

# Sitzungsberichte

der

mathematisch - naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 3. October 1850.

**H**err Bibliotheks-Custos A. Martin hatte unterm 1. August 1850 folgendes Schreiben an die k. Akademie gerichtet, welches der prov. General-Secretär nunmehr mittheilt:

„Da die hohe kais. Akademie meinen Versuchen im Felde der Photographie ihre freundliche Unterstützung gewährte, so halte ich es für meine Pflicht, dieselbe zuerst von einem Fortschritte in der Photographie auf Glas in Kenntniss zu setzen, welcher für die praktische Anwendung günstige Erfolge verspricht. Bisher hat der Stärkekleister den Anforderungen der Photographen zu Bildern auf Glas nicht recht entsprochen; mir ist es gelungen eine Behandlungsweise des Kleisters aufzufinden, welche ihn zu diesem Zweck ganz geeignet macht. 1 Loth Stärke wird mit 3 Loth reiner Essigsäure fein abgerieben und unter immerwährendem Umrühren in 3—4 Loth siedendes Wasser eingetragen. Diese Masse wird, nachdem man 8—10 Gran Jodkalium hinzugefügt, durch ungefähr zehn Minuten stark gekocht, erkalten gelassen, durch Leinen gepresst und auf die bekannte Weise auf Glas aufgetragen, um dann mit Silber etc. behandelt zu werden.

An diesen Grundversuch knüpfen sich noch eine Reihe anderer interessanter Versuche, welche ich seiner Zeit vorzulegen die Ehre haben werde.“

Das c. M., Herr Ministerialrath Dr. Wilhelm Fuchs, ersucht in einem Schreiben vom 4. September d. J. um die Vermittlung der Akademie bei den k. k. Ministerien der Finanzen und der Landescultur, dass ihm die Benützung ihrer Archive gestattet werde, um sein schon vor längerer Zeit begonnenes Werk „Geschichtliche Darstellung des ungarischen Hüttenwesens in seiner technischen Entwicklung von der ältesten bis auf die neueste Zeit“ vollenden zu können. Zu demselben Zwecke wünscht er Zutritt und Benützung des k. k. Münz-Cabinetes.

Es wird beschlossen, dass die Akademie sich in dieser Angelegenheit bei den betreffenden Ministerien verwende.

---

Das w. M., Herr Dr. Boué übergibt eine für die Denkschriften der Akademie bestimmte Abhandlung „Ueber die ewigen Gesetze der Natur, besonders in der Mineralogie, Geologie und Paläontologie,“ und erörtert in Kürze den Inhalt derselben.

---

Herr Dr. Adolph Schmidl theilt nachstehende „Notizen über die von ihm aus der Planina-Höhle mitgebrachten und der Classe vorgezeigten Proteen“ mit:

„Die geehrte Classe hat mir im vorigen Jahre gemeinschaftlich mit der philosophisch-historischen, eine Unterstützung zur Fortsetzung meiner geographischen Studien angewiesen. Ich wurde dadurch in Stand gesetzt meine Mussestunden ausschliesslich denselben zu widmen und die Ferien zu einer Reise nach Krain zu benützen, wo die Untersuchung der Höhlensysteme des Karst längst zu meinen Lieblingsideen gehörte. Nur durch eine solche Untersuchung können die merkwürdigen hydrographischen Verhältnisse dieses Landes aufgeklärt werden, wo so viele Flüsse und Bäche — einige davon sogar mehrmals — in Grotten hineinstürzen, und nach längerem Laufe unter der Erde an anderen Orten wieder hervorbrechen. Die Erhebungen, welche ich an Ort und Stelle gepflogen, überzeugten mich einerseits noch mehr

von der Wichtigkeit der Sache, aber auch von den Schwierigkeiten derselben, welche Privatkräfte weit übersteigen. Ohne Beihilfe von Bergleuten war voraussichtlich kein bedeutendes Resultat zu erzielen, und insbesondere musste eine markscheiderische Aufnahme der Höhlen veranstaltet werden, sollte eine derlei Expedition von bleibendem Werthe sein.

Dafür wurde mir nun dieses Jahr die geneigte Verwendung des w. M. Herrn Sectionsrathes W. Haidinger zu Theil, der, als Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, für Rechnung derselben die Bestreitung der nöthigen Auslagen übernahm, und erwirkte, dass das k. k. Bergamt zu Idria mir die gewünschte Beihilfe leistete, indem der Grubenhutmann, Herr Rudolf, mit zwei Bergleuten zur Aufnahme der Höhlen u. s. w. mir beigegeben wurde.

Sechs Wochen konnte ich dieser höchst interessanten Untersuchung widmen, als deren Resultat die Entdeckung von mehr als 4000 Klafter unterirdischer Wasserläufe sich herausstellt. Ueber 6000 Kl. Höhlengänge sind vermessen worden, und sobald ich Hrn. Rudolf's Grundrisse und Durchschnitte in Händen habe, werde ich mir die Ehre geben der geehrten Classe einen ausführlichen Bericht über die ganze Expedition zu erstatten, mit Vorlage sämmtlicher Gesteinsproben und Zeichnungen.

Ein Hauptaugenmerk bei meinen unterirdischen Wanderungen waren die Bewohner der Gewässer. Leider konnte weder ich noch einer meiner Begleiter in der ganzen Zeit auch nur einen Fisch in denselben bemerken, hingegen war ich so glücklich einen neuen in mancher Beziehung interessanten Fundort von Proteen zu entdecken und einen zweiten zu constatiren.

Das correspondirende Mitglied der k. Akademie, mein geehrter Freund Freyer in Laibach, hat eine Karte entworfen, auf welcher die bisher bekannt gewordenen 28 Fundorte der Proteen verzeichnet sind, welche demnach um zwei vermehrt werden können.

Die meisten der bisher bekannten Fundorte sind die Mündungen der Grotten, wo diese Thiere bei Hochwasser ausgeworfen werden, und ich bin geneigt zu glauben, dass auch die meisten Fundorte im Innern der Höhlen solche Stellen sind, wo Proteen nach einem Hochwasser zurückbleiben, nicht aber wo sie ursprünglich hausen.

Meine Untersuchung hat mir die Ueberzeugung verschafft, dass z. B. die Magdalena-Grotte, ein Hauptfundort, kein fließendes Wasser enthält, sondern nur bei Hochwasser der Poik aus dem benachbarten unterirdischen Laufe derselben überfluthet wird, zu welcher Zeit dann allerdings auch in ihr eine Strömung sich vorfindet. In der Magdalena-Grotte war ich nicht so glücklich auch nur ein einziges Stück zu sehen, geschweige denn zu fangen. Die Adelsberger Führer scheinen daselbst die Proteen schon fast ausgerottet zu haben, da sie der Nachfrage der Fremden kaum zu genügen im Stande sind. Der Preis der Proteen ist dort bereits auf 2 fl. für die kleinsten Exemplare gestiegen und erreicht für die grössten sogar 5 fl. — In Triest fangen die Proteen beinahe an, Mode zu werden, und sind in Gläsern wie die Goldfische schon in Salons zu finden. Während meiner Anwesenheit in Laibach wurden 12 Stücke für England bestellt. Uebrigens enthält die Magdalena-Grotte eben in Folge der Ueberfluthungen tiefen Schlammgrund, und es ist möglich, dass die so oft gestörten Thiere sich bereits schnell genug zu verbergen gelernt haben.

Die beiden neuen Fundorte befinden sich im Innern der Planina-Höhle, gewöhnlich „Kleinhäusler-Grotte“ genannt, nach den vor derselben stehenden Ruinen des Schlosses Kleinhäusel. Zweihundert Klafter vom Eingange kömmt man zu einem See, wo die Grotte sich in zwei Arme theilt. In dem östlichen findet sich nicht ein einziges lebendes Wesen, auch kein Proteus, nur in dem westlichen, gegen Adelsberg gerichteten Arme.

