten; doch ist der Petrefaktenreichthum an diesem Orte ein bloss geringer, indem von den daselbst vorgekommenen 21 Arten bloss 4 auf den Sphärosiderit entfallen, die jedoch wieder auch im Kohlenschiefer enthalten sind.

Diese 4 Arten sind folgende:

*Calamites Suckowi* Bgt.

*Cyatheites arborescens* Göpp., diese Art mit Fruktifikation.

*Alethopteris Pluckenetii* Bgt.; diese Art kommt daselbst sehr häufig vor; auch im Schiefer sehr häufig.

*Cardiocarpum emarginatum* Bgt.; diese Art überhaupt in Sphärosideriten häufig.

Von diesen 4 Arten kommen auch zwei Arten im Gasschiefer vor; doch sind alle 4 Arten echte sog. Steinkohlenarten, der Sphärosiderit gehört jedoch, wie der ihn umschliessende Kohlenschiefer zur Permformation, enthält aber keine Thierreste, die im Gasschiefer so häufig sind.

## Pankrázgruben bei Nürschan.

Die Lagerungsverhältnisse in diesen Bauen sind ähnlich jenen, wie am „Humboldtschachte“, d. h. das Oberflötz (Hangendflötz) ist unterlagert von dem Nürschaner Gasschiefer. Der über dem Flötze lagernde Kohlenschiefer enthält nun auch, hier jedoch zahlreicher, Sphärosiderite eingelagert, in denen ziemlich zahlreiche Petrefakte, aber auch nur pflanzliche Reste, vorkommen. —

Der Grubenbau ist hauptsächlich durch 3 Schächte offen, auf welche sich die Lagerungsverhältnisse des „Humboldtschachtes“ übertragen lassen, während der sog. „Krimichschacht“ ausser dem Bereiche des „Hangendzuges“ geschlagen ist.

Bei jedem der 3 Schächte sind mir aus den, in den überlagernden Kohlenschiefern eingelagerten Sphärosideriten Petrefakte bekannt geworden, die ebenfalls im Kohlenschiefer enthalten sind.

Auch in den hiesigen Sphärosideriten walten die Filices vor, während die *Lycosporiaceae* und *Sigillarieae* zurücktreten; dagegen enthält auch hier der Kohlenschiefer, wie im „Hum-

boldt“-Lazarus und „Steinoujezd-Schächte“ zahlreiche Sigillarienstämmen — wenn es auch im Bereiche des Hangenzuges ist.

Da die Schächte sehr nahe bei einander liegen und zu einem und demselben Complexe gehören, so will ich die Petrefakte von allen 3 Schächten zusammen anführen, unter dem gemeinsamen Namen „Pankrázgruben bei Nürschan.“

Die Petrefakte, die ich von hier bestimmte, sind nun folgende:

#### Equisetaceae

*Calamites* Suckowi Bgt., *Calam. cannaeformis* v. Schlth., *Asterophyllites equisetiformis* Bgt., *Annularia radiata* Bgt., *Sphenophyllum Schlotheimi* Bgt.

#### Filices

*Sphenopteris latifolia* Bgt., *Sph. Hönighausi* Bgt., *Sph. Asplenites* v. Gtb.; *Sph. coralloides* v. Gtb., *Sph. tridactylites* Bgt., *Sph. obtusiloba* Bgt., *Sph. Gravenhorsti* Bgt., *Sph. muricata* Bgt.; *Hymenophyllites Phillipsi* Göpp. (mit Fruktifikation); *Neuropteris acatifolia* Bgt., *Neur. flexuosa* Stbg., *Neur. angustifolia* Bgt., *Neur. Losbi* Bgt., *Neur. gigantea* Stbg.; *Adiantites giganteus* Göpp.; *Cyclopteris orbicularis* Bgt.; *Dictyopteris Brongniarti* v. Gtb.; *Cyatheites dentatus* Göpp., *Cyath. Oreopteridis* Göpp., *Cyath. Miltoni* Göpp., *Alethopteris Serli* Bgt.; *Odontopteris Reichiana* v. Gtb.

#### Lycopodiaceae

*Lepidodendron dichotomum* Stbg.; *Sagenaria elegans* L. H., *Sag. aculeata* Stbg., *Sag. obovata* Stbg.; *Lepidostrobus variabilis* L. H.; *Lycopodites Selaginoides* Stbg.; *Cardiocarpum Gutbieri* Gein.; *Card. emarginatum* Göpp.; *Bergeria rhombica* Presl. —

#### Sigillarieae

*Stigmatia ficoides* Bgt.

#### Nöggerathieae

*Cordaites borassifolia* Ung.

In den Sphärosideriten dieses Ortes bestimmte ich daher 38 Arten, von denen bei weitem der grösste Theil auf die Filices entfällt — es sind durchgehends Steinkohlenarten, die aber dessenungeachtet sammt den Sphärosideriten der Permformation zuzurechnen sind, da sie oberhalb des vom Gasschiefer unterlagerten Kohlenflötzes sich befinden.

Besonders war es der Sylvia-Schacht, wo viel Sphärosiderit auftrat und der sehr zahlreiche Petrefakte enthielt, indem von den an diesem Orte im Ganzen von mir bestimmten 33 Petrefaktenarten 28 dem Sphärosiderite zukommen; am Marta-Schachte kamen dann 8 Arten und am Antoni-Schachte 7 Arten im Sphärosiderite vor, die sowohl untereinander als auch mit denen im Kohlenschiefer gleiche Arten bieten; dadurch giebt sich nicht nur die Bildungsweise und Abstammung der Sphärosiderite hinreichend kund, sondern erweist sich auch hier der Grundsatz der Fortsetzung und des Fortbestandes der Flora aus dem Liegendflötzbereiche in das Hangendflötzbereich hinüber ganz deutlich, indem die meisten Arten dieser Sphärosiderite auch in denen des Liegendzuges bei Blattnitz und am Weissen Berge vorgekommen sind.

Von anderen Orten im Verbreitungsbereiche des oberen Kohlenflötzes (sog. Hangendflötzes) oder im Bereiche des Nürschaner Gaschiefers in der Pilsner Ablagerung sind mir Sphärosiderite in ähnlicher Beschaffenheit wie am Humboldtschachte und den Pankrázgruben nicht wieder vorgekommen. Nur noch an einer Stelle kamen mir etwas anders beschaffene Sphärosiderite vor, nämlich bei

#### *Žilov.*

Westlich von Třemoschna (b. Pilsen) zwischen den Dörfern Ledec und Žilov traf ich 1871, betreffs des Kohlenflötzes, ähnliche Verhältnisse, wie bei Nürschan; in einer Tiefe von 8° nemlich wurde ein 24" mächtiges Flötz erreicht, das blos in einzelnen Schmitzen den Gaschiefer enthielt, ohne dass es mir gelungen wäre, darin Petrefakte zu finden; unzweifelhaft ist dies jedoch dasselbe Kohlenflötz, wie bei Nürschan.

Etwas südlich von Žilov fand ich auf einer alten Schieferhalde, wo jedoch der Schiefer schon ziemlich verwittert war, einzelne verschieden grosse, jedoch nie Mannsfaustgrösse übersteigende, mehr platte Sphärosiderite, die ziemlich zahlreich Thierreste enthielten, und zwar: ziemlich grosse, gerippte Schuppen, grosse runde Stachel, die identisch waren mit dem Nackenstachel eines *Xenacanthus Decheni*, Gold, dann verschiedene andere Knochenstücke und Skelettheile, unter denen ich auch Kopfknochen von *Archegosaurus Decheni* vermuthe, ferner Coprolithen etc., gerade wie in den Leebacher Sphärosideriten im Saarbrückischen, was alles abermals ein deutliches Zeichen für das permische Alter dieses Ortes abgiebt.

Anderorts habe ich im Bereiche der Hangenzüge keine petrefaktenführenden Sphärosiderite vorgefunden.

Doch reichen schon die hier angeführten Beobachtungen hin, um auch in den Sphärosideriten d. h. in ihren Einschlüssen, das Verhältniss der Liegendzüge zu den Hangenzügen klar zu stellen, d. h. in der Weise, dass sich die Sphärosiderite der Liegendzüge als zur echten Steinkohlenformation, die der Hangenzüge aber zur Permformation gehörig erweisen, indem sie einestheils über dem Gasschiefer lagern, andertheils aber selbst an einer Stelle, bei Žilow nämlich, permische Thierreste enthalten, wodurch ihre Stellung zweifels ohne an's Licht tritt, indem diese Reste und die Eigenschaften der Sphärosiderite selbst, mit denen der Leebacher im Saarbrückischen fast zur Gänze übereinstimmen. Aus den übrigen Ablagerungen sind mir, im Bereiche des Hangendflötzes (Permgruppe) keine Sphärosiderite bekannt geworden.

Das Schema für das Vorkommen der Sphärosiderite in unserem Kohlengebirge und ihre Petrefaktenführung könnte ich folgendermassen andeuten :

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Bereich der<br>Oberflötz-<br>gruppe;<br>aequivalent<br>den<br>Kohlenroth-<br>liegenden. | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sphärosiderite von Žilov mit <i>permischen Thierresten</i>.</li> <li>b) Sphärosiderite im Bereiche der Schiefer des Oberflötzes bei Nürschan am Hnmboldt-Schachte und den Pankráz-Gruben mit <i>Kohlenflora</i>.</li> <li>c) Gasschiefer (Pilsner Becken) und Schwarte (Kladno-Rakonitzer Becken) mit <i>permischen Thierresten</i> und namentlich ersterer mit <i>Kohlenflora</i>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Perm-formation;</li> <li>unteres Glied.</li> </ul>  | } Land- und Sumpfpflanzen, verbindendes Glied beider. |
| Bereich der<br>Liegendflötz-<br>gruppe;<br>produktive<br>Kohlen-<br>formation.          | <ul style="list-style-type: none"> <li>d) Sphärosiderite im Bereich der Schiefer des Liegendflötzes, mit <i>Kohlenflora</i> und zwar               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Pilsner Ablagerung: bei Blattnitz, am Weissen Berg bei Pilsen;</li> <li>β) Kladno-Rakonitzer Ablagerung: bei Rakonitz;</li> <li>γ) Ablagerung am Fusse d. Riesengebirges: bei Schatzlar.</li> </ul> </li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Carbon-formation;</li> <li>oberes Glied.</li> </ul> |   |

Auch im Bereiche der Sphärosiderite, wenn sie auch zweien Schichtengruppen angehören, behauptet die in ihnen enthaltene Landflora ihre Funktion, als Verbindungsglied beider, ja erhebt sich in den Schiefen der Oberflötzgruppe zu einem noch grösseren und interessanteren Formenreichtum, namentlich baumartiger Pflanzen, die in der Unterflötzgruppe viel seltener sind.



# ngsberichte Zprávy o zasedání

der königl.

král.

böhm. Gesellschaft der Wissenschaften  
in Prag.české společnosti nauk  
v Praze.

Nr. 7.

1873.

Č. 7.

Ordentliche Sitzung am 8. October 1873.

Praesidium: *Fr. Palacký.*

Nach Vorlesung und Genehmigung des Protokolles der letzten Sitzung und des Geschäftsberichtes durch den Herrn Secretär wurden mehrere werthvolle Büchersendungen, ferner eingelangte Manuscripte und Abhandlungen zur Beurtheilung vorgelegt, einige administrative Gegenstände erledigt und schliesslich nachdem die dreijährige Amtsdauer des Secretärs der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe, Prof. Johann Krejčí abgelaufen war, die Neuwahl dieses Secretärs vorgenommen, wobei der genannte bisherige Funkzionär wieder gewählt wurde.

Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 13. října 1873.

Předseda: *Tomek.*

Dr. Leopold Geitler přednášel „o nářečích Litevčiny“.

Nemohu, velectění pánové, v jediné, krátké přednášce podati popis své pětíměsíční cesty po krajích litevských, pročež si dovolím zmíniti se jen o nářečích litevčiny. Jsoutě posud ruskolitevská nářečí — a devět desetin všech Litvínů bydlí v Kovenské, Vilenské a Suvalkské gubernii — velmi málo probádána, z části i tak neznáma, že i malý příspěvek jest vítán. Jazyk litevský se ozývá ve dvou hlavních nářečích: jižní, hornolitevské, severní či dolnolitevské, obyčejně však po litevsku zvané žemaitické, žemas znamená dolní, nízký. My bychom pak nejlépe učinili, kdybychom podle příkladů ruských a polských spisovatelů užívali pro toto druhé nářečí výrazu žmudské, jelikož se na tak zvané staré Žmudi ozývá. Lid prostý si toho rozdílu je vědom, zdali přesně a důsledně, nevím, avšak jsem pozoroval,

506:437  
.C448

že obyčejný Litvín ruský od Vilua neb od Šavel, který sebe nazýval Lětùvninkas, říkal bratrům svým na Žmudi Žemaiczei. Podle jazyka bydlí Žmudíni a Litvíni i v Prusku i v Rusku. V Prusku je od sebe dělí řeka Němen. Schleicher vyslovuje v předmluvě k své gramatice litevské domněnku, že snad Němen také v Rusku jest hranicí obou nářečí. Avšak pokud já sám věc seznal a hlavně pokud jsem o té věci mluvil s učenými Litvíny v Rusku, mohu říci, že Němen v Rusku naprosto není předpokládanou hranicí. P. Baranowski, profesor litevčiny při semináři Kovenském, mnoholetým vyptáváním kleriků z různých stran ruské Litvy poznal, že hranicí obou nářečí jest čára, kterou tvoří města Wiekszne, Popielany, Kurszany, Kurtowiany, Kiewnary, Citowiany, Lidowiany, Rossiejne.

Němen tedy přestává v Rusku býti hranicí žmudského nářečí. Jakmile vstoupíme po Němenu u Jurburgu na ruskou půdu, táhne se dotčená čára severovýchodně. Půda nářečí žmudského se podobá ellypsi, kterouž lze sestrojiti z bodů: Memel, Jurburg, Rossiejne, Wiekszne. Představíme-li si ethnografické hranice litevčiny vůbec a pak dobu, když ještě jazyk litevský se ozýval na kurském zálivu a na levém břehu Němenu v Prusku, znamenáme, že nářečí žmudské jest kolem kol obklíčené nářečím hornolitevským, vyjma severní část, kdež se stýká s Kuronami, s jazykem lotyšským.

Hornolitevské opět se dělí v tato podnářečí: pruskolitevské, eirogalské, či jižní a východní.

Velmi čistým nářečím žmudským se mluví v okrese Telszewském. Hlavně podle tohoto nářečí, jež jsem poznal z části prakticky, z části z knih a pak také podlé pokynutí p. Baranowského určil bych rozdíl žmudského a hornolitevského nářečí těmito známkami:

| litevské : | žmudské :      |
|------------|----------------|
| o          | a              |
| a          | u              |
| ū (z ū)    | ou; ū          |
| ū (z un)   | un             |
| ė          | ei; ĩj; ie; y; |
| ė          | ie; i          |
| an         | an; un; on     |
| a          | {ou            |
|            | {u             |
| ę          | en             |

Příklady: nom. pl. od zodis (slovo) zní v obyčejné pruské litevčíně zódžei, okolo Memelu žadei, avšak mezi ruskými Žmudíny

opět žodei; za to poskytují tito jiné příklady: přípona nom. pl. ženských statných jmen —*os* zní v Telszewském okrese —*as*. Sluší podotknouti, že toto původně dlouhé *a* jest etymologicky starší pruskolitevského *o*, jakož vůbec žmudský hláskový material vyniká větší zachovalostí,

Pruskolitevské kolečkované *ũ*, jež vzniklo z dlouhého *u*, zní *ou*; jelikož *ũ* zní *uo*, jeví se býti pouhou metathesí žmudského *ou* a proto mladším zvukem. Proces jest pravděpodobně tento: *ũ ou uo (ũ)*. A jelikož *ũ* vzniklo někdy z *o* (a to opět z *ā*) na př. *ũ'sis* starobh. *ишиса*, obdržíme tuto řadu: *āsis, ōsis* (jež se též Nesselmanem uvádí) *ūsīs, ousīs, uosis, ũ'sīs*. *ou* se vyskytá v Telszewském okrese, *ũ* pokud vím západně od města Rossiejne, u Wydukle, tam kde Staniewicz své písně sbíral (viz Schleicher, Litauisches Lesebuch p. 20.), na př. *auzulelis* (doubek) místo obyčejného *aužulelis*.

Jest však ještě jedno *ũ* vzniklé z *un*; žmudské nářečí poskytuje ještě starší etymologií žádané *un*, přípona nom. pl. masc. určitých přídavných jmen —*ūsīus* zní —*unsiūs*. V některých žmudských knihách jsem četl tvary *akmun* (kámen), *rudun* (podzim), *szun* (pes); *akmun* vzniklo z *akman* (sansk. *açman*) a zní v pruské litevčině *akmū'*. Avšak v severní části Žmudi zní i toto záslovné *ũ* jako *ou*: *akmou*, mienou (mėnũ měsíc).

Zvláštní známkou žmudského nářečí jest měnění *a* v temné *u* před zubným *n*: *mun* (mně) pruskolit. *mān*, *dungus* (nebe) pruskolit. *dangūs*, *runka* (ruka) pruskolit. *rankā*. Ostatně již pruskolitevské nářečí dalo hlásce *a* před *n* někdy přejíti v *u*, změnivši na př. prvotní příponu acc. pl. mužských *a*-kmenů —*ans* v —*uns* a vysutím *n*, v *us*; avšak ve žmudském nářečí dostihla tato změna svého vrcholu. Někdy zní toto *un* jako *on*. Z toho, co jsme již pověděli, vysvětluje se zároveň i okolnost, proč Žmudín vyslovuje *ou* anebo *u* na místě pruskolitevského *a*, jež jak písmo ukazuje, vzniklo z *an*, na př. *runku* acc. sinc. od *runka* na místě pruskolitevského *rankā*, *žousis* (husa) místo pruskolit. *žāsīs*. Prvotné *an* se mohlo změnit v *un u*, aneb v *un*, a podle příkladů jako *akmou*, *ousis*, v *ou*.

Z ostatních známek chci se pouze dotknouti té, která poskytuje *ei* místo *ě*, jež jak známo, vzniklo z *ai*. Žmudské nářečí tuto dvojhlásku ovšem zeslabenou ještě zachovalo: *deivas* (bůh) místo pruskolitevského *dēvas*, *déina* (den) *dēnā*; *Dovkont*, rodič Telszewský, užívá ve svých četných spisech žmudských *ij* t. j. *ij*: *dijwas*, *dijna*. Pouhé *i* neb *y* místo *ě* vyslovuje se v jižní části žmudské půdy, a totiž v okolí města Wydukle, kde Staniewicz své písně sebral: *szinas* (seno) místo *szēnas*.

Baranowski obrátil mou pozornost k tvrdému vyslovování žmudských souhlásek v těch případech, kde by dle pravidla pruskolitevského mělo následovati po souhlásce změkčující *i*: *búsiu* (budu), *duriu* (píchám), *griáuju* (bořím se) zní *busu*, *duru*, *graunu*.

Co se souhlásek týče, jest již odjinud známo, že žmudské nářečí se liší od ostatních tím, že poskytuje prvotné *tj* a *dj* místo změkčených *cz* a *dž*. Již s předu však musím podotknouti, že rozdíl ten není tak ostrý, tak přesný, jak se obyčejně za to má. Máť i žmudština svoje *cz* a *dž* a naopak má obyčejná litevčina leckteré *t* a *d*, na místě něhož bychom dle pravidla očekávali *cz* a *dž*, na př. v 2. os. sing. praet. *bandei* (zkoušel jsi), *redei* (strojil jsi se), od kmenů *bandi* *rédi* (*bandýti*, *redýti*) příponou *ai*: *bandi+ai* přešlo v *bandjai*, přehláskou v *bandjei* a mělo se podle nom. pl. *žódžei* (slovo, od kmene *žódi* — z *žodiai*) změnití v *bandžei*. To však se nestalo; vysulo se jednoduše *j*, čímž vzniklo *bandei*. Schleicher nazývá tuto protivu tvarů *bandei* a *žódžei* nedůsledností jazyka, aniž by udal příčiny; možná, že se nechtěl ve své gramatice, mající pouze praktický účel, o té věci rozepisovati, aneb ji skutečně měl za nedůslednost. Běží tu o pouhý produkt mluvidel lidských, o proces fonetický, mechanický, k němuž se výraz nedůslednosti nehodí. Rozumí se samo sebou, že v té zdánlivé nedůslednosti může vězeti opět jen jakási mechanická příčina, která z týchž skupenin a spřežek hláskových dala vzniknouti zcela rozličným útvarům. Dotýčné tvary, nyní takřka bez příčiny rozdílné, *žódžei* a *redei* vznikly přece jen v rozličných poměrech. Žmudské nářečí si počíná důsledně, máť i *redei* i *žodei*, a v nejstarším katechismu litevském z r. 1547, psaném v tomto nářečí, stojí *žadej* (*ščhadei*). Zkrátka řečeno, jako jest žmudské nářečí vůbec co do zvukoslovných stránek starším, tak jest i žm. *žodei* starší než pruskolitevské spisovní *žodžei* a uvnitř tohoto nářečí opět *redei* starším tvarem než *žodžei*. Když se prajazyk litevský roztránil, nebylo v něm možná ani *cz* ani *dž*, aneb na nejvýše při jistých slovíčích, o nichž se hned zmíním, slabé k tomu počátky. Když se pravím horní a dolní nářečí rozešla, byly v obou větvích tvary *žodjei* a *redjei*, avšak zároveň již tehda panoval ve svých počátcích — pouhých slabých počátcích — zákon, jimž se *j* po *t* a *d* vysouvalo. Co učinilo nářečí žmudské v čase svého samostatného živení, vyvinování? Ono dotčenému zákonu dalo skutečně proniknouti, tím vzniklo i *redei* a *žodei*. A prusko-litevské nářečí? V tomto sice v některých tvarech se také *j* vysulo, avšak poněvadž každý zvukoslovný zákon právě vzniklý nemění dotýčné tvary jakoby rázem, nýbrž pozvolna působí,

často po mnohá století, pozvolna tvary si podmaňuje, proto se mohlo státi, že v pruskolitevském nářečí vzniklo vysutím *j* z ředjei redei, avšak tvar žodjei ještě po jakýsi čas vedle takto vzniklého rēdei trval. V tom čím dále tím více se vzrnáající zákon měnění *dj* v *dž* změnil žodjei v žodzei. Avšak rēdei nemohlo přejíti v rēdzei, jelikož dávno již *j* po *d* nebylo. Nedůslednost zdánlivou spůsobil rozdíl časový. Tvar rēdei jest, lze-li tak se vyjádřiti, žmudskou žilkou v nářečí hornolitevském. A naopak, jelikož se v žmudském nářečí *j* před *u* nevysulo, přešly spřežky *tju*, *dju* v *czu*, *džu*. Tak aspoň v okolí Memelu, zdali po celé Žmudi, nemohu říci. To jest opět hornolitevská stopa ve žmudštině. Vůbec nejsou rozdíly dialektické absolutní t. j. takové, že by to, co v jednom nářečí se vyskytá, se obyčejně aspoň v menších rozměrech nevyskytlo v druhém. V žmudském nářečí zákon měnění *tj* v *cz* úplně nepronikl, aneb lépe řečeno, on zakrněl, nalezl jsem ve spisech Dovkontových *tj* a *cz* v témže slově vedle sebe: aitioti (nařikati si), aiczoti. Nářečí spisovatele Staniewiczze, jímž se mluví v okolí města Wydukle, leží docela na jazykovědecké půdě žmudské a přece se tam *cz* a *dž* málem tak rozmohlo jako v hornolitevštině. Zdá se, že k této tvoří jakýsi přechod.

Žmudské nářečí vsouvá často před a mezi souhlásky *k*: drútas (silný) jsem slyšel v okolí Memelu vyslovovati druktas, slidùs (hladký) zní sklidus, gražús (krásný) zní v Telszewském okresu graksztus (z graž-tus). Slov. r. слизнуть a селизнуть. Hrdelné *k* se sice vsouvá v celém litevském jazyku, hlavně před *št*, čímž vzniká častě se vyskytající skupenina *kszt*: girosztas (nádoba k pití) vedle giroksztas; avšak v žmudštině toto vsouvání nejvíce se rozmohlo.

Jakkoliv nářečí žmudské, jak již Schleicher podotknul, nevyniká takovou přesností forem gramatických, jako horní, jelikož si libuje v kladení přízvuku na slabu kmenovou, stahujíc ho se zásloví nazpět, čímž přípony a zásloví vůbec se setírá, své jasnosti a přesnosti pozbývá: poskytuje přece něhteré i ve všcobečném jazykozpytě důležité formy, jichž v horní litevčině není. V okolí Telszewském se vyskytá zvláštní tvar pro gen. dual. na *-ms*, od wiras (muž) wirums, (nom. dual. wiru), od runka (ruka) runkēms (nom. dual. runki), od avis (ovce) avi avēms, od dongus (nebe) dongu dongums, od duktē (dcera) dukteri dukterēms. Podobně *u* zajmen osobných: masc. mudums (nás dvou) fem. mudvems; masc. tudùms (vás dvou) fem. tudvems.

Schleicher má ve své gramatice tvary dukterēs, dukterēs (gen. sing.) akmenēs (gen. sing.) ákmenys (nom. pl.) od tak zvaných kon-

sonantických kmenů akmů', duktě za výmysly gramatikářů. Já však mohu nyní s jistotou říci, že dotčené formy jsou známy v ruské Litvě vůbec a zvláště na Žmudi. Slyšel jsem sám v jedné písni v kresu Šavelském genitivu sing. dukteries (*ies = ěs*) seseries. Dovkont ve své gramatice latinsko-litevské, i ve svých spisech užívá forem nom. pl. duktereis (*ei = ě*) peimeneis (od pěmů'); v dotčené gramatice p. 13 dodává: Kiti saka dukteries, piemenies (jiní vyslovují dukteries, piemenies). Vyskytá se také *-ys* dukterys, nom. pl., pouhá odrůda fonetická forem již vjtčenyých. Tuto věc mi zároveň dotvrdili Barancowski a jiní. Stará postilla litevská Daukszova, tištěná r. 1612, již chová biblioteka semináře v Kovně, poskytuje na str. 9. gen. sing. akmenies. Etymologicky tyto tvary odůvodním na jiném místě.

Dat. sing. mužských *a*-kmenů, který v obyčejné litevčině vypadá na *ui* (pónui od pónas pán), má v žmudštině příponu *u* neb *ou*. Jak známo, zněla tato přípona prvotně *ai*. Jelikož i v slovanštině zní *u* (starobb. *ov*), musíme předpokládati, že již v litevskoslovanské době *ai* dalo prvé své části přejítí v temné *u*, že přípona zněla *ui*, načež litevčina na *ui* přestala, slovanština však na své půdě *ui* odsutím *i* změnila v *u*. Jelikož však jedno z litevských nářečí poskytuje *u* (*ou*), lze historické toto faktum poopravit takto: již v litevskoslovanské době kolísal jazyk mezi *ū* a *ui*; již v této době se počalo odsouvat *i*; hornolitevčina zachovala *ui*, dolní však a slovanština si oblíbila *u*. Že pak již v litevskoslovanské době se odsouvalo záslovné *i* jest známo. (Přípona prvé osoby praes. sing. *-āmi*, zněla *-ām*, jež v starobulharském zní *ā*, v litevčině *u*, přechody *ām ām ūm ū*).

Důležitá forma gramatická v živé mluvě lidu žmudského se vyskytající jest 3. os. sing. přítomného i budoucího času vypadající na *ai*. Schleicher věděl pouze o *ai* vyskytajícím se co přípona 3. os. sing. futuri (s futurním *s* — *sai*), a měl ji za znak optativu. Já mohu s úplnou jistotou říci, že označuje pouze indikativ; jelikož jsem již dříve i z těch míst, která Schleicher uvádí, poznal, že *ai* optativ v litevských tvarech jako *gausai* (bude chytati) neoznačuje, věnoval jsem té věci na své cestě obzvláštní pozornost. Slyšel jsem tuto formu z úst lidu a sebral kromě toho některé doklady ze spisův žmudských, svědčících o indikativním významu dotčené přípony.

Konečně se chci zmíniti ještě o jedné žmudské formě gramatické dosud neznámé: nom. pl. masc. participia přítomného i minulého času zní — *antys* a — *usys*, v hornolitevčině však — *a* a — *e*. Poměr a vysvětlení dvojúdých těchto tvarů podám na jiném místě;

jen té okolnosti nemohu opominouti mlčením, že — *antys* se úplně rovná obdobnému starobh. — *ante* (č.-ouce), jež vzniklo z *anties* (nom. pl. *i*-deklinace, již se slovanská participia spravují) — *ante* — *ante* — *ante* — *ante*. Litevské *antys* dalo prvotnému *anties* přímo stáhnouti *ie* v dlouhé litevské *y*, mimochodem řečeno, úkaz zcela obyčejný.

Litevský spisovatel Juzumovicz, farář v Polanech, obrátil mou pozornost k příponě *-osne*, kteráž označuje v některých částech Žmudi loc. pl. mužských i ženských *a*-kmenů: *dienosne* (v dnech), *wargosne* (v neštěstích); od děna *wargas*. V žmudské knize „Pamokslaj par Jassykiewiczze, Wilniuje 1855“ se *-osne* velmi často vyskytá. O podnářečích horrolitevčiny chci se jen stručně zmíniti.

Ejrogalské či jižní si obzvláště libuje v *o* místo *û*: *szlûta* (koště) zní *szlota*, přípona *-ûla* zní *-oła*. Východní i ejrogalské vyslovuje *r* a *s*, pak-li následuje *i*, velmi měkce (naproti tvrdé výslovnosti žmudské), *si* zní někdy skoro jak polské *ś*; obě jmenovaná podřečí se také v tom shodují, že místo krátkého *e* poskytují *ia*: místo *medis* *miadis* (strom, psáno někdy i *m'adis*), místo *kelmas* *kialmas* neb *k'almas* (peň), místo *senas* *sianas*, *s'ans* (starý). Východní podřečí vyslovuje *l* skoro vždy velmi tvrdě, asi tak, jak Poláci. Zajímavé v mnohém ohledu podřečí *vilkomieřské* ve východní Litvě mění obyčejně *a* v *o*, dvojhlásku *au* v *ou*; *r* a *n* vyslovuje se před souhláskami tak důrazně, že je v písmě lze označiti dvěma *rr* a *nn*: *wariweti* (kapatí), *rinnkti* (sbíratí). V některých krajinách východní Litvy, tuším na hranicích *semigalských*, mění se *d* v *dz* před *ë*: *dzëvulis* (božiček), *dzëveris* (švagr), ač nikoliv důsledně: *dëna* (den).

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe  
am 24. October 1873.

Vorsitz: *Krejčí*.

Prof. J. Krejčí macht eine Mittheilung über die im sogenannten Urkalke bei Podol südlich von Chrudim zahlreich vorkommenden *Crinoidenreste*.

Das Podoler Gebirge wurde im Monate Juni d. J. von ihm und dann im September nochmals von demselben in Gesellschaft des Bergingenieurs Helmhacker untersucht.

An der südlichen steilen Seite des Gebirges gegen die Čáslauer Gegend tritt Gneiss mit Felsitporfyr und Kalksteineinlagerungen auf, und ist von einem Syenit ähnlichen Gesteine durchsetzt, das in der Gegend von Seč eine bedeutende Ausdehnung erreicht. Eine kleine Insel von rothen permischen Sandsteinen bedeckt hier einen Theil des Gneisses und Syenites.

An der nördlichen Seite gehen die Gneisse allmählich in Phyllite über, und in solchen mit Graphit im prägnirten Phylliten ist der Podoler krystallinische Kalkstein eingelagert. Weiter gegen den nördlichen Rand des Gebirges in der Nähe von Heřmanměstec und Choltic treten mächtige Conglomeratschichten auf, die von einem Gabbro ähnlichen Gestein gehoben sind.

Die Lagerung ist sehr verwickelt und kann erst nach wiederholtem Begehen des Terrains erkannt werden.

Die Conglomerate und die Schiefer, so wie die Crinoidenkalksteine erinnern auffallend an die mährische Devonformation, und da die mährischen Phyllite und Schiefer zwischen dem Adlergebirge und dem böhm.-mährischen Urgebirgsplateau weit nach Böhmen hinüberreichen, so ist die Vermuthung begründet, dass auch die Schiefer und Kalkgesteine des Podoler Gebirges demselben geologischen Horizonte wie das mährische Devon angehören, welche Vermuthung übrigens schon von Prof. Reuss ausgesprochen wurde, obwohl ihm die Crinoidenreste nicht bekannt waren. Ein ganz ähnliches Bewandniss hat es mit den Crinoidenresten im krystallinischen Kalkstein bei Pankratz am Jeschkengebirge, der seiner Zeit von Prof. Dr. Frič und von ihm im Archiv der böhmischen Landesdurchforschung beschrieben wurde.

Assistent Karl Zahradník hielt folgenden Vortrag: „Zur Theorie der Curven dritter Ordnung und dritter Classe.“

1. Sind  $u_1, u_2, u_3$  Parameter dreier Punkte einer rationalen Curve dritter Ordnung, so gilt bekanntlich, wenn dieselben auf einer Geraden liegen, nachstehende Relation\*):

$$u_1 u_2 u_3 = \kappa. \quad (1)$$

Diese Bedingungsgleichung nimmt, wie ich in Folge zeigen

\*) Siehe Dr. Em. Weyr: Sitzungsberichte d. k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Prag 1870.

werde, eine andere Form an, wenn die Curve dritter Ordnung einen Rückkehrpunkt besitzt.

Die Gleichung einer Curve dritter Ordnung mit einem Doppelpunkte, wenn man diesen zum Coordinatenanfang nimmt, ist von der Form :

$$ax^3 + bx^2y + cxy^2 + dy^3 + ex^2 + fxy + gy^2 = 0. \quad (2)$$

Als Gleichung des Tangentenpaares im Doppelpunkte ergibt sich

$$ex^2 + fxy + gy^2 = 0. \quad (3)$$

Diese Doppelpunktstangenten fallen zusammen, bilden eine Rückkehrtangente, wenn

$$f^2 - 4ge = 0. \quad (4)$$

In diesem Falle wird der Doppelpunkt zum Rückkehrpunkte.

Die Gleichung einer Curve dritter Ordnung mit einem Rückkehrpunkte lautet demnach

$$ax^3 + bx^2y + cxy^2 + dy^3 + (x\sqrt{e} + y\sqrt{g})^2 = 0. \quad (5)$$

Nehmen wir nun die Rückkehrtangente, deren Gleichung dem Obigen zufolge

$$y = -\sqrt{\frac{e}{g}} x \quad (6)$$

ist, zur X-axe, die Senkrechte im Anfangspunkte zur Y-axe an, so geht die Gleichung (5) über in eine andere von der Form :

$$ax^3 + bx^2y + cxy^2 + dy^3 = ey^2. \quad (7)$$

2. Eine durch den Rückkehrpunkt gehende Gerade schneidet die Curve dritter Ordnung noch in einem Punkte  $m$ , dessen Coordinaten wir folgendermassen bestimmen können.

Die Gleichung einer durch den Rückkehrpunkt gehenden Geraden ist, wenn wir mit  $u$  die Cotangente des Winkels bezeichnen, den diese mit der X-axe einschliesst:

$$x = uy. \quad (8)$$

Führen wir den Werth für  $x$  aus der Gleichung (8) in die Gleichung (7) ein, so erhalten wir nach Unterdrückung des vom Rückkehrpunkte herrührenden gemeinschaftlichen Faktors  $y^2$ , für die Ordinate des Punktes  $m$ ,

$$y = \frac{e}{au^3 + bu^2 + cu + d} \quad (9)$$

und aus Gleichung (8) erhalten wir dessen Abscisse

$$x = \frac{eu}{au^2 + bu^2 + cu + d} \quad (10)$$

Aus den Gleichungen (9) und (10) erhellt, dass jedem Werthe von  $u$  ein bestimmter Punkt der Curve dritter Ordnung entspricht und umgekehrt folgt aus Gleichung (8), dass jedem Curvenpunkt ein bestimmter Werth von  $u$  zukommt; diese Grösse  $u$  wird der Parameter der ihm entsprechenden Curvenpunkte genannt.

3. Führen wir die Werthe für  $x$  und  $y$  in die Gleichung einer Geraden

$$mx + ny + 1 = 0$$

ein, so erhalten wir nach entsprechender Reduktion eine Gleichung in Bezug auf  $u$  dritten Grades, und zwar:

$$au^3 + bu^2 + (c + me)u + (d + ne) = 0. \quad (11)$$

Nach bekannter Relation zwischen den Coëfficienten einer Gleichung und den Wurzeln derselben folgt

$$(u)_1 = -\frac{b}{a}, \quad (12)$$

wo  $(u)_1$  die Summe der Wurzeln  $u_1, u_2, u_3$  bezeichnet.

Da diese Gleichung unabhängig ist von den Grössen  $m$  und  $n$ , so stellt sie uns die Bedingungsgleichung dar, unter welcher drei Punkte einer Curve dritter Ordnung mit einem Rückkehrpunkte auf einer Geraden liegen.

Wir können diese Bedingungsgleichung durch geschickte Wahl der  $Y$ -axe noch vereinfachen.

Drehen wir die  $Y$ -axe um den Winkel

$$\alpha = \arctg\left(-\frac{b}{3a}\right),$$

so fällt nach der Transformation das Glied  $x^2y$  weg und wir erhalten bei dieser Wahl der Coordinatenachsen die einfachste Gleichung einer Curve dritter Ordnung mit einem Rückkehrpunkte in Form:

$$ax^3 + bxy^2 + cy^3 + dy^2 = 0, \quad (13)$$

und die Gleichungen (9), (10) und (12) gehen über in:

$$y = -\frac{d}{au^3 + bu + c} \quad (14)$$

$$x = -\frac{du}{au^3 + bu + c} \quad (15)$$

$$(u)_1 = 0. \quad (16)$$

Die Gleichung (16) ist die gesuchte Form, in welche die Gl. (1)

übergicht, wenn die rationale Curve dritter Ordnung einen Rückkehrpunkt besitzt. Wir erhalten so den Satz:

Wenn die Summe der Parameter dreier Punkte einer Curve dritter Ordnung mit einem Rückkehrpunkte gleich Null ist, so liegen dieselben auf einer Geraden.

Es gelten somit alle die Sätze, die ich aus dieser Gleichung für die Cissoide entwickelt habe,\*) allgemein für Curven dritter Ordnung mit einem Rückkehrpunkte.

### Secante und Tangente.

4. Die Gleichung einer Geraden, welche zwei Curvenpunkte, deren Parameter  $u_1, u_2$ , verbindet, ist:

$$\begin{vmatrix} 1 & x & y \\ c + bu_1 + au_1^3 & -du_1 & -d \\ c + bu_2 + au_2^3 & -du_2 & -d \end{vmatrix} = 0,$$

oder nach kurzer Umformung

$$\begin{vmatrix} -d & x & y \\ c + bu_1 + au_1^3 & u_1 & 1 \\ b + a(u_1^2 + u_1u_2 + u_2^2) & 1 & 0 \end{vmatrix} = 0,$$

oder entwickelt

$$d + x[b + a(u_1^2 + u_1u_2 + u_2^2)] + y[c - au_1u_2(u_1 + u_2)] = 0. \quad (17)$$

Für  $u_1 = u_2 = u$  geht die Gleichung der Secante in die der Tangente über und wir erhalten:

$$d + x(b + 3au^2) + y(c - 2au^3) = 0. \quad (18)$$

Diese Gleichung drückt uns die Beziehung eines variablen Punktes auf der Tangente und deren Berührungspunkte aus. Nehmen wir  $x, y$  als Coordinaten eines festen Punktes an, so ergeben sich uns die Parameter  $u$  der Berührungspunkte als Wurzeln der Gleichung (18). Dieselbe ist in Bezug auf  $u$  vom dritten Grade, es lassen sich demnach von jedem Punkte drei Tangenten an die Curve dritter Ordnung mit einem Rückkehrpunkte legen, somit ist dieselbe dritter Classe.

### Punktinvolution auf $C_3^3$ .

5. Das Strahlenbüschel der durch den Punkt  $(xy)$  gehenden Sekanten bestimmt auf  $C_3^3$  Punkttripel  $(u_1, u_2, u_3)$  einer cubischen In-

\*) Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften, Prag 1873.

volution. Die Parameter je zweier Punkte z. B.  $u_1, u_2$  genügen der Gleichung (17)

$$y[c - au_1u_2(u_1 + u_2)] + x[b + a(u_1^2 + u_1u_2 + u_2^2)] + d = 0,$$

welche wir auch wegen Gl. (16) schreiben können:

$$y(c + au_1u_2u_3) + x[b + a(u_1^2 + u_1u_2 + u_2^2)] + d = 0. \quad (19)$$

Zwei der Punkte  $u_1, u_2, u_3$  bestimmen uns vollständig den Strahl, es gilt demnach die Gl. (17) so für den Strahl  $\overline{u_1u_2}$ , wie für  $\overline{u_2u_3}$  und  $\overline{u_3u_1}$ ; wir erhalten demnach durch cyklische Vertauschung der Indices zwei neue Gleichungen für denselben Strahl und zwar:

$$y(c + au_1u_2u_3) + x[b + a(u_2^2 + u_2u_3 + u_3^2)] + d = 0,$$

$$y(c + au_1u_2u_3) + x[b + a(u_3^2 + u_3u_1 + u_1^2)] + d = 0.$$

Addiren wir diese zwei Gleichungen mit der Gleichung (19) zusammen, so erhalten wir wegen

$$u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 = -2(u_1u_2 + u_2u_3 + u_3u_1)$$

die Gleichung der durch das Strahlenbüschel  $(x, y)$  bestimmten Punktinvolution:

$$y(c + au_1u_2u_3) + x[b - (u_1u_2 + u_2u_3 + u_3u_1)] + d = 0, \quad (20)$$

wo die Vertauschbarkeit (Involution) aus der Symmetrie dieser Gleichung erhellt.

Die Involution lässt sich auch gerade so nachweisen, wie wir es bei der Cissoide\*) dargethan haben. Jedes Element des Strahlenbüschels schneidet  $C_3^3$  in drei Punkten, deren Parameter sich uns als Wurzeln einer cubischen Gleichung zufolge der Relation  $(u)_1 = 0$  ergeben in Form:

$$u^3 + \lambda u + \mu = 0. \quad (21)$$

Zwischen den Coëfficienten besteht nun eine lineare Bedingungs-gleichung (20) und zwar

$$y(c - a\mu) + x(b - a\lambda) + d = 0. \quad (22)$$

Eliminiren wir nun aus den Gleichungen (21) und (22) die Grösse  $\mu$ , so erhalten wir:

$$ayu^3 + bx + cy + d + a\lambda(y - x) = 0 \quad (23)$$

als Gleichung der cubischen Punktinvolution auf  $C_3^3$  in der Normalform.

\*) Sitzungsberichte der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Prag 1873.

Die Parameter der Doppelpunkte der Involution erhalten wir, indem wir die Diskriminante der Gleichung (23) gleich Null setzen. Wir erhalten so:

$$-2ayu^3 + 3au^2x + bx + cy + d = 0. \quad (23)$$

Da aber die Discriminante einer cubischen Gleichung in Bezug auf  $u$  im allgemeinen eine Gleichung vierten Grades ist, so erkennen wir sogleich aus dem Fehlen des Gliedes  $u^4$ , dass eine der Wurzeln  $u = \infty$  ist unabhängig von der Lage des Punktes  $(xy)$ . Es ist aber  $u = \infty$  Parameter des Rückkehrpunktes, somit ist derselbe ein allen Involutionen auf  $C_3^3$  gemeinschaftlicher Doppelpunkt.

Vergleichen wir die Gleichung (23) mit der Gleichung der Tangente (18), so erkennen wir sogleich die Doppelpunkte der Involution  $(xy)$  als die Berührungspunkte der durch den Punkt  $(xy)$  zur  $C_3^3$  gelegten Tangenten.

6. Jeden Punkt  $u$  auf  $C_3^3$  können wir doppelt auffassen, entweder als Berührungspunkt oder als Tangentialpunkt; im ersten Falle entspricht demselben  $u_1$  als Tangentialpunkt und im zweiten Falle  $u_2$  als Berührungspunkt. Berücksichtigt man die Gleichung (16), so erhalten wir zwischen den Parametern  $u, u_1, u_2$ , erwähnter Punkte nachstehende Relationen:

$$\begin{aligned} 2u + u_1 &= 0 \\ u + 2u_2 &= 0 \end{aligned}$$

und demnach ergeben sich die Coordinaten der Punkte  $u_1(x_1, y_1)$ ,  $u_2(x_2, y_2)$  als Funktionen von  $u$  ausgedrückt

$$\begin{aligned} y_1 &= -\frac{d}{c - 2bu - 8au^3}, & y_2 &= -\frac{8d}{8c - 4bu - au^3} \\ x_1 &= \frac{2du}{c - 2bu - 8au^3}, & x_2 &= \frac{4du}{8c - 4bu - au^3}, \end{aligned}$$

und die Gleichung der Verbindungslinie  $\overline{u_1u_2}$  nach entsprechender Reduktion:

$$\begin{vmatrix} d & x - y \\ c - 2bu - 8au^3 & 2u & 1 \\ 2c + 5au^3 & 0 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

oder entwickelt nach Unterdrückung des gemeinschaftlichen Faktors  $u$ :

$$2(2c + 5au^3)y - (4b + 21au^2)x + 4d = 0 \quad (24)$$

Diese Verbindungslinie  $u_1u_2$ , die wir kurz  $U$  bezeichnen wollen, ist durch die Lage des Punktes  $u$  auf  $C_3^3$  eindeutig bestimmt; jedem

Werthe von  $u$  entspricht nur ein Punkt  $u$  und eine Gerade  $U$ ; bewegt sich der Punkt  $u$  auf  $C_3^3$ , so hüllt die Gerade  $U$  wieder eine Curve dritter Ordnung und dritter Classe ein, deren Rückkehrpunkt, wie bei der ursprünglichen, im Anfangspunkte der Coordinaten liegt. Wir erhalten die Enveloppe von  $U$  durch Elimination der Veränderlichen  $u$  aus der Gleichung (24) und ihrer Derivirten nach  $u$ .

Dieselbe ist:

$$343ax^3 + 100bxy^2 + 100cy^3 + 100dy^2 = 0, \quad (25)$$

und der blosse Vergleich derselben mit Gl. (13) beweist nur unseren Satz.

### Normale und Evolute der $C_3^3$ .

7. Die Gleichung der Tangente in einem Punkte  $m$  der  $C_3^3$  ist Gl. (18).

$$y(c - 2au^3) + x(b + 3au^2) + d = 0$$

Bezeichnen wir den Cosinus des Winkels der Coordinatenachsen mit  $\kappa$ , die Richtungsconstanten der Tangente und der Normale beziehungsweise mit  $A, A'$ , so finden wir  $A'$  aus der bekannten Relation

$$A A' + 1 = (A + A') \kappa.$$

Nun ist aus Gl. (18)

$$A = - \frac{b + 3au^2}{c - 2au^3}$$

daher

$$A' = \frac{c + \kappa b + 3\kappa u^2 - 2au^3}{b + \kappa c + 3au^2 - 2\kappa u^3}$$

somit die Gleichung der Normale

$$y + \frac{d}{au^3 + bu + c} = \frac{c + \kappa b + 3\kappa u^2 - 2au^3}{b + \kappa c + 3au^2 - 2\kappa u^3} \left( x + \frac{du}{au^3 + bu + c} \right)$$

oder nach einiger Reduction

$$N \equiv -y(b + \kappa c + 3au^2 - 2\kappa u^3)(au^3 + bu + c) + x(au^3 + bu + c)(c + \kappa b + 3\kappa u^2 - 2au^3) + d[-(b + \kappa c) + (c + \kappa b)u - 3au^2 + 5\kappa u^3 - 2au^4]. \quad (26)$$

Nehmen wir in dieser Gleichung  $x, y$  als gegeben, als Coordinaten eines bestimmten Punktes in der Ebene der  $C_3^3$  und  $u$  als den Parameter des gesuchten Fusspunktes der von  $(xy)$  auf  $C_3^3$  gefallen

Normale, so erhellt, dass von jedem Punkte sechs Normalen zur  $C_3^3$  gefällt werden können; die Parameter der Fusspunkte ergeben sich als Wurzeln der Gleichung (26) in Bezug auf  $u$ .

Die Evolute der  $C_3^3$  als Enveloppe der Normalen, erhalten wir, wenn wir aus der Gleichung der Normalen  $N=0$  und ihrer Derivation nach  $u$  den veränderlichen Parameter  $u$  eliminiren. Wir erhalten dieselbe in der Form

$$\begin{aligned}x &= \varphi(u) \\y &= \psi(u)\end{aligned}$$

wo  $\varphi$ ,  $\psi$  rationale gebrochene Functionen des veränderlichen Parameters  $u$  sind, wenn wir die Gleichungen (26) und ihre Derivation nach  $u$ , nämlich

$$\frac{dU}{du} = 0$$

nach  $x$  und  $y$  auflösen.

Nach gehöriger Reduction und Unterdrückung des gemeinschaftlichen Factors erhalten wir eine Gleichung vom zehnten Grade zwischen  $x$  und  $y$ . Die Evolute der  $C_3^3$  ist demnach eine rationale Curve sechster Classe und zehnter Ordnung.



Ordentliche Sitzung am 5. November 1873.

Präsidium: *Fr. Palacký*.

Nach Vorlesung und Genehmigung des letzten Protokolles und des Geschäftsberichtes und Erledigung einiger Gegenstände administrativer Natur wurde beschlossen eine Abhandlung von Prof. Štolba unter dem Titel: „Chemisch-mineralogische Notizen“ in die Sitzungsberichte und eine andere Abhandlung von Dr. Feistmantel unter dem Titel: „Die Steinkohlen und Permablagerung im Nordosten von Prag“ unter die Abhandlungen aufzunehmen. Ferner wurde über die Nekrologe der verstorbenen Mitglieder Purkyně, Erben und Wocel verhandelt, deren Verfassung beziehungsweise den Herren Krejčí, Zelený und Jos. Jireček übertragen wurde.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe  
am 7. November 1873.

Vorsitz: *Krejčí*.

Med. Dr. Ottokar Feistmantel hielt folgenden Vortrag:  
„Über das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaltersdorf in Niederschlesien und dessen geologische Wichtigkeit“, woraus in Kürze Folgendes angeführt werden soll.

Während alle böhmischen Kohlenablagerungen von keinem tieferen Kohlengebirgsgliede unterlagert werden, sind die schlesischen Kohlenterrains, sowohl die Nieder- als Oberschlesischen von tiefern zum Kohlengebirge gehörenden Gliedern begleitet, und zwar sowohl von Culm- als auch von Kohlenkalkschichten.

Wenn auch Murchison und Sedgwick schon 1837 ihre „lower culm measures“ dem Kohlenkalke gleichstellen, welche Thatsache sich dann auch in Westphalen und am Harze (F. A. Römer) und andersorts constatiren liess, so ist das in Rede stehende Vorkommen dennoch um so wichtiger, als hier die Gleichaltrigkeit des Culm und des Kohlenkalkes von Neuem aufs deutlichste hervortritt.

Dargethan wird selbe hauptsächlich durch die organischen Einschlüsse dieser Localität im Vergleich mit denen des echten Kohlenkalkes und der Culmschichten.

Im Laufe der Zeit ergaben sich nämlich für genannte Schichten wie für alle übrigen gewisse charakteristische Petrefakte, die bei Entscheidung betreffs dieser oder jener Schicht den übrigen Verhältnissen unterstützend und aufklärend sich hinzugesellen.

So erwiesen sich für die Culmschichten charakteristisch von Pflanzen: der *Calamites transitionis* Göpp. und *Sagenaria Veltheimiana* Stbg., ausserdem können als hieher gehörig angenommen werden: *Calamites Römeri* Göpp., *Hymenophylites patentissimus* Göpp., *Cyclopteris polymorpha* Göpp., *Cyclopteris dissecta* Göpp.

Von Thieren erwiesen sich, besonders in den Culmschiefern: *Posidonomya Becheri* Bronn. (flache, zweiklappige Muschel aus der Familie der *Aviculidae*), die darin so häufig vorkommt, dass die Schiefer den Namen Posidonomyen-Schiefer erhielten; *Goniatites mixolobus* H. v. Mey. (*Goniatites sphaericus*), *Orthoceras triolatum* Phill., *Phillipsia* sp. oc.

Für den Kohlenkalk ist charakteristisch der Brachyopode: *Productus giganteus* Sow.; neben diesem kommt vor der Trilobit *Phillipsia Derbiensis* DeKon; ausserdem die Brachyopodengattungen: *Spirifer*, *Chonetes*, *Orthis*, *Rhynchonella* oc. oc.

Das Kohlenkalkvorkommen von Rothwaltersdorf vereinigt nun alle diese charakteristischen Merkmale in sich, wie aus einer übersichtlichen Tabelle, die besonders mit Hinsicht auf das Vorkommen der vorgenannten Schichten in Schlesien gegeben ist, einleuchtend gemacht werden soll, wozu ich jedoch früher eine kurze Gliederung dieser älteren Kohlegebirgsglieder in Schlesien vorausschicken will.

Gleich an der böhm. Grenze bei Bober und Kunzendorf (nördlich von Schatzlar) beginnen Culmschichten und zwar als Culmsandstein und ziehen über Landshut und Ruhbank bis gegen Altwasser hinter Freiburg. Landshut ist besonders die Fundstelle von *Calamites transitionis* Göpp.; *Sagenaria Veltheimiana* Stbg.

Südöstlich von Waldenburg entwickeln sich bei Hausdorf allmählig Kohlenkalke, die dann bei Neudorf (unweit Silberberg) ihre grösste Entwicklung erlangen.

Diese führen dann als charakteristisches Fossil den Brachyopoden: *Productus giganteus* neben den übrigen oben schon angeführten Fossilien.

In Oberschlesien treten dann abermals Culmschichten auf, und zwar hier in Form der Culmschiefer mit den oben für die Culmschichten angeführten Thier- und Pflanzenresten, sie sind hier besonders unter dem Namen „Dachschiefer“ bekannt und ziehen sich auch nach Oesterreichisch-Schlesien und Mähren hinab.

Die Merkmale aller dieser verschiedenen Vorkommen finden wir nun bei Rothwaltersdorf vereinigt und möge es die nun folgende Übersichtstabelle ersichtlich machen.

| Culmsandstein   | Culmschiefer  | Kohlenkalk | Rothwaltersdorf   |
|---|---|------------|---|
| A. Pflanzen.<br><i>Calamites transitionis</i> Göpp.<br><i>Calamites Römeri</i> Göpp.<br><i>Sagenaria Veltheimiana</i> Stbg. | A. Pflanzen.<br><i>Calamites transitionis</i> Göpp.<br><i>Calamites Römeri</i> Göpp.<br><i>Hymenophyllites patentissimus</i> Göpp.<br><i>Cyclopteris polymorpha</i> Göpp. |            | A. Pflanzen.<br><i>Calamites transitionis</i> Göpp.<br><i>Calamites Römeri</i> Göpp.<br><i>Hymenophyllites patentissimus</i> Göpp.<br><i>Cyclopteris polymorpha</i> Göpp. |

| Culmsandstein | Culmschiefer   | Kohlenkalk   | Rothwaltersdorf  |
|---------------|--|--|--|
|               | <p>Cyclopt. dissecta Göpp.<br/>Sagenaria Veltheimiana Stbg.</p> <p><b>B. Thiere.</b></p> <p>Posidonomya Becheri Bronn.<br/>Goniatites mixolobus<br/>Orthoceras striolatum<br/>Phillipsia sp.</p> | <p><b>B. Thiere.</b></p> <p>Productus giganteus<br/>Chonetes sp.<br/>Orthis sp.<br/>Spirifer sp.<br/>Rhynchonella sp.<br/>etc.<br/>Phillipsia Derbiensis</p> | <p>Cyclopteris dissecta Göpp.<br/>Sagenaria Veltheimiana Stbg.</p> <p><b>B. Thiere.</b></p> <p>Posidonomya Becheri Br.<br/>Goniatites mixolobus<br/>Orthoceras ? striolatum<br/>Productus giganteus<br/>Chonetes sp.<br/>Orthis sp.<br/>Spirifer sp.<br/>Rhynchonella sp.<br/>Phillipsia ? Derbiensis.</p> |

Die vorstehende Tabelle ergibt also folgendes:

Bei Rothwaltersdorf kommen sowohl Thier- als Pflanzenreste vor.

Die Pflanzenreste sind entschieden solche, wie sie sowohl in den Culmsandsteinen als in den Culmschiefern enthalten sind.

Die Thierreste sind einestheils, besonders durch *Posidonomya Becheri*, denen der Culmschiefer, anderstheils durch *Productus giganteus*, denen des reinen Kohlenkalkes gleich.

Die Gleichaltrigkeit des Kohlenkalkes und des Culm leuchtet hiemit von selbst ein.

Dies ist die wichtigste Beobachtung an diesem Vorkommen. Die Flora unterzog ich einer näheren monografischen Behandlung und wird selbe in der Zeitschrift der d. geolog. Gesellsch. abgedruckt werden.

Hier will ich mich begnügen, nur ein übersichtliches Verzeichniss der Pflanzenreste mit Voraussendung der charakteristischen Thierformen zu geben.

|                                     | Rothwaltersdorf | Culm | Kohlenkalk | Carbon |
|-------------------------------------|-----------------|------|------------|--------|
| <b>I. Animalia.</b>                 |                 |      |            |        |
| <i>Lamellibranchiata.</i>           |                 |      |            |        |
| Posidonomya Becheri Bronn . . . . . | +               | +    | —          | —      |
| <i>Brachyopoda.</i>                 |                 |      |            |        |
| Productus giganteus Sow. . . . .    | +               | —    | +          | —      |

|   | Roth-<br>walters-<br>dorf | Culm | Kohlen-<br>kalk | Carbon |
|---|---------------------------|------|-----------------|--------|
| <i>Cephalopoda.</i>   |                           |      |                 |        |
| Goniatites mixolobus Phill. . . . .                         | +                         | +    | —               | —      |
| Orthoceras striolatum H. v. Mey. . . . .                    | +                         | +    | —               | —      |
| <i>Crustacea.</i>   |                           |      |                 |        |
| Phillipsia sp. (? Derbiensis) . . . . .                     | +                         | +    | +               | —      |
| <b>II. Plantae.</b>   |                           |      |                 |        |
| <i>Florideae.</i>   |                           |      |                 |        |
| Sphärococcites Silesiacus O. Fstm. . . . .                  | +                         | —    | —               | —      |
| <i>Equisetaceae.</i>  |                           |      |                 |        |
| Calamites transitionis Göpp. . . . .                        | +                         | +    | —               | —      |
| „ Römeri Göpp. . . . .                                      | +                         | +    | —               | —      |
| Asterophyllites spaniophyllus O. Fstm. . . . .              | +                         | —    | —               | —      |
| „ equisetiformis . . . . .                                  | +                         | —    | —               | +      |
| <i>Filices.</i>   |                           |      |                 |        |
| Sphenopteris Höninghausi Bgt. . . . .                       | +                         | —    | —               | +      |
| Sphenopt. Eittingshauseni O. Fstm. . . . .                  | +                         | +    | —               | —      |
| Sphenopt. lanceolata Gtb. . . . .                           | +                         | +    | —               | +      |
| Sph. elegans Bgt. . . . .                                   | +                         | +    | —               | +      |
| Sphenopteris Römeri O. Fstm. . . . .                        | +                         | —    | —               | —      |
| Sphenopt. petiolata Göpp. . . . .                           | +                         | +    | —               | —      |
| Hymenophyllites Schimperianus Göpp. . . . .                 | +                         | —    | —               | —      |
| Hymenoph. furcatus Bgt. . . . .                             | +                         | +    | —               | +      |
| Hymenophyll. patentissimus . . . . .                        | +                         | —    | —               | —      |
| Hymenophyllites aesteroides O. Fstm. . . . .                | +                         | —    | —               | —      |
| Hymenophyllites Machaneki Ettgh. . . . .                    | +                         | +    | —               | —      |
| Hymenophyllites rigidus O. Fstm. . . . .                    | +                         | —    | —               | —      |
| Schizaea transitionis Ettgh. . . . .                        | +                         | +    | —               | —      |
| Cyclopteris polymorpha Göpp. . . . .                        | +                         | +    | —               | —      |
| Cyclopt. dissecta Göpp. . . . .                             | +                         | +    | —               | —      |
| Neuropteris heterophylla Bgt. . . . .                       | +                         | +    | —               | +      |
| Cyclopteris obtusiloba O. Fstm. . . . .                     | +                         | —    | —               | —      |
| Cyatheites Candolleanus Bgt. . . . .                        | +                         | —    | —               | +      |
| Alethopteris pteroides Göpp. . . . .                        | +                         | —    | —               | +      |
| Neuropteris Loshi Bgt. . . . .                              | +                         | —    | —               | +      |
| <i>Lycopodiaceae.</i>                                       |                           |      |                 |        |
| Sagenaria Veltheimiana Stbg. . . . .                        | +                         | +    | —               | —      |
| Lepidophyllum sp. (zur vorigen Art) . . . . .               | +                         | —    | —               | —      |
| Lepidostrobus (ebenfalls zur Sag. Veltheim. Sbg.) . . . . . | +                         | —    | —               | —      |
| <i>Sigillarieae.</i>  |                           |      |                 |        |
| Stigmaria ficoides Bgt. . . . .                             | +                         | +    | —               | +      |
| <i>Uncertae.</i>  |                           |      |                 |        |
| Cardiocarpum rostratum O. Fstm. . . . .                     | +                         | —    | —               | —      |
| Rhabdocarpus sp. . . . .                                    | +                         | —    | —               | —      |

Die Flora enthält auch schon einige solche Formen, die dann in der produktiven Abtheilung des Steinkohlengebirges sich besonders entwickeln. Hier habe ich nur die mir vorgelegenen Arten angeführt.

Das Nähere mit den gehörigen Abbildungen erscheint später.

Assistent Karl Zahradnik hielt folgenden Vortrag: „Zur Theorie der Curven dritter Ordnung und vierter Classe.“

Bekanntlich ist die Gleichung einer rationalen Curve dritter Ordnung, wenn man ihren Doppelpunkt zum Coordinatenanfang und die Doppelpunktstangenten zu Coordinatenaxen wählt, von der Form

$$ax^3 + bx^2y + cxy^2 + dy^3 = hxy. \quad (1)$$

Die Gleichung eines durch den Doppelpunkt gehenden Strahles  $Q$  ist

$$Q \equiv y - ux = 0. \quad (2)$$

Derselbe schneidet die Curve in einem Punkte, dessen Coordinaten sich als gebrochene rationale Funktionen\*) von  $u$  eindeutig bestimmen lassen und zwar:

$$x = \frac{hu}{a + bu + cu^2 + du^3} \quad (3)$$

$$y = \frac{hu^2}{a + bu + cu^2 + du^3}$$

Die Veränderliche  $u$  pflegt man den Parameter des Punktes  $u$  zu nennen.