Nur eine kurze Strecke folgt man in dem westlichen Arme dem Wasserlaufe; ein gewaltiger Einsturz verschüttete denselben zu einem mächtigen Trümmerberge. Auf einer Terrasse derselben so zu sagen, dicht an der äusseren Höhlenwand, befindet sich ein etwa 6 Klafter langes, stehendes Wasser, dessen Grund aus Schlamm besteht. Sichtbarer Zufluss ist eben so wenig vorhanden, wie ein Abfluss. Das Behältniss scheint daher von durchsickerndem Tagwasser gespeiset zu werden, bei Regenwetter natürlich in erhöhtem Grade. In diesem Wasser fand Hr. Urbas, der 1849 bis in diese Gegend vordrang, Proteen, und auch ich fing deren drei, wovon ich zwei lebend nach Wien brachte, beide von ansehnlicher Grösse. Dieser Fundort ist etwa 300 Klafter vom Eingange der Grotte entfernt. Am 4. September um 12 Uhr Mittags hatte daselbst die

Luft + 9,4, das Wasser + 9,2° R., die Luft ausser der Höhle in Planina hatte + 15,5. Die Stelle mag gegen 50' über dem Wasserlaufe der Poik liegen.

Einen zweiten abermals noch 50' hoch ansteigenden Trümmerberg hat man zu überklettern, bis man wieder zum Flusse hinabgelangt. In demselben muss man sechs grössere und kleinere Riffe passiren, bis man in den von uns „Proteus-Grotte“ benannten Raum gelangt, wo wir dicht unter einem etwa 2' hohen Riffe eine Unzahl dieser Thiere im Wasser entdeckten, obwohl wir doch auf der ganzen übrigen Strecke nicht Ein Exemplar wahrgenommen hatten. Auch hier fanden sich die Proteen nur dicht unter dem Falle, oberhalb demselben nicht mehr. — Da die Proteus-Grotte 1715 Klafter vom Eingange entfernt ist, so ist sie der tiefste aller bisher bekannt gewordenen Fundörter. Das Gestein ist ein blasig schlackenartig aussehender Kalktuff mit einer schwarzen Kruste überzogen, sehr weich und brüchig, erhärtet aber an der Luft. Es scheint, dass die weichen, abgerundeten Knollen diesen zarten Thieren besonders zusagen. Die Luft an diesem Fundorte hatte am 24. August 10,3 am 6. September 9,6, das Wasser am ersten Tage 11,4, am zweiten 10,5° R. Wir erbeuteten an 50 Proteen an dieser Stelle und ich beschloss, sie wo möglich lebend nach Wien zu überbringen. Ich hatte eigens hölzerne Kübel anfertigen lassen, mit Zwischenwänden versehen, um nach den verschiedenen Fundorten die Thiere gesondert zu erhalten. Sie erhielten in denselben täglich frisches Wasser, Steine aus der Grotte wurden hineingelegt und ich verlor nur 7 durch den Tod, sämmtlich schon beschädigte Exemplare, alle übrigen blieben höchst frisch und munter durch vier Wochen. In Laibach angekommen fand sich nur 1 Todter vor, 2 die für todt gehalten lebten noch 6 — 7 Minuten als sie in Weingeist gegeben wurden. Als ich nach dreitägiger Reise in Wien angekommen, waren die Thiere zwar matt, aber sie schienen noch fast alle zu leben, nach 6 Stunden aber waren sie bis auf 4 umgestanden, ein Unfall, den ich nur dem neu ihnen gegebenen Wasser zuschreiben möchte.

Ich habe sämmtliche Exemplare, wovon noch drei am Leben, dem k. k. zoologischen Museum übergeben.

Herr Simon Spitzer, Assistent der Elementar- und höheren Mathematik am k. k. polytechnischen Institute zu Wien, hält einen Vortrag „über die Auflösung transcendenten Gleichungen mit einer oder mehreren Unbekannten“. Er zeigt in demselben, dass es ihm gelungen, die Horner'sche Methode, die er schon früher auf die Berechnung der imaginären Wurzeln höherer Gleichungen, ferner auf die Berechnung der reellen und imaginären Wurzeln bei Systemen höherer Gleichungen ausdehnte, nun noch auf die Berechnung der reellen und imaginären Wurzeln transcendenten Gleichungen und Systeme derselben zu übertragen.

Der Weg, den er hiezu einschlägt, ist derselbe, den er schon früher betreten. Er sucht nämlich zuerst hinreichend genäherte Grenzen, vermindert um die kleineren derselben die Wurzeln der vorgelegten Gleichungen und erhält auf diese Weise neue Gleichungen, die sich etwa nach Maclaurin's Formel in unendliche, schnell convergirende Reihen entwickeln lassen. Von diesen nimmt er so viele Glieder als auf die Berechnung der Wurzeln bis auf einen bestimmten Grad der Genauigkeit von Einfluss sind. Dadurch verwandeln sich die transcendenten Gleichungen in algebraische, auf die sich unmittelbar der Mechanismus des Horner'schen Verfahrens anwenden lässt.

Herr Spitzer ersucht um Aufnahme der bezüglichen Abhandlung in die Denkschriften der k. Akademie. Dieses wurde nachträglich genehmigt.

---

Herr Prof. Brücke trug den Hauptinhalt einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung „Untersuchungen über die subjectiven Farben“ vor.

Er zeigte, dass die Farben der Doppelbilder des binoculären Sehens, welche entstehen, wenn man ein Auge vom Lichte bestrahlen lässt, das andere vor demselben schützt, herrühren von Licht, welches durch die Sklerotika und Chorioidea in das Auge eindringt. Er erörterte ferner die Erscheinungen von subjectiven Farben, welche entstehen, wenn der grösste Theil des Sehfeldes vom farbigen Lichte stark erhellt, ein Bezirk desselben aber vollständig beschattet ist. Er ging hierauf zur Theorie

der Blendungsbilder über, und zeigte, dass dieselben in mehrere bis jetzt nicht richtig unterschiedene Abtheilungen zu bringen sind. Er unterscheidet:

1. Negative Nachbilder. In ihnen ist das dunkel was im Objecte hell war und umgekehrt. Sie sind immer complementär gefärbt zum Object und unterliegen dem Scherffer-Fechner'schen Erklärungsprincipe.

2. Positive Nachbilder. In ihnen ist das hell, was im Objecte hell war, das dunkel, was im Objecte dunkel war, und sie fallen dem Erklärungsprincipe von Plateau anheim. Die positiven Nachbilder zerfallen wieder

- a) in solche, die complementär gefärbt sind zum Object. Diese erscheinen gleich nach dem Aufhören des primären Eindruckes und sind von kurzer Dauer;
- b) in nicht complementär gefärbte. Diese erscheinen erst einige Zeit nach dem Aufhören des primären Eindruckes und sind von längerer Dauer. War das primär einwirkende Licht homogen, so sind diese Spectra demselben gleichgefärbt, war das primär einwirkende Licht gemischtes, so sind sie theils farblos, theils zeigen sie den unter dem Namen des Abklingens des Spectrums bekannten Farbenwechsel.

Endlich benützt Professor Brücke einen Theil seiner Versuche, um zu zeigen, dass es subjective Farbenercheinungen gibt, bei welchen unser Urtheil nicht nur nicht mit der physikalischen Farbe des Objectes, sondern auch nicht mit dem Erregungszustande unserer Netzhaut-Elemente im Einklang ist, und die man desshalb als Augentäuschungen im eigentlichen Sinne des Wortes bezeichnen kann.

---

### Sitzung vom 10. October 1850.

Der prov. General-Secretär übergibt im Namen des w. M. Hrn. Sectionsrathes W. Haidinger nachstehende Abhandlung von Dr. Kennigott: „Beiträge zur Bestimmung einiger Mineralien.“

Ueber den Antrimolith und Poonalith und ihr beiderseitiges Verhältniss zu dem Skolezit.

Das zur Untersuchung vorliegende Exemplar eines Antrimoliths aus der Grafschaft Antrim in Irland ist so wie alle nachfolgenden untersuchten Mineralien Eigenthum des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets, und ich kann nicht unterlassen, bevor ich auf die einzelnen Mineralien selbst eingehe, hiermit meinen grössten Dank dem Custos etc. Herrn Partsch auszusprechen, für die mir gütigst dargebotene Gelegenheit, die nachfolgenden Untersuchungen an Mineralien des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets anstellen zu können.