2. Die Parameter der Durchschnittspunkte einer Geraden mit der Curve erhalten wir, indem wir die Werthe für  $x$  und  $y$  aus den Gleichungen (3) in die Gleichung der Geraden

$$mx + ny = 1$$

einführen, als Wurzeln nachstehender cubischen Gleichung

$$du^3 + (c-nh)u^2 + (b-mh)u + a = 0.$$

Aus dieser Gleichung folgt die bekannte Relation\*\*) zwischen den Parametern der Durchschnittspunkte

$$u_1 u_2 u_3 = -\frac{a}{d}. \quad (4)$$

Das Produkt der Parameter irgend dreier auf einer Geraden liegender Punkte einer  $C_4^3$  ist eine constante Grösse.

\*) Im Allgemeinen ist  $u$  der Werth des Theilverhältnisses, nach welchem der Strahl  $Q$  den Winkel der durch den Doppelpunkt gehenden Axen theilt; nehmen wir für dieselben die Doppelpunktstangenten  $T_1, T_2$ , so ist:

$$u = \frac{\sin(T_1 Q)}{\sin(T_2 Q)}.$$

\*\*) Dr. Em. Weyr: Sitzungsbericht der königl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. vom 27. April 1870. Prag.

Nehmen wir statt einer Geraden eine  $C^n$ , so erhalten wir den bekannten Weyr'schen Satz:

„Das Produkt der  $3n$  Schnittpunkte einer beliebigen  $C^n$  mit einer rationalen Curve dritter Ordnung ist eine constante Grösse, nämlich  $\left(-\frac{a}{d}\right)^n$ “

Aus diesem Satze ergibt sich auf einmal eine grosse Anzahl von Sätzen über rationale Curven dritter Ordnung, welche H. Dr. Em. Weyr in seinen Abhandlungen vom Jahre 1870—73 in den Sitzungsberichten der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag und d. k. Akademie der Wissensch. in Wien, so wie in Schlämilch's Zeitschrift für Mathematik und Physik entwickelt hat.

In nachstehenden Zeilen will ich einige weitere Eigenschaften der  $C_4^3$  mittelst des rationalen Parameters entwickeln und als specielle Fälle wähle ich das Descartessche Blatt und die Strophoide.

3. Die Gleichung der Verbindungslinie  $u_1 u_2$  zweier Punkte  $u_1, u_2$  der Curve ist

$$\begin{vmatrix} h & x & y \\ a + bu_1 + cu_1^2 + du_1^3 & u_1 & u_1^2 \\ a + bu_2 + cu_2^2 + du_2^3 & u_2 & u_2^2 \end{vmatrix} = 0.$$

Dieselbe geht nach Unterdrückung des gemeinschaftlichen Faktors  $(u_1 - u_2)$  über in

$$\begin{vmatrix} h & x & y \\ a + bu_1 + cu_1^2 + du_1^3 & u_1 & u_1^2 \\ b + c(u_1 - u_2) + d(u_1^2 + u_1 u_2 + u_2^2) & 1 & u_1 + u_2 \end{vmatrix} = 0$$

oder entwickelt

$$x(du_1^2 u_2^2 - bu_1 u_2 - a(u_1 + u_2)) + y(a - cu_1 u_2 - d(u_1 + u_2)u_1 u_2 + hu_1 u_2) = 0. \quad (5)$$

Für  $u_1 = u_2 = u$  geht die Gleichung der Sekante in die der Tangente über und wir erhalten in diesem Falle

$$x(du^4 - bu^2 - 2au) + y(a - cu^2 - 2du^3) + hu^2 = 0. \quad (6)$$

Diese Gleichung löst uns auch das Problem von einem Punkte in der Ebene einer rationalen Curve dritter Ordnung an dieselbe Tangenten zu legen. In diesem Falle sind  $x, y$  Coordinaten eines festen Punktes und die Parameter der Berührungspunkte ergeben sich als Wurzeln der Gl. (6). Dieselbe ist in Bezug auf  $u$  vom vierten Grade; es lassen sich demnach von einem Punkte in der Ebene der Curve an dieselbe vier Tangenten legen, somit ist sie vierter Classe.

Jede durch den Punkt  $(x, y)$  gehende Gerade schneidet die Curve in drei Punkten  $u_1, u_2, u_3$  und es wird im folgenden vom

Nutzen sein, in die Gleichung der Sekante die Parameter aller drei Punkte einzuführen. Es ist klar, dass

$$u_1 u_2 \equiv u_2 u_3 \equiv u_3 u_1 \equiv S.$$

Wir erhalten demnach durch cykliche Vertauschung der Indices aus der Gleichung (5) zwei neue Gleichungen für dieselbe Sekante. Es bestehen für  $S$  demnach gleichzeitig nachstehende drei Gleichungen:

$$S \equiv x(du_1^2 u_2^2 - bu_1 u_2 - a(u_1 + u_2)) + y(a - cu_1 u_3 - d(u_1 + u_2)u_1 u_2) + hu_1 u_2 = 0$$

$$S \equiv x(du_2^2 u_3^2 - bu_2 u_3 - a(u_2 + u_3)) + y(a - cu_2 u_3 - d(u_2 + u_3)u_2 u_3) + hu_2 u_3 = 0$$

$$S \equiv x(du_3^2 u_1^2 - bu_3 u_1 - a(u_3 + u_1)) + y(a - cu_3 u_1 - d(u_3 + u_1)u_3 u_1) + hu_3 u_1 = 0.$$

Addiren wir diese drei Gleichungen und bezeichnen mit  $(u)_1$  die Summe der drei Parameter, mit  $(u)_2$  die Summe aller Amben, so erhalten wir nach kurzer Umformung mit Rücksicht auf die Gleichung (4):

$$S \equiv x(b - d(u)_2) + y(c + d(u)_1) = h \quad (7)$$

als die verlangte Form der Gleichung der Sekante.

4. Setzen wir in der Gl. (4)  $u_2 = u_3 = u'$  und  $u_1 = u$ , so erhalten wir eine Relation zwischen dem Berührungspunkte und dem entsprechenden Tangentialpunkte. Dieselbe lautet

$$uu'^2 = -\frac{a}{d}. \quad (8)$$

Jedem Punkte  $u$  als Tangentialpunkt aufgefasst, entsprechen zwei Berührungspunkte, deren Parameter sich aus (8) ergeben und zwar

$$u'_1 = +\sqrt{-\frac{a}{du}} \quad (9)$$

$$u'_2 = -\sqrt{-\frac{a}{du}}.$$

Solche zwei Punkte nennen wir conjugirte Punkte\*). Zwei conjugirte Punkte haben demnach einen gemeinschaftlichen Tangentialpunkt und zwischen ihren Parametern besteht nach (9) die Relation

$$u'_1 + u'_2 = 0. \quad (10)$$

Bezeichnen wir eine Gerade, welche den Punkt  $u_1$  mit dem Doppelpunkte verbindet, mit  $U_1$ , so können wir die Gleichung (10) mit Rücksicht auf die geometrische Bedeutung des Parameters schreiben

\*) Dr. Em. Weyr „Theorie der mehrdeutigen geometrischen Elementargebilde.“ Teubner. Leipzig. 1869. pag. 91.

Hesse nennt solche zwei Punkte „conjugirte Pole“. Crelle, 36. Band.

$$(T_1 T_2 U'_1 U'_2) = -1, \quad (11)$$

und wir erhalten so den Satz:\*)

„Die Paare conjugirter Punkte bilden auf  $C_4^3$  eine quadratische Punktinvolution, deren Doppelpunkte die Berührungspunkte der Doppelpunktstangenten mit der Curve sind.“

„Die Paare conjugirter Punkte auf  $C_4^3$  projiciren sich aus dem Doppelpunkte in einer quadratischen Strahleninvolution, deren Doppelstrahlen die Doppelpunktstangenten sind.“

Die Gerade  $\overline{u_1' u_2'}$  schneidet die  $C_4^3$  noch in einem Punkte  $u_3'$ . Nach Gl. (4) haben wir

$$u_1' u_2' u_3' = -\frac{a}{d}, \quad (12)$$

und aus Gl. (9) folgt

$$u_1' u_2' = \frac{a}{du}.$$

Führen wir den Werth für  $u_1' u_2'$  in die Gleichung (12) ein, so erhalten wir

$$u_3' + u = 0, \quad (13)$$

oder in anderer Form

$$(T_1 T_2 U_3' U) = -1$$

„Verbindet man zwei conjugirte Punkte, die dem Tangentialpunkte  $u$  entsprechen, so schneidet ihre Verbindungslinie die  $C_4^3$  noch in einem Punkte  $u_3'$ , der dem Punkte  $u$  harmonisch zugeordnet ist.“

Die Punktepaare  $u_1 u_3'$  projiciren sich aus dem Doppelpunkte in einer quadratischen Strahleninvolution, deren Doppelpunktstrahlen die Doppelpunktstangenten sind.

Diese quadratische Punkt- und Strahleninvolutionen sind mit der früher erwähnten identisch, da sie dieselben Doppelpunktelemente besitzen.

5. Betrachten wir einen Punkt  $u$  der  $C_4^3$  als Scheitel eines Strahlenbüschels, so bestimmt derselbe auf  $C_4^3$  eine centrale Punktinvolution; denn ein beliebiger Strahl  $U_1$  schneidet die  $C_4^3$  ausser in  $u$  noch in zwei Punkten  $u_1' u_1''$  und nach (4) besteht zwischen ihren Parametern nachstehende Relation

\*) Dr. Em. Weyr, nebst l. c. noch Schlömilchs „Zeitschrift für Mathematik und Physik“ 1870, pag. 346.

$$uu_1'u_1'' = -\frac{a}{d}, \quad (14)$$

wo  $u$  der Voraussetzung gemäss constant ist. Die Projektivität der Punktsysteme  $u_1'$  und  $u_1''$  auf  $C_4^3$  erhellt aus dem eindeutigen Entsprechen der Punkte  $u_1'$  und  $u_1''$  und aus deren Vertauschbarkeit folgt ihre involutorische Beziehung.

Die Doppelpunkte der centralen Punktinvolution ergeben sich aus der Gleichung (13), wenn wir in derselben  $u_1' = u_1'' = u$  setzen; wir erhalten so

$$uu_1^2 = -\frac{a}{d}.$$

Vergleichen wir dieses Resultat mit der Gleichung (8), so folgt:

„Die Doppelpunkte einer centralen Punktinvolution erhalten wir als Berührungspunkte der vom Centrum  $u$  an  $C_4^3$  gelegten Tangenten; sie sind die dem Centrum  $u$  conjugirten Punkte.“

Umgekehrt haben wir den Satz:

„Zwei conjugirte Punkte bestimmen auf  $C_4^3$  eine centrale Punktinvolution, deren Centrum der ihnen gemeinschaftliche Tangentialpunkt ist.“

6. Die Verbindungslinien conjugirter Punktepaare hüllen einen Kegelschnitt ein, den wir nach Herrn Dr. Em. Weyr\*) den Involutionsekegelschnitt benennen wollen.

Die Gleichung der Verbindungslinie eines conjugirten Punktepaares erhalten wir, wenn wir die Werthe für  $u_1'$  und  $u_2'$  aus der Gl. (9) in die Gleichung der Sekante (5) einführen. Wir erhalten so dieselbe als eine Funktion des Parameters  $u$  nämlich:

$$y(du^2 - cu) + x(a - bu) + hu = 0. \quad (15)$$

Aus der Derivirten dieser Gleichung nach  $u$  ergibt sich

$$u = \frac{bx + cy - h}{2dy},$$

oder

$$u = \frac{A}{2du}, \quad (16)$$

wenn wir

$$A = bx + cy - h$$

setzen. Führen wir diesen Werth für  $u$  in die Gl. (15) ein, so erhalten wir als die gesuchte Gleichung der Enveloppe

$$A^2 - 4adxy = 0. \quad (17)$$

\*) Theorie der mehrdeutigen geom. Elementargebilde pag. 103.

Wir sehen demnach, dass die Enveloppe ein Kegelschnitt ist, der die Doppelpunktstangenten berührt und dessen Berührungsehne  $A = 0$  ist. Derselbe ist eine Hyperbel, Parabel oder Ellipse, je nachdem

$$4ad(bc + ad) \begin{matrix} \geq \\ \leq \\ = \end{matrix} 0.$$

Aus der Gleichung (13) erkannten wir, dass  $u_3'$  mit  $u$  ebenfalls ein conjugirtes Punktepaar bildet und dass es zu derselben Involution angehört. Es wird demnach die Verbindungslinie der Punktepaare  $\overline{u_3'u}$  denselben Involutionsekegelschnitt einhüllen müssen.

Da  $u_3' = -u$  ist, so ist die Gleichung ihrer Verbindungslinie  $\overline{u_3'u}$ :

$$x(du^4 + bu^2) + y(a + cu^2) - hu^2 = 0,$$

oder

$$dxu^4 + u^2A + ay = 0.$$

Die Derivirte nach  $u$  ist

$$2dxu^2 + A = 0.$$

Eliminiren wir aus diesen zwei Gleichungen  $u$ , so erhalten wir

$$A^2 - 4adxy = 0,$$

also wie früher (17), w. z. b. w.

7. Die Gleichung der Sekante ist

$$x(b - d(u)_2) + y(c + d(u)_1) = h. \quad (7)$$

Nehmen wir in dieser Gleichung  $x, y$  als Coordinaten eines festen Punktes an, so stellt uns (7) die Gleichung der durch das Strahlenbüschel  $(xy)$  auf  $C_4^3$  bestimmten Punktinvolution. Jeder Strahl bestimmt auf  $C_4^3$  ein Punkttripel  $(u_1u_2u_3)$  einer cubischen Involution und die Parameter dieser Punkte erfüllen die Gleichungen (7). Die Involution (Vertauschbarkeit) folgt aus der Symmetrie der Gleichung (7).

Im Folgenden wollen wir die Gleichung dieser Punktinvolution in der Normalform aufstellen. Jeder Strahl des Strahlenbüschels  $(xy)$  bestimmt auf  $C_4^3$  drei Punkte, deren Parameter sich als Wurzeln einer cubischen Gleichung

$$u^3 + \lambda u^2 + \mu u + \nu = 0 \quad (18)$$

darstellen lassen. Zwischen den Coëfficienten dieser Gleichung bestehen zwei lineare Relationen, vermöge welcher wir zwei derselben eliminiren können. Die erste ist

$$\nu = \frac{a}{d} = -(u)_3 \quad (19)$$

und die zweite erhalten wir, wenn wir in die Gleichung (7) statt

$$(u)_1 = -\lambda, \quad (u)_2 = \mu$$

setzen. Wir bekommen so die Gleichung

$$(b - d\mu)x + (c - d\lambda)y = h. \quad (20)$$

Eliminieren wir nun aus diesen drei Gleichungen die Grössen  $\mu, \nu$ , so erhalten wir als die verlangte Gleichung der Involution in der Normalform

$$dxu^3 + (bx + cy - h)u + ax + \lambda du (ux - y) = 0. \quad (21)$$

Eine cubische Involution hat vier Doppelpunkte; wir finden dieselben, wenn wir die Diskriminante der Gleichung (21) gleich Null setzen, somit

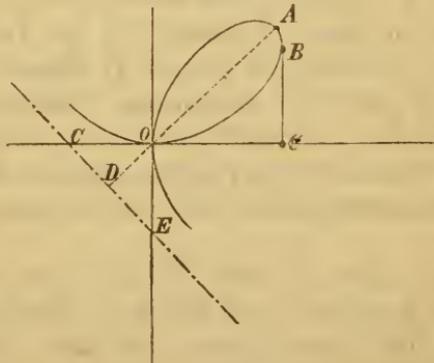
$$xdu^4 - 2ydu^3 - (bx + cy - h)u^2 - 2axu + ay = 0. \quad (22)$$

Die Wurzeln dieser Gleichung sind die Parameter der Doppelpunkte der Involution. Die geometrische Bedeutung derselben erhellt aus der Vergleichung der Gl. (22) mit der Gl. (8).

Die Doppelpunkte der durch das Strahlenbüschel  $(xy)$  auf  $C_4^3$  bestimmten Punktinvolution sind die Berührungspunkte der vom Punkte  $xy$  an  $C_4^3$  gelegten Tangenten.

8. Wir wollen uns nun zu einigen speziellen Fällen wenden. Bekanntlich ist die Gleichung des Descartes'schen Blattes (Fig. 1).

Fig. 1.



oder

$$x^3 + y^3 - 3axy = 0$$

$$x = \frac{3au}{1 + u^3}, \quad y = \frac{3au^2}{1 + u^3} \quad (23)$$

Die Bedingungsgleichung für die Lage dreier Punkte des Blattes auf einer Geraden ist

$$u_1 u_2 u_3 = -1. \quad (24)$$

Für einen Inflexionspunkt wird  $u_1 = u_2 = u_3 = u$  und die letzte Gleichung geht über in

$$u^3 = -1,$$

deren drei Wurzeln

$$u_1 = -1, \quad u_2 = \frac{1 + i\sqrt{3}}{2}, \quad u_3 = \frac{1 - i\sqrt{3}}{2} \quad (25)$$

die Parameter der drei Inflexionspunkte sind. Das Produkt der Parameter der Inflexionspunkte ist gleich  $-1$ , daher liegen dieselben auf einer Geraden.

Die Parameter der unendlich fernen Punkte erhalten wir, wenn wir

$$1 + u^3 = 0$$

setzen (23), und wir erkennen sogleich, dass die drei unendlich fernen Punkte die Inflexionspunkte des Blattes sind und demnach fallen die Inflexionstangenten mit den Asymptoten des Blattes zusammen.

Die Gleichung der Tangente im Punkte  $u$  ist:

$$3au^2 + u(u^3 - 2)x + (1 - 2u^3)y = 0.$$

Führen wir in diese Gleichung die Parameterwerthe (25) der unendlich fernen Punkte, so erhalten wir die Gleichungen der drei Asymptoten.

$$A_1 \equiv x + y + a = 0$$

$$A_2 \equiv (1 - i\sqrt{3})x + (1 + i\sqrt{3})y - 2a = 0 \quad (26)$$

$$A_3 \equiv (1 + i\sqrt{3})x + (1 - i\sqrt{3})y - 2a = 0.$$

Die reelle Asymptote  $A_1$  schneidet auf den Coordinatenachsen gleiche Stücke ab, nämlich  $-a$  und die zwei imaginären Asymptoten schneiden sich in einem reellen Punkte, dessen Coordinaten  $\xi = \eta = a$ .

Der Involutionsschnitt ist eine Hyperbel, dessen Gleichung

$$xy = \left(\frac{3a}{2}\right)^2$$

ist. Die Asymptoten dieser Hyperbel sind die Doppelpunktstangenten des Blattes.

Die Fläche der Schleife (des Blattes im engeren Sinne) ist ausgedrückt durch das Integral

$$P = 9a^2 \int \frac{(1 - 2u^3)u^2 du}{(1 + u^3)^3}$$

Setzen wir  $1 + u^3 = z$ , so geht dieses Integral über in

$$P = 3a^2 \int \frac{3 - 2z}{z^3} dz.$$

Die zu  $Y$ -axe parallele Tangente des Blattes berührt dasselbe im Punkte  $B$ , dessen Coordinaten  $OC$  und  $CB$  sind. Entspricht nun der Punkt  $A$  dem Parameter  $u = 1$ , so ist die Fläche des Blattes  $OABO$  gleich  $OABC - OBC$ , daher ist

$$P = 3a^2 \left[ \int_{\infty}^{\frac{3}{2}} \frac{3-2z}{z^3} dz - \int_1^{\frac{3}{2}} \frac{3-2z}{z^3} dz \right]$$

$$P = 3a^2 \int_{\infty}^1 \frac{3-2z}{z^3} dz = \frac{3a^2}{2} \quad (27)$$

Die Fläche der Schleife ist demnach gleich einem Rechtecke, dessen Basis die Länge der Schleife  $OA$  und dessen Höhe der Abstand des Doppelpunktes von der reellen Asymptote ist

$$P = OA \cdot OD.$$

Oder auch die Fläche der Schleife ist gleich der dreifachen Fläche des Dreieckes, den die reelle Asymptote mit den Doppelpunkt-tangenten bildet.

Um die Fläche zu finden, welche die reelle Asymptote mit den beiden Aesten bildet, wollen wir die Coordinatenaxen transformiren. Drehen wir die Coordinatenaxen um  $45^\circ$ , so wird die neue  $X$ -axe auf der reellen Asymptote senkrecht stehen und die frühere Gleichung des Blattes geht über in

$$x(x^2 + 3y^2) - \frac{3a}{\sqrt{2}}(x^2 - y^2) = 0.$$

Setzen wir  $\frac{3a}{\sqrt{2}} = c$ , so können wir diese Gleichung ersetzen durch

$$x = \frac{c(1-u^2)}{1+3u^2}, \quad y = \frac{cu(1-u^2)}{1+3u^2},$$

und für die Fläche erhalten wir den Ausdruck

$$P = 8c^2 \int \frac{(1-u^2)u^2 du}{(1+3u^2)^3}.$$

Setzen wir  $3u^2 = z^2$ , so erhalten wir

$$P = \frac{8c^2}{9\sqrt{3}} \int \frac{(3-z^2)z^2 dz}{(1+z^2)^3}$$

$$P = \frac{8c^2}{9\sqrt{3}} \left( 3 \int \frac{z^2 dz}{(1+z^2)^3} - \int \frac{z^4 dz}{(1+z^2)^3} \right)$$

Bezeichnen wir

$$J_{m,n} = \int \frac{x^m dz}{(1+x^2)^n}$$

so ist:

$$J_{m,n} = -J_{m-2,n} + J_{m-2,n-1}$$

und 
$$J_n = \frac{1}{2(n-1)} \cdot \frac{u}{(1+u^2)^{n-1}} + \frac{2n-3}{2(n-1)} J_{n-1}.$$

Dieser Bezeichnung zufolge ist:

$$P = \frac{8c^2}{9\sqrt{3}} (3J_{2,3} - J_{4,3})$$

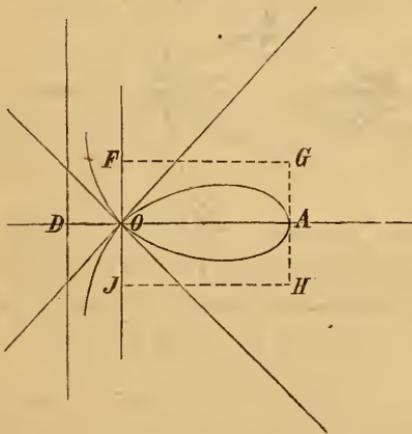
Nun ist aber

$$3J_{2,3} - J_{4,3} = -4J_3 + 5J_2 - J_1 = \frac{z^3}{(1+z^2)^2} = \frac{3\sqrt{3}u^3}{(1+3u^2)^2}$$

daher 
$$P = \frac{8c^2}{3} \int_{-1}^1 \frac{u^3}{(1+3u^2)^2} = \frac{c^2}{3} = \frac{3a^2}{2}$$

derselbe Ausdruck, den wir früher für die Fläche der Schleife erhalten haben. Da nun unser Integral in den Grenzen  $\infty$  und 1,  $-1$  und 0 der Grösse nach gleich bleibt, so sehen wir, dass die reelle Asymptote das Blatt dermassen abgrenzt, dass dasselbe durch den Doppelpunkt und durch dessen Symetrieaxe  $DA$  in vier gleiche Theile getheilt wird; der Flächeninhalt der von der Asymptote begrenzten Fläche sammt der Schleife ist (Fig. 2)

Fig. 2.



$$P' = 3 a^2 = 2 P = FGHI,$$

wenn  $P$  den Flächeninhalt der Schleife bedeutet.

9. Als zweites Beispiel wollen wir die Strophoide (Fig. 3) nehmen. Ihre Gleichung ist

$$x^3 + x y^2 + a (x^2 - y^2) = 0,$$

daher

$$x = \frac{a(u^2-1)}{u^2+1}, y = \frac{au(u^2-1)}{u^2+1}. \tag{28}$$

Die Bedingungsgleichung für die Lage dreier Curvenpunkte auf einer Geraden ist

$$(u)_2 = -1, \tag{29}$$

demnach die Parameter der Inflexionspunkte

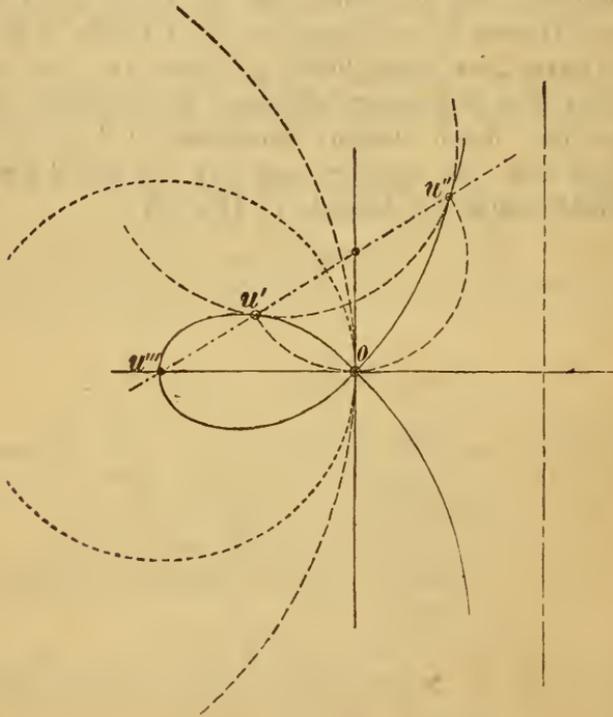
$$u_1 = \infty, u_2 = +\sqrt{-\frac{1}{3}}, u_3 = -\sqrt{-\frac{1}{3}}.$$

Die Parameter der unendlich fernen Punkte sind

$$u_1 = \infty, u_2 = +i, u_3 = -i;$$

woraus erhellt, dass zwei der unendlich fernen Punkte die imaginären Kreispunkte sind, durch welche die Strophoide hindurchgeht, der dritte ist der reelle Inflexionspunkt  $(a, \infty)$ .

Fig. 3.



Die Gleichung der Tangente im Punkte  $u$  ist:

$$a(u^2 - 1)^2 + x(1 - 4u^2 - u^4) + 4uy = 0.$$

Führen wir in diese Gleichung die Parameter der unendlich fernen Punkte, so erhalten wir die Gleichungen der drei Asymptoten,

$$\begin{aligned} A_1 &\equiv x - a = 0, \\ A_2 &\equiv x + iy + a = 0, \\ A_3 &\equiv x - iy + a = 0. \end{aligned} \tag{30}$$

Die imaginären Asymptoten schneiden sich also in einem reellen Punkte und zwar im Pole der Strophoide, dessen Coordinaten  $x = -a$   $y = 0$ .

Führen wir in die Gleichung der Tangente die Parameter der Inflexionspunkte ein, so erhalten wir die Gleichungen der Inflexionstangenten

$$\begin{aligned} J_1 &\equiv x - a = 0 \\ J_2 &\equiv 5x + 3i\sqrt{3}y + 4a = 0 \\ J_3 &\equiv 5x - 3i\sqrt{3}y + 4a = 0. \end{aligned} \tag{31}$$

Die reelle Inflexionstangente ist demnach die reelle Asymptote und die beiden imaginären Inflexionstangenten treffen in einem reellen Punkte zusammen, dessen Coordinaten  $x = -\frac{4}{5}a$ ,  $y = 0$ .

Durchschnitte eines Kreises mit der Strophoide.

Die Gleichung eines Kreises ist

$$x^2 + y^2 - 2\alpha x - 2\beta y + m^2 = 0.$$

Führen wir statt  $x$ ,  $y$  die Werthe aus (28), so erhalten wir  $a^2u^4 - 2a\beta u^3 + (m^2 - 2a^2 - 2a\alpha)u^2 + 2a\beta u + a^2 + 2a\alpha + m^2 = 0$ . (32)

Die Wurzeln dieser Gleichung geben uns die Parameter der vier Schnittpunkte (ausser  $+i$ ,  $-i$ ) des Kreises mit der Strophoide. Zwischen den Parametern der vier Schnittpunkte besteht (32) die Relation

$$(u)_1 + (u)_3 = 0. \tag{33}$$

Für den Fall, dass  $u_1 = u_2 = u'$ ,  $u_3 = u_4 = u''$  wird, erhalten wir einen doppeltberührenden Kreis in den Punkten  $u'$  und  $u''$ , und die Gl. (31) geht dann über in

$$u' u'' = -1. \tag{34}$$

Aus dieser Gleichung erkennen wir, dass die Berührungspunkte  $u'$ ,  $u''$  vom Doppelpunkte aus unter rechten Winkeln gesehen werden.\*) Ziehen wir die Gerade  $u' u''$ , so schneidet diese die Strophoide noch in einem Punkte  $u'''$ , und da nach der Gleichung (29)

$$u' u'' + u'''(u' + u'') = -1$$

ist, so folgt daraus  $u''' = 0$ .

„Die Verbindungslinien der Berührungspunkte der die Strophoide doppelt berührenden Kreise gehen durch einen festen Punkt  $u'''$ , den Pol der Curve.“

„Die Berührungspunkte der die Strophoide doppelt berührenden Kreise bilden eine centrale Involution.“

\*) Dasselbe gilt wenn der Focale allgemein, siehe Dr. Em. Weyr „Über Durchschnittspunkte von Focalen mit Kreisen und Lemniscaten“. Sitzungsbericht der königl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch., 23. Mai 1873. Prag.

Aus der Gleichung (32) folgt:

$$(u)_1 = \frac{2\beta}{a}$$

$$(u)_2 - (u)_4 = -3 - \frac{4\alpha}{a}$$

Mit Berücksichtigung der Gleichung (34) gehen diese Gleichungen über in:

$$u' + u'' = \frac{\beta}{a}$$

$$u'^2 + u''^2 = 2 - \frac{4\alpha}{a}$$

Erheben wir die erste Gleichung zur zweiten Potenz und subtrahieren davon mit Rücksicht auf Gleichung (34) die zweite Gleichung, so erhalten wir

$$\beta^2 + 4\alpha a = 0, \quad (35)$$

woraus wir ersehen, dass „der geometrische Ort der Mittelpunkte der die Strophoide doppelt berührenden Kreise eine Parabel ist, die den Pol der Curve zu ihrem Brennpunkte hat.“

Ziehen wir  $\overline{u' u'' u''}$ , so haben wir nach Gleichung (34)

$$\overline{u''' o^2} = \overline{u''' u' \cdot u''' u''} = a^2, \quad (36)$$

welche Gleichung uns besagt, dass alle die Strophoide doppelt berührenden Kreise von einem Kreise rechtwinklig geschnitten werden, der zum Centrum den Pol  $u'''$  und zum Radius dessen Abstand  $a$  von der  $y$  axe hat.

Wir erkennen demnach die Strophoide als die Enveloppe aller Kreise, welche zum Orte ihrer Mittelpunkte eine Parabel haben und einen Kreis rechtwinklig schneiden.\*)

Für einen Krümmungskreis im Punkte  $u$  wird  $u_2 = u_3 = u_4 = u$  und die Gleichung (33) geht in diesem Falle über in

$$u_1(1 + 3u^2) + u(3 + u^2) = 0. \quad (37)$$

D. h. Durch jeden Punkt der Strophoide gehen drei in anderen Punkten osculirende Krümmungskreise.\*\*)

\*) C. Küpper „Beiträge zur Theorie der Curven 3. und 4. Ordnung“. Abhandlungen der k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1872. Prag.

\*\*) Wählen wir die Tangenten des Doppelpunktes zu Coordinatenaxen, dann gehen die Gleichungen (36), (37) über in

$$u_1 u_2 u_3 u_4 = 1$$

$$u_1 u^3 = 1$$

und wir sehen, dass die drei Osculationspunkte mit dem ursprünglichen Punkte wieder auf einem Kreise liegen.

Die Tripel der Osculationspunkte bilden auf der Strophoide eine cubische Punktinvolution, deren Gleichung durch (37) ausgedrückt ist.

Die Parameter der Doppelpunkte erhalten wir, wenn wir aus Gleichung (37) und ihre Derivation nach  $u$  den veränderlichen Parameter der Involution  $u_1$  eliminiren. Wir erhalten so

$$(u^2 - 1) = 0,$$

daher

$$u = \pm 1.$$

Je zwei der vier Doppelpunkte fallen zusammen. Die cubische Involution (37) hat demnach zwei dreifache Punkte, deren Parameter  $u = +1$ ,  $u = -1$  sind, es sind diess die Nachbarpunkte des Doppelpunktes.

Aus der Gleichung (32) ergibt sich:

$$(u)_1 = \frac{2\beta}{\alpha}$$

$$(u)_4 - (u)_2 = 3 + \frac{4\alpha}{\alpha}.$$

Für einen Krümmungskreis gehen diese Gleichungen wegen  $u_2 = u_3 = u_4 = u$  über in

$$3u + u_1 = \frac{2\beta}{\alpha}$$

$$u^3 u_1 - 3u^2 - 3u u_1 = 3 + \frac{4\alpha}{\alpha}.$$

Eliminiren wir mit Hilfe der Gleichung (37) den Parameter  $u_1$  des Punktes, in welchem der Krümmungskreis die Strophoide schneidet, so erhalten wir als Coordinaten des Krümmungsmittelpunktes

$$\beta = \frac{4\alpha u^3}{1 + 3u^2}$$

$$\alpha = -\frac{\alpha u^6 + 9u^4 + 3u^2 + 3}{4(1 + 3u^2)}. \quad (38)$$

Die Parameter des Doppelpunktes sind  $+1$ ,  $-1$ , und die Coordinaten der entsprechenden Krümmungsmittelpunkte sind  $(-a, a)$ ,  $(a, -a)$ .

Aus Gleichung (38) entnehmen wir, dass die Evolute der Strophoide eine rationale Curve sechster Ordnung ist; wir erhalten die Gleichung derselben als  $F(\alpha, \beta) = 0$ , wenn wir aus den Gl. (38) den Parameter  $u$  eliminiren.

Um die Gleichung des Involutionkegelschnittes nach Gl. (17) zu bekommen, drehen wir die Coordinatenachsen um  $45^\circ$ , d. h. wir wählen

als Coordinatenachsen die Tangenten des Doppelpunktes. Für diese Lage der Coordinatenachsen ist die Gleichung der Strophoide

$$(x - y)(x^2 + y^2) - 2\sqrt{2}axy = 0$$

und demnach die Gleichung des Involutionseckelschnittes

$$(x + y)^2 + 4\sqrt{2}a(x - y) + 8a^2 = 0,$$

aus welcher wir erkennen, dass derselbe eine Parabel ist.

Für die Fläche der Strophoide ist

$$P = \int y dx = 4a^2 \int \frac{(u^2 - 1)u^2 du}{(1 + u^2)^3},$$

oder der früheren Berechnung gemäss

$$P = 4a^2(J_{4,3} - J_{2,3}). \quad (39)$$

Nun ist

$$J_{4,3} - J_{2,3} = 2J_3 - 3J_2 + J_1 = J.$$

Die Fläche der Strophoide besteht nun aus zwei Theilen, aus der Schleife und aus dem spitzen Theile, der durch den Doppelpunkt von der Schleife getrennt und von der reellen Asymptote begrenzt wird, demnach ist die ganze Fläche

$$P = \text{Schleife} + \text{Spitze}.$$

Nach der bei dem Descartesschen Blatte angeführten Reduktionsformel ist:

$$4J = \arctg u - \frac{u(1 + 3u^2)}{(1 + u^2)^2};$$

somit für den Flächeninhalt der Schleife, den wir mit  $P_1$  bezeichnen wollen, bekommen wir

$$P_1 = 2a^2 \int_0^{-1} \left( \arctg u - \frac{u(1 + 3u^2)}{(1 + u^2)^2} \right)$$

$$P_1 = 2a^2 - 2\pi \left( \frac{a}{2} \right)^2, \quad (40)$$

und für den Flächeninhalt der Spitze, den wir kurz  $P_2$  bezeichnen wollen, ist

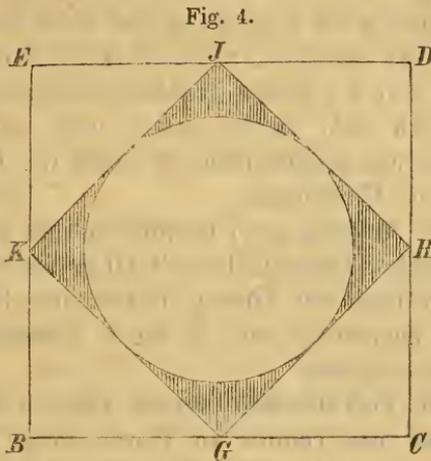
$$P_2 = 2a^2 \int_{+1}^{\infty} \left( \arctg u - \frac{u(1 + 3u^2)}{(1 + u^2)^2} \right)$$

$$P_2 = 2a^2 + 2\pi \left( \frac{a}{2} \right)^2, \quad (41)$$

und für den Flächeninhalt der ganzen Strophoide in angegebener Begrenzung

$$P = P_1 + P_2 = (2a)^2. \quad (42)$$

Wir können demnach die Flächentheile folgendermassen construiren:



Construiren wir uns ein Quadrat,  $BCDE$  (Figur 4), dessen Seite gleich ist  $2a$ . Verbinden wir die Mittelpunkte der Seiten  $G, H, I, K$ , so erhalten wir ein neues Quadrat, dessen Flächeninhalt gleich ist  $2a^2$ . Schreiben wir nun diesem Quadrate einen Kreis ein, so wird dessen Radius gleich sein  $\frac{a}{\sqrt{2}}$ , demnach sein Flächeninhalt  $\frac{\pi a^2}{2}$ . Schattiren wir nun die Winkelräume bei  $G, H, I, K$ ,

welche vom Kreise  $\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)$  begrenzt werden, so ist

$$P = BCDE,$$

$$P' = \text{der schattirte Winkelraum,}$$

$$P'' = \text{der übrigbleibende Theil von } BCDE.$$

Professor Franz Štolba sprach über folgende „chemisch-mineralogische Gegenstände.“

### 1. Ueber die Reduction der Tellursäure durch Traubenzucker.

Gleich wie die tellurige Säure, so wird auch die Tellursäure in alkalischer Lösung durch Traubenzucker bei Siedhitze reduziert.

Ich stellte meine diesfälligen Versuche mit tellursaurem Ammoniak an, da man sich diese Verbindung besonders leicht rein darstellen kann, und dieselbe von den Alkalien leicht zersetzt wird.

Ein Antheil dieser Verbindung wurde in die kochende Lösung des ätzenden oder kohlen-sauren Alkali eingetragen und nachdem das Ammoniak ausgetrieben worden war, der siedenden, überschüssigen freien oder kohlen-sauereren Alkali haltenden Flüssigkeit eine hinreichende Menge Traubenzuckerlösung zugefügt. Die Flüssigkeit, die sich bald färbte, setzte nach und nach schwarze Flocken von Tellur ab, jedoch nicht so rasch wie bei der tellurigen Säure unter gleichen Umständen.

Um zu sehen, ob bei längerer Einwirkung und genügender Menge des Reductionsmittels sämmtliches Tellur als solches ausgefällt worden, wurde ein Theil der Lösung filtrirt, das Filtrat mit Schwefelsäure schwach übersättigt und in einer Platinschale mit reinem Zink in Berührung gebracht.

Unter diesen Verhältnissen setzen nämlich tellurhaltige Lösungen einen Theil des Tellurs an Platin, einen anderen pulverförmig ab, und kann der Absatz leicht weiter untersucht werden.

Ich konnte auf diese Art, welche sehr geringe Mengen von Tellur nachzuweisen gestatten, unter obigen günstigen Verhältnissen in der Flüssigkeit kein Tellur mehr nachweisen, und folgt hieraus, dass die Tellursäure vollständig zu Tellur reduziert werden kann.

Die Flüssigkeit war circa eine halbe Stunde in lebhaftem Kochen erhalten worden.

Dieses interessante Verhalten der Tellursäure ermöglicht die Darstellung eines chemisch reinen Tellurmetalles, wenn man reines tellur-saures Ammoniak oder Alkali mit den betreffenden reinen Materialien so lange im Kochen erhält, bis sämmtliches Tellur ausgefällt worden. Sollte es an Traubenzucker fehlen, so setzt man selben zeitweilig der concentrirten Lösung hinzu.

Ich habe nach dieser Methode aus namhaften Mengen von, auf tellurige und Tellursäure verarbeiteten Tellurerzen, Tellur abgeschrieben.

Das scharf getrocknete Tellur wurde im Glaskolben in einem Bade von Eisenfeilspänen zum Schmelzen erhitzt, und um die Vereinigung der Metallkugeln zu erleichtern, etwas trockenen Kalisalpeters zugesetzt, unter dessen geschmolzener Decke sich das Metall leicht und rasch zu einem Klumpen vereinigte.

Das Tellur wird nämlich, wie schon Klaproth beobachtete, wenn es nicht fein vertheilt ist, beim Schmelzen mit Salpeter nur wenig angegriffen, ja es kann sogar unreines Tellur beim Schmelzen mit Salpeter bis zu einem gewissen Grade gereinigt werden.

## 2. Ueber die Reduktion der selenigen Säure durch Traubenzucker.

Ich hatte seiner Zeit bei Besprechung der Reduktion der tellurigen Säure durch Traubenzucker (chemische Notizen, Prag 1870) angegeben, dass die selenige Säure unter gleichen Umständen nicht reduziert wird.

Diese Angabe verdient eine Berichtigung, wie sich aus Folgendem ergeben wird.

Versetzt man eine Auflösung von ätzendem Alkali mit seleniger Säure der Art, dass das Alkali in bedeutendem Ueberschusse bleibt, erhitzt zum Kochen und fügt Traubenzuckerlösung hinzu, so bemerkt man, wenn der Versuch in einem geschlossenen Kolben, der nur den Dämpfen Austritt gestattet, angestellt wird, dass sich kein fester Körper ausscheidet. Öffnet man jedoch den Kolben, so dass die Luft Zutritt hat, so bildet sich sehr bald an der Oberfläche eine rothe Haut von ausgeschiedenem Selen, dessen Menge stetig zunimmt.

Aus diesem Verhalten ergibt sich, dass die selenige Säure zu Selen reduziert wurde, welches bekanntlich in ätzenden Laugen beim Sieden löslich ist und sich demnach nicht ausscheiden konnte.

Ist diese Erklärung richtig, so müsste sich unter gleichen Umständen bei Anwendung der kohlen-saureren Alkalien an Stelle der ätzenden, Selen ausscheiden, nachdem es in den Lösungen der ersteren nur schwierig löslich ist.

In der That, stellt man den Versuch bei Anwendung der kohlen-sauren Alkalien an, so scheidet sich das meiste Selen sehr rasch ab, und es bleibt nur ein geringer Theil in Lösung.

Dieses Verhalten der selenigen Säure könnte unter Umständen zur Abscheidung des Selens verwendet werden, es ergibt sich jedoch daraus für die praktische Reduktion einer selenhaltigen tellurigen Säure durch Traubenzucker die Verunreinigung mit mehr oder weniger Selen. Ob man durch eine partielle Reduktion ein selenfreies Tellur erlangen könnte, darüber sind die Versuche zur Zeit noch nicht abgeschlossen.

## 3. Ueber chromsaures Kalk-Kali als Indicator bei der Mohr'schen Chlor-Bestimmungsmethode.

Die maasanalytische Bestimmung von Chlor nach Mohr, welche so vorzügliche Resultate liefert, erfordert bekanntlich die Anwendung völlig chlorfreien neutralen chromsauren Kalis als Indicator.

Da man das Präparat im Handel selten rein beziehen kann und die Reinigung mit Silberlösung bei einem sehr verunreinigten Präparate wenig vortheilhaft ist, so versuchte ich das chromsaure Kalk-Kali zu gleichem Zwecke anzuwenden, nachdem man sich diese Verbindung mit Leichtigkeit völlig chlorfrei darstellen kann, und dieselbe jahrelanger Erfahrung zu Folge das chromsaure Kali vollkommen ersetzt Ich bereite es in folgender Art.

Doppeltchromsaures Kali, welches durch Umkrystallisiren völlig chlorfrei erhalten werden kann, wird in dem Sfachen Gewichte Wassers gelöst und zum Kochen erhitzt.

Zu der heissen Lösung füget man gut ausgewässertes und demnach chlorfreies Kalkhydrat so lange hinzu, bis die Flüssigkeit eine rein gelbe Farbe angenommen hat und zu Folge Kalküberschusses beim Anblasen Häutchen von kohlen-saurem Kalk bildet.

Man filtrirt die heisse Flüssigkeit ab und lässt selbe durch langsames Verdampfen konzentriren, wobei sich der überschüssige Kalk als Carbonat ausscheidet, oder man kann in die heisse Flüssigkeit Kohlensäure einleiten, welche natürlich sorgfältig gewaschen werden muss, falls sie mittelst Salzsäure dargestellt worden.

Die dekantirte Flüssigkeit ist zum Gebrauche fertig, da sie in angegebener Art bereitet, keine Spur Chlor enthält.

#### 4. Ueber Platinschutztiigel.

Nachdem die Platintiegel über der Gaslampe längere Zeit geglüht an Gewicht abnehmen, ist man oft genöthiget, nach dem Entleeren des Platintiegels das Gewicht desselben neuerdings bestimmen zu müssen.

Es ist dieses nicht nur zeitraubend, sondern unter Umständen auch die Quelle kleiner Ungenauigkeiten.

Ich habe mich anlässlich der Analyse der Prager Brunnenwässer, wo es bei den verschiedenen Bestimmungen sehr wünschenswerth war, den Tiegel für längere Zeit von konstantem Gewichte zu erhalten, genöthiget gesehen, denselben in einem passenden etwas grösseren Platintiegel einzuschliessen, und habe hiebei folgende Erfahrungen gemacht.

Ist der äussere Platintiegel unverletzt, so kann man den inneren Platintiegel einen Tag lang im Glühen erhalten, ohne dass sein Gewicht abnimmt.

Hiebei ist es jedoch durchaus nothwendig, dass er mit einem

fremden Tiegeldeckel bedeckt sei, indem auch der Tiegeldeckel einen Gewichtsverlust erleidet.

Vor dem Einbringen in den Exsiccator muss man demnach den inneren Tiegel mit seinem zugehörigen Deckel bedecken und nach dem Erkalten wägen.

Raget der innere Tiegel etwas heraus, so erleidet man bei längerem Glühen ebenfalls einen Gewichtsverlust, der desto grösser ist, je mehr herausragt.

Das Veraschen geht in dem inneren Tiegel zwar etwas langsamer, aber sonst wie gewöhnlich vor sich, es lässt sich übrigens in vielen Fällen durch Anwendung der Methode Bunsens am Platindrahte vornehmen.

Was den Grad der Hitze anbelangt, den man bei Glühungen über der Lampe im inneren Tiegel hervorbringen kann, so ist dieser allerdings etwas kleiner als bei Anwendung eines einfachen Tiegels, doch ist dieser Umstand von keiner Bedeutung, da man, wo es sich um hohe Hitzegrade handelt, ohnehin zum Gasebläse etc. greifen muss.

Hingegen macht sich der chemische Einfluss gewisser Bestandtheile der Flammgase, z. B. der Schwefelverbindungen auf gewisse Verbindungen wiewohl in geringerem Grade ebenfalls geltend.

So kann man z. B. bei Anwendung unseres Prager Leuchtgases Kalk, kohlen-saures Kali etc. keineswegs längere Zeit im Glühen erhalten, ohne kleinere oder grössere Mengen von Sulfat zu bilden, wodurch unter Umständen sehr fatale Fehler entstehen können.

Bezüglich des äusseren Schutztiegels muss ich bemerken, dass derselbe sehr wenig angegriffen wird, wenn man ihn nur zeitweilig putzen und mit einem Polirstein glätten lässt, da sich alsdann weniger leicht Kohlenstoffplatin bildet.

Ich habe es auch versucht, als Platinschutztiegel solche anzuwenden, welche durch Risse an dem Boden oder den Seiten zu den gewöhnlichen Anwendungen untauglich waren, indem ich an diese Risse eine doppelte Schicht Platinblech passend anlegte. Für Glühungen, die nicht allzulange dauern, können solche Tiegel in der That den gewünschten Zweck leisten, dauert jedoch das Glühen viele Stunden, so wird der innere Platin tiegel an den betreffenden Stellen etwas angegriffen.

Der Nutzen, den ein Platinschutztiegel bei allen Glühungen über Leuchtgas leistet, ist ein so grosser, dass ich seit mehr als

einem halben Jahre keine derartige Operation mehr im ungeschützten Tiegel vornehme.

### 5. Zur Darstellung des Thalliums aus dem Flugstaube der Schwefelsäurefabriken.

Bei der wiederholten Aufarbeitung des thalliumhaltigen Flugstaubes zweier Schwefelsäurefabriken, welche den Schwefelkies von Meggen benützen, wandte ich zur Abscheidung des Thalliums der Hauptsache noch eine Methode an, welche auf die Bildung von Thalliumalaun ausgehet und sich aus dem Folgenden ergeben wird.

Der Flugstaub wurde vermitteltst eines groben Siebes von den beigemengten Ziegel-, Mörtel- und Thonstücken gesondert und partienweise mit Wasser ausgekocht, welches mit etwas Schwefelsäure angesäuert worden war.

Der Brei wurde auf ein passendes grosses Filter gebracht und daselbst nach dem Abtropfen unter fleissigem Umrühren mit heissem Wasser sorgfältig ausgesüsst.

Die Waschwässer dienten nach dem Ansäuern mit Säure zum Auskochen einer frischen Partie u. s. w.

Das erste ziemlich konzentrierte Filtrat wurde in sehr flachen Schalen bis zum Krystallisationspunkte eingedampft, wobei sich beim Erkalten grosse und schöne röthlich gefärbte Krystalle von Thallium-Thonerde-Eisenalaun absetzen.

Die Mutterlauge nach Zusatz von etwas schwefelsaurer Thonerde nochmals abgedampft, gab noch eine kleine Menge gemischter Alaune.

Die letzten Mutterlaugen sowie das Spülwasser der Krystalle mittelst roher Salzsäure ausgefällt, schieden eine auffallend geringe Menge von Chlorthallium aus. Die Krystalle des rohen Thalliumalaunes wurden aus, mit Schwefelsäure gesäuertem Wasser zweimal hintereinander krystallisirt, wodurch ein Alaun erhalten wurde, der mit reinem Zink und etwas Schwefelsäure versetzt reines Thallium lieferte, und mit reiner Salzsäure reines Chlorthallium gab.

Man kann das Prinzip dieser Methode auch in der Art verwerthen, dass man in bekannter Art rohes Chlorthallium darstellt dieses mit Schwefelsäure zunächst in Sulfat und dann vermitteltst schwefelsaurer Thonerde in Thalliumalaun überführt, der durch Krystallisation gereinigt werden kann.

Mir scheint die erstere Methode bequemer zu sein, da die lästige Zersetzung des Chlorids mittelst Schwefelsäure hinwegfällt.

Nachdem der Thalliumalaun in heissem Wasser bedeutend löslicher ist, wie in kaltem, bietet die Überführung des viel schwerer löslichen Sulfats in den entsprechenden Alaun, den grossen Vortheil dar, die Thalliumverbindung aus viel kleineren Quantitäten Wassers, demnach viel bequemer und rascher umkrystallisiren zu können, und doch das Metall in einer Verbindung zu behalten, die gleich leicht auf Metall oder Chlorid, Jodid verarbeitet werden kann.

## 6. Ueber die Reinigung des Chlorgases.

Bei den gewöhnlichen Methoden der Darstellung des Chlorgases wird dasselbe von Chlorwasserstoff begleitet, der sich dem Chlorgase nur schwierig entziehen lässt.

Man kann angestellten Versuchen zu Folge jedoch die Salzsäure leicht und vollständig zurückhalten, wenn man sich zum Waschen des Chlorgases zunächst einer entsprechenden Menge einer ziemlich konzentrirten Kupfervitriollösung bedient, hiebei einen zweckmässigen Waschapparat verwendet, und das Chlorgas dann noch mit Wasser wäscht. Man lasse das Chlorgas nun langsam durchstreichen und bringe in die Flüssigkeit Bimsteinstücke, die mit der Lösung geschüttelt werden und dann zumeist oben schwimmen.

Die Wirkung der Kupfervitriollösung beruhet auf der grossen Neigung des Chlorwasserstoffs sich mit dem Kupfersulfat zu Chlorkupfer und Schwefelsäure umzusetzen, während das Chlor auf das Salz nicht einwirkt.

Das Waschen mit Wasser soll etwa mit fortgerissene Salztheilchen zurückhalten, welche das Chlorgas leichter als andere Gasarten mitnimmt.

## 7. Ueber die Darstellung der Kohlensäure durch Gährung.

Die Darstellung der Kohlensäure durch Gährung ist in den Laboratorien am wenigsten gebräuchlich, obgleich sie in manchen Fällen sehr vortheilhaft sein kann.

Handelt es sich z. B. um einen sehr lange anhaltenden Gasstrom, wie man eines solchen zur Darstellung gewisser Bicarbonate bedarf, so eignet sich hiezu die durch geistige Gährung gewonnene Kohlensäure ganz besonders. Ich wende zu dieser Darstellung ge-

räumige Thon- oder Glasgefässe an und als Material Rohzucker, der sich hiezu durch seine Billigkeit empfiehlt.

Der Zucker wird in 4 Theilen Wassers gelöst und mit der genügenden Menge Hefe versetzt (5 volumina dicker Hefe per mille).

Die Gährung tritt im Laufe einiger Stunden ein und kann durch Steigerung der Temperatur beschleunigt, durch Erniedrigung verzögert werden.

Man kann demnach durch Wahl eines passenden Locals die Gährung rascher oder langsamer verlaufen lassen.

Geht die Gährung zu Ende, so speiset man mit frischer Zuckermelasse und gibt auch etwas Hefe hinzu.

Nachdem die Flüssigkeit während der Gährung steigt und schäumt, muss man eben Gefässe mit genügendem Steigraume verwenden.

Die vergohrene Flüssigkeit wird durch Destillation auf Spiritus verarbeitet.

Zum Waschen der Kohlensäure wendet man zweckmässig einen mit Wasser gefüllten Kaliapparat, z. B. den von Liebig oder Mitscherlich an, den man mittelst Draht an den Hals des Entwicklungsgefässes befestigt und die nothwendige Verbindung mit Cautschukröhren herstellt. Bei dieser Einrichtung wird der Apparat sehr handlich und compendiös.

Will man Melasse anwenden, so verdünne man selbe mit 3 Theilen Wasser und wende zum Waschen des Gases zunächst Eisenvitriollösung an, nachdem manche Melasse bei der Gährung Stickoxyd liefert, welches von der Vitriollösung absorbirt wird. Hierauf muss das Gas noch durch ein mit staubfreien Stückchen Holzkohle gefülltes Rohr geleitet werden, um die Kohlensäure geruchlos zu erhalten.

## 8. Ueber die Reinigung der Oxalsäure.

Wenn es sich um die Darstellung grösserer Quantitäten reiner Oxalsäure handelt, so empfiehlt sich nach meinen Versuchen das schon von anderer Seite empfohlene Umkrystallisiren aus Salzsäure.

Wenn man nämlich die zu reinigende Oxalsäure in der genügenden Menge einer 10—15% siedenden Salzsäure löst, das Filtrat erkalten lässt, die Mutterlauge durch Absaugen entfernt und so lange mit kleinen Quantitäten Wassers nachwäscht, bis das Ablauende nur sehr geringe Mengen von Salzsäure enthält, so braucht

man die feuchten Krystalle nach dem Absaugen der Mutterlauge nur aus reinem Wasser umkrystallisiren zu lassen, um in der abgewaschenen Oxalsäure ein ganz reines Produkt zu erhalten.

Wesentlich ist hierbei der Umstand, dass man in beiden Fällen die heisse Lösung unter stetem Umrühren rasch erkalten lasse, um kleine Krystalle zu erhalten, nachdem die beim langsamen Erkalten sich bildenden grossen Krystalle Mutterlauge einschliessen können.

Selbst grössere Quantitäten von in dieser Art gereinigter Oxalsäure verflüchtigen beim Erhitzen in einem Platintiegel ohne den geringsten Rückstand zu lassen. Die erhaltenen Mutterlaugen können mit Vortheil auf oxalsaures Ammoniak verarbeitet werden, da sie beim Neutralisiren mit kohlensaurem Ammoniak das meiste Oxalat ausscheiden, nachdem sich dasselbe bekanntlich in einer Lösung von Chlorammonium schwieriger löset, als in reinem Wasser.

Ich habe mich einer in dieser Art gereinigten Oxalsäure zur Zersetzung des Cäsiumplatinchlorids mit gleichem Erfolge wie bei dem analogen Kaliumsalz bedient.

## 9. Schöne Zinnkrystalle

kann man auf nassem Wege sehr leicht und bequem in folgender Art erlangen.

Man überzieht die Aussenseite einer Platinschale oder eines Platintiegels der Art mit geschmolzenem Wachs oder Paraffin, dass ein kleiner Theil des Bodens frei bleibt.

Man stellt nun die Platinschale mit der metallischen Fläche auf ein Stück amalgamirten Zinkes, welches sich in einer grösseren Schale von Porzellan oder einem Becherglase befindet.

Die Platinschale füllt man vorsichtig mit einer verdünnten und nicht zu sauren Lösung von Zinnsalz an, und die Porzellainschale mit Wasser, dem etwa  $\frac{1}{20}$  Salzsäure zugesetzt worden war.

Beide Flüssigkeiten müssen knapp über der Platinschale eine Fläche bilden, was durch vorsichtigen Zusatz von Wasser mittelst einer Pinzette leicht zu erreichen ist.

Das in dieser Art zusammengestellte galvanische Element bewirkt den Absatz sehr schöner zusammenhängender Krystallaggregate, deren Länge stellenweise den Durchmesser der Platinschale erreicht, und ist der Versuch in 2—3 Tagen zu Ende.

Die herausgehobenen Krystalle werden mit Wasser abgewaschen, rasch getrocknet und gut verschlossen aufbewahrt, wo sie ihr schönes Ansehen bleibend behalten.

Die am Platin sehr fest sitzenden kleinen Krystalle können durch Behandlung mit concentrirter Salzsäure leicht in Lösung gebracht werden.

Bei Anwendung reiner Materialien kann in dieser Art auch ein Zinn von ungewöhnlicher Reinheit erzielt werden.

## 10. Die Verbrennung des Eisens

kann vermittelt einer mit Sauerstoffgas angefachten Leuchtgasflamme in folgender Art mit ausserordentlichem Effekte angestellt werden.

Man nimmt einen etwa 2 Linien starken Eisendraht, biegt denselben etwa 3 Zoll vom Ende unter einem rechten Winkel, befestigt ihn mittelst eines passenden Metallhalters und lässt die Sauerstoffflamme in der Richtung des kurzen Armes einwirken.

Das Eisen verbrennt mit einer solchen Intensität und einer so massenhaften Entwicklung von Funken, dass man sich in Acht nehmen muss, um von den klafferweit sprühenden Funken nicht verbrannt zu werden.

## II. Ueber das Verhalten der Ceritsalze zu Kieselflussssäure.

Versetzt man die Auflösung eines Cer- Lunthar- oder Didimsalzes, welches nicht allzuviel freie Säure enthält, mit Kieselflussssäure, so entsteht bei einigen Salzen z. B. den essigsauereren je nach der Concentration der Lösung eine scheinbar amorphe Fällung oder Trübung von Kieselfluormetall, bei anderen Salzen ist keine Veränderung zu bemerken.

Füget man jedoch nunmehr eine Lösung von neutralem essigsaurem Kupferoxyd hinzu, so entstehet auch in diesem Falle selbst bei grosser Verdünnung eine Fällung oder Trübung, und setzt sich der Gliederschlag in kurzer Zeit ab.

Das so erhaltene Kieselfluormetall ist in Wasser, Essig- und Kieselflussssäure sehr schwer löslich, dagegen wird es von den meisten Mineralsäuren leicht gelöst, und erklärt sich aus diesem Umstande seine Bildung leicht.

Man kann übrigens auch durch Zusatz von Kieselflussssäure und Alkohol zu den Lösungen der Ceritsalze das Kieselfluormetall abscheiden, da es in Alkohol unlöslich ist.

In wie ferne dieses Verhalten der Ceritsalze als Reagens verwerthet werden kann, und zur Unterscheidung von anderen Körpern dienlich wäre, wird das eingehende Studium der Kieselfluorverbindungen der Ceritmetalle zeigen, mit deren Darstellung ich beschäftigt bin.

## 12. Eine optische Beobachtung an Kupfervitriolkrystallen.

Nimmt man einen grossen Kupfervitriolkrystall mit spiegelnden Flächen und ein polirtes Platin- oder Stahl-Blech oder Stanniol und hält am besten bei direktem Sonnenlichte die beiden Objekte nahe an einander der Art, dass die vom Kupfervitriol reflektirten Strahlen das Blech treffen, so erscheint die betreffende Stelle von der Farbe des Kupfers. Man kann dieselbe Beobachtung auch an einer Lösung von Kupfervitriol anstellen, und zwar am leichtesten an grösseren Quantitäten von Kupfervitriollösung in einer flachen Porzellainschale.

Dass diese Wahrnehmung keine subjektive ist, lehrt schon der Umstand, dass nur jene Stellen der betreffenden Metallobjekte kupferroth erscheinen, welche von den reflektirten Strahlen getroffen werden, auch kann man den Versuch der Art anstellen, dass jeder Zweifel in dieser Beziehung gehoben wird.

Diese meines Wissens neue Beobachtung verdient von Seite der Physiker auch auf die gefärbten Verbindungen anderer Schwermetalle ausgedehnt und studiert zu werden.

## 13. Ueber den Aluminit von Kuchelbad.

Dieses für Kuchelbad neue und interessante Vorkommen eines sehr schönen Aluminites bezieht sich auf die Klüfte jenes Kalksteines, der von dem Pächter Herrn Dvořák ausgebeutet wird.

Indem ich bezüglich der geologischen Verhältnisse darauf hinweise, dass Herr Professor Krejčí seiner Zeit darüber ausführlich Mittheilung machen wird, bemerke ich, dass der Aluminit in einem lockeren Conglomerat von verschiedenen Gesteinstrümmern, Limonit und Gyps eingebettet erscheint, und daselbst in ziemlich reichlichen Mengen vorzukommen scheint.

Ich verdanke meine Proben der Gefälligkeit des Heren Dr. Weiler, bei dem ich selbe zuerst sah.

Der Aluminit von Kuchelbad kommt in rundlichen und nierenförmigen Stücken vor, von denen die grössten noch nicht Faustgrösse erreichen.

Er ist von blendend weisser Farbe, an manchen Stellen von feinen Aederchen von Limonit durchsetzt und sehr weich, so dass er sich mit dem Nagel ritzen und leicht schneiden lässt.

Er ist nur schwer pulverisierbar, nachdem die Theilchen beim Zerreiben gleichsam zusammenkleben.

Unter dem Mikroskope zeigt er sich durchaus aus feinen Prismen bestehend, welche monoklynisch zu sein scheinen. Pulverisirt wird er von den Säuren vollständig gelöst, auch die Essigsäure nimmt ihn vollständig auf.

Ebenso leicht nimmt ihn die Kalilauge beim Erwärmen auf und scheidet sich, falls selbe concentrirt war, beim Erkalten eine Krystallisation von schwefelsaurem Kali aus, welche sich beim Verdünnen mit Wasser wieder löst, nachdem dasselbe in verdünnter Kalilauge löslich ist.

Bei anhaltendem Glühen des pulverisirten Minerals in einem Platintiegel mittelst einer guten Gaslampe verlor es ausser sämmtlichem Wasser nur einen Theil seiner Schwefelsäure selbst als das Glühen 12 Stunden fortgesetzt wurde; nachdem das Gewicht bei vierstündigem Glühen konstant blieb, entsprach der Rückstand der Zusammensetzung  $2 Al_2O_3, SO_3$ .