Das Exemplar zeigte denselben als zartfaserige krystallinische Aggregate; die linearen Krystalloide sind radial gestellt und ragen häufig mit freien Enden über die gemeinsame und unebene Oberfläche hervor; auch waren auf derselben viele kurze und glänzende Nadeln verstreut, welche wahrscheinlich nur als abgebrochene Enden, nicht aber als freigebildete und lose aufliegende Kryställchen zu betrachten sind, weil an ihnen keine Spur von Endflächen zu bemerken war. Es war zwar nicht möglich, sie durch eine geringe Erschütterung sämmtlich herabfallen zu lassen, doch sind sie darum keinesweges als in dieser Lage gebildet anzusehen, da die Adhäsion so kleine und zum Theil nicht glatte Kryställchen leicht vor dem Herabfallen bewahrt und die geringste Berührung mit der Messerspitze hinreichend war, sie unversehrt zu entfernen.

Die Messung solcher aufliegenden Kryställchen sowohl, als auch die einzelner freistehenden Nadeln mittelst des Reflexionsgoniometers ergab, dass sie in das rhombische Krystallsystem gehören. Die meisten derselben erwiesen sich deutlich als rhombische Prismen, deren stumpfe Kanten einen Winkel von  $92^{\circ} 13'$  im Durchschnitt messen. Die Grösse dieses Winkels kann

jedoch noch nicht als völlig genau bestimmt angesehen werden, da die zwar glänzenden Flächen nur wenig spiegelten; bei keiner Messung aber wurde er unter  $92^\circ$  gefunden. Einzelne Kryställchen zeigten ausser dem angegebenen Prisma auch noch eine Zuschärfung der scharfen Kanten desselben durch ein zweites rhombisches Prisma, dessen stumpfe Kanten nahezu gleich  $150^\circ 30'$  und dessen Combinationskantenwinkel mit dem ersten annähernd gleich  $148^\circ$  gefunden wurde, woraus, wenn man das erste Prisma als das der verticalen Hauptreihe annimmt und mit  $\infty O$  bezeichnet das zweite sich als ein brachydiagonal schärferes der verticalen Nebenreihe mit dem Zeichen  $\infty O\bar{4}$  ergibt. An den stumpfen Kanten von  $\infty O$  konnten bisweilen auch Spuren abstumpfender oder zuschärfender Flächen wahrgenommen werden, ihre Bestimmung aber war mir durchaus nicht möglich. Die Enden der prismatischen Krystalle zeigten unter der Loupe nur krumme Bruchflächen, selten erschien eine schiefgeneigte ebene Fläche.

Die Farbe der ganzen Masse war Weiss, in verschiedenen Graden der Reinheit, Schnee-, Kreide- und Graulichweiss, die einzelnen Kryställchen dagegen waren grossentheils fast wasserhell; dessgleichen war auch der Durchsichtigkeitsgrad und der Glanz verschieden, indem die freien Kryställchen perlmutterartig glänzten und fast immer durchsichtig, wenigstens halbdurchsichtig waren, die faserigen Massen aber mehr oder weniger stark seidenartig glänzten und sich wenig durchscheinend zeigten. Vollkommene Undurchsichtigkeit konnte nur in dickeren Partien wahrgenommen werden, und stets waren wenigstens die Kanten durchscheinend. Das Strichpulver ist weiss. Die Bestimmung der Härte konnte für das Mineral selbst kein bestimmtes Resultat geben, wie bei solcher Bildung leicht ersichtlich ist, da sich die faserigen Massen ziemlich leicht mit dem Messer ritzen und die Fasern meist gut trennen lassen, die starren, stehenden Kryställchen aber auf höhere Härte hindeuten, als wie man dieselbe von dem dichten Antrimolith angegeben findet.

Vor dem Löthrohre schmilzt der Antrimolith für sich leicht zu weissem Email, mit Borax, so wie mit Phosphorsalz zu farblosem durchsichtigem Glase, bei letzterem unter Ausscheidung der Kieselsäure, mit Soda verschmilzt er leicht zu einer durchscheinenden graulichweissen Perle. In Salzsäure löste sich das Pulver

vollkommen, die dazu verwandte sehr geringe Quantität aber, liess die Gallertbildung nicht erkennen.

Da nach der Analyse Thomson's das Mineral

43,47	Kieselsäure
30,26	Thonerde
7,50	Kalkerde
4,10	Kali
0,19	Eisenoxydul
0,098	Chlor
15,32	Wasser

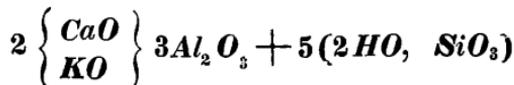
enthält, die Aequivalentzahlen aber daraus für

	$SiO_3$	$Al_2O_3$	$RO (= CaO, KO, FeO)$	$HO$
	9,41	5,84	3,60	17,02
oder	10,46	6,49	4,00	18,89

sind, wofür man annähernd die ganzen Zahlen

	10	6	4	20
oder	5	3	2	10

setzen kann, so ergibt sich hieraus als möglicher Ausdruck der Zusammensetzung die Formel:



Der oben bestimmte Antrimolith bildet die wesentliche Ausfüllung eines, wie es scheint, flachen Drusenraumes in einem grauen, weichen, thonigen Gestein, welches ein Gemenge verschiedenen gefärbter und durch die Loupe unterscheidbarer Partikelchen ist und als die Masse eines Mandelsteines angesprochen werden kann. Als Begleiter ist in geringer Menge Chabasit zu bemerken, soweit sich diess aus dem Ansehen sehr kleiner Kryställchen beurtheilen lässt, welche auch stellenweise zu feinkörnigen Aggregaten verwachsen sind. Sie sind wasserhell bis graulichweiss, durchsichtig bis halbdurchsichtig, stark glasglänzend, werden v. d. L. weiss und undurchsichtig und schmelzen zu einem blasigen Email. In Salzsäure sind sie vollkommen löslich.

Ausserdem findet sich noch als Ausfüllungsmasse kleiner Räume, als Ueberzug auf dem Grundgestein und somit auch als

Unterlage des Antrimoliths ein grünes derbes, durch Sprünge zerklüftetes Mineral, welches im Aussehen dem Pimelit und Pinguit ähnelt. Es ist von licht apfelgrüner bis gelblichgrüner Farbe, stellenweise selbst lichtbraun, von geringem Wachsglanze, an den Kanten schwach durchscheinend, weich, wird im Striche dunkler und glänzend und hängt mehr oder weniger stark an der Zunge. V. d. L. wird es schwarz und zeigt an der Oberfläche Spuren von Schmelzbarkeit. Stellenweise sind unter den Lagen des grünen Minerals dergleichen pflirsichblüthrothe zu sehen.

Das den Poonalith enthaltende Exemplar von Poonah in Ostindien zeigte denselben in einzelnen langen nadelförmigen Kryställchen, welche radial von verschiedenen Punkten ausgehen und sich auch zum Theil gegenseitig durchkreuzen. Sie sind gleichzeitig aufgewachsen mit durchsichtigem, grünlichweissem krystallisirtem Apophyllit und gelblichweissen Stilbit und bisweilen in den Krystallen dieser eingewachsen; ausserdem ist noch Herschelit in kleinen, kuglichen Gruppen schmutzig graulichweisser Kryställchen dabei. Sämmtliche Krystalle sind auf röthlichbraunem Mandelsteine in einem Drusenraume aufgewachsen, welcher ausser kleinen mandelförmigen und anders gestalteten Ausfüllungsmassen einer der Grünerde gleichen Substanz gelblichweisse, eckiggestaltete Parteen vielleicht zersetzten Feldspathes enthält. Die grünerdeartige Substanz von seladon- bis spangrüner Farbe bildet auch die nächste Unterlage der verschiedenen oben genannten Krystalle und einzelne kleine Höhlungen des Mandelsteins sind überdiess noch mit einer schneeweissen, an den Rändern durch die umgebende Grünerde schwach grünlich gefärbten, dichten, quarzharten, wenig wachsglänzenden halbopalartigen Masse erfüllt.

Die Poonalithkrystalle sind gelblichweiss und durchscheinend bis wasserhell und durchsichtig, bei geringem Durchsichtigkeitsgrade ist der Glanz perlmutterartig und bei dichterem Gruppierung seidenartig, auf vollkommenen Krystallflächen aber ist Glasglanz und auf den Spaltungsflächen starker Perlmutterglanz. Die Härte ist über der des Flusspathes und würde gewiss noch höher erscheinen, wenn die Kryställchen nicht wegen ihrer Kleinheit und Dünne bei der Prüfung zerbrächen. Der Bruch ist uneben oder muschlig und oft brechen die Enden fast gerade ab, wie man an den frei herausragenden Nadeln deutlich sehen kann.