Der geglühte Rückstand war pulverförmig und blendend weiss. Die chemische Analyse führte auf die alte Formel  $Al_2O_3, SO_3 + 9 HO$  und ergab:

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Thonerde . . . . .      | 30·56 |
| Schwefelsäure . . . . . | 23·59 |
| Wasser . . . . .        | 45·85 |
| Eisenoxyd . . . . .     | Spur. |

Summa 100·00

und stimmt demnach diese Analyse zu den bekannten Analysen neuerer Proben anderer Vorkommnisse sehr gut.

Ich muss ausdrücklich hervorheben, dass die analysirte Probe keine wägbaren Mengen von Kalk, Magnesia und Phosphorsäure enthielt.

Was die Frage nach der Entstehung dieses Aluminits anbelangt, so giebt das gleichzeitige Vorkommen desselben mit Gyps und Limonit Winke zur wahrscheinlichen Beantwortung dieser Frage.

Ich glaube, dass es der Pyrit war, der bei Gegenwart eines thonerdehaltigen Minerals verwitternd, Anlass gab zur Bildung von schwefelsaurem Eisenoxyd und Oxydul und von schwefelsaurer Thon-

erde\*), welche durch gelösten kohlensauerer Kalk zersetzt wurden, wobei Gyps, Limonit und unlöslicher Aluminit entstand.

Ich stelle dermal Versuche an zur künstlichen Darstellung von Aluminit auf einem ähnlichen Wege.

Bezüglich der Methode der Analyse sei noch bemerkt, dass die Thonerde als Rückstand bestimmt wurde, welchen eine Probe des Minerals beim Weissglühen im Coxfeuer liess. Die Schwefelsäure wurde direkt bestimmt, das Wasser als Defizit berechnet.

Bei anhaltendem Glühen über der Gaslampe blieb ein Rückstand von 42·36 pro Cent, woraus sich für diesen obige Zusammensetzung von  $2 Al_2O_3$ ,  $SO_3$  berechnet, nachdem die Formel darin 27·27% Schwefelsäure verlangt und 27·85% darin gefunden wurden.

#### 14. Ueber dolomitische Kalksteine aus der Silurformation.

Die analysirten Proben beziehen sich auf Kalkstein in der Nähe von Karlstein und sind in doppelter Hinsicht interessant, einmal wegen des grossen Gehaltes an Magnesia und weiters, weil die Menge derselben desto bedeutender wird, je näher die betreffende Schichte dem unteren Diabas anliegt. So enthielten 2 Proben der dem Diabas zunächst anliegenden Schichte  $E_2$  und 1 weiteren Proben der Schichte  $F$ .

|                        | $E_2$ .                             | $E_2$ . | $F$ . |        |
|------------------------|-------------------------------------|---------|-------|--------|
| In Salzsäure löslich   | Kohlensauere Magnesia . . . . .     | 34·25   | 13·69 | 8·40   |
|                        | Kohlensauerer Kalk . . . . .        | 54·25   | 81·30 | 89·43  |
|                        | Kohlensaueres Eisenoxydul . . . . . | 1·16    |       |        |
|                        | Eisenoxyd und Thonerde . . . . .    | 1·50    | 0·58  | 0·58   |
| In Salzsäure unlöslich | Kieselerde . . . . .                | 7·73    | 3·46  | } 0·81 |
|                        | Thonerde und Eisenoxyd . . . . .    | 0·50    | 0·42  |        |
|                        | Kalk . . . . .                      | 0·43    | 0·75  |        |
|                        | Magnesia . . . . .                  | Spur    | Spur  |        |
|                        | 99·82                               | 100·2   | 99·22 |        |

Organische Stoffe, Alkalien und Phosphorsäure waren nur in Spuren zugegen, ebenso Schwefelsäure.

Die Farbe des magnesiareichsten Kalksteines ist die graue, er ist sehr dicht und feinkörnig und unterscheidet sich von

\*) Die auf ähnliche Weise entstehenden Vitriollaugen enthalten stets namhafte Mengen von schwefelsaurer Thonerde, so dass der Vitriolstein schwefelsaure Thonerde als wesentlichen Bestandtheil enthält.

dem zweiten der Schichte  $E_2$ , dadurch, dass jener minder feinkörnig ist und stellenweise deutliche Spaltungsflächen der ihn zusammensetzenden grösseren Krystalle zeigt. Der Kalkstein aus der Schichte  $F$  zeichnet sich durch seine lichte Farbe aus, die Textur ist jedoch dieselbe wie bei der zweiten Probe von  $E_2$ .

### 15. Analyse des Moldauwassers.

Die vorliegenden zwei Analysen betreffen einerseits solches Wasser, welches beim Eintritte der Moldau in die Stadt Prag und zwar bei der Smichover Ueberfuhr ( $S$ ), anderseits solches, welches nach Zurücklegung eines grossen Weges durch die Stadt, zwischen der Militär- und Civil-Schwimmschule geschöpft wurde. ( $C$ )

Die Proben rühren vom 11. Juni d. J. her, nachdem sich das durch Regengüsse getrübt Wasser ziemlich geklärt hatte und nur wenige Zoll über Normale stand, und wurden selbe binnen kurzem Zeitunterschiede der Mitte des Stroms und nahe der Oberfläche entnommen.

Das klare Wasser enthielt in 1 Million Theilen, (d. h. in einem Litre Milligramme) folgende Stoffe:

|  | $S$   | $C$   |
|--|-------|-------|
| Kali . . . . .                             | 8·02  | 6·09  |
| Natron . . . . .                           | 2·79  | 4·06  |
| Kalk . . . . .                             | 11·34 | 11·90 |
| Magnesia . . . . .                         | 4·90  | 4·54  |
| Eisenoxyd . . . . .                        | 2·40  | 2·40  |
| Thonerde . . . . .                         | Spur. | Spur. |
| Kohlensäure gebundene . . . . .            | 11·15 | 12·72 |
| Schwefelsäure . . . . .                    | 5·22  | 5·22  |
| Kieselsäure . . . . .                      | 9·40  | 9·00  |
| Salpetersäure . . . . .                    | 0·54  | 0·54  |
| Phosphorsäure . . . . .                    | Spur  | Spur  |
| Chlor . . . . .                            | 3·47  | 3·47  |
| Organische Stoffe . . . . .                | 9·36  | 9·63  |
| Rückstand bei 145° C. getrocknet . . . . . | 65·60 | 68·40 |

Stellt man nun die Analyse so zusammen, dass man die Bestandtheile auf bekannte Verbindungen umrechnet, wobei man allerdings von verschiedenem Standpunkte ausgehend auch zu verschied-

denen Resultaten gelangen muss, so enthielte nach meiner Auffassung das Moldauwasser in 1,000.000 Theilen:

|  | <i>S</i> | <i>C</i> |
|--|----------|----------|
| Schwefelsaures Kali . . . . .                                  | 11·37    | 11·26    |
| Schwefelsaures Natron . . . . .                                | —        | 0·09     |
| Chlorkalium . . . . .  | 0·59     | —        |
| Chlornatrium . . . . .   | 5·26     | 5·71     |
| Kohlensaures Kali . . . . .                                    | 2·20     |          |
| Kohlensaures Natron . . . . .                                  | —        | 1·69     |
| Kohlensauren Kalk . . . . .                                    | 11·50    | 15·97    |
| Kohlensaure Magnesia . . . . .                                 | 10·29    | 9·53     |
| Kieselerde . . . . .   | 9·40     | 9·00     |
| Eisenoxyd . . . . .  | 2·40     | 2·40     |
| Salpetersauren Kalk . . . . .                                  | 0·82     | 0·82     |
| Kalk gebunden an organische<br>Stoffe und Kieselerde . . . . . | 4·61     | 2·68     |
| Organische Stoffe . . . . .                                    | 9·36     | 9·63     |
| Summa  | 67 80    | 68·78    |
| Direkt gefunden  | 65·60    | 68·40    |

Fasst man die gewonnenen Zahlen ins Auge, so ergibt sich zunächst, dass das Moldauwasser merkwürdig wenig Mineral- und organische Stoffe enthält, und demnach zu den weichsten und reinsten Wassern gehört.

Nach freundlicher Mittheilung vom Herrn Professor G. Schmidt führt selbe bei mittlerem Wasserstande 1700 Cub. Fuss = 53·72 Cub. Meter Wasser pro Sekunde, d. i. 53720 Killogramme und giebt jeder Milliontheil 54 Grammes pro Sekunde, und hiemit erlangen die selbst kleinen Beträge eine ganz andere Bedeutung, nachdem im Laufe von 24 Stunden (86·400 Sekunden) 146,880.000 Kubik Fuss Wasser Prag passiren, und demnach auf 1 Einwohner, deren Zahl für Prag, Smichov und Karolinenthal mit 250.000 angenommen werde, rund 587 Kubik Fuss Wasser kommen.

Nach dem Befunde dieser Analyse würde die Moldau binnen 24 Stunden von Prag hinwegführen an

|                               |         |            |
|-------------------------------|---------|------------|
| Schwefelsaurem Kali . . . . . | 52262·2 | Kilogramme |
| Chlornatrium . . . . .        | 26562·5 | "          |
| Kieselerde . . . . .          | 41772·6 | "          |
| Eisenoxyd . . . . .           | 11061·5 | "          |

und so weiter.

Vergleicht man nun die Zahlen der beiden Rubriken untereinander, so ergibt sich im Ganzen, wenn man sich an die erste von Annahme freie Zusammenstellung hält, dass sich im Ganzen keine so grossen Differenzen ergeben, als man erwarten dürfte.

Es lässt sich diess jedoch leicht erklären, wenn man berücksichtigt, dass

1) die Proben der Mitte des Flusses entnommen wurden, wo am wenigsten Gelegenheit geboten ist Zufüsse aufzunehmen, dass

2) das Wasserquantum, welches die Moldau mitführt, ein sehr bedeutendes ist und dass endlich

3) die Kanäle Prags, wie sich bei anderer Gelegenheit herausgestellt hat, sowohl der Anlage als dem Materiale nach sehr vieles von ihrem flüssigen Inhalte in den Boden einsickern lassen, was sich insbesondere bei allen in der Nähe derselben liegenden Brunnen bei der Analyse schlagend ergibt.

Ich beabsichtige seiner Zeit unter geänderten Verhältnissen Proben vom Moldauwasser zu nehmen und selbe zu analysiren, um dieser Art einen vollständigeren Beitrag zur Kenntniss des Moldauwassers liefern zu können. Zum Schlusse noch einige Bemerkungen über den hohen Gehalt des Wassers an Alkalien und bezüglich der Methode der Analyse.

Der auffallend hohe Gehalt des Moldauwassers an Kalium- und Natrium-Verbindungen findet seine einfache Erklärung in dem Umstande, dass das Wasser massenhaft Geschiebe und Sand mitführt, welche reich sind an Kali und Natron-Kalk-Feldspath.

Die Reibung und Bewegung dieser Gesteins-Trümmer trägt bekanntlich ausserordentlich bei zur Zersetzung derselben, und scheint hiemit auch der hohe Gehalt an Kieselerde zusammenzuhängen.

Weiter sei bemerkt, dass sich bei der Zusammenstellung der Basen und Säuren ergeben hat, dass ein Theil der Basen an organische Stoffe und Kieselerde gebunden sein müsse, wie ich es bezüglich der organischen Stoffe auch schon bei anderer Gelegenheit gefunden habe. Hienach hätte man es in den organischen Stoffen der Hauptmasse nach mit Humin- und Ulmin-Säuren zu thun, die jedenfalls einen Theil der Basen sättigen müssen.

Bezüglich der Kieselerde wäre es auch möglich, dass dieselbe im frischen Wasser frei in Lösung neben dem entsprechenden kohlen-sauereren Salze vorkäme, und erst beim Abdampfen unter Zersetzung eines entsprechenden Antheiles von Carbonaten ganz oder theilweise Silikate bildet.

Was die Methode der Analyse anbelangt, so muss zunächst hervorgehoben werden, dass zu den betreffenden Bestimmungen stets grosse Quantitäten von Wasser verwendet wurden.

Nur bei der Bestimmung der Alkalien und der organischen Stoffe wandte ich von der gewöhnlichen abweichende Methode an.

Die organischen Stoffe wurden nach einer Methode bestimmt, die ich seiner Zeit beschreiben werde; die Alkalien wurden zunächst als Kieselfluormetalle abgeschieden und dann getrennt.

Zu dem Behufe wurde der Trocken-Rückstand eines bedeutenden Wasserquantums mit Kieselflussäure und starkem Weingeist behandelt und die gebildeten Kieselfluoralkalien gesammelt und ausgüsst.

Am Filter in siedendem Wasser gelöst, diente ein gemessener Antheil des erkalteten Filtrates zur Titrirung mittelst Natronlauge, der Rest wurde mit saurer Platinchloridlösung zur Trockne verdampft, das gebildete Kaliumplatinchlorid gesammelt und nach dem Aussüssen mit Alkohol in heissem Wasser gelöst, die filtrirte Lösung verdunstet und das scharf getrocknete Kaliumplatinchlorid als solches gewogen.

Die Zahlenresultate dienten zur Berechnung der beiden Alkalien.

Es muss wiederholten Analysen vorbehalten werden zu konstatiren.

1) welchen Schwenkungen die Zusammensetzung des in Prag eintretenden Moldauwassers je nach Wasserstand, Temperatur, Regen etc. unterworfen ist, und

2) welche Veränderungen das Wasser an verschiedenen Stellen unter oben bezeichneten Verhältnissen in der Stadt erleidet.

Es wäre noch hervorzuheben, dass die Prager Wasserwerke das Wasser der Mitte des Flusses entnehmen, und so jedenfalls das möglichst reinste Wasser den Einwohnern zuführen.

## 16. Beobachtung am Kupfernickel von Michelsberg bei Plan.

Bekanntlich kommt in Michelsberg Kupfernickel und (sehr sparsam) Weissnickel vor.

Während des Besuches des Bergwerkes, der vor einigen Jahren stattfand, fand ich daselbst einige Stücke, die wegen ihrer Struktur Erwähnung verdienen, und dafür sprechen, dass sich der Kupfernickel aus einer Flüssigkeit abgesetzt hat.

Es ergab sich nämlich an einigen Stücken eine der runden Oberfläche vollkommen parallele Streifung, dadurch bewirkt, dass in der kupferrothen Grundmasse graue oder weissliche, ganz dünne Streifen oder richtiger Schichten von Weissnickel bis zu einer Tiefe von etwa 2 Linien erscheinen, wie man namentlich deutlich am frischen Bruche wahrnehmen kann.

Es sei hier noch bemerkt, dass dieser sehr schöne Kupfernickel von Michelsberg bei Plan namentlich zur Entfärbung von Glas dient, wo man 1 Gram desselben auf etwa 1 Zentner Glassalz verwendet.

Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 10. listopadu 1873.

Předseda: *Tomek*.

Prof. Tomek předložil „*Spis z pozůstalosti Šafaříkovy*“, odevzdaný jemu panem Josefem Jirečkem, jednající o konfessích bratří českých. Jest to jen nástin, kterému se vlastního spracování nedostalo. Obsahuje v 11 člancích zprávy o jednotlivých konfessích bratrských, kdy a kolikrát která buď jazykem českým neb také německým nebo latinským vydána byla, o oněch pak, které se nezachovaly, udání, kde se jaká zmínka o nich děje.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe  
am 21. November 1873.

Vorsitz: *Krejčí*.

Prof. Dr. F. J. Studnička erläuterte folgenden, bisher nicht besonders hervorgehobenen *Determinantensatz* :

Eine Determinante verschwindet identisch, wenn das Verhältniss der Differenzen gleichgestellter Elemente von zwei Paaren ihrer Parallelreihen konstant ist.

Es folgt dies unmittelbar aus den bekannten zwei Sätzen, dass der Werth einer Determinante nicht geändert wird, wenn man zu den Elementen einer Reihe Multipla der gleichgestellten Elemente einer Parallelreihe addirt, und dass der Werth einer Determinante 0 ist, wenn das Verhältniss gleichgestellter Elemente von wenigstens zwei Parallelreihen derselben konstant ist.

Setzt man also in der Determinante

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

die Bedingung fest, dass für  $k = 1, 2, \dots, n$

$$\frac{a_{bk} - a_{pk}}{a_{dk} - a_{qk}} = c,$$

und subtrahirt von den Elementen der  $\binom{b}{d}$ ten Kolonne die gleichgestellten Elemente der  $\binom{p}{q}$ ten Kolonne, so erhält man zwei Reihen, in welchen das Verhältniss gleichgestellter Elemente konstant, nämlich  $c$  ist, weshalb ihr Werth auf 0 sich reducirt.

Dasselbe liesse sich auch unabhängig von den zwei oben angeführten Sätzen und zwar auf folgende Art beweisen:

Zerlegen wir die vorgelegte Bedingung in zwei, nämlich unter Zuhilfenahme des beliebigen  $\delta$  in

$$\begin{aligned} a_{bk} &= a_{pk} + c \delta_k, \\ a_{dk} &= a_{qk} + \delta_k \end{aligned}$$

und führen die hiedurch angedeutete Substitution in der Determinante  $\Delta$  aus, so verwandelt sie sich in  $\Delta'$ , wobei nach bekannter Zerlegungsformel

$$\Delta' = \begin{vmatrix} a_d = a_q & a_b = a_p & a_d = \delta & a_b = c \delta & a_d = \delta & a_b = c \delta \\ / & / & \Delta + / & \Delta + / & \Delta + / & \Delta + / \end{vmatrix}$$

erhalten wird; durch Vollziehung dieser Substitutionen erhält nun jede der rechts stehenden Determinanten zwei identische Kolonnen und somit den Werth 0, weshalb auch die Summe derselben, nämlich

$$\Delta' = 0$$

sein muss, wie auch oben bewiesen wurde.

Dieser Satz lässt sich noch verallgemeinern, wenn wir die Vertauschbarkeit der Reihen voraussetzend die bekannte Transformationsformel

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & \delta a_{11} & \delta^2 a_{11} & \dots & \delta^{n-1} a_{11} \\ a_{21} & \delta a_{21} & \delta^2 a_{21} & \dots & \delta^{n-1} a_{21} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \delta a_{n1} & \delta^2 a_{n1} & \dots & \delta^{n-1} a_{n1} \end{vmatrix},$$

wobei das Symbol  $\delta$  die Bedeutung hat

$$\delta^{k+1} a_{pq} = \delta^k a_{p, q+1} - \delta^k a_{p+1, q},$$

oder die gleichbedeutende Formel

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ da_{11} & da_{12} & \dots & da_{1n} \\ d^2a_{11} & d^2a_{12} & \dots & d^2a_{1n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ d^{n-1}a_{11} & d^{n-1}a_{12} & \dots & d^{n-1}a_{1n} \end{vmatrix},$$

bei welcher dem Symbol  $d$  die Bedeutung zukommt

$$d^{k+1}a_{pq} = d^k a_{p+1,q} - d^k a_{p,q}$$

ins Auge fassen; man erkennt da unmittelbar, dass der Werth der Determinante 0 ist, wenn das Verhältniss der  $i$ ten Differenzen der  $(i+1)$ ten Reihe zu den  $m$ ten Differenzen der  $(m+1)$ ten Reihe gleicher Richtung konstant ist.

In dem speciellen Falle, wo

$$i = 1, \quad m = 1,$$

ist, erhalten wir den Eingangs erwähnten einfachen Satz.

Welchen Beweis man also wählen soll, darüber entscheidet die Stellung, die man diesem Satze in der Reihe der anzuführenden Eigenschaften von Determinanten geben oder, mit anderen Worten, die Wahl der Sätze, die man zu Grunde legen will.

Prof. Dr. Emil Weyr sprach: „*Ueber das Problem der Normalen bei Raum-Curven.*“

Prof. J. Krejčí machte eine Mittheilung: „*Über einen für Böhmen neuen mineralogischen Fund*“, nämlich „*über den Fichtelit in den Torflagern von Mažic und Borkovic unweit Soběslau.*“

Sein Assistent Dr. Slavík brachte schon im Jahre 1868, als er die Wittingauer Gegend, betreffend die Diluvialbildungen und die recente Molluskenfauna untersuchte, von Borkovic Proben eines krystallisirten Harzes, welches von Prof. Bořický als Fichtelit bestimmt wurde. Bei einem gelegentlichen Besuche (am 8. November d. J.) der den Mažicer Insassen angehörigen grossen und interessanten Torflager, welche unmittelbar mit dem fürstlich Schwarzenberg'schen Torflager von Borkovic am nördlichen Rande der Wittingauer Ebene zusammenhängen, lenkte Prof. Krejčí seine Aufmerksamkeit auf das Aufsuchen des von Dr. Slavík bei Borkovic constatirten Vorkommens

des Fichtelites und es glückte ihm schon im Dorfe Mažic selbst in den Vorräthen des aus den Torflagern gewonnenen Stockholzes, schöne grosse Krystallkrusten des Fichtelites aufzufinden.

Bei der Untersuchung des Torflagers, welches eine Mächtigkeit von 2 bis 10 Klaftern besitzt, fanden sich überall sehr häufig Wurzelstöcke und Stämme der Sumpfkiefer (*Pinus uliginosa*), welche auf den Torfen noch immer kleine Bestände bilden, im Torfe eingebettet; und in den durch Aufspalten untersuchten Holze dieser Wurzelstöcke fand sich überall Fichtelit in grösserer oder kleinerer Menge vor. Die Dorfleute von Mažic sammeln mit Eifer die an Fichtelit reichen Holzstücke des Torfes und verwenden sie als Späne zum Unterzünden des Torfes bei der häuslichen Heizung. Der Fichtelit ist offenbar metamorphosirtes Harz der Sumpfkiefer.

Die Krystalllamellen bis 6 Linien lang und bis 2 Linien breit sind gypsähnlich, monoklinisch, durchsichtig und farblos, und stimmen vollkommen mit dem von Dr. Krantz für die Sammlung des böhm. Polytechnicums bezogenen Exemplaren des Fichtelites aus dem bituminösen Holze von Redwitz in Baiern überein, nur dass unsere Fichtelitkrystalle viel grösser und schöner sind, als die bairischen. Wahrscheinlich ist dieses mineralirte Harz auch an andern Orten der Wittingauer Torfregion vorhanden, was gelegentlich weiter untersucht wird.

Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 24. listopadu 1873.

Předseda: Tomek.

Dr. Kalousek přednášel: „*O způsobu spisování dějin doby krále Otokara II. Otokarem Lorenzem v díle: „Deutsche Geschichte des 13. und 14. Jahrhunderts.“*“



# Sitzungsberichte      Zprávy o zasedání

der königl.

král.

böhm. Gesellschaft der Wissenschaften

české společnosti nauk

in Prag.

v Praze.

---

Nr. 8.

1873.

Č. 8.

---

Ordentliche Sitzung am 3. Dezember 1873.

Praesidium: *Fr. Palacký.*

Nachdem das Protokoll der letzten Sitzung gelesen und genehmigt war, theilte der Herr Präsident die betäubende Nachricht von dem Tode des auswärtigen Mitgliedes, Professors Dr. A. E. Ritter von Reuss in Wien mit, und forderte die Mitglieder auf, ihre Theilnahme durch Erheben von den Sitzen kund zu geben, was sofort geschah. Hierauf wurden mehrere administrative Angelegenheiten erledigt und über Antrag des General-Secretärs beschlossen, den 6. Band der Abhandlungen (6. Folge) mit der eben im Drucke befindlichen Arbeit abzuschliessen und herauszugeben.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe  
am 5. Dezember 1873.

Vorsitz: *Krejčí.*

Professor Fr. Štolba hielt einen Vortrag: „Über den Glaukonit der Quadersandsteine in den Umgebungen von Prag.“ Derselbe zeigte hiebei eine Glaukonitprobe von Vysočan im rohen und im vollkommen gereinigten Zustand. Ferner zeigte er ausgezeichnet schöne Krystalle von Zink in hexagonalen Formen vor, nebstdem auch noch einige Mineralien, welche sein Bruder Josef aus Amerika brachte, und zwar recente Kalkspathe von Matanzas auf Cuba und prachtvollen Tropfstein von der Höhle Bellemar bei Matanzas. Desgleichen recente Moosversteinerungen oder Kalkincrustationen von Bürglitz, endlich eine kleine Aphanitaxt vom Schlaner berg, gefunden unter verschiedenen Geräthen von Bein und Horn.

Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 15. prosince 1873.

Předseda: *Tomek*.

Dr. Kalousek pokračoval ve své přednášce o způsobu spisování dějin doby krále Otakara II. Otakarem Lorenzem v díle: „*Deutsche Geschichte im 13. und 14. Jahrhundert.*“

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

am 19. Dezember 1873.

Vorsitz: *Krejčí*.

Prof. Dr. Bořický hielt folgenden Vortrag: „*Über die Nephelinphonolithe Böhmens.*“

Durch makroskopische Untersuchung wurden Sanidin und Amphibol, zum Theile auch Nosean als wesentliche Bestandtheile der Phonolithgesteine konstatiert; Titanit, Olivin, Hauyn, Nephelin, Oligoklas, Augit und Biotit wurden als zufällige, sporadisch vorkommende Gemengtheile beobachtet.

Nach den mannigfachen Bemühungen, die mineralische Natur des in Säuren löslichen Antheiles der krystallinisch dichten Grundmasse durch chemische Versuche zu enthüllen, gelang es endlich Jenzsch \*) unter Zugrundelegung des Vorhandenseins von Nephelin (der aus einigen Phonolithen in makroskopischen Kryställchen als Seltenheit bekannt war), die Berechnung seiner chemischen Analyse des Phonolithes von Nestomitz nach den mineralischen Bestandtheilen durchzuführen. Allein erst Zirkel \*\*) hatte das Vorhandensein des mikroskopischen Nephelins als wesentlichen Bestandtheils in allen — und das des Nosean in den meisten Phonolithen nachgewiesen. Und da sich den erwähnten Bestandtheilen stets auch wenig Magnetit beigesellt (der zuweilen in so feinen Körnchen eingesprengt ist, dass man ohne Zuhilfenahme des Mikroskopes nur durch die Ablenkung der Magnetnadel auf sein Vorhandensein aufmerksam gemacht wird), so müssen in jedem Gestein, das die Bezeichnung „Phonolith“ führen soll, Sanidin, Nephelin, Amphibol und Magnetit als konstante, wesentliche Bestandtheile vorausgesetzt werden.\*\*\*)

\*) Zeitsch. d. d. geolog. Ges. 1856. 167.

\*\*) Pogg. Ann. CXXX. 1867. 298.

\*\*\*) Nach Möhl ist der amphibolähnliche Bestandtheil der Grundmasse Augit. Nach demselben gibt es auch Phonolithe, deren Grundmasse keinen Magnetit enthält. N. Jahrb. f. M. etc. 1874. I. 39.

Eigenthümlicher Art ist das Verhältniss des Nosean zu den übrigen feldspathigen Bestandtheilen.

In jenen Nephelinphonolithen, die sich durch deutlich begrenzte oder deutlich charakterisirte Durchschnitte des Nephelin auszeichnen (Typus: Sellnitz) ist der Nosean sparsam oder fehlt gänzlich; dagegen ist derselbe sehr häufig und zahlreich in jenen Phonolithen, deren Grundmasse recht viel Sanidin aufweist oder einen (fast) farblosen Gemengtheil (Nephelin, Leucit) enthält, der minder individualisirt ist.

Der trikline Feldspath, den G. Rose in makroskopischen Kryställchen im Phonolithe des Schreckensteines entdeckt hatte, kömmt (meist in mikroskopischer Kleinheit) in den Sanidinphonolithen recht häufig vor, aber nur in wenigen in beachtenswerther Menge.

Sanidintafeln mit interponirten triklinen Lamellen sind keine seltene Erscheinung.\*)

Auf Grundlage der mikroskopischen Analysis von — aus circa 100 Lokalitäten Böhmens stammenden — Phonolithgesteinen habe ich letztere — nach dem Vorwalten der feldspathigen Bestandtheile — in folgende Gruppen eingetheilt:

- |                        |   |                                      |
|------------------------|---|--------------------------------------|
| A. Nephelinphonolithe  | } | I. Nephelinphonolithe.               |
|                        |   | II. Leucit-Nephelinphonolithe.       |
| B. Noseanphonolithe**) | } | III. Nephelin Noseanphonolithe.      |
|                        |   | IV. Leucit-Noseanphonolithe.         |
|                        |   | V. Sanidin-Noseanphonolithe.         |
| C. Sanidinphonolithe   | } | VI. Sanidin-Nephelinphonolithe.      |
|                        |   | VII. Sanidin-Oligoklasphonolithe***) |
|                        |   | VIII. Sanidinphonolithe.             |

### I. Gruppe. Nephelinphonolithe.

Die Nephelinphonolithe zeichnen sich durch eine vorwaltende, meist krystallinisch dicke, grünlich graue, schwach fettartig, zuweilen

\*) Ziemlich zahlreich erscheint der trikline Feldspath in den Phonolithgesteinen von Spansdorf, Wesseln, Nestržitz (aus der Nähe des verkieselten Schiefers) von der Gaube bei Tichlowitz, von Klein-Priesen, von Binove bei Gross-Priesen, von Tschersing-Babina, von Wartenberg und von Katzenbusch.

\*\*\*) Den ersten zwei Gruppen der Noseanphonolithe entsprechen die Haunphonolithe.

\*\*\*\*) Der trikline Feldspath der Phonolithe wird bei dem Mangel näherer Bestimmungen als Oligoklas angenommen; derselbe könnte auch dem Albit angehören.

pechsteinartig schimmernde Grundmasse aus, die wesentlich aus Durchschnitten kurzer Nephelinsäulchen besteht und nur sparsame, vereinzelte oder strangartig aggregirte Sanidinleistchen enthält.

Aus dieser ziemlich gleichartigen Grundmasse treten minder zahlreiche Sanidintäfelchen, zuweilen auch wenige Nephelinsäulchen makroskopisch hervor, während meist strauchartig aggregirte, seltener vereinzelte Amphibolkryställchen und kleine Magnetitkörner in derselben eingebettet liegen.

Zuweilen ist zwischen den krystallin'schen Bestandtheilen ein trübes, graues Glascement bemerkbar, das jedoch der Menge nach stets minder bedeutend ist.

Das Gemenge der dicht an einander schliessenden Nephelindurchschnitte — die als sehr kurze, zuweilen an Kanten und Ecken geflossene Rechtecke, nahezu Quadrate und als Sechsecke erscheinen — ähnelt einem zellartigen Gewebe, aus dem die Durchschnitte weniger Individuen mikroporphyrisch, seltener makroporphyrisch (ausgezeichnet im Sellnitzer Phonolithe) hervortreten. Und diese mikro- oder makroporphyrisch hervortretenden Nephelindurchschnitte sind theils völlig farblos, theils mit wenigen regelmässig gelagerten Mikrolithen versehen, gewöhnlich aber durch eine, zuweilen durch zwei bis drei Randzonen von Mikrolithen und Schlackenkörnchen geziert. Die prächtigen, kurz rektangulären Längsschnitte dieser Art ähneln einem Spiegel, der in einem einfachen, doppelten oder dreifachen Rahmen eingefasst ist.

Unter den aufgestellten Phonolithgruppen ist die der Nephelinphonolithe verhältnissmässig am ärmsten an Amphibol und Magnetit. Und beide Bestandtheile sind häufiger in kleinen Aggregaten — die in den Dünnschliffen als dunkle Flecke erscheinen — vereinigt, seltener einzelnweise zerstreut. Es ist zu bemerken, dass in jenen Phonolithen, in denen die Nephelindurchschnitte an Kanten und Ecken geflossen sind, auch die Amphibolkryställchen keine scharfkantige Begrenzung haben, sondern länglichen, abgerundeten, zuweilen chlorophyllähnlichen Körnern gleichen.