Die Krystalle sind rhombische Prismen,  $\infty O$ , deren stumpfe Kanten einen Winkel gleich  $91^{\circ}49'$  im Durchschnitt bilden und durch das Reflexionsgoniometer sich gut messen liessen. Da bei dem Ablösen des einen Krystalls sich eine vollkommene Spaltungsfläche parallel dem einen Flächenpaare entblösste, so wurde die Spaltbarkeit näher untersucht und in gleichem Grade der Vollkommenheit auch parallel dem anderen Flächenpaare gefunden, so dass also die Krystalle vollkommen spaltbar parallel den Flächen  $\infty O$  sind und die angestellte Messung bei vollkommener Spiegelung den Neigungswinkel gleich  $91^{\circ}46'$  ergab.

Der Poonalith enthält bekanntlich nach C. Gmelin's Analyse

45,120	Kieselsäure,
30,446	Thonerde,
10,197	Kalkerde,
0,657	Natron mit Spuren von Kali,
13,386	Wasser,

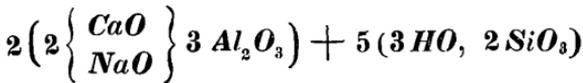
und die Aequivalentzahlen von

	$SiO_3$	$Al_2O_3$	$RO (= CaO, NaO)$	$HO$
sind	9,77	5,88	3,85	14,87
oder	10,14	6.11	4	15,45

woraus, wenn man die ganzen Zahlen

10	6	4	15
----	---	---	----

setzt, sich die Formel

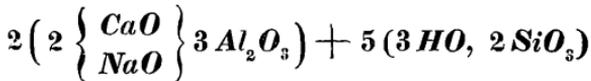


als Ausdruck der Zusammensetzung ergibt.

Vergleicht man jetzt die beiden untersuchten Mineralien, den Antrimolith und Poonalith, so ist bei ihrer Uebereinstimmung in der Gestalt und den übrigen Eigenschaften der Gedanke gerechtfertigt, dass beide trotz des abweichenden Wassergehaltes eine Species bilden dürften, da, wie wir wissen, die richtige Bestimmung des Wassergehaltes von verschiedenen Umständen, namentlich von der Bestimmungsmethode selbst abhängig ist. Stellen wir noch einmal die Aequivalentzahlen zusammen, wie sich dieselben ergeben, wenn man die der Basen  $RO$  gleich 4 setzt,

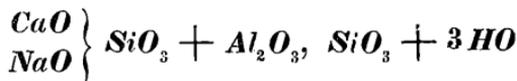
$SiO_3$	$Al_2O_3$	$RO$	$HO$
10,46	6,49	4	18,89 (Antrimolith)
10,14	6,11	4	15,45 (Poonalith)
10,39	6,30	4	17,17 (im Durchschnitt),

so glaube ich, dass man am besten für beide die für den Poonalith aufgestellte Formel

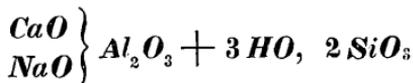


annehmen kann, weil jedenfalls der von Gmelin bestimmte Wassergehalt als der des durch die vollkommeneren Krystallisation massgebenden Minerals als der richtigere vorgezogen werden darf, in den übrigen Bestandtheilen aber das Verhältniss fast genau dasselbe ist.

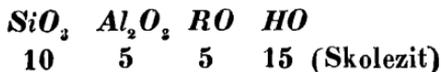
Was schliesslich das Verhältniss beider Mineralien zu dem Skolezitz betrifft, dessen Zusammensetzung nach G. Rose durch die Formel



auszudrücken ist, wofür ich



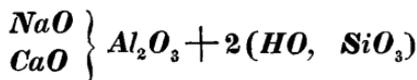
schreibe, dessen rhombisches Prisma nach demselben  $91^\circ 35'$  und  $88^\circ 25'$  misst und sich ziemlich vollkommen parallel seinen Flächen spalten lässt, und welcher in den übrigen Eigenschaften grosse Uebereinstimmung mit den obigen Mineralien zeigt, so wäre es wohl nicht unmöglich, dass diese, nämlich der Poonalith und Antrimolith mit demselben vereinigt werden könnten, für jetzt aber muss bei der fehlenden Bestimmung oktaedrischer oder horizontal-prismatischer Gestalten der durch beide angeführten Analysen Thomson's und Gmelin's dargethane Unterschied in dem Verhältniss der enthaltenen Thonerde und der Basen  $RO$  uns davon abhalten. Nimmt man nämlich das Fünffache der Aequivalentzahlen, wie sie die Formel des Skolezits ergibt, und stellt sie so mit den Aequivalentzahlen der dem Poonalith und Antrimolith gemeinschaftlich zugetheilten Formel zusammen



so sind bei 10 Aequivalenten Kieselsäure und 15 Aequivalente Wasser in allen dreien, 5 Aequivalente Thonerde und ebensoviel der Basen  $RO$  im Skolezit, während beide, der Poonalith und Antrimolith 6 Aequivalente Thonerde und nur 4 der Basen  $RO$  enthalten, ein Unterschied, welcher bei so verschiedenen Fundorten und begleitenden Mineralien nicht als zufällig übereinstimmend, noch weniger aber als ein mangelhaftes Resultat der angestellten Untersuchungen angesehen werden darf.

Ueber den Harringtonit.

Nachdem ich bereits in dem zweiten Hefte meiner mineralogischen Untersuchungen mich pag. 152 für die Wahrscheinlichkeit ausgesprochen hatte, dass man zu Folge der Analyse Thomson's den Harringtonit der Species Zeolith, deren Formel



ist, zuzählen könne und er als eine an Kalkerde reiche Abänderung derselben anzusehen sei, in welcher diese ungefähr das Doppelte des Natrons beträgt, wurde mir durch mehrere Exemplare des Harringtonits aus der Grafschaft Antrim in Irland Gelegenheit gegeben, diese Wahrscheinlichkeit weiter zu begründen.

Das eine derselben war ein derbes Stück von schmutzig gelblichweisser Farbe, woran einzelne Stellen auch reinweiss, andere dagegen durch Eisenoxydhydrat bräunlich waren; nicht dicht, sondern genauer betrachtet ein inniges Aggregat verworren gruppirter, kurzer und feiner linearer Krystalloide, welche auch in einzelnen leeren Räumen frei auskrystallisirt waren. Die kleinen und zarten bis zu einer Linie langen, wasserhellen und glänzenden Kryställchen waren vollkommen durchsichtig und liessen durch die Messung mit dem Reflexions-Goniometer sich als rhombische Prismen von  $90^{\circ}54'$  und  $89^{\circ}6'$  Neigung finden, an deren Enden man auch durch hinlänglich starke Vergrösserung eine stumpfe vierflächige Zuspitzung mit triangulären Flächen wahrnehmen konnte. Die Kry-

stälchen bildeten sowohl an freieren Stellen als auch bei dichter Verwachsung zuweilen sternförmige Partien. Das Pulver schneebis gelblichweiss. Die Härte ist über der des Apatites; sie liess sich zwar auf dem gewöhnlichen Wege nicht als solche erkennen, weil die einzelnen Krystalle dazu zu zart und das Ritzen mit einem anderen Minerale wegen der mehr oder minder lockeren Verwachsung unzureichend war, jedoch ritzten die Kanten der ganzen Masse gewöhnliches Fensterglas.

V. d. L. für sich ruhig und ziemlich leicht zu einem etwas blasigen, durchscheinenden, weissen Glase schmelzbar, mit Borax, so wie mit Phosphorsalz leicht zum farblosen klaren Glase, welches bei Anwendung des letzteren unter Ausscheidung eines Kieselskelettes heiss eine äusserst schwache gelbgrünliche Färbung zeigte; mit Soda zu einer etwas getrübten weisslichen Perle verschmelzend. In Salzsäure vollkommen löslich, unter Ausscheidung der Kieselsäure in Flocken, welche bald zu Boden sinken, mit concentrirter aber gelatinirend.