Der Nosean ist in den Nephelinphonolithen eine minder häufige Erscheinung; nur das Phonolithgestein des Bořen bei Bilin macht durch seinen bedeutenderen Noseangehalt eine Ausnahme.

Das spez. Gewicht der Nephelinphonolithe (unter meiner Controlle vom Hrn. Phil. Cand. Bílek bestimmt) = 2·569 (arithmetisches Mittel von — aus sechs Lokalitäten stammenden Phonolithproben, welche die Grenzwerte 2·487—2·684 ergaben).

Ueber die chemische Beschaffenheit dieser Phonolithgruppe geben Guthke's und Rammelsbergs chemische Analysen des Phonolithgesteins von Bořen genügenden Aufschluss.\*)

Nach Guthke beträgt der in Säuren lösliche Antheil 50.85 %

„ Rammelsberg „ „ „ „ „ 52.24 „

Da durch diese Angabe die Verhältnismengen von Nephelin (nebst den geringen Mengen von Nosean, Leucit, Magnetit) und den übrigen Bestandtheilen (Sanidin, z. Th. Amphibol) approximativ bestimmt sind, so kann man im Allgemeinen annehmen, dass die Menge des Nephelin in den Nephelinphonolithen circa die Hälfte der gesammten Phonolithsubstanz beträgt. Es ist eher zu vermuthen, dass die Nephelinmenge noch grösser ist als aus der Menge des zersetzbaren Antheiles gefolgert wird, da bei der obgenannten Bestimmung mässig verdünnte Salzsäure angewandt wurde, da weiterhin der Nephelin der untersuchten Phonolithen kaum als vollkommen unversehrt angenommen werden kann und die Umwandlungsprodukte desselben (Liebenerit, Gieseckit) von Salzsäure unvollkommen zersetzt werden.

---

Aus dem Erzgebirge ist der Nephelinphonolith von Schönbach bei Oberleitensdorf bekannt.

In Dünnschliffen dieses Phonolithes bemerkt man auf einem fast farblosen Grunde zahlreiche, ziemlich gleichmässig vertheilte, grünliche Flecke, die sich als strom- oder strauchähnliche Gruppierungen von zarten Amphibolsäulchen mit untergemengten, sparsamen Sanidinleistchen, Nephelinkryställchen und Magnetitkörnern erweisen.

Die Grundmasse, in der nur sparsame Sanidintäfelchen porphyrisch hervortreten, besteht durchwegs aus (für 400. Vergr.) winzig kleinen, farblosen Recht- und Sechsecken des Nephelin, zwischen denen einzelne Sanidinleistchen nur sporadisch eingestreut sind.

Mit scharfen Umrissen treten einzelne Nephelindurchschnitte mikroporphyrisch hervor, meist durch prächtige Schalenstruktur und regelmässige Einlagerung der Mikrolithe ausgezeichnet. Neben den kleinen hexagonalen Durchschnitten finden sich auch sparsame deutliche Achtecke des Leucit vor, die — sowie viele der ersteren — centrale Anhäufungen von geflossenen und unvollkommen ausgebildeten Amphibolkryställchen oder kleine Staubkränzchen aufweisen.

Ausserdem sind auch spärliche winzige Hauydurchschnitte zu

---

\*) Zeitsch. d. d. geolog. Ges. 1862. 750.

bemerken, die, mit feinen Stanbkörnern erfüllt, bläulichgrau durchschimmern.

Das spez. Gew. dieses Phon. = 2.58.

Von sehr ähnlicher mikroskop. Beschaffenheit sind die sämtlich hieher gehörigen Phonolithe zwischen Brüx, Bilin und Teplitz.

Die Dünnschliffe des Phonolithes

*vom nördlichen Abhange des Schlossberges bei Brüx*

zeigen vereinzelte reine Sanidintafeln in einer scheinbar dichten Grundmasse. Letztere erscheint jedoch bei 400 f. Vergrößerung als ein zellenartiges Gewebe, bestehend aus dicht an einander schliessenden, an Kanten und Ecken geflossenen Polygonen und kurzen Rechtecken des Nephelin, zwischen denen farblose Sanidinleistchen nur sparsam vertheilt sind. Möglicherweise gehören einige der farblosen Polygone dem Leucit an.

Stellenweise treten strauchartige Aggregate von unvollkommen ausgebildeten, grünlichen, mit Magnetitstaub belegten Amphibolsäulchen oder lockere Gruppen von grasgrünen, chlorophyllähnlichen Körnchen auf, die ebenfalls dem Amphibol beizuzählen sind.

Das Aussehen der mikroskop. Bilder, namentlich das Angeflossen-sein der Nephelindurchschnitte und der rundlich begrenzten Amphibolkörner weist auf ein sehr rasches Erstarren der Phonolithmasse hin.

Während die Nephelindurchschnitte dieses Phonolithes nur sparsame kurze Mikrolithe einschliessen, sind die

*des Phonolithes vom Kreuzberge bei Brüx*

durch schöne, mit langen spiessigen Mikrolithen versehene Randzonen (die einem Spiegelrahmen ähneln) ausgezeichnet.

Auch dieses Phonolithgestein enthält dichte, mit Magnetitkörnern gemengte Aggregate von Amphibolkrystallen; allein unter diesen bemerkt man auch kleine Noseandurchschnitte, die mehr weniger aufgelöst sind. Und solche Aggregate sind schon in Dünnschliffen als gelblich graue Fleckchen wahrnehmbar.

Das spez. Gew. des Phon. vom Kreuzberge = 2.487.

Als ein Nephelinphonolith par excellence kann der

*des Schladmiger Berges*

bezeichnet werden.

Bis 2<sup>mm</sup> lange und fast ebenso breite Durchschnitte des Nephelin sind in der kryst. dichten Grundmasse recht zahlreich verbreitet. Und

diese besteht wiederum fast zu zwei Dritttheilen aus Nephelin. Dessen Durchschnitte, von der oberwähnten Grösse bis zur kaum wahrnehmbaren Kleinheit herabsinkend, stellen sehr kurze Rechtecke und Hexagone von scharfen Umrissen dar und sind theils völlig rein, frei von Einschlüssen, theils nur mit einem engen Rahmen von wenigen Mikrolithen, aber zahlreichen Schlackenkörnern und Gasporen versehen. Wie in Phonolithen ähnlicher Art sind auch hier die äusserst zarten (mikrolithischen) Amphibolsäulchen mit sparsamen Feldspathleistchen und Magnetitkörnern zu strauchartigen Gruppen vereinigt, während sie vereinzelt äusserst sparsam anzutreffen sind. Nosean wurde nicht bemerkt; dagegen sind durch die ganze Masse vereinzelte Hexagone verbreitet, die aus einem breiten hexagonalen Kern von Staubkörnern und einer schmalen, schwach röthlichen Aussenzone bestehen und eingermassen an Hauyndurchschnitte erinnern.

Von fast gleicher Beschaffenheit ist der Phonolith des nahen

*Sellnitzer Berges,*

in dem die strauchartig aggregirten Amphibolsäulchen und Magnetitkörner, kleine Aggregate von mikroporphyrischen Nephelindurchschnitten umschliessend, zierliche Gebilde darstellen. Das Phonolithgestein des

*Bořen bei Bilin*

zeichnet sich durch minder zahlreiche, porphyrische, rissige Sanidinfeln und winzig kleine sparsame Noseankörner aus; auch kleine Nephelinsäulchen sind im selben zu finden.

Die Noseandurchschnitte sind rostgelb, staubig, mit einer bleigrauen, zuweilen Partikelchen von Strichnetzen aufweisenden Zone versehen, die noch von einer sehr schmalen, fast farblosen Aussenzone umrandet zu sein pflegt. Ein grösserer Noseandurchschnitt dieser Art schliesst in seiner Mittelfläche eine grosse Partie der Grundmasse so ein, dass der eingeschlossene Theil derselben mit dem ausserhalb des Noseandurchschnitts befindlichen strangartig verbunden ist.

Die Mikrogrundmasse besteht zum grössten Theile aus Nephelin, dessen Durchschnitte durch kurze, in den Randzonen regelmässig gelagerte Mikrolithe charakterisirt sind. Stellenweise Gruppen von kleinen Noseandurchschnitten, Amphybolnadelchen und Magnetitkörnern sind sehr sparsam. Vereinzelt erscheinen lange dünne Nadeln des Apatit.

Wenig abweichend zeigt sich der Phonolith vom Gipfel desselben Berges.

Grössere Noseandurchschnitte, noch mit schwärzlichblauen Partien versehen, sind zahlreicher; ebenso Stränge von monoklinen Feldspathleistchen, die im polarisirten Lichte verschiedengefärbte Längshälften zeigend sich als Sanidin-Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetze erweisen.

Ein frisches Fragment des Phon. vom Gipfel des Bořen ergab das spez. Gew. 2.56.

Und beiden ähnelt der Phon., der von einem Blocke zwischen Libsitz und Bilin abgeschlagen, das spez. Gew. = 2.523 ergab.

Mit dem Phonolithgestein des Bořen ziemlich übereinstimmend erscheint der Phonolith des nahen

*Schäferberges bei Ganghof unweit Bilin,*

doch ist letzterer reicher an porphyrischen, rissigen Sanidintäfelchen, die am Rande schöne Schalenstruktur aufzuweisen pflegen und bedeutend ärmer an Nosean. Seine Grundmasse, die stellenweise wegen der bei raschem Erstarren unvollkommen ausgebildeten (geflossenen) Nephelinkristalle einem Zellgewebe ähnelt, scheint auch etwas Leucit zu enthalten. Auf das rasch erfolgte Erstarren der Phonolithmasse weist auch die unvollkommene Abbildung der Amphibolkrystalle hin, deren Aggregate in den Dünnschliffen als grünliche Flecke erscheinen.

Die wenigen mikroporphyrischen Nephelindurchschnitte haben theils eine zierliche Randzone, theils eine centrale Cumulation von grösseren Schlackenkörnern mit Gasporen.

Das spez. Gew. des Phonolithes vom Schäferberge = 2.617.

Minder zahlreich treten porphyrische Sanidintafeln in dem Phonolithe

*des rothen Berges bei Prohn*

auf. Und seine Grundmasse besteht fast durchwegs aus Nephelin, dessen Durchschnitte an Kanten und Ecken geflossen sind. Zwischen diesen sind äusserst sparsame Feldspathleistchen und stellenweise ein bräunliches amorphes Cement zu bemerken.

Während Amphibol und Magnetit in der Grundmasse fast gänzlich fehlen, sind beide Bestandtheile in Form strauchartiger Gruppen ausgeschieden.

Den grössten Antheil an der Zusammensetzung der Phonolithmasse

*des Wachholderberges bei Teplitz*

hat der Nephelin, dessen Durchschnitte in einigen Dünnschliffen geflossen, in anderen scharfkantig erscheinen. Und letztere sind durch

die allerschönste Schalenstruktur ausgezeichnet. Durch die regelmässige Lagerung der spiessigen Amphibolmikrolithe in den Randzonen ähneln die kurzen Nephelinrechtecke kleinen Spiegeln, die in einen breiten oder mehrere enge Rahmen eingefasst sind. Wenige Nephelindurchschnitte haben regelmässig begrenzte Cumulationen von Mikrolithen in der Innenpartie und selten kommen auch solche Durchschnitte vor, in denen die Mikrolithe verworren oder nur partiell regelmässig gelagert sind. Auch Verzerrungen und Unvollkommenheiten in der Ausbildung sind an manchen Nephelindurchschnitten zu bemerken.

Um die mikroporphyrischen Nephelindurchschnitte sind zuweilen grünliche Amphibolsäulchen regelmässig (den Kanten parallel) gelagert, aber die meisten Amphibolkrystalle sind durch die ganze Phonolithmasse ziemlich gleichmässig vertheilt oder in kleinen Aggregaten, die in Dünnschliffen als dunkle Flecke erscheinen, angehäuft.

In jenen Dünnschliffen, in denen geflossene Nephelinkrystalle auf eine rasche Erstarrung des Gesteins hinweisen, sind auch die Amphibolkryställchen geflossen oder aus kleinen ovalen Körnern zusammengesetzt.

Minder zahlreich sind farblose, porphyrische Tafeln, die im polarisirten Lichte verschieden gefärbte Längshälften — oft mit zahlreichen triklinen Lamellen — zeigen, ebenso lange, farblose Leisten, die fast überall aus zwei im polarisirten Lichte verschieden gefärbten Längshälften bestehen.

Das spez. Gew. des Phon. vom Wachholderberge = 2.648.

Vom linken Elbeufer kann in die Gruppe der Nephelinphonolithe noch das Gestein

*vom westl. Abfalle des Kletschner Berges*

gezählt werden; denn dieses Phonolithgestein enthält als vorwaltenden Bestandtheil minder individualisirten Nephelin, dessen Ausbildung wegen Einlagerung der äusserst zahlreichen, fast mikrolithisch ausgebildeten Amphibolnadelchen und der ebenfalls sehr zahlreichen kleinen Magnetitkörnchen zum Theil gehemmt wurde; doch sind mehrere Nephelindurchschnitte, mikroporphyrisch hervortretend und fast völlig farblos, scharf begrenzt und durch breite, mit regelmässig eingelagerten Mikrolithen und Magnetitkörnern versehene Randzonen geziert.

Die Mikrostruktur dieses Gesteins ist ziemlich gleichartig, ein Gewirr von Amphibolnadeln und Magnetitkörnern in einer farblosen Substanz darstellend, welche letztere wesentlich aus minder individualisirtem Nephelin, zum Theil aus Léucit besteht.

Es kommen aber auch Partien zum Vorschein, die halbtentglasten Stellen gleichen. Und solche Partien pflegen rundliche oder ovale Anhäufungen von Magnetitkörnern als Mittelkerne einzuschliessen.

Aus der Mikrogrundmasse wenig hervorragend erscheinen einzelne Nephelin- und Sanidindurchschnitte — letztere im polarisirten Lichte an beiden Hälften verschieden gefärbt — sowie sparsame bräunliche Amphibolnadeln, die gewöhnlich mit einer trüben, schwarzgrauen, magnetitreichen Zone umsäumt sind. Sanidinleistchen sind in der Grundmasse sparsam verbreitet und Nosean in winzig kleinen Kryställchen kann als Seltenheit bezeichnet werden.

Recht zahlreich sind auch die Nephelinphonolithe am rechten Elbeufer.

Die vom Schreckensteiner Phonolithe (bei Aussig) herührenden Dünnschliffe — verschiedenen Gesteinsproben entnommen — liefern drei Abarten des Nephelinphonolithes. Eine Abart stimmt mit den Phonolithen von Brüx-Bilin überein, die zweite weicht insofern ab, als sie ausser Nephelin etwas mehr Leucit und in beiden Bestandtheilen Amphibolmikrolithe und Magnetitstaub ziemlich regelmässig eingelagert enthält. Auch in dieser Abart treten einige Nephelindurchschnitte mikroporphyrisch hervor. Die dritte Abart, welche mikroporphyrische Sanidintäfelchen und Nephelindurchschnitte aufweist, besteht wesentlich aus minder individualisiertem Leucit und Nephelin, deren Entwicklung durch sehr zahlreiche, kurze, graue, wirr gelagerte Amphibolmikrolithe verhindert ward. Eben durch das massenhafte Auftreten letzgenannter Mikrolithe und den verhältnissmässigen Sanidinmangel bildet diese Phonolithart ein Uebergangsglied zu den leucit- und nephelinreichen Phonolithbasalten und reiht sich ihrer Zusammensetzung nach unter die Leucit-Nephelinphonolithe.

Den Nephelinphonolithen von Brüx-Bilin ähnelt im Allgemeinen auch das Phonolithgestein

*des Plateau von Nemschen;*

allein zwischen den Rechtecken und Hexagonen des Nephelin, die entweder frei von Einschlüssen oder mit centralen Anhäufungen oder mit einer Randzone von Mikrolithen versehen sind, finden sich Täfelchen und Leistchen des Sanidin reichlicher vor; auch der Amphibol — in Form kleiner Krystallaggregate, die in Dünnschliffen als Nadelchen erscheinen — ist zahlreicher als in Phonolithen ähnlicher Art.

Während der Nosean in kleinen Durchschnitten sporadisch zu bemerken ist, sind winzig kleine, mit einem Stich ins Röthliche versehene Polygone (meist Sechsecke) eine häufige Erscheinung. Diese kleinen Durchschnitte, die ich für Leucit halte, sind theils durch einen regelmässig und dem Umrisse concordant begrenzten Kern von Staub- und Schlackenkörnern, theils durch lockere Häufchen erwähnter Einschlüsse charakterisirt.

Kleine polygonale Durchschnitte ähnlicher Art — meist durch schöne Kränzchen von Staubkörnern und Mikrolithen geziert — finden sich auch in dem ausgezeichneten Nephelinphonolithe

*am Fusse des Kreuzberges bei Pohořan*

recht zahlreich vor; allein seine Mikrostruktur weicht von der des vorigen — wegen der ziemlich gleichmässigen Vertheilung von etwas gröberem Amphibolsäulchen und minder zahlreichen Magnetitkörnern, sowie wegen des sparsamen Vorhandenseins von Sanidinleistchen und des deutlichen Auftretens eines grauen, trüben Cementes — einiger-massen ab.

Und mit diesem Phonolithe stimmt das schieferige, grünlich-graue Gestein von

*Proboscht (westlich, bei)*

ziemlich überein, enthält jedoch mehr des grauen Cementes, welches die Trübung der farblosen Gemengtheile veranlasst. Grössere (für 400. Vergrösserung) mikroporphyrische Nephelindurchschnitte enthält in grosser Menge der Nephelinphonolith von

*Schwaden bei Budove*

und die durch feinen, schwarzgrauen Staub getrübe Mikrogrundmasse, in der oberwähnte Krystalle eingebettet liegen, besteht wesentlich aus winzig kleinen, stellenweise mit Strängen zarter Sanidinleistchen gemengten Nephelindurchschnitten, die durch eine graulich trübe, amorphe Substanz cementirt sind.

Grünliche Amphiboldurchschnitte, die neben zahlreichen Aggregaten von Amphibol und Magnetit stellenweise porphyrisch auftreten, sind reich an Nephelineinschlüssen, die in Grösse und Aussehen den mikroporphyrischen Nephelindurchschnitten gleichen.

Eine gleichförmige, für 200fache Vergrösserung mikrolithische Struktur hat das Phonolithgestein von

*Čermischt\**),

dessen Substanz ausser sparsamen Sanidinleistchen und Maguetitkörnern wesentlich aus scharf begrenzten, zuweilen durch regelmässige Mikrolithenlagerung charakterisirten Nephelinkryställchen und kurzen, aus kleinen Partikeln zusammengesetzten Amphibolsäulchen besteht. Letztere sind theils stromartig, theils verworren gelagert.

Sparsam an makro- und mikroskopischem Sanidin ist das Phonolithgestein

*des Wiltschberges oder Wilhost bei Drumm.*

Aus seiner, wesentlich aus Nephelin bestehenden Mikrogrundmasse treten kleine, bläulichschwarze Durchschnitte recht zahlreich auf, die — als schwarze Punkte in den Dünnschliffen sichtbar — dem Hauyn angehören. Diese aus einem sehr dichten Netzwerke bestehenden Durchschnitte haben keine farblose Aussenzone, sondern einen impelluciden Rand, während nur die Mittelfläche mehr weniger durchschimmernd das netzartige Gefüge erkennen lässt.

An die eben aufgezählten Nephelinphonolithe schliessen sich noch die vom Eichberge bei Mertensdorf (Sandau), vom Tachaberge bei Hirschberg und vom Ilmensteine am Hochwalde bei Krombach an, wiewol sie in ihrem Gesammthabitus schon einigermassen abweichen.

Recht ähnlich sind die Dünnschliffe des Phonolithes

*vom Eichberge und vom Tachaberge.*

In beiden waltet eine krystallinisch dichte Grundmasse vor, die selbst bei einer 400f. Vergrösserung ein Gemenge winzig kleiner Krystallindividuen zeigt. Diese sind vorwiegend an Kanten und Ecken geflossene und unvollkommen ausgebildete, kurze Rechtecke und Sechsecke des Nephelin, dem sich nur stellenweise sparsame Sanidinleistchen beigesellen. Und als Durchschnitte eines dritten Gemengtheiles treten winzig kleine, mit einem Stich ins Röthliche versehene Hexagone und Polygone auf, die entweder einen zarten, aber zierlichen Kranz von Staub- und Schlackenkörnern oder lockere (meist centrale) Häufchen derselben einschliessend vermuthlich als Leucitdurchschnitte anzusehen sind.

Grünliche Amphibolnadeln, die sowie der sparsame Magnetit durch die Phonolithmasse ziemlich gleichmässig verbreitet sind, haben

\*) In der Museumssammlung mit der bezeichneten Etikete vorgefunden.

geflossene Ränder und erweisen sich bei stärkerer Vergrößerung als Aggregate kleiner ovaler Amphibolkörner.

Wenige der porphyrischen Sanidintäfelchen im Phonolithe des Tachaberges zeigen stellenweise eine zarte triklinie Riefung.

Unter den Dünnschliffen des Phonolithes vom Tachaberge fanden sich auch solche vor, die sich mit den Phonolithen von Brück-Bilin übereinstimmend erwiesen.

#### Der Phonolith

##### *des Ilmensteines am Hochwalde bei Krombach,*

der ausser Sanidin, Amphibol, Magnetit und wenig Biotit vorwaltend Nephelin führt, zeigt letzteren in mannigfacher Grösse, aber stets von scharfen Umrissen.

Stellenweise bieten dichte, zwischen rissigen Sanidintäfelchen auftretende Hexagonaggregate durch ihre An- und Übereinanderlagerung eine grosse Ähnlichkeit mit Tridymithäufchen.

Grünliche, längliche Amphiboldurchschnitte erscheinen durch Übermass von Nephelineinschlüssen förmlich zerstückelt.

Das spez. Gewicht des Phonolithes vom Hochwaldberge = 2.582. Anbangsweise möge ein dichter „schlackig körniger“ Nephelinphonolith erwähnt werden, von dem sich ein Formelstück mit der Etikete

##### *Lange Lhota (Steinbruch: krumme Linde)*

im böhmischen Museum vorfand.

Seine Grundmasse stellt (bei 400f. Vergrößerung) ein trübes (graulich und gelblichweisses) Gemenge von winzig kleinen Schlackenkörnern dar, die meist partielle (mehr weniger geflossene) Umrisse von unvollständig ausgebildeten Rechtecken und Polygonen des Nephelin (und vermuthlich auch des Leucit) zeigen und im polarisirten Lichte zum grösseren Theile hell und farbig erscheinen. Ein zwischen den krystallinischen Partikelchen wahrnehmbares, amorphes Cement ist der Menge nach minder bedeutend. Geflossene, grünliche Amphibolpartikelchen und sparsame Magnetitkörner sind durch die Phonolithmasse ziemlich gleichmässig vertheilt.

Aus dieser Mikro-Grundmasse treten ausser recht zahlreichen rissigen Sanidintäfelchen farblose, polygonale oder ovale Durchschnitte mikroporphyrisch auf, die im polarisirten Lichte dunkel oder mattblau erscheinen und wahrscheinlich ebenfalls geflossenem Nephelin angehören. Eigenthümlicher Art sind auch gras- oder meer-

grüne Durchschnitte, die mit Einschlüssen von schwarzen Stachelchen, Härchen und schopffartigen Aggregaten derselben versehen, durch ihre geflamme Zeichnung an Olivin erinnern.

Prof. Krejčí machte eine Mittheilung „über Allanit und Chondroit, welche Ingenieur R. Helmhacker im Dolomite des Böhmerwaldes bei Vodňan und Bělec (unweit Husinec) gefunden hat“.

Prof. Dr. Šafařík hielt folgenden Vortrag: „Über physische Erforschung des Mondes.“

Das detaillirte Studium der sichtbaren Mondoberfläche hat in dem Menschenalter, welches seit dem epochemachenden Werke von Beer und Mädler verflossen ist, nicht die Beachtung gefunden und nicht die Fortschritte gemacht, welche man nach Gewinnung einer solchen soliden Grundlage erwarten konnte. Lange Jahre war Herr J. F. Schmidt der einzige wissenschaftliche Mondforscher, und noch heute können wir, nach den Proben seiner Arbeiten, welche er in seinem Werke über den Mond (1856) und über die Rillen auf dem Monde (1866) gegeben hat, der Vollendung seiner grossen Mondkarte, im doppelten Massstabe der Beer-Mädler'schen Mappa Selenographica, und des begleitenden Textes, nur mit Ungeduld entgegen sehen.

Im letzten Decennium hat Herr W. R. Birt, theilweise unter den Auspicien der Britischen Association zur Beförderung der Naturwissenschaften, ein zweites ähnliches, in noch grossartigerem Massstabe angelegtes Unternehmen begonnen, und nach und nach ein Häuflein eifriger Liebhaber herangezogen, welche durch anhaltende Beobachtung einzelner engbegrenzter Mondobjekte, das einzige, was heutzutage noch dem einzelnen Forscher übrigbleibt, eine Reihe interessanter Resultate zu Tage gebracht haben.

Namentlich ist es gewiss ein ausgezeichnet glücklich und verdienstvoller Gedanke Herrn Birt's gewesen, den ganzen Mond in zahlreiche, ganz kleine Flächen zu theilen, und für jede einzelne Fläche durch Kooperation zahlreicher unabhängiger Beobachter nicht nur alle, auch die feinsten noch sichtbaren Objekte zu registriren, sondern auch jedes einzeln zu bezeichnen, und so genau zu beschreiben, dass jede etwaige Veränderung in Zahl und Beschaffenheit der vorhandenen Objekte künftig mit Sicherheit konstatirt werden kann. Das auf diese Weise bis jetzt für die 25 südwestlich

vom Mondcentrum liegenden Quadratgrade und für das Mare Serevitiatis gewonnene Material an Umrisskarten und begleitenden Katalogen ist eine unschätzbare Grundlage für alle Zukunft.

Auch ich fühlte mich schon vor Jahren, bei gelegentlicher Betrachtung des Mondes durch ausgezeichnete Fernröhre, als Chemiker und Geolog von diesem Gegenstande auf das Höchste angezogen, und veranlasst mich wenigstens mit der selenographischen Literatur von Tobias Mayer bis auf die neueste Zeit genau bekanntzumachen. Erst als ich durch eine ernste, dauernde Kränklichkeit gezwungen wurde, für eine Reihe von Jahren chemischen Arbeiten gänzlich zu entsagen, fand ich Musse mich mit Optik und Astronomie eingehender zu beschäftigen, wobei mir detaillirte Mondbeobachtungen nach einem neuen Plane vor Allem im Sinne lagen.

Hiebei fand ich bald Anlass genug, mir eine selbständige Ansicht über die Ziele und die Mittel der physischen Erforschung der Mondoberfläche zu bilden, welche in einigen Punkten von jener der letztgenannten ausgezeichneten Forscher abwich.

Bekanntlich datiren die ersten detaillirten Untersuchungen über die physische Beschaffenheit der Mondoberfläche von dem würdigen alten J. H. Schröter, welcher in seinen selenotopographischen Fragmenten (1792—1801) eine bedeutende Anzahl einzelner Mondflecken unter verschiedenen Beleuchtungswinkeln, genau so wie er sie sah, mit Hilfe des Kupferstechers Tischbein, abzeichnete, und bei Vergleichung der verschiedenen Aufnahmen desselben Objectes untereinander mit Vorliebe auf den Nachweis wirklicher physischer Veränderungen im Monde, welche theils am festen Mondkörper selbst vorgingen, theils durch selenosphärische Trübungen hervorgebracht seien, ausging. In dieser letzteren Richtung folgte ihm Gruithuisen zu München (1814—1851), welcher sich selbst als den einzigen wahren Nachfolger Schröters proklamirte und bis zu den bekannten Konsequenzen fortschritt.

Diese gipfelten einerseits in der Aggregationstheorie, nach welcher der Mond, wie alle Weltkörper, aus in der Urzeit zusammengehagelten Meteorsteinen und Asteroiden entstanden sein sollte, welche in den Mondkörper einschlagend und sich versenkend, die Ringgebirge und Krater hervorbrachten, andererseits in der „Entdeckung zahlreicher Spuren der Mondbewohner“ (1824).

Es war ein Glück für die Selenographie, dass sie durch Lohrmann (1824), so wie durch Beer und Mädler (1834—1837) von diesen Abwegen auf die einzig richtige Grundlage, die exakte

Messung, von dem Haschen nach schwach begründeten Veränderungen auf die Erforschung des unveränderlichen Bestandtheiles im Mondbilde zurückgeführt wurde. Erst auf Grundlage der musterhaften Arbeiten der genannten Forscher war ein Suchen nach Veränderungen möglich; und in der That sehen wir gegenwärtig dieses Suchen, welches Beer und Mädler in ihrem grossen Werke mehr als einmal scharf verurtheilt haben, unwiderstehlich wieder in den Vordergrund treten, wozu Schmidt's noch immer vielfach bestrittene Entdeckung einer Veränderung im Krater Linné (1866) den Anstoss gab.

Auch Herr Birt und seine Mitarbeiter widmen dieser Richtung einen grossen Theil ihrer Aufmerksamkeit, und wenn dies in so musterhafter Weise geschieht, wie in Herrn Birt's numerischen Untersuchungen über das Ringgebirge Plato und die wechselnde Sichtbarkeit seiner zarten Lichtflecken, so wie über die wechselnde Dunkelheit seiner Fläche bei verschiedenen Erleuchtungswinkeln, so kann dies der Wissenschaft nur Nutzen bringen. Herr Birt hat sich über Veränderungen auf der Mondoberfläche zu verschiedenenmalen ausführlich und mit Nachdruck ausgesprochen, zuletzt noch im *Astronomical Register* Nro. 131 (November 1873 p. 276) mit folgenden Worten: „Die für den Fortschritt der Selenographie wichtigste Frage ist jene nach „Veränderungen“ auf oder in der Oberfläche unseres Satelliten, und solange diese Frage nicht endgiltig erledigt ist, muss dieser Zweig der Astronomie weit hinter anderen zurückbleiben, welche die Aufmerksamkeit der Liebhaber an sich ziehen.“

Aehnlich spricht sich Herr Webb in einem Aufsatze „über das Studium der Veränderungen auf der Mondoberfläche“ (in Birt's *Selections of the Portfolio*, 1. issue, 1873 p. 1 und 2) aus. Sogar die Aggregationstheorie von Gruithuisen ist von Herrn Proctor im *Quarterly Journal of Science* (January 1873: on the Condition of the Moons Surface) als etwas Neues vor das Publikum gebracht worden, und hat zu einem etwas scharfen Gefechte zwischen Herrn Proctor und Birt geführt. Ich lasse die selenogenetische Richtung der neueren Mondliteratur ganz bei Seite, da ja der geistreiche Essayist und Lecturer in richtiger Erkenntniss selbst andeutet, dass er auf diesen Punkt seiner Ansichten kein allzugrosses Gewicht lege; aber ich muss auch ferner gestehen, dass ich das Forschen nach Veränderungen auf dem Monde nicht für die erste und wichtigste Aufgabe der heutigen Selenographie halte. Für mich ist nach der Frage, wie die Mondoberfläche bei genauer Untersuchung aussieht, die nächste und wichtigste Frage, was diese

Oberfläche ist, woraus sie besteht. Es ist dies eine Frage, die sich für den Chemiker und Petrographen von selbst versteht, für ihn, der zwar die Berge auch aus der Ferne ansieht und ihre Konturen zeichnet, aber ihnen alsdann mit dem Hammer und der chemischen Analyse zu Leibe geht, um ihren Bau und ihr Material zu erforschen. Die bisherige Selenographie hat sich mit der Registrirung und Zeichnung von Kratern und Bergen, von Thälern und Rillen, mit der Messung ihrer Höhe und ihrer Horizontaldimensionen, mit der Vergleichung derselben mit ähnlichen terrestrischen Formen (letzteres bis jetzt nur im allerbescheidensten Masse) begnügt; mit einem Worte damit, wie der Mond aussieht. Ehe wir nun zu den Fragen übergehen, wie der Mond geworden ist, und was aus ihm im Laufe der Zeit werden wird, liegt es, glaub' ich, näher, zu erforschen, was er wirklich ist, woraus er besteht. Dass die neuere Physik bereits Mittel zur Erforschung der materiellen Natur entfernter Himmelskörper besitzt, ist eben so bekannt, als dass die Mittel hierzu jeden Tag sich vermehren und bereichern.