Da nun nach *Thomson's* Bestimmung der dichte *Harringtonit*

44,840 Kieselsäure,  
28,484 Thonerde,  
10,684 Kalkerde,  
5,560 Natron,  
10,280 Wasser mit einer Spur von Salzsäure,

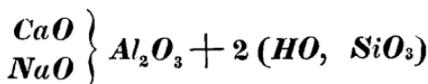
enthält, und die Aequivalentenzahlen von

	$SiO_3$	$Al_2O_3$	$RO (= CaO, NaO)$	$HO$
	9,706	5,498	5,609	11,422
oder	1,77	1	1,02	2,07

betragen, so glaube ich, dass man mit grosser Wahrscheinlichkeit die ganzen Zahlen

2            1            1            2

setzen und daraus als die entsprechendste die Formel



aufstellen, so wie den *Harringtonit* auch nach seinen übrigen Eigenschaften und den gefundenen Krystallgestalten als ein an

Kalkerde reiches Glied der Species Zeolith (Hausmann) betrachten könne, deren Zusammensetzung der Formel  $RO, Al_2O_3 + (2HO, SiO_3)$  entspricht, und als durch  $RO$  ausgedrückte Basis entweder Natron, oder Kalkerde, oder beide zugleich in entsprechenden wechselnden Mengen enthält.

Ein zweites Exemplar dieses Minerals aus der Grafschaft Antrim zeigte es mehr dicht, doch war durch mässige Vergrösserung die Krystallisationstendenz deutlich zu erkennen. Einzelne Drusenräume waren wie an dem vorigen mit kleinen Kryställchen ausgekleidet und durch die dichte an den Kanten schwach durchscheinende Masse liefen einzelne Strahlen in ihrer Längsrichtung gruppirter linearer Krystalloide. Die Farbe des Ganzen war ein reineres Weiss und die Strahlen schneeweiss.

Hier und an dem zuerst erwähnten Exemplare gaben diejenigen Theile der Oberfläche, welche längere Zeit an der Luft gelegen haben müssen, dem Mineral ein eigenthümliches zerfressenes Ansehen, welches durch mehr oder weniger grössere Löcher (die vorherigen Drusenräume) erhöht wird; dieselben sind zum Theil mit weicher, erdiger Masse von gleicher Färbung des Ganzen erfüllt, und weisen jedenfalls auf eine allmälige Zersetzung des Minerals an der Luft hin.

Gleichzeitig muss ich hier ein dem Harringtonit zuzuzählendes Exemplar erwähnen, welches mit der Etiquette: Lehuntit von Carneastle bei Glenarm in Irland, versehen war. Dasselbe brachte mich wegen seiner grossen Aehnlichkeit auf den ersten Blick zu dem Gedanken, dass es nicht Lehuntit, sondern Harringtonit sein möchte. Es war dicht, im Bruche uneben, schneeweiss mit lichtgelben Stellen, an den Kanten durchscheinend und an alten Bruchflächen von demselben zerfressenen Ansehen. Durch Vergrösserung konnte man deutlich die krystallinische Bildung des Ganzen erkennen, und einzelne Drusenräume waren mit denselben Kryställchen erfüllt, deren Messung sie auch übereinstimmend mit den obigen erwies. Der Winkel der stumpfen Prismenkante wurde durch wiederholte Messung nahezu gleich  $91^\circ$  gefunden, und ergab bei guter Spiegelung nur eine Schwankung zwischen  $90^\circ 52'$  und  $91^\circ 2'$ , so dass man sie unzweifelhaft als den Prismen des Harringtonits gleich annehmen kann. Einzelne Enden liessu gleichfalls eine Zuspitzung erkennen. Das Verhalten v. d. L. und

die Löslichkeit in Salzsäure war ganz übereinstimmend mit den obigen Angaben.

Hiernach glaube ich, dass an dem Fundorte des Lehuntits auch Harringtonit vorkommen mag und derselbe mit dem ersteren verwechselt wird, wesshalb ich hiermit auf das Exemplar selbst aufmerksam machen zu müssen nicht für überflüssig erachtete, zumal ich keinen anderen Lehuntit zur Vergleichung zur Stelle hatte und die Angaben Thomson's über denselben durchaus nicht entsprechen. Die davon bekannte Analyse R. D. Thomson's lässt auch nicht daran zweifeln, dass der wahre Lehuntit der Species Skolezit angehören dürfte, in welcher er eine an Natron reiche Abänderung bilden würde. Da er nämlich nach demselben

47,33	Kieselsäure,
24,00	Thonerde,
13,20	Natron,
1,524	Kalkerde,
13,60	Wasser

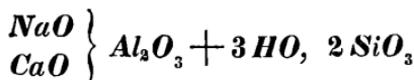
enthält, woraus für

	$SiO_3$	$Al_2O_3$	$RO (=NaO, CaO)$	$HO$
die Aequivalentzahlen	10,245	4,633	4,802	15,111
oder	2,133	0,965	1	3,147

hervorgehen, und man ohne Bedenken die ganzen Zahlen

2	1	1	3
---	---	---	---

gebrauchen kann, so wäre die Formel des Lehuntits



und somit dieselbe von der des Harringtonits verschieden.

---

Ueber den Karpholith.

Unter verschiedenen Exemplaren dieses Minerals von Schlackenwalde in Böhmen fand ich eins, welches einzelne Büschel wenig miteinander verwachsener linearer Kryställchen zeigte, so dass man dieselben einzeln lostrennen konnte. So klein sie auch

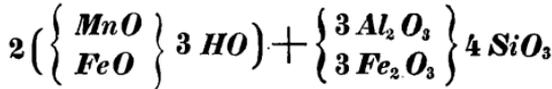
waren, eigneten sie sich hinlänglich gut zur Messung mit dem Reflexions-Goniometer, da ihre Flächen stark glänzten und ein deutliches Bild der Gegenstände erkennen liessen.

Sie stellen rhombische Prismen dar, an denen die beiderlei Kanten durch die beiden verticalen Dyoeder gerade abgestumpft sind, also die Combination  $\infty O. \infty O_{\infty}. \infty O_{\infty}$ . Die beiderlei Kanten des Prisma messen  $111^{\circ}27'$  und  $68^{\circ}33'$ , welche Winkel sich mit zufriedenstellender Genauigkeit bei der Kleinheit der Krystalle direct mit Uebergehung der Dyoederflächen finden liessen, da die Prismenflächen stärker glänzten und die Combinationskantenwinkel zwischen  $\infty O$  und den beiderlei Dyoedern grösseren Schwankungen unterworfen waren, als die Neigungswinkel der Prismen selbst. An den Enden liessen sich durch die Loupe deutlich Zuspitzungen erkennen, deren näheres Verhältniss aber nicht bestimmt werden konnte.

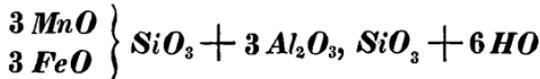
Die Kryställchen waren licht strohgelb, fast durchsichtig und von starkem in den Glasglanz geneigten Perlmutterglanze, welcher bei den verwachsenen Büscheln nur als reiner Perlmutterglanz erschien und wie gewöhnlich, in den dichteren faserigen Partien Seidenglanz bildete.

V. d. L. in der Zange schwillt er etwas an und erglüht stark mit intensiv rothem Lichte, anfangs wird er weisslich und schmilzt dann mässig schwer zu einer gelbbraunen durchscheinenden Perle; während des Schmelzens entwickeln sich Bläschen, welche mit deutlich unterscheidbarem helleren Lichte aus dem Ganzen her austreten. Mit Borax löst er sich leicht und schmilzt zu einem nach der Menge der Probe mehr oder weniger dunklen amethystfarbenen Glase, welches übrigens klar und durchsichtig ist. Mit Phosphorsalz schäumt er auf und gibt ein reichliches Kieselskelett, welches aber bald verschwindet und dann ein klares bei wenig Probe gelbgrünes Glas ergibt; dasselbe wird bei dem Erkalten farblos. Bringt man mehr der Probe hinzu, so wird das Glas in der äusseren Flamme amethystfarben, in der inneren farblos und opalisirt nach dem Erkalten. Mit Soda verschmilzt er auf dem Platinblech zu einer durchscheinenden Masse von schöner spangrüner Farbe, welche im Reductionsfeuer verschwindet. Das Pulver wird von concentrirter Salzsäure nicht aufgelöst, ebensowenig wie durch Schwefelsäure.

Was die Zusammensetzung dieses Minerals betrifft, so habe ich im zweiten Hefte meiner Untersuchungen pag. 148 für dasselbe die Formel



aufgestellt, weil bei der Annahme, dass Manganoxydul und Eisenoxydul in ihm enthalten sind, die Formel



welche Berzelius für dasselbe aufgestellt hat, den beiden davon bekannten Analysen nicht entspricht.

Nach Steinmann nämlich der Karpholith

37,53 Kieselsäure,  
26,47 Thonerde,  
18,33 Manganoxyd,  
6,27 Eisenoxyd,  
11,36 Wasser,

wonach für

	$SiO_3$	$Al_2O_3$	$Mn_2O_3, Fe_2O_3$	$HO$
	8,1234	5,1100	3,0484	12,62
oder	4	2,516	1,501	6,22

als Aequivalentzahlen hervorgehen, denen die Sauerstoffmengen

12      7,548      4,503      6,22

entsprechen. Nimmt man nun an, dass der grössere Theil des Mangan- und Eisenoxydes nicht als solches, sondern als Oxydul aufzufassen sei, so würde, wenn man noch so viel Oxyd hinwegnimmt, um die Sauerstoffmenge der Thonerde plus Metalloxyd auf 9 zu erhöhen und den Rest als Oxydul aufzufassen, die Sauerstoffmenge in

	$SiO_3$	$R_2O_3 (= Al_2O_3, Fe_2O_3, Mn_2O_3)$	
durch	12	9	
oder	12	9	
			$RO (= FeO MnO) HO$
durch	2,034		6,22
oder	2		6

auszudrücken sein, woraus nicht die Formel  $3RO, SiO_3 + 3Al_2O_3, SiO_3 + 6HO$  hervorgehen kann, man musste denn gerade der Formel wegen die Zahl 7,548 auf 9 erhöhen und den Mangan- und Eisenoxyd Gehalt für sich auf Oxydul reduciren, wozu kein Grund vorliegt.

Betrachten wir auf gleiche Weise die Analyse *Stromeyer's*, nach welcher der Karpholith

36,154	Kieselsäure,
28,669	Thonerde,
19,160	Manganoxyd,
2,290	Eisenoxyd,
0,271	Kalkerde,
10,180	Wasser,
1,470	Flusssäure

enthält, so sind die Aequivalentzahlen für

$SiO_3$	$Al_2O_3$	$Mn_2O_3, Fe_2O_3$	$HO$
7,826	5,535	2,706	11,98
oder 4	2,829	1,383	6,12

und die Sauerstoffmengen darin

12	8,487	4,149	6,12.
----	-------	-------	-------

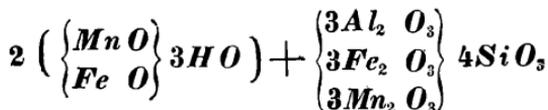
Bei gleichem Verfahren, wie oben, würden dann die Sauerstoffmengen in

$SiO_3$	$R_2O_3$	$RO$	$HO$
gleich 12	9	2,424	6,12

hervorgehen, woraus man eben so wenig die Formel



entnehmen kann. In beiden Fällen wird die Formel



als die richtigere hervorgehen, bei welcher vielleicht das erste Glied anstössig erscheinen könnte, weil wir für jetzt noch kein Hydrat der beiden Oxydule in dieser Form kennen gelernt haben; jedoch glaube ich, dass durch die fortschreitende Kenntniss der

chemischen Verbindungen, namentlich in ihren zusammengesetzten Verhältnissen über diese, sowie über andere hypothetische Formeln entschieden werden wird, für einzelne Fälle es aber freisteht, nicht bekannte Verbindungen anzunehmen, so lange sie nicht gegen gültige Principien gebildet sind.

Die Hauptfrage in Betreff des Karpholits ist jedenfalls die, ob überhaupt die beiden Oxydule in demselben anzunehmen sind, oder ob nicht Eisen- und Manganoxyd als die Thonerde zum Theil vertretend darin bestehen. In diesem Falle würden die Aequivalentzahlen für

	$SiO_3$ ,	$R_2O_3$ (= $Al_2O_3$ ,	$Mn_2O_3$ ,	$Fe_2O_3$ )	$HO$
	2	2,008			3,107
und	2	2,106			3,062

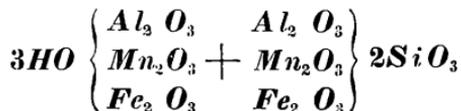
nach den beiden oben angeführten Analysen, und

2	2,057	3,084
---	-------	-------

im Mittel sein, für welche man unfehlbar die Zahlen

2	2	3
---	---	---

setzen kann. Bei dieser Voraussetzung würde ich den Karpholith durch die Formel



ausdrücken, und ihn dem Wörthit  $3HO, Al_2O_3 + 5(Al_2O_3, SiO_3)$  an die Seite stellen. (Siehe meine min. Unters. Hft. 2, pag. 129.)

Die geringe von Stromeyer angegebene Menge Kalkerde dürfte einer geringen Menge beigemengten Flussspathes zuzuschreiben sein, sowie es auch möglich ist, dass dann nach der von demselben gefundenen Quantität Flussäure zu urtheilen ein Theil derselben mit der Kalkerde oder mit dem Calcium zu verbinden sein würde, oder auch ein wenig Fluor einen Theil des Sauerstoffes im Karpholith vertritt, wie es bei manchen Mineralien unzweifelhaft der Fall ist.

Ueber die mit den Namen Abrazit, Berzelin, Gismondin und Zeagonit belegten Mineralien.

Da wohl über wenige Namen und die dazu gehörigen Mineralien mehr Widersprüche geltend gemacht wurden, als über diejenigen, welchen man abwechselnd die Namen Abrazit, Berzelin, Gismondin und Zeagonit beigelegt hat, so habe ich durch die nachfolgende Untersuchung den Zweck zu erfüllen gesucht, einiges zur genaueren Unterscheidung derselben beizutragen.

Ein Exemplar, welches auf der Etiquette die beiden Namen Berzelin und Gismondin nachwies, war ein Stück eines alten vulkanischen Auswürflings aus der Gegend des Albaner Sees in dem alten Latium. Dasselbe ist im Allgemeinen schmutzig graugrün gefärbt und zeigte genauer betrachtet drei Hauptgemengtheile, einen graulichweissen, einen dunkelolivengrünen und einen blaulichschwarzen.

Der erste derselben bildet eine wasserhelle oder graulichweisse oder schneeweisse meist glasige Masse mit muschligem bis unebenem Bruche und wechselndem Durchsichtigkeitsgrade, welche gleichsam als Cement des Ganzen zu dienen scheint. Dieselbe war an den Contactstellen mit dem näher zu erwähnenden grünen Minerale meist schneeweiss, gleichsam als wäre sie durch die Berührung mit demselben in ihrem Aussehen verändert worden; stärkere Partien nämlich zeigten sich regelmässig von wasserheller oder graulichweisser Farbe, muschlig oder uneben im Bruche und durchsichtig bis halbdurchsichtig, nach aussen, d. h. nach den Contactstellen hin aber an Durchsichtigkeit ab- und an reinem Weiss zunehmend, kleine Partien oder einzelne Punkte in der grünen Masse waren schneeweiss, dicht oder erdig im Bruche und undurchsichtig. In freien Räumen tritt diese Masse in bestimmteren Gestalten, seltener in vollkommenen Krystallen auf, welche auf den ersten Blick sich als reguläre Oktaeder erkennen liessen und hin und wieder Abstumpfungsf lächen der freistehenden Kanten zeigen. Die mit dem Reflexionsgoniometer angestellte Messung bestätigte bei guter Spiegelung die Oktaeder als reguläre und vollkommen die Combination des vorherrschenden Oktaeders mit den untergeordneten Granatoberflächen.  $O. \infty O.$

Diese Krystalle, welche den Apatit ritzen, hatten zum Theil scharf ausgebildete Kanten, waren wasserhell oder graulichweiss, durchsichtig oder wenigstens halbdurchsichtig und glasglänzend; andere zeigten ein geschmolzenes Ansehen, die Kanten erscheinen abgerundet und die Flächen uneben, und so konnte man allmählig den Uebergang von der vollkommenen Krystallgestalt bis zur Tropfenform von glasigem Ansehen verfolgen. Der Bruch ist muschlig oder auch bisweilen uneben mit Spuren ebener Theile, eine Unterscheidung, welche bei der Betrachtung derselben unter der Loupe nicht so genau festgehalten werden kann. Oft hatten die Krystalle einen weissen durchscheinenden und wenig glänzenden emailähnlichen Ueberzug, oder derselbe erschien matt und erdig. V. d. L. fand ich das Mineral unschmelzbar und an der Oberfläche weiss werdend, wobei nur die Kanten sich ein wenig abrundeten. Mit Borax löste es sich nicht zu schwierig aber vollständig zu einem wasserhellen blasenfreien Glase und während des Auflösenden entwickelten sich fortwährend aus der Probe zahlreiche kleine Bläschen.