Bereits im Jahre 1865 habe ich in der böhmischen Museumszeitschrift (Band 39, p. 262—234 und 353—406) unter dem Titel „Etwas über den Mond“ (in böhmischer Sprache) einen ausführlichen Bericht über den damaligen Zustand der mathematischen und physischen Erforschung des Mondes gegeben, und am Schlusse desselben, soweit dies in einem Essay für ein grösseres Publikum möglich ist, schon ein Programm jener Beobachtungen aufgestellt, welche zu machen wären, um die Selenographie über den rein topographischen Standpunkt hinauszuführen. Es heisst daselbst p. 395:

„Bloss topographische Untersuchung wird wahrscheinlich niemals die Räthsel lösen, welche uns der Anblick des Mondes vorlegt, eines theils, weil unsere Fernröhre nur jene Gegenstände zeigen, deren Grösse nicht unter ein gewisses, ziemlich namhaftes Mass hinabsinkt, anderentheils weil, wie uns die Geologie auf Erden lehrt, die verschiedensten Gebirgsarten in denselben äusseren Formen auftreten.“  
 „Wir müssen uns daher nach anderen Behelfen umsehen, und uns zur Anwendung aller physikalischen Methoden und Hilfsmittel im weitesten Umfange entschliessen. Mit den Himmelskörpern verbindet uns nichts als die allgemeine Gravitation und verschiedene Radiationen, d. h. strahlenförmig nach allen Seiten ins Unendliche reichende Bewegung. Diese Radiationen, soweit wir sie kennen, sind hauptsächlich optische (Licht und Farbe), zu denen wir auch die chemischen, d. h. mit photographischer Wirkung begabten rechnen, ferner the-

mische oder auf das Thermometer wirkende (Wärmestrahlen) endlich magnetische und elektrische. Es wird also Aufgabe des Selenologen sein, diese Radiationen mit allen, auch den feinsten Hilfsmitteln, welche die moderne Physik darbietet, zu analysiren, und die Resultate mit jenen der Analyse irdischer Stoffe und anderer Himmelskörper zur vergleichen. Sehen wir zu, was bereits in dieser Beziehung erreicht worden ist.“

„Die Analyse der Strahlen kann hauptsächlich auf dreierlei Art bewerkstelligt werden. 1) Photometrisch, durch Messung der Lichtstärke, natürlich mit Rücksicht auf die Entfernung, und unter Zugrundelegung einer bestimmten Helligkeit z. B. jener der Sonne als Einheit. 2) Spektral, d. h. durch Zerlegung des Lichtes in seine farbigen Bestandtheile vermittelst des Prismas, Nachweis der fehlenden und Bestimmung der Qualität jener, die anwesend sind. Man weiss, welche glänzende Resultate neuestens Bunsen und Kirchhoff auf diesem Wege erreicht haben. 3) Polariskopisch, d. h. mit Rücksicht auf jene Eigenheiten, die wir beobachten, so oft Licht von spiegelnden Flächen (Wasser, Metalle, Krystalle) reflektirt wird, niemals dagegen, wenn die Reflexion an nicht spiegelnden Stoffen (Papier, Kreide, Erde, Wolken) geschieht. Grad und Sinn jener Eigenheiten hängt von der Richtung des Reflexion und von der Substanz, an welcher die Reflexion geschieht, ab.“

Nun werden auf p. 396—400 die bis dahin in der genannten drei Richtungen (photometrisch von Bouguer, Wollaston, Seidel, G. P. Bond und Zöllner, spektroskopisch von Huggins und Miller, polariskopisch von Arago und Secchi) am Mond erzielten Resultate erzählt, und namentlich in Bezug auf die verhältniss starke Polarisation der Mondmeere bei schiefer Beleuchtung bemerkt (p. 399 bis 400). „Hieraus schliessen wir unfehlbar, dass das Licht jener Theile nicht von glanzlosen Stoffen, wie Papier, Plänerkalk, Thonschiefer, sondern von Stoffen, welche mit grösseren glänzenden Flächen besetzt sind, reflektirt wird, d. h. von Gebirgsarten mit eingestreuten grösseren glänzenden Krystallen, wie z. B. grobkörniger Granit mit grossen Glimmerblättern, Porphyr mit groben Feldspathkörnern, oder Diabas mit groben Augitkrystallen (gleich jenem von Kuchelbad bei Prag). Secchi in Rom hat Arago's Resultate bestätigt, und fügt hinzu, dass aus der Beschaffenheit des Mondlichtes hervorgeht, dass jene glänzenden Flächen nicht alle in einer Richtung liegen, sondern in allen möglichen Richtungen und Neigungswinkeln. Nichts komme im Polariskepe dem

Effekte der Mondmeere so nahe als das zum Reinigen von Stahlwaaren benützte Smirgelpapier (Papier bestrichen mit Leim und bestreut mit gestossenem Glas). Diese wichtigen Beobachtungen die sich erst in ihrer Kindheit befinden, werden mit der Zeit gewiss viel Licht über die materielle Beschaffenheit der Mondoberfläche geben. Interessant ist, dass sie die bedeutende Intaktheit des Mondes von Verwitterung bestätigen. Die Ebenen der Erde sind schon längst von mächtigen Schichten aufgeschwemmten Landes bedeckt; dort im Monde sind noch Flächen von vielen tausend Quadratmeilen bedeckt von ursprünglicher Felsrinde, so frisch wie die Exemplare von Gebirgsarten in unseren Mineralienkabinetten.“

Ferner heisst es auf p. 378 meiner Abhandlung von Jahre 1865: „Das Studium der äusseren Formen der Mondgebirge kann uns einzig und allein (im Vereine mit polariskopischen und photometrischen Messungen) sichere Kenntniss von den Stoffen, aus denen sie bestehen, verschaffen; Specialkarten, Profile, Modelle einzelner Berge und Gebirge sind die Aufgabe des jetzigen Selenographen.“

Um mir die instrumentalen Hilfsmittel zur Ausführung dieses Programms zu verschaffen, warf ich mich auf praktische Optik. Die Mondesfinsterniss vom 13. September 1867 konnte ich bereits durch einen selbst verfertigten Newtonischen Reflektor von 4 Zoll Oeffnung beobachten.

Jedoch erst im Jahre 1868, nach dem Studium von Foucault's epochemachender Abhandlung über die Konstruktion von Teleskopspiegeln durch Lokalretouche hatte ich vollen Erfolg im optischen Theile meiner Vorarbeiten. Zu gleicher Zeit gelangen mir Beobachtungen über Mondfarbe, welche mein Interesse an dem Gegenstande verdoppelten, aber in demselben Jahre trat ich auch in meine jetzige amtliche Stellung, welche seither alle meine Kräfte in jährlich steigendem Masse in Anspruch nimmt.

Ich habe zwar das topographische Studium der Mondfläche fortgesetzt, auch manches Interessante, Neue gefunden und gedenke dieses Studium, welches für mich mittlerweile durch gleichzeitige geologisch-chemische Arbeiten an Interesse wo möglich noch gewonnen hat, nicht aufzugeben; ich kann jedoch bei den kargen Hilfsmitteln und den spärlichen freien Stunden, die mir dafür zu Gebote stehen, nicht voraussehen, wann ich den messenden Theil meines Programmes werde auch nur zum Theile realisiren können.

Unter diesen Umständen würde ich mich nicht entschlossen haben, meine Entwürfe und meine fragmentarischen Notizen über einzelne Mondgegenstände zu publiciren, wenn nicht in letzter Zeit dieselben Vorschläge und Beobachtungen zum Theil auch von andern Forschern publicirt worden wären.

Professor Petruschewski in Petersburg hat im diesjährigen Maihefte des Journales der russischen Chemischen Gesellschaft (Vol. 5. p. 219) eine schöne ausführliche Abhandlung: „Plan zur physischen Erforschung der Mondoberfläche“ (in russischer Sprache) publicirt, und im Novemberhefte desselben Journales (Vol. 5. p. 401) „Bemerkungen über das Mondspektrometer“ folgen lassen, in welchen er ganz von denselben Principien ausgeht, wie ich in meinem Programme vom Jahre 1865. Der gelehrte russische Physiker proponirt als Untersuchungsobjekte:

1) Topographische Aufnahmen, mikrometrisch und photographisch, eine Revision der Mappa Selenographica. Dies ist dasselbe, woran Herr Schmidt und Herr Birt schon seit Decennien mit solcher bewunderungswürdigen Ausdauer und mit solchem Erfolge arbeiten.

2) und 3) Die optische und chemische Albedo, namentlich die Untersuchung der farbigen Partien durch das Spektrophotometer von Vierordt, welches die relative Helligkeit der einzelnen Farbenregionen des Spektrums zu messen gestattet.

4) Die Vertheilung des Lichtes in verschiedenen Theilen der Scheibe.

5) Die Helligkeit der Phasen und (nach Zöllners Ansicht) die damit zusammenhängende Steilheit der Mondberge.

6) Die Polarisation in verschiedenen Theilen der Scheibe.

Herr Petruschewski hat den Gegenstand in einem Fach-journale besprochen, demnach auch wissenschaftlich, d. h. rechnend behandelt, was ich in meiner für ein allgemeines Publikum bestimmten Abhandlung nicht thun konnte; in seiner zweiten Abhandlung weist er auf Grundlage von vorläufigen Versuchen nach, dass man in Refraktor von Pulkova einen Mondfleck von nur 7.5 Kilometer im Quadrate noch gesondert spektrophotometrisch analysiren kann, und legt überhaupt das grösste Gewicht auf dieses Verfahren so wie auf die polariskopische Vergleichung mit terrestrischen Gebirgsarten, sowohl an Handstücken im Museum als an ganzen Gebirgen in freier Natur.

Man sieht, dass alle Hauptpunkte bereits in meinem Programme vom Jahre 1865 explicite enthalten sind, also vor acht Jahren von

mir klar und deutlich ausgesprochen wurden. Das Vierordt'sche Verfahren war damals nach nicht erfunden, weshalb ich auch mehr Gewicht auf photometrische und polariskopische Beobachtungen legte (l. c. p. 378). Da meine Instrumente nicht parallaktisch montirt sind, und keine Bewegung durch Uhrwerk haben, ich auch bis jetzt kein Mikrometer besitze, so muss ich auf spektroskopische Beobachtungen ganz verzichten, gedenke jedoch die photometrischen und polariskopischen aufzunehmen, wenn ich im Stande sein werde, mir die nöthigen instrumentalen Hilfsmittel zu verschaffen. Für Photometrie und für direkte Vergleichung der Mondfarben mit jenen terrestrischer Gegenstände war mein Plan schon im Jahre 1865 folgender, und ich habe seither keinen besseren gefunden. Im Fokus eines Fernrohres von möglichst grosser Brennweite schwebt an einem Fadenkreuz aus dem dünnsten Platindrath ein hochpolirtes, elliptisches Silberplättchen von 1 mm. Durchmesser, in der optischen Axe und unter  $45^\circ$  gegen dieselbe geneigt, und reflektirt entweder das Bild einer konstanten Flamme von chemisch reinem Aethylengase, oder dasjenige eines beliebigen Objectes, z. B. eines flachen Handstückes von Chlorschiefer oder von rothem Granit u. dgl., welches von einer elektrischen Lampe erleuchtet wird.

Die Moderation des Flammenlichtes geschieht nicht durch Nikols, wobei stets leichte Färbung eintritt, sondern durch eine zwischengesetzte planparallele Platte von möglichst dünnem, vollkommen farblosem Glase und Neigung derselben gegen die Strahlenrichtung; die Beleuchtung der gefärbten Vergleichobjekte wird durch Näherung oder Entfernung des elektrischen Lichtes oder durch Aenderung der Stromstärke moderirt; die Zumischung von mehr- oder weniger weissem Lichte durch Spiegelung eines mit Permanentweiss überzogenen Papierblättchens im Spiegelchen.

Durch Verbrennung von genau gemessenen konstanten Mengen reinen Aethylengases unter konstantem Druck und unter Anwendung des Brenners, welcher das Maximum des Lichteffectes gibt, wird es nach meiner Ueberzeugung möglich sein, absolute Lichtintensitäten zu messen.

Bringt man obige Vorrichtung vor den Spalt eines Spektroskopes an, so kann man die Spektren einzelner Mondtheile und terrestrischer Gebirgsarten direkt mit einander vergleichen, wobei jedoch auf die ganz verschiedene Intensitätskurve des Sonnen- und des elektrischen Spektroms Rücksicht zu nehmen wäre.

Vorläufig ist es mir gelungen, auch ohne diese genauen Vorrichtungen Farbenverschiedenheiten auf dem Monde zu erkennen, welche den bisherigen Beobachtern entgangen waren.

Die Beobachtungen geschahen durch zwei Achromaten von Fraunhofer und Steinheil, von 3 Zoll und  $2\frac{1}{2}$  Zoll (80 und 67 mm.) Oeffnung, der erste parallaktisch montirt, ferner durch ein Newtonisches Teleskop mit Silberglasspiegel von 6 Zoll (162 mm.) Oeffnung dessen kleiner Spiegel ein ausgezeichnetes Reflexionsprisma von Steinheil ist, und welches bei 400maliger Vergrößerung noch völlig scharfe Bilder gibt.

Leider ist die Stadt Prag für feine astronomische Beobachtungen, besonders ungünstig situirt. Die Lage in einem tiefen Thalkessel, die gedrängte Bauart, der Mangel an Gärten und die jährlich steigende Anzahl von Fabriken machen ruhige Luft äusserst selten. Während ich nahe Probeobjekte noch mit 1000maliger Vergrößerung ziemlich gut begrenzt erblicke, habe ich Himmelsgegenstände in vielen Jahren noch niemals mit 300maliger Vergrößerung auch nur einigermaßen befriedigend sehen können; und während in flachen Gegenden die Stunden nach Mitternacht als die günstigsten für feine astronomische Beobachtungen gelten, sind sie hier die schlechtesten. Schon lange vor Mitternacht tritt regelmässig Unruhe der Bilder ein, und wird meistens je später desto ärger, offenbar in Folge des beschleunigten Herabströmens der erkalteten Luft von der umliegenden Hochebene in das etwa 200 Meter tiefer liegende Kesselthal der Moldau.

Was nun spezifische Farbentinten auf dem Monde betrifft (Schröter und seine Nachfolger haben leider mit völliger Nichtbeobachtung des Sprachgebrauches das Wort Mondfarbe zur Bezeichnung blosser Intensitätsdifferenzen des Lichtes verwendet), so kennen Beer und Mädler (Selenographie p. 137 §. 89) von solchen nur schwach grün (Mare Serenitatis, Mare Humororum, Mare Crisium), matt gelbgrün (Mare Frigoris), gelbbraun (Palus Somnii), blassröthlich (Lichtenberg, p. 281), stahlgrau (Billy, Crüger) und milchweiss (Aristarch, Tycho's Lichtstreifen). Sie bemerken selbst, dass diese Farbentinten schwach und schwierig zu erkennen sind, und dass vielleicht nicht jedes Fernrohr sie zeigen, nicht jedes Auge sie erkennen dürfte. Ich sage darüber in meinem Aufsätze vom Jahre 1865 p. 379: „Lamont konnte diese Farben in dem ausgezeichneten Refraktor der Münchener Sternwarte nicht erkennen (Astronomie und Erdmagnetismus 1851 p. 86), auch mir gelang dies nicht, wiewohl ich Farbenabstufungen genau unterscheidete. Dass diese schwache

Grün auf Vegetation deute, ist sehr unwahrscheinlich, eher auf grüne Gebirgsarten (Diabas, Diorit, Smaraglit, Serpentin).

Meine Bemerkung vom Jahre 1865 gründete sich auf gelegentliche Betrachtung des Mondes durch ein ausgezeichnetes Fraunhofer'sches Fernrohr von  $3\frac{1}{2}$  Zoll Oeffnung, sowie durch eigene, viel kleinere Instrumente. Aber, wie schon Herr Schmidt (über Rillen auf dem Monde p. 4) ganz richtig bemerkt hat, das astronomische Sehen ist eine Kunst, welche nur durch unausgesetzte lange Uebung erworben und vervollkommenet wird, und durch keine sogenannte natürliche Gesichtsschärfe ersetzt werden kann.

So habe denn auch ich durch häufiges und anhaltendes Zusehen nach und nach zahlreiche und feine Farbentinten auf dem Monde unterscheiden gelernt, und erkenne jetzt auf den ersten Blick mit  $40^{\text{mm}}$  Oeffnung farbige Stellen, von denen ich nicht begreife, wie ich sie früher übersehen konnte. Da ich diese einmal erkannten Farbnuancen immer nahezu gleich schätze, so halte ich dieselben für objektiv begründet, ohne zu behaupten, dass jedes farbenempfindliche Auge die Tinten mit denselben Namen bezeichnen werde, wie ich.

Man könnte geneigt sein, auf so zarte und schwierig erkennbare Farbnuancen wenig Gewicht zu legen, vielleicht sogar, mit Hinweis auf die enormen Differenzen, welche in den Schätzungen der Doppeltsternfarben durch verschiedene Beobachter vorkommen, sie für ganz werthlos zu erklären. Aber die Schätzung der Farbe intensiv selbstleuchtender, fast durchmesserloser Lichtpunkte ist etwas ganz verschiedenes von jener ausgedehnter Flächen, welche mit reflektirtem Lichte leuchten, und durch genügende Vergrößerung auf jeden beliebigen Grad von Helligkeit herabgebracht werden können. Ich halte das ausdauernde Studium dieser feinen Farbenschattirungen für sehr wichtig; es zeigt uns den Weg zum ersten Entwurf einer geologischen Karte der besser sichtbaren Theile der Mondoberfläche. Wer nur einmal eine geologische Karte gesehen hat, der kann sich beim Anblicke der lavendelgrauen Figur im Mare Imbrium und ihrer mannigfaltigen Konturen nicht enthalten, an die Inseln eruptiver Gesteine mitten in ausgedehnten sedimentären oder metamorphischen Schichten zu denken, denen wir auf den geologischen Karten der Erde so häufig begegnen. Den Petrographen erinnert das blasse Grün einiger Maria unwillkührlich an Grünsteine oder chloritische Schiefer, das blasse Violett im Oceanus Procellarum an violette Porphyre und Quarzite, das schöne Braunroth bei Aristarchus an Rothsandstein oder

an manche Granite. Ein blosses Vergleichen der Farbennuancen würde allerdings nicht weiter als bis zur blossen Möglichkeit, nicht einmal zur Wahrscheinlichkeit, am allerwenigsten zur Gewissheit einer Identität führen; letztere kann nur aus photometrischer, spektrometrischer und polariskopischer Vergleichung mit irdischen Gebirgsarten (natürlich unter verschiedenen Erleuchtungswinkeln, und sowohl an Handstücken als an ganzen Bergwänden) hervorgehen; aber bei der in die Hunderte reichenden Anzahl von irdischen Gesteinsarten und ihren Varietäten erfordert diese mühsame und zeitraubende Vergleichung doch einen Fingerzeig darüber, was und womit zu vergleichen sei, um nicht ganz auf das Gerathewohl zu gehen, und darin liegt, glaub' ich, der Werth jener, durch das blosser Auge erkennbaren Farbennuancen.

Zur Erkennung feiner Farbennuancen sind, abgesehen von dem natürlichen Farbensinn, vor allem drei Umstände erforderlich: 1) Reine Luft und hoher Stand des Mondes. Bei getrübler Luft oder in geringer Höhe über dem Horizonte, bei intensiv gelbem Monde wird man auf diese schwierigen Beobachtungen verzichten müssen. 2) Völlig achromatische Sehwerkzeuge. Auch bei den besten Achromaten bleibt das sekundäre Spektrum übrig und die Farben desselben hängen von der Konstruktion der Objektive ab, sind daher bei jedem Instrumente anders. In guten Instrumenten sind sie bei schwacher Vergrößerung unmerklich, genügen aber sicher, um bei starker Vergrößerung die allerfeinsten Farbentinten zu verwischen. In dieser Beziehung sind Silberspiegel, namentlich wenn die zweite Reflexion (im Newtonischen Teleskop) nicht wieder an Silber (wobei deutliche wenn auch schwache gelbliche Färbung eintritt), sondern durch ein rechtwinkliches Prisma aus völlig weissem Glase geschieht, den besten Achromaten enorm überlegen, wie ich mich durch zahlreiche mit beiden unmittelbar neben einander stehenden Instrumenten angestellte Vergleiche überzeugt habe. Vollends wenn man achromatische, d. h. aus achromatischen Doppellinsen zusammengesetzte Okulare anwendet, und dafür sorgt, die Silberfläche stets vollkommen wasserhell zu erhalten, so ist die Reinheit und Frische des Bildes in Reflektor eine so ausserordentliche, dass man mitunter Mühe hat, das im Reflektor so eben Gesehene in Refraktor wieder zu erkennen. Namentlich bei den stärksten Vergrößerungen steht die Reinheit des Bildes auch in Achromaten ersten Ranges gegen jene eines guten Reflektors so stark zurück, dass man über die Wahl nicht im Zweifel sein

kann. \*) 3) Das richtige Verhältniss zwischen Lichtstärke und Vergrösserung. Gruithuisen hat schon vor Jahren darauf aufmerksam gemacht, dass die braunrothe Farbe der Jupitersstreifen durch kleine Fernröhre leichter erkannt wird als durch grössere und in letzteren nur grau erscheint, wohl aber sofort auftritt, wenn man die Vergrösserung proportional verstärkt (Astronomisches Jahrbuch für Himmelforscher 1839 p. 77). Ich habe ganz dieselbe Bemerkung zu wiederholtenmalen gemacht, Herr Browning auch (Astronomical Register Januar 1868 p. 8). In Bezug auf Doppelsternfarben hat vor einiger Zeit eine Kontroverse zwischen englischen Beobachtern stattgefunden, wobei Hr. Grover und Hr. Browning konstatariten, dass die Farben mit kleinen Instrumenten gesättigter erscheinen als mit grossen, Herr Browning sogar den Satz aufstellte, „dass die Intensität der Farbe der Öffnung des Fernrohres verkehrt proportional sei“ (Astronomical Register 1868 p. 44). Jedermann weiss, wie völlig verschieden die Farben des Spektrums, besonders am violetten Ende, bei geänderter Intensität des Sonnenlichtes erscheinen; ebenso bekannt ist der schöne Versuch von Brewster, bei welchem durch anhaltendes Anblicken eines sehr hellen Sonnenspektrums die Farben nach und nach abbleichen und zuletzt nur ein blendend heller, weisser Streifen übrig bleibt.

An dem Monde beobachten wir dasselbe. Bei schwachen Vergrösserungen lichtstarker Fernröhre erscheint alles hell gelblichweiss;

---

\*) Ein kompetenter Kenner der praktischen Optik hat dies vor kurzem bei Gelegenheit einer Debatte über die Vorzüge von Refraktoren und Reflektoren in folgenden prägnanten Worten ausgedrückt: „Ein Achromat von 8 Zoll Öffnung gibt in Folge der Anwesenheit des unvermeidlichen sekundären Spektrums zehnmals stärkere Färbung als ein Reflektor von 8½ Zoll. Beobachter, welche sich an das reine scharfe farblose Bild des Mondes in Reflektoren gewöhnt haben, können nicht auch nur mit einiger Befriedigung Mondetails in Achromaten von grosser Öffnung betrachten. (J. Browning, in English Mechanic Nr. 446 p. 90).

Leider sind diese grossen Vorzüge der Reflektoren nur für photometrische und kolorimetrische Beobachtung, sowie für Untersuchung des topographischen Details zu verwerthen; für die so wichtigen polariskopischen und polarimetrischen Untersuchungen wird man bei der Anwendung von Refraktoren verbleiben müssen, da die immerhin schwachen Polarisationserscheinungen einzelner Theile der Mondoberfläche durch die elliptische und cirkulare Polarisation, welche bei der Reflexion an Silberspiegeln und Glasprismen eintritt, so komplicirt werden müssten, dass dadurch das Studium der betreffenden Phänomene äusserst erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht würde.

das geblendete Auge kann kaum die Intensitätsdifferenzen, viel weniger Farbendifferenzen erkennen; bei stärkeren Vergrößerungen nehmen die Helligkeitsdifferenzen verschiedener Stellen stufenweise zu, um ein Maximum zu erreichen, dann wieder abzunehmen, und zuletzt in allgemeiner Dusterheit des Bildes zu verschwimmen. Dasselbe gilt von den leisen Farbentinten, und da man nicht immer die Vergrößerung genug weit treiben kann, um mit einem Instrumente von beträchtlicher Öffnung das Licht gehörig abzdämpfen, so muss man Diaphragmen anwenden, oder ein zweites kleineres Instrument zu Hand haben.

Folgendes ist die Scala der von mir erkannten Farbennuancen:

Rosenroth: die äusseren Theile der Aureola des Aristarch.

Schön rothbraun: das trianguläre Plateau östlich von Herodot und Aristarch.

Braun (nach Brücke ist Braun nur der tiefste gesättigteste Grad des Gelb): Palus Somnii.

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| Ockerfarbig: | } | die meisten Gebirgsmassen bei sehr schiefer                        |
| Orange gelb: |   | Beleuchtung. Gesehen an Bailly, Endymion,                          |
| Goldgelb:    |   | Ostrand des Mare Crisium, Aristarch $\gamma A$ ,<br>Altai u. v. a. |

Lichtweissgelb: allgemeine Färbung der gebirgigen Theile bei hoher Beleuchtung.

Schmutziggraugelb: Mare Frigoris.

Braungrün: Oceanus Procellarum zwischen Louville und Lichtenberg.

Schön gelbgrün: Mare Serenitatis.

Schwach graugrün: Mare Crisium.

Bläulichgrün: Mare Humorum.

Schön blassblau: Aureola um Plinius A, und Westrand des Mare Serenitatis.

Zart violett: Oceanus Procellarum von der Terra pruinae bis Lichtenberg und Krafft.

Lavendelgrau: Grosser dreilappiger Fleck im Mare Imbrium.

In meinem ausführlichen Memoire gebe ich genauer die Lokalitäten dieser Farben und die Umstände an, welche zu ihrer Erkennung erforderlich sind, theile meine Erfahrungen über Farben bei Mondes-

stinsternissen mit, bespreche die Wichtigkeit der Photographie für eulenologische Studien, und gebe dann die Aufzählung der Gegenstände, welche ich in verschiedenen Theilen der Mondesoberfläche neu oder doch anders, als bisherige Beobachter, gesehen habe, und zwar in derselben topographischen Folge, wie in der Selenographie von Beer und Mädler. Den Schluss bilden Bemerkungen über die zweite Ausgabe der Mappa Selenographica und ihr Verhältniss zur ersten.

Da bis zum Drucke meines Memoire's noch einige Zeit vergehen dürfte, indem ich noch eine oder zwei Lunationen zur Revision zweifelhafter Punkte zu verwenden wünsche, so gebe ich hier noch ein blosses Verzeichniss der von mir neu oder abweichend von früheren Beobachtern gesehenen Gegenstände:

Ein flacher Ringwall mit centraler Beule, im Mare Crisium, in einer Biegung der Schröter'schen Bergader *q*.

Eine breite Bank am inneren westlichen Ringwalle des Condorcet.

Ein langer grauer Fjord von Hahn ausgehend und zwischen Oriani und Eimmart in das Mare Crisium fallend.

Ein prächtiges langes Thal zwischen Geminus *a* und Macrobius.

Ein Ringgebirge nördlich von Römer *G*.

Ein Centralberg im Krater Atlas  $A, \beta + 45^\circ$ .

Das Schröter'sche (von Beer-Mädler vermisste) Thal J. J. Cassini ganz übereinstimmend mit den „Selenotopographischen Fragmenten“ wiedergesehen, und nachgewiesen in der Mappa Selenographica, sowie in den Photogrammen von Brothers und Rutherford.

Ein kleiner Krater halbwegs zwischen Plinius und Plinius  $\xi\eta$ .

Die blaue Farbe der Aureola um Plinius *A* und des westlichen dunkleren Küstensaumes des Mare Serenitatis.

Ein Centralberg im kleinen Krater am Nordende des Webb'schen Mons Argaeus (isolirter Bergzug zwischen Littrow *B* und Plinius *A*).

Ein Centralberg im Krater Cassini *A*.

Querthäler in den Apenninen senkrecht auf den Hauptrücken streichend; das deutlichste fällt einerseits steil in das Mare Imbrium und andererseits langsam an Conon und Conon *A* vorbei in das Mare Vaporum, spurenweise bis gegen Manilius *D* zu verfolgen; ein anderes geht von Marco Polo bis nahe gegen Pallas.

Lavendelgrauer, scharfbegrenzter, grosser Fleck im Mare Imbrium, in Gestalt eines hohen Kegels mit dreifacher Spitze. Die schwach undulirte Basis läuft von  $\beta + 33^{\circ} \lambda - 12^{\circ}$  bis nahe an Laplace *A*; von den drei zungenförmigen Gipfeln liegt der nördlichste nahe bei Mairan *A*, der südlichste zwischen Delisle *B* und Diophantus.

Zart und rein violblauer Streifen Landes im Oceanus Procellarum zwischen Mairan Lichtenberg und Aristarch  $\gamma A$ . Der zwischen ihm und dem Mondrand gelegene Streifen des Oceanus ist lebhaft braungrün.

Eine helle Aureola um den südlichen Fuss des Aristarchus, nahezu von der Breite des Ringgebirges; der äussere mattere Theil deutlich rosenroth.

Ein triangulärer, schön bunt rothbrauner Fleck östlich von Herodot, zwischen *A*  $\eta$  *C*.

Das prächtige System von Bergkräuzen zwischen Anaximander und Oenopides, bereits von den Herren Birt und Gaudibert hervorgehoben. Ich fasse dasselbe etwas anders auf und zähle mehr Glieder darin.

Schröters Ringgebirge Robert Smith und ein zweites benachbartes, östlich von Tycho und beide fehlend auf der Mappa Selenographica, wiedergesehen.

Ein tiefes, geradliniges Thal, westlich von W. Herschel, völlig analog der grossen Alpenkluft und der Schlucht bei Rheita. Geradlinige parallele Hügelreihen in der Richtung *SW-NO* zwischen Bailly und Wargentin.

Schröters Hausen, hinter Bailly und bereits in der jenseitigen Mondhalbkugel, wiedergesehen. Ist völlig verschieden vom Hausen der Mappa Selenographica.

Gebirgstrivium zwischen Bettinus Scheiner und Rost, und schöner grauer Fjord zwischen Rost und Zucchi.

Rillenartige Furche im Ostkamme des Moretus.

Doppelte flache Bank oder Bodenstufe (Strandlinie?) am Fusse des inneren Westwalles des Grimaldi.

Schröter's Malvasia wiederbeobachtet.

Eine scharfe, tiefe, senkrechte Einkerbung des Mondrandes gegenüber Eichstädt unter  $\beta - 21^{\circ}$ .

Eine schmale, helle, geradlinige Bergader zwischen Piazza  $\alpha$  und Schickard  $\vartheta$ , von  $\beta - 38^{\circ} 5' \lambda - 70^{\circ}$  bis  $\beta - 43^{\circ} 5' \lambda - 65^{\circ}$ ; die nördliche Hälfte mauerartig steil und schmal,

die südliche breiter und gewölbt, gegen das Ende sich verflachend.

Ein (alter verfallener) Ringwall um Torricelli.