Es ist dies dasselbe Mineral, welches L. Gmelin in seiner Inauguralschrift: *Observationes oryctognosticae et chemicae de Hauyna et de quibusdam fossilibus, quae cum hac concreta inveniuntur, Heidelbergae MDCCCXIV p. 30 ff*: beschrieben hat. Nach ihm bestehen die vulkanischen Auswürflinge bei Marino am Albaner See aus Hauyn, grünlichbraunem Glimmer, krystalisirten und körnigem Augit, einem weissen Minerale und körnigen Eisenoxydul, welche in wechselnden Verhältnissen gemengt sind. Bisweilen fehlt das weisse Mineral fast gänzlich, der Glimmer ist sehr reichlich und der Hauyn grünlich; bisweilen sind nur einzelne Punkte rein himmelblauen Hauyns an dem weissen Minerale eingesprengt zu sehen und der Glimmer sehr sparsam. Ein analoges Stück war das von mir untersuchte, nur war der Hauyn nicht so sparsam und seine Farbe sehr dunkelblau, fast schwarz und der sehr sparsame Glimmer bräunlich- und grünlichgrau, ins schwärzlichgrüne übergehend. Eisenoxydul oder Eisenoxyd konnte ich bis auf einen durch Eisenoxydhydrat braun gefärbten Fleck nicht wahrnehmen und selbst durch die Einwirkung auf die Magnethadel nicht herausfinden.

Das weisse Mineral beschreibt L. Gmelin wie folgt: Es findet sich in zweierlei Weise, entweder scheinbar krystallisirt oder feinkörnig, welche beiden Abänderungen oft in einem Stücke vereinigt sind. Eine Krystallgestalt konnte nicht erkannt werden, es zerbricht jedoch die erste Abänderung in kleine hexaederähnliche Stücke, welche bestimmt einige ebene Flächen haben, aber niemals mehr als vier; dieselben schneiden sich rechtwinklig, und es zeigen sich an der Stelle der zwei fehlenden Ebenen nur flachmuschlige Bruchflächen. Das specifische Gewicht der durchsichtigen krystallinischen Stücke ist gleich 2,727, das der körnigen Abänderung gleich 2,488. In der Härte stimmt das Mineral mit dem Hauyn überein, ritzt Glas und gibt am Stahle keine Funken.

In der Zersprengbarkeit ähnelt es dem Flusspath, bisweilen jedoch haben einzelne Theile so geringen Zusammenhang, dass man sie mit den Fingern trennen kann. Der Bruch ist muschlig; der Glanz der spaltbaren Abänderung stark und glasartig, während die körnige Abänderung fast erdig erscheint. Die erstere ist fast vollkommen durchsichtig, die andere aber ganz undurchsichtig. Die weisse Farbe des Minerals ist bisweilen mit wenig Gelb oder Braun gemischt, was ohne Zweifel von in Eisenoxyd umgewandeltem Eisenoxydul herrührt. Die körnige Abänderung phosphorescirt mit der Messerspitze gerieben oder mit dem Hammer zerstoßen mit weissem Lichte, die durchsichtigen Stücke phosphoresciren nicht.

V. d. L. schmilzt es nur sehr schwierig und wenig an der Oberfläche und an den Kanten, wobei es weiss und undurchsichtig ist. Mit Borax ist es nach starker und langer Erhitzung zu klarem Glase löslich. In kalter Salzsäure verändert sich ein durchsichtiges Stück nicht, nach längerer Behandlung aber mit derselben löst es sich zum Theil.

Die quantitative Untersuchung ergab kein vollständiges Resultat, indem, um es kurz anzugeben, durch Glühen ein Wassergehalt von zwei Procent gefunden wurde; in einer Probe 51,05 Procent Kieselsäure, 24,43 Thonerde, 3,72 Kalkerde mit Spuren von Talkerde, 2,50 Eisenoxyd und 0,45 Manganoxyd; in einer zweiten 52,17 Procent Kieselsäure und 11,79 Kali (10,86 nach einer anderen Berechnungsart) gefunden wurden, während eine dritte Probe 59,9 Procent Kieselsäure finden liess, welche Quantität im Gegen-

satz zu den beiden anderen wahrscheinlich als unrichtig anzusehen ist. Hiernach gibt Gmelin als Gehalt des weissen Minerals

51,05	Kieselsäure,
24,43	Thonerde,
3,72	Kalkerde mit Spuren von Talkerde,
2,50	Eisenoxyd,
0,45	Manganoxyd,
11,79	Kali mit sehr wenig Natron,
2,00	Wasser,
4,06	Verlust,

---

100,00

an. Den Gehalt an Eisen- und Manganoxyd betrachtet er von sichtbarer Beimengung herrührend, so wie auch etwa zwei Procent Hauyn als beigemengt anzusehen sind, von dem es trotz der äussersten Sorgfalt nicht gänzlich getrennt werden konnte.

Bevor ich weiter über dieses Mineral spreche, will ich bei Gelegenheit des vorliegenden Exemplars nur erwähnen, dass

der beigemengte Hauyn von dunkelblauer, zuweilen fast schwarzer Farbe, auf Krystallflächen mit metallischer gelber und blauer Farbe angelaufen, meist körnig vorkam, in hohlen Räumen aber sehr kleine Kryställchen ausgebildet waren, welche sehr deutlich das Granatoeder mit geradabgestumpften Kanten, also die Combination  $\infty O_2 O_2$  darstellten. V. d. L. konnte ich ihn nur an den Kanten schmelzbar finden, in Borax aber war er vollkommen löslich und das klare durchsichtige Glas war, wenn man es aus der Flamme nahm, von der dunkelgelben Farbe des brasilianischen Topases, beim Abkühlen aber wurde es gelblichgrün und endlich wasserhell. Ich führe dieses Verhalten der Farbe hier darum an, weil Gmelin a. a. O. pag. 19 sagt, dass Gismondi und er immer ein durchsichtiges topasfarbiges Glas, nicht aber ein grünlichgelbes, wie es Vauquelin beobachtete, erhalten habe.

Der dritte, wesentliche Gemengtheil ist von dunkler oder heller olivengrüner Farbe, uneben im Bruche und von geringem Glanze, welcher in der Mitte von Glas- und Fettglanz steht. Er gleicht im Aussehen sehr dem dunklen feinkörnigen Olivin und ist nach Gmelin's und Anderer Angaben Augit, dessen Gestaltsverhält-

nisse wegen mangelnder ausgebildeter Gestalten ich nicht näher untersuchen konnte.

Da das in Frage stehende weisse Mineral als Berzelin nach Necker und als *Gismondina ottaedrica* von Medici-Spada in Rom selbst bezeichnet war, so ist es nothwendig die Charakteristik zu vergleichen, welche L. A. Necker in seinem *Regne minéral Paris 1835. II. pag. 342* für die Species Berzéline gegeben hat.