Ein flacher Landrücken quer vor der Bucht des Mare Nectaris zwischen Theophilus und Beaumont. (Alte Düne?)

Ein Paar fast gleich grosse Krater im Mare Foecunditatis  $\beta - 5^\circ \lambda - 53^\circ$ . Die Mappa Selenographica bildet sie mit dem Grössenverhältnisse 4 : 9 ab.

Messier. Beobachtungen über Grösse, Form und Lage beider Krater und des Schweifes, Diskussion der Beobachtungen von Gruithuisen und Webb.

Bemerkungen über Form und Grösse von Goclenius, Santbech, Colombo; abweichend von der Mappa Selenographica befunden.

Eine steile Wand oder ein Felsdamm (dyke) zwischen Neander  $D \text{ \textcircled{d}}$  und Metius  $A$ , streicht parallel zur grossen Rheita-Kluft und endet beiderseits in einem rundlichen Becken oder Mulde.

Ein östlich von einer steilen gewundenen Felswand begrenztes Thal läuft von Neander auf Rheita  $\beta$ , windet sich um den Ostwall des Rheita und übergeht in die grosse Kluft.

Die grosse Thalschlucht bei Rheita fällt an dem *S. W.* Ende ihres, in der Mappa Selenographica verzeichneten Laufes bei  $\text{d}$  in einen länglichen Kessel und setzt sich von da an, viel enger und geradliniger, als vorher, bis *Vega H* fort. Von dieser Fortsetzung fehlt in der Mappa Selenographica jede Andeutung.



## Verzeichniss der vom 1. Januar bis Ende Dezember 1873 zum Tausche und als Geschenk eingelangten Druckschriften.

- Agram*, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti: Rad XX bis XXIV. Stari pisci hrvatski kn. 4, 5; Sarine knj. IV; Rački, Acta conjurationem bani Petri a Zrinio et comitis Fr. Fraugepani illustrantia.
- Amsterdam*, Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Jaarboek 1871; Verslagen (Letterkunde) II. reeks 2. deel; Verslagen (Naturkunde) 6. deel; Processenverbaal 1871—72; Verhandelingen (Letterkunde) 7. deel; Esseiva, Ad juvenem. Satira.
- Basel*, Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen 5. Theil 4. Heft.
- Batavia*, Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen: Notulen IX, X: 1—3., Tijdschrift voor indische Taal-Land en Volkenkunde deel 18, Afl. 2—6, deel 20, Afl. 1, dann Seite 91 bis 194; Verhandelingen deel 34, 35, 36; Eerste Verfolg-Catalogus der Bibliotheek.
- Berlin*, Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften: Monatsberichte Jahrgang 1872 von August bis Dezember, Jahrgang 1873 von Januar bis Oktober; Abhandlungen 1872.
- Berlin*, Physikalische Gesellschaft: Fortschritte der Physik, Jahrgang 24, und Register von Bd. I—XX.
- Berlin*, Deutsche geologische Gesellschaft: Zeitschrift. Bd. 24 Heft 3—4, Bd. 25 Heft 1—2.
- Bordeaux*, Société des sciences physiques et naturelles: Mémoires t. IX; Extrait des procès-verbaux t. IX. (p. 9—51).
- Boston*, Boston society of natural history: Mémoires vol. II part 1 Nr. 2—3, part 2 Nr. 1; Proceedings vol. XIII (Bogen 15—28), XIV (Bogen 1—14).

- Boston*, American Academy of arts and science: Proceedings vol. VIII, (Bogen 38—51); The complet works of count Rumford; Eflis, Memoir of sir Benjamin Thompson count Rumford.
- Braila*, Blgarsko kniževno družestvo: Periodičesko spisanije, god. I. knižka 7—8.
- Bremen*, Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen Band III Heft 3; Beilagen zu den Abhandlungen Nr. 2.
- Breslau*, Verein für Geschichte und Alterthum Schlesiens: Zeitschrift Bd. 11 Heft 2; Regesten zur schles. Geschichte vom J. 1251 bis 1258; Scriptorum rerum Silesicarum 8. Bd.; Acta publica, Jahrgang 1620.
- Brinn*, K. k. mährisch-schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde: Schriften der histor.-statistischen Sektion, Bd. 21; Mittheilungen, Jahrgang 1872.
- Brünn*, Naturforschender Verein: Verhandlungen Band 10—11.
- Bruxelles*, L' academie royale de Belgique: Bulletin tomes 31—34; Mémoires couronnés et autres mémoires (8<sup>o</sup>) t. XXII; Mémoires (4<sup>o</sup>) t. 39; Annuaire 1872, 1873, Bormans, Ouddietsche Fragmenten van den Parthenopeus von Bloys; Bormans, Spiegel der wijsheit of leeringhe der zalichede van Jan Praet; Quetelet, Tables de mortalité et leur développement; Quetelet, De l'homme; Centième anniversaire de fondation de l' academie royale de Belgique, t. I.—II.
- Bruxelles*, Société entomologique Belge: Annales t. 15; Compte-rendu nro. 87.
- Cambridge* (Massachusetts), Museum of comparativ zoology; Bulletin vol. III. Nr. 5—6; Annual report 1871; Agassiz, Application of photography to illustration of natural history.
- Cherbourg*, Société nationale des sciences naturelles: Mémoires t. 15, 16, 17; Catalogue de la bibliothèque de la société, 1—2 partie.
- Darmstadt*, Historischer Verein: Archiv für hessische Geschichte, Bd. 13 Heft 1.
- Dresden*, Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Sitzungsberichte 1871—72.
- Erlangen*, Physikalisch-medicinische Societät: Sitzungsberichte 1, 2, 4, 5 Heft.
- Florenz*, R. comitato geologico d' Italia: Bolletino 1872: Nr. 9—12, 1873: Nr. 1—12.
- Frankfurt a. M.*, Physikalischer Verein: Jahresbericht 1871—72.

- Freiburg*, Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften: Berichte, Bd. 6 Heft 1.
- St. Gallen*, Naturwissenschaftlicher Verein: Bericht 1871—72.
- Genève*, Société de physique et d'histoire naturelle: Mémoires t. XXII, XXIII: 1.
- Giessen*, Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Bericht 14.
- Görlitz*, Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften: Neues lausitz. Magazin, Band 49 Heft 2, Bd. 50 Heft 1.
- Göttingen*, Königl. Gesellschaft der Wissenschaften: Nachrichten 1872.
- Graz*, Historischer Verein für Steiermark: Mittheilungen, 20. Heft; Beiträge, 9. Jahrgang.
- Greifswald*, Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mittheilungen 4. Jahrgang.
- Halle*, Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaften. 39., 40. und 50. Band.
- Halle*, Naturforschende Gesellschaft: Bericht über die Sitzungen 1871 Abhandlungen 12. Band 3—4 Heft.
- Hannover*, Naturhistorische Gesellschaft: Jahresbericht 22.
- Hannover*, Historischer Verein für Niedersachsen: Zeitschrift Jahrgang 1871.
- Hermannstadt*, Verein für Siebenbürg. Landeskunde: Archiv 10. Bd 2—3 Heft; Jahresberichte 1871—1872; Programm des Gymnasiums zu Hermannstadt 1871—72; Programm des evangelischen Gymnasiums zu Schässburg.
- Hohenleuben*, Voigtländischer Alterthumsverein: Jahresbericht 41—43.
- Innsbruck*, Ferdinandeum: Zeitschrift, 17. Heft.
- Innsbruck*, Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein: Berichte, III. Jahrgang, 1—3 Heft.
- Kassel*, Verein für Naturkunde: Bericht 16—18.
- Kiel*, Königl. Universität: Schriften 19. Band.
- Königsberg*, Königliche physikalisch-ökonom. Gesellschaft: Schriften 13. Jahrgang 1—2. Abtheilung.
- Kopenhagen*. Königl. Akademie der Wissenschaften: Skrifter (hist og phil. Afd.) Bd. 4 Hefte 7—9; Skrifter (naturvidensk. og mathem. Afd.) Bd. 9, Heft 6—9, Bd. 10, Heft 1—2; Oversigt 1872: Nr. 1—2; Storm, Suorre Sturlassöns historieskrivning.

- Kopenhagen*, Königl. dänische Gesell. für nordische Alterthumskunde; Aarboger 1872: 2—4, 1873: 1; Tillaeg til Aarboger 1871, 1872 Mémoires 1872.
- Krakau*, Akademie umiejętności: Rocznik XX, XXI; Scriptorum rerum Polonicarum tomus I; Statut akademii umiejętności v Krakowie 1872; Pomniki Krakowa (sztuka i starożytność) zeszyt 1.
- Leipzig*, Königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften: Berichte (math.-phys. Cl.) 1871: 4—7, 1872: 1—2; Berichte (phil.-hist. Cl.) 1870: 1—3, 1871; Abhandlungen (phil.-hist. Cl.) Bd. VI., Heft 1—4; Abhandlungen (math.-phys. Cl.) Bd. X., Heft 3—5.
- Leipzig*, Fürstl. Jablonowski'sche Gesellschaft der Wissenschaften: Preisschriften XVII. (Zeissberg, Die polnische Geschichtsschreibung des Mittelalters.)
- Liège*, Société royale des sciences: Mémoires t. 3.
- Linz*, Museum Francisco-Carolinum: Urkundenbuch des Landes ob der Ens, Bd. 2, 3, 6; Berichte 31. Das oberösterr. Museum Francisco-Carolinum in Linz.
- London*, Royal society of science: Proceedings vol. 20, no. 130—145; Philosophical Transactions, vol. 161: 2, 162: 1—2; Catalogue of scientific papers, vol. VI; The royal society (Personalstand) 1871, 1872.
- London*, Publishing office of „Natur“: Natur Nr. 164—217.
- Luxembourg*, L' institut royal grand-ducal: Publications (sect. des sc. natur. et mathem.) tome XIII.
- Lyon*, Academie des sciences, belles-lettres et arts: Mémoires (cl. des sciences) t. 14, 18.
- Lyon*, Société Linéenne: Annales t. 18.
- Lyon*, Société d' agriculture et d' histoire naturelle: Annales IV. Serie, t. I—II.
- Magdeburg*, Naturwissenschaftlicher Verein: Sitzungsberichte 1871, 1872; Abhandlungen 3—4 Heft.
- Milano*, R. istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti vol. V 8—16; Memorie (classe di lettere etc.) vol. XII, fasc. 3; Memorie (classe di scienze math. e natur.) vol. XII., fasc. 5.
- Montpellier*, Academie des sciences et lettres: Mémoires (section de médecin). Tome IV, fasc. 3—5; Mémoires (section des lettres) Tome IV, fasc. 2—4, t. V, fasc. 1—3; Mémoires (section des sciences) T. VI, fasc. 2—3, T. VII, fasc. 1—4, T. VIII, fasc. 1.
- Moscou*, Société imp. des naturalistes: Bulletin 1872: Nr. 2—4, 1873: Nr. 1.

- München*, Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte (phil.-hist. Cl.) 1872: 2—5, 1873: 1—3, Inhaltsverzeichniss von 1860—1870; Sitzungsberichte (mathem.-phil. Cl.) 1872: 2—3, 1873: 1; Beetz, Der Antheil der k. bayer. Akad. der Wissenschaften an der Entwicklung der Elektrizitätslehre; Döllinger, Rede zur Vorfeier des Geburtsfestes des König Ludwig II.; Prantl, Gedächtnissrede auf Friedr. Adolf Trendelenburg; Verzeichniss der Mitglieder der Akademie (1873).
- München*, Königl. Sternwarte: Annalen XIX. Bd.
- Nürnberg*, Naturhistorische Gesellschaft: Abhandlungen V. Bd.
- Paris*, Société mathématique de France: Bulletin, tome I nro. 1.
- Pest*, Königl. ungar. Akademie der Wissenschaften: Statistikai és nemzetgazdasági közlemények, VIII: 1—2; Archeologiai közlemények VIII: 1—3; Monumenta Hungariae historica (Diplomatia) 17; Magyar történelmi tár, 16—18. kötet; Török-Magyarokori történelmi emlékek (Okmány tár) VII; Archivum Rákócziánium (Diplomatia) 1 kötet; A magyar tudom. akad. értesítője 5 évfolya 10—17 szám, 6 évfolya 1—8 szám; Almanach 1872; Értekezések a történettudományi osztály köréből 1872: 1—2; Évkönyvek 13 kötet, 3, 6, 7, 8, 9 darab.
- Pest*, Königl. ungarische geologische Anstalt: Mittheilungen I. Band 2. Heft.
- St. Petersburg*, Jardin imperial de botanique: Труды I: 2, II: 1—2.
- St. Petersburg*, Kais. russ. Akademie der Wissenschaften: Bulletin XVI: 2—6, XVII: 4—5, XVIII: 1—2; Mémoires XVI: 9—13, XVII: 2—10, XVIII: 8—10, XIX: 1—7.
- Philadelphia*, Academy of natural science: Proceedings 1871: 1—3; Journal of Conchology vol. VI part 4, vol. VII part 1—4.
- Prag*, Jednota českých matematiků: Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, ročník II., č. 1—6.
- Prag*, Spolek chemikův českých: Zprávy spolku, seš. 2—4.
- Schwerin*, Verein für meklenburg. Geschichte und Alterthumskunde: Jahrbücher, 37. Jahrgang; Urkundenbuch 8. Band.
- Stockholm*, Bureau de la recherche geologique de la Suède: Sveriges geologiska undersökning Nr. 42—45 (dazu 4 Karten).
- Ulm*, Verein für Kunst und Alterthum: Verhandlungen, 5. Heft.
- Venezia*, Reale istituto Veneto di scienze: Atti, serie quarta, tomo I: dispensa 5—10, t. II: disp. I; Memorie, vol. XVI: 1—2, XVII: 1.
- Wenigerode*, Harz-Verein für Geschichte und Alterthumskunde: Zeitschrift, VI. Jahrgang, 1—2. Heft.

Wien, Kais. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte (phil.-hist. Cl.) Bd. 69: 1—3, 70: 1—4, Register der Bände 61—70. Sitzungsberichte (mathem.-naturw. Cl. I. Abth.) Bd. 65: 1—5, Register der Bände 61—64; (II. Abth.) Bd. 65: 1—5; (III. Abth.) Bd. 65: 1—5; Denkschriften (phil.-hist. Cl.) Band 21; Denkschriften (mathem.-naturw. Cl.) Bd. 32; Archiv für österr. Geschichte, 48. Band 1. Heft; Fontes rerum austriacarum 36. Band; Almanach 1872.

Wien, K. k. geographische Gesellschaft: Mittheilungen 15. Band.

Wien, K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft: Verhandlungen 22. Bd.

Wien, K. k. geologische Reichsanstalt: Jahrbuch XXII. Bd. 4. Heft, XXIII. Band 1—3. Heft; Generalregister der Bände XI.—XX.; Verhandlungen 1872: Nro 15—18, 1873: Nr. 1—15; Abhandlungen V. Bd. 4—5. Heft, VI. Band.

Wien, Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus: Jahrbücher VII., VIII. Band.

Wien, Verein für Landeskunde von Niederösterreich: Blätter VI. Jahrgang; Topographie von Niederösterreich. 4. Heft.

Wien, Anthropologische Gesellschaft: Mittheilungen I., II., III. Band, Nr. 1—10.

Wiesbaden, Verein für Naturkunde Nassau's: Jahrbücher XXV. und XXVI. Jahrgang.

Zürich, Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrschrift 16. Jahrgg.

*Caligny*, Experiences faites à l'écluse de l'Aubois, pour déterminer l'effet utile de l'appareil à l'aide duquel M. de Caligny diminue dans une proportion considerable la consommation d'eau dans les canaux de navigation.

*Cialdi*, (Rapport verbal sur un ouvrage imprimé de M. Cialdi intitulé: „Sul moto ondoso del mare e su le correnti di esso, specialmante su quelle littorali.“)

*Bertin*, Étude sur la possession des immeubles. 1871.

— Complement à l'étude sur la houle et les roulis.

*Woldřich*, Eine Opferstätte der Urzeit bei Pulkau in Niederösterreich.

— Über den Brüxer Schädel.

Mittheilungen des Bureau für die land- und forstwirthschaftliche Statistik des Königreiches Böhmen im Jahre 1872, 1. und 2. Heft.

- Zprávy kanceláře pro statistiku polního a lesního hospodářství v království Českém za rok 1872, seš. 1. a 2.
- Studnička*, O povětrnosti (Maticе lidu, VI. ročník, 6. svazek. (Gesch. d. H. Verf.)
- Mikuláš Koprnik. (Gesch. d. H. Verf.)
- Úvod do analytické geometrie, část II. (Analytická geometrie v prostoru.) (Gesch. d. H. Verf.)
- Barrande*, Systéme silurien du centre de la Bohéme, 1 partie. (Supplement au vol. I.) Dabei ein Band Abbildungen. (Gesch. d. H. Verf.)
- Archiv Český, 28., 29. und 30. Heft. (Gesch. des hochl. Landesauschusses des Königr. Böhmen.)
- Cremona*, Le figure reciproche nella statica grafica. Milano 1872.
- Schmidt von Bergenhold*, Übersichtliche Geschichte des Bergbau- und Hüttenwesens im Königreiche Böhmen. Prag 1873.
- In memoriam. (Mathew Fontaine Maury, LL. D.)
- Vinohorský*, Stanovisko Tomáše ze Štítného, mudrce.
- Codex diplomaticus Saxoniae regiae, 2. Hauptheil 4. Bd. (Urkundenbuch der Stadt Meissen und ihrer Klöster) 1873.
- Maschek* Luigi, Manuale del regno di Dalmazia per l' anno 1872, 1873.
- Liais* Eman., Climato, geologie, faune et geographie botanique du Brésil.
- J. N.*, Několik slov o latině a řečtině.
- Palacký* Fr., Urkundliche Beiträge zur Geschichte des Hussitenkrieges 1. und 2. Band.
- Bielowski*, Monumenta Poloniae historica.
- Frind*, Die Geschichte der Bischöfe und Erzbischöfe von Prag.
- Erben* Jos., Statistisches Handbüchlein der königl. Hauptstadt Prag für das Jahr 1871 (1872).
- Statistická příruční knížka král. hlavního města Prahy na rok 1871 (1872).
- Stillfried*, Zum urkundlichen Beweise über die Abstammung des preuss. Königshauses von den Grafen von Hohenzollern.
- Preudhomme de Borre*, Ya-t-il des faunes naturelles distinctes a la surface du globe.
- Jahresbericht des akademischen Lesevereins in Zürich 1870, 1871, 1872.

Jahresbericht des akademischen Lesevereins in Graz 1873.

*Swięcicki*, Mowa ludzka.

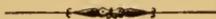
*Lukašewič*, Objasnĕnije assirijských imĕn. Kyjev 1868.

*Kotlarewský*, O pogrebalných obyčajach jazyčeskych Slavjan. Moskva 1868. (Gesch. d. H. Verf.)

*Mach*, Beiträge zur Doppler'schen Theorie der Ton- und Farbenänderung durch Bewegung.

Die Sammlungen der Familien- und Privatbibliothek Sr. Majestät des Kaisers, I. Band.

Hospodářské noviny seš. 1—24.



# Inhalt.

(Die mit \* bezeichneten Vorträge sind ausführlich mitgetheilt.)

|  | Seite |
|--|-------|
| <b>Nr. 1.</b>  |       |
| Ordentliche Sitzung am 8. Januar 1873 . . . . .  | 1     |
| Sitzung der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe am 10. Januar 1873.   |       |
| * Prof. Dr. Bořický, Ueber die Anthracide des oberen Silurgebietes<br>in Böhmen und über den Tachylit von Kl. Priesen . . . . .  | 2     |
| * Prof. Dr. Šafařík, Ueber die ersten Ergebnisse der chemischen<br>Untersuchung der Prager Trinkwässer . . . . .   | 9     |
| * Prof. Krejčí četl přepis p. Mdra. Em. Holuba z Dutoispoint (v jižní<br>Africe) . . . . .   | 18    |
| Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii dne 13. ledna 1873.  |       |
| Prof. Tomek, O osazování úřadů duchovních . . . . .  | 21    |
| Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 24. Januar 1873.  |       |
| * Prof. Dr. Čelakovský, Ueber solche neue Pflanzenarten Böhmens,<br>die in den letzten fünf Jahren daselbst entdeckt worden sind und als<br>besonders hervorragende Resultate der botanischen Durchforschung<br>des Landes namhaft gemacht zu werden verdienen . . . . . | 22    |
| Assistent K. Preiss, Ueber den sogenannten Smeelit aus Böhmen,<br>ferner: Ueber ein amorphes Mineral aus dem Marienberge bei Aussig  | 29    |
| Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii dne 27. ledna 1873.  |       |
| Prof. Tieftrunk, o povahopisích v Igoru a v Zadonštině, pohližeje<br>spolu k staročeskému básnictví a k Nibelungám . . . . .   | 30    |
| <b>Nr. 2.</b>  |       |
| Ordentliche Sitzung am 5. Februar 1873 . . . . .   | 33    |
| Sitzung der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe am 7. Februar 1873.   |       |
| * Prof. Dr. Ant. Frič, Ueber die Crustaceenfauna der Wittingauer<br>Teiche und über eine für Böhmen neue Fischart: <i>Leucaspius delinea-</i><br><i>tus</i> (Siebold) . . . . .  | 33    |
| * MDr. Otakar Feistmantel, Ueber die Steinkohlenablagerung bei<br>Brandau im Erzgebirge . . . . .  | 49    |
| Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii dne 10. února 1873.  |       |
| * Dr. Emler, O nejstarších knihách městských v Čechách, zejména<br>o knize Pražské staroměstské od roku 1310 a Bydžovské od roku 1311  | 54    |

|  |    |
|--|----|
| Sitzung der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe am 21. Februar 1873.                |    |
| * Prof. Dr. Bořický, Ueber neue Mineralvorkommen in der Umgegend von Waltsch . . . . . | 60 |
| * Prof. Dr. Emil Weyr, Ueber Punktsysteme auf rationalen Curven                        | 70 |
| Sitzung der Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie am 24. Febr. 1873.       |    |
| Dr. Joseph Kalousek, Ueber Prof. Ottokar Lorenz, Deutsche Geschichte . . . . .         | 79 |

## Nr. 3.

|  |     |
|--|-----|
| Ordentliche Sitzung am 5. März 1873 . . . . .  | 83  |
| Sitzung der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe am 7. März 1873.                                    |     |
| Prof. Dr. Šafařík, Ueber einen neuen Fundort silurischer Kohle im Diabase von Radotin . . . . .        | 84  |
| Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii dne 10. března 1873.                                   |     |
| * Prof. Dr. Boh. Jedlička, Příspěvky ku kritice a výkladu Štokholmské legendy o sv. Kateřině . . . . . | 84  |
| Sitzung der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe am 21. März 1873.                                   |     |
| * Prof. Krejčí, Ueber die geometrische Realität des diklinischen Krystallsystems . . . . .             | 99  |
| * Prof. Dr. Frič, Ueber weitere Untersuchungen der Böhmerwaldseen                                      | 103 |
| * Prof. Dr. Frič, Ueber fossile Baumstämme in der Umgebung von Wittingau und Frauenberg . . . . .      | 109 |
| * Prof. Dr. Kořistka, Ueber die Terrainverhältnisse von Schweden und Finnland . . . . .                | 111 |
| Sitzung der Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie am 31. März 1873.                        |     |
| * Prof. Dr. Löwe, Die Idee des Rechtes und ihr Verhältniss zur Idee des Sittlichen . . . . .           | 116 |

## Nr. 4.

|   |     |
|---|-----|
| Ordentliche Sitzung am 2. April 1873 . . . . .  | 140 |
| Sitzung der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe am 4. April 1873.  |     |
| * Prof. Dr. Ladislav Čelakovský, Ueber böhmische Epilobien bastarde und dreierlei Früchte der <i>Trapa natans</i> L. . . . .                                  | 140 |
| * Prof. Dr. Anton Frič, Ueber seine Studien im Bereiche der Weisenberger und Malnicer Schichten . . . . .   | 152 |
| * Prof. J. Krejčí, Ueber neu aufgefundenene Kaolin- und Kieselguhlager  |     |
| Sitzung der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe am 2. Mai 1873.  |     |
| Prof. J. Krejčí, Ueber ein neuentdecktes Kieselguhlager bei Chotovin unweit Tabor . . . . .   | 157 |
| Prof. Dr. Bořický, Ueber den bekannten Magnetberg bei Durrango in Mexico aus einem Schreiben des H. J. B. Storch aus Prag, Bergingenieurs in Mexico . . . . . | 158 |
| Sezení třídy pro filosofii, dějepis a filologii dne 4. května 1873.   |     |
| Ředitel Zoubek, o řádu, vydaném školám městským akademií pražskou roku 1586 . . . . .   | 158 |
| Ordentliche Sitzung am 7. Mai 1873 . . . . .  | 158 |
| Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 19. května 1873.  |     |
| Prof. Tomek, o některých stránkách církevního života v Praze v 14. stoteti . . . . .  | 158 |

Sitzung der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe am 23. Mai 1873.

- \* Prof. Dr. Em. Bořický, Ueber Einschlüsse fremder Felsarten und Minerale in Böhmens Basaltgesteinen und über die Resultate ihrer Contactwirkungen . . . . . 158
- \* Prof. Dr. Emil Weyr, Ueber Durchschnittspunkte von Focalen mit Kreisen und mit Lemniscaten . . . . . 165

### Nr. 5.

Ordentliche Sitzung am 4. Juni 1873 . . . . . 173

Sitzung der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe am 6. Juni 1873.

Prof. Štolba, Ueber einen dolomitischen Kalksteinfelsen im Beraunthale bei Karlstein, und einige kleinere chemische Mittheilungen . . 173

Prof. Krejčí theilte ein Schreiben des MDr. Holub aus dem südlichen Afrika über die daselbst befindlichen Diamantenfelder mit, welchem Schreiben mehrere interessante geologische Skizzen beigegeben waren 173

\* Appellationsrath Schmidt von Bergenhold sprach über sein Werk „Uebersichtliche Geschichte des Bergbau und- Hüttenwesens“ 173

Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 9. června 1873.

Prof. Tomek, O některých stránkách církevního života v Praze v 14. století. (Pokračování) . . . . . 176

Sitzung der mathem.-naturwissenschaftlichen Classe am 20. Juni 1873.

Prof. Štolba, Ueber den Aluminit von Kuchelbad . . . . . 176

\* Prof. Dr. Bořický, Zur Paragenesis der sekundären Minerale böhmischer Basaltgesteine . . . . . 176

\* Prof. Dr. Emil Weyr, Ueber die lineale Construction der Curven  $n$ -ter Ordnung mit einem  $(n-1)$ fachen Punkte und der Curven  $n$ -ter Classe mit einer  $(n-1)$ fachen Tangente . . . . . 198

\* MDr. Ottokar Feistmantel, Ueber die Verbreitung und geologische Stellung der verkieselten Araucariten-Stämme in Böhmen . . 204

Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 23. června 1873.

Prof. Hattala, Důkaz, že písemná čeština nemůže býti jazykem všeslovanským a sice hlavně proto, poněvadž se vzdělávání její nedálo a neděje dle těch zásad, kterými se Jungmann co filolog vůbec a lexikograf zvláště spravoval . . . . . 220

### Nr. 6.

Ordentliche Sitzung am 2. Juli 1873 . . . . . 221

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 4. Juli 1873.

\* Assistent Karl Zahradník, Theorie der Cissoide auf Grundlage eines rationellen Parameters . . . . . 221

\* Prof. Dr. Šafařík, Ueber die Konstitution der natürlichen chlor- und fluorhaltigen Silikate . . . . . 234

Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 7. července 1873.

Prof. Hattala, pokračování přednášky posledně započaté a líčení Jungmanna co filologa vůbec . . . . . 243

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 18. Juli 1873.

\* Prof. Dr. Šafařík, Ueber die Sichtbarkeit der dunklen Halbkugel des Planeten Venus . . . . . 243

|   |     |
|---|-----|
| Prof. Dr. Frič, Ueber einen neuen Crinoiden, welchen Prof. Krejčí im früher für Urkalk gehaltenen grauen Kalkstein von Podol bei Časlau entdeckte . . . . .         | 273 |
| * Dr. Ottokar Feistmantel, Beitrag zur Palacontologie der Sphärosiderite im Kohlengebirge Böhmens nebst Bemerkungen über die Sandsteine daselbst . . . . .          | 274 |
| <b>Nr. 7.</b>   |     |
| Ordentliche Sitzung am 8. October 1873 . . . . .  | 291 |
| Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 13. října 1873.   |     |
| * Dr. Leopold Geitler, O nářečích Litevčiny . . . . .   | 291 |
| Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 24. October 1873.  |     |
| * Prof. J. Krejčí, Ueber die im sogenannten Urkalke bei Podol südlich von Chrudim zahlreich vorkommenden Crinoidenreste . . . . .                                   | 297 |
| * Assistent Karl Zahradník, Zur Theorie der Curven dritter Ordnung und dritter Classe . . . . .   | 298 |
| Ordentliche Sitzung am 5. November 1873 . . . . .   | 305 |
| Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 7. November 1873.  |     |
| * MDr. Ottokar Feistmantel, Ueber das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaldersdorf in Niederschlesien und dessen geologische Wichtigkeit . . . . .                       | 306 |
| * Assistent Karl Zahradník, Zur Theorie der Curven dritter Ordnung und vierter Classe . . . . .   | 310 |
| * Prof. Franz Štolba, Ueber chemisch-mineralogische Gegenstände . . . . .   | 325 |
| Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 10. listopadu 1873.   |     |
| Prof. Tomek, Spis z pozůstalosti Šafaříkovy . . . . .   | 342 |
| Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe am 21. November 1873.   |     |
| * Prof. Dr. F. J. Studnička erläuterte einen bisher noch nicht besonders hervorgehobenen Determinantensatz . . . . .  | 342 |
| Prof. Dr. Emil Weyr, Ueber das Problem der Normalen bei Raum-Curven . . . . .   | 344 |
| * Prof. J. Krejčí, Ueber einen für Böhmen neuen mineralogischen Fund, nämlich über den Fichtelit in den Torflagern von Mažic und Borkovic unweit Soběslav . . . . . | 344 |
| Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 24. listopadu 1873.   |     |
| Dr. Kalousek, O způsobu spisování dějin doby krále Otakara II. Ottokarem Lorenzem v díle: „Deutsche Geschichte des 13. und 14. Jahrhunderts“ . . . . .              | 345 |
| <b>Nr. 8.</b>   |     |
| Ordentliche Sitzung am 3. Dezember 1873 . . . . .   | 347 |
| Sitzung der math.-naturwissenschaftlichen Classe am 5. Dezember 1873.   |     |
| Prof. Fr. Štolba, Ueber den Glaukonit der Quadersandsteine in den Umgebungen von Prag . . . . .   | 347 |
| Sezení třídy pro dějepis, filosofii a filologii dne 15. prosince 1873.  |     |
| Dr. Kalousek o způsobu spisování dějin doby krále Otakara II. Ottokarem Lorenzem v díle: „Deutsche Geschichte im 13. und 14. Jahrhundert“ . . . . .                 | 348 |
| Sitzung der mathem.-naturw. Classe am 19. Dezember 1873.  |     |

|   | Seite |
|---|-------|
| * Prof. Dr. Bořický, Ueber die Nephelinphonolithe Böhmens . . .   | 348   |
| Prof. Krejčí, Ueber Allanit und Chondroit, welche Ingenieur K. Helm-<br>hacker im Dolomite des Böhmerwaldes bei Vodňan und Bělec (unweit<br>Husinec) gefunden hat . . . . . | 360   |
| * Prof. Dr. Šafařík, Ueber physische Erforschung des Mondes . .   | 360   |



|   |     |
|---|-----|
| Verzeichniss der vom 1. Januar bis Ende Dezember 1873 zum Tausche und als<br>Geschenk eingelangten Druckschriften . . . . . | 374 |
|---|-----|