Die Krystalle haben die Gestalt rechtwinkliger Oktaeder, sind weiss und an der Oberfläche matt; der Bruch ist glasig, uneben oder fast muschlig. Er ritzt den Apatit und Glas, ist sehr zerbrechlich, aber ohne bestimmte Spaltungsflächen; der Glanz im Inneren ist glasartig aber schwach. Bildet mit erwärmter Salzsäure eine grünliche Gallerte, welche Lösung mit Wasser verdünnt keinen Niederschlag durch zugesetzte Schwefelsäure gibt. V. d. L. schmilzt er schwierig in der Zange zu einem blasigen Glase, gibt im Glaskolben erhitzt kein Wasser und behält seine Durchsichtigkeit, und das Pulver färbt nicht den Veilchensyrup grün. Bildet kreuzförmige Gruppen. Fundort: Gallaro unfern la Riccia in der Nähe Roms.

Ein zweites Exemplar, welches die Etiquette: Berzelin, Fundort, Latium, Gegend von Rom, führte, enthielt viel des weissen Minerals und mehrere grössere, fast liniengrosse scharf ausgebildete reguläre Oktaeder; dieselben waren aber aussen ganz weiss und matt, so wie überhaupt auch in der ganzen Masse die weisse Farbe vorherrschend auftrat und sich förmlich als Hauch über den Augit und Glimmer erstreckte, dessen deutliche Tafeln in kleinen Drusenräumen zum Theil dadurch ihre Farbe und Glanz nicht sehen liessen. Unter den Krystallen des Berzelins konnte man auch zwei vollständige Zwillinge nach dem Spinellgesetze wahrnehmen.

Indem ich keinen Zweifel darüber haben zu dürfen glaube, dass das besprochene Mineral, welches ich vor mir gehabt habe und welches L. Gmelin beschrieben hat, mit dem von Necker benannten zusammenzustellen sei, möge es mir erlaubt sein, bevor ich auf die anderen hierher gehörigen eingehe, ein zweites namenloses zu erwähnen, welches L. Gmelin als Begleiter des vesuvischen Hauyns gefunden hat. Er fand nämlich den Hauyn in einem Gestein an dem Ufer, was le Petrazze heisst, nahe bei Portici, unter ähnlichen Verhältnissen. Das Gestein bestand aus Hauyn, ei-

nem weissen Minerale, aus vielem bräunlichgrünen blättrigen Glimmer, wenig schmutziggrünem Augit von erdiger körniger Textur, dessen Krystalle er jedoch öfter bestimmt bemerken konnte und mit sehr wenig körnigem Eisenoxydul. Das weisse Mineral (a. a. O. pag. 45) bildet grössere Körner, ist aber niemals krystallisirt. Seine Bruchstücke zeigen jedoch ganz deutlich einen zweifachen rechtwinkligen Blätterdurchgang. Sp. G. = 2,151. Ritzt leicht das Glas, gibt am Stahle keine Funken. In der Zersprengbarkeit gleicht es dem obigen von Marino. Bruch, muschlich; Glanz, stark glasartig; Farbe, weiss oder gelblichweiss; durchsichtig bis durchscheinend. Phosphorescirt nicht, weder wenn es mit dem Messer gerieben noch mit dem Hammer gestossen wird. V. d. L. schmilzt es sehr schwer ohne zu schäumen, zu einer weissen trüben Perle, welche an der Oberfläche ein krystallinisches Ansehen hat. Mit Borax gibt es leicht ein klares Glas. In Salzsäure wird es nach einigen Tagen undurchsichtig. Als Pulver färbt es die Salzsäure gelb und bildete bei Zusatz von Wasser und durch Erhitzung eine vollkommene durchscheinende Gallerte.

Auf diesem Wege fand Gmelin nahezu 60 Procent Kieselsäure, ausserdem enthielt es viel Kalkerde, Thonerde und Kali, wonach er es und nach dem minder schwierigeren Schmelzen v. d. L. sowohl für sich als auch mit Borax, weil es ferner in Salzsäure trübe wird und sich leichter mit vollkommener Gallertbildung löst, geringeres specifisches Gewicht hat und nicht phosphorescirt, als verschieden von dem obigen ansieht und für einen Analcim hält. Der letzteren Ansicht sehe ich mich nicht geneigt mich anzuschliessen, weil die qualitative Bestimmung allein nicht hinreicht bei dem ohnehin schon abweichenden grossen Kalkerdegehalt ein solches Urtheil zu fällen, welches keinesweges durch die Uebereinstimmung in den übrigen Eigenschaften unterstützt wird; es erscheint vielmehr angemessen, es für jetzt von unserer Betrachtung auszuschliessen und eine genauere Bestimmung desselben abzuwarten.

Fassen wir Alles zusammen, so glaube ich, dass wir es in Bezug auf das zuerst beschriebene Mineral mit einer bestimmten Species zu thun haben, welche sich mit hinlänglicher Sicherheit als solche feststellen und charakterisiren lässt. Ihr Name möge nach Necker Berzelin sein, ihre Charakteristik ist folgende:

Berzelin. *Necker*.

Krystallisirt regulär. Krystallformen: das reguläre Oktaeder, entweder für sich oder in Combination mit dem Granatoeder, welches schwache Abstumpfung der Kanten bildet. Bisweilen auch Zwillinge nach dem Spinellgesetz. Blätterdurchgang parallel den Flächen des Hexaeders. Spaltbarkeit ziemlich vollkommen. Die Krystalle oft uneben und abgerundet. Ausser krystallisirt auch in kugligen und getropften Gestalten, derb und eingesprengt. Bruch muschlich bis uneben.

Farbe: wasserhell, graulichweiss, schneeweiss, seltener durch Eisenoxydhydrat gelblich und bräunlich gefärbt. Glanz: mehr oder weniger starker Glasglanz, selten matt und glanzlos. Durchsichtigkeit in allen Graden, vorherrschend die höheren. Strichpulver weiss. Härte: über der des Apatites. Sp. G. 2,727—2,488. Spröde und leicht zersprengbar. Phosphorescirt, wenn es weiss und undurchsichtig ist mit weissem Lichte, wenn man es mit dem Messer reibt oder mit dem Hammer zerstösst.

In Stücken in der Glasröhre erhitzt bleibt der Berzelin durchsichtig und gibt kein Wasser, pulverisirt aber setzt er wenig Wasser an den Wänden der Röhre ab. V. d. L. schmilzt er für sich in der Platinzange nur sehr schwierig zu einem blasigen Glase, etwas leichter mit Borax zu einem klaren Glase. In kalter Salzsäure bleibt das Mineral unverändert, wenn man es aber längere Zeit damit behandelt, löst es sich grösstentheils und bildet damit erhitzt eine Gallerte.

Die Bestandtheile desselben sind die nach L. Gmelin's Bestimmung oben angegebenen, wonach es als ein wasserhaltiger Leucit, jedoch mit wenig Wasser zu betrachten sein würde.

Das ursprünglich wasserhelle oder graulichweisse, durchsichtige bis durchscheinende Mineral erleidet, unbekannt durch welche Einflüsse, eine allmälige Veränderung, wodurch es weiss undurchsichtig und erdig wird, und welche sich an den Krystallen durch einen schwachen weissen Ueberzug zu erkennen gibt, wodurch dieselben oft weiss, matt und undurchsichtig erscheinen. Aus diesem veränderten Zustande geht auch ein wenig abweichendes Verhalten vor dem Löthrohre und gegen Säuren hervor, weniger wohl nur die Differenzen der quantitativen Bestimmung, welche in der innigen Verwachsung mit anderen Mineralien ihren Grund

haben mögen und durch wahrscheinliche theilweise Verschmelzung erhöht werden.

Der Berzelin bildet einen Gemengtheil älterer vulkanischer Auswürflinge, in deren leeren Räumen er auch krystallisirt ange troffen wird. Seine Begleiter sind Hauyn, Augit und Glimmer. (Nach Gmelin's Angaben scheint auch Magneteisenerz beigemengt zu sein, welches zum Theil in Eisenoxydhydrat umgewandelt ist, wenigstens scheinen seine Worte a. a. O. pag. 17 „*augito etiam rarius est ferrum oxydulatum, saepius ex parte aliqua in oxydatum, non amplius retractorium, conversum*“ diess anzudeuten, durch die höhere Oxydation desselben und gleichzeitige Bildung von Eisenoxydhydrat wird der Berzelin stellenweise gelblich und bräunlich.) Er findet sich um den Albaner See in Italien, namentlich bei Marino und Gallaro.

Wenden wir uns jetzt zu demjenigen Minerale, welches in kurzer Zeit seit seinem Bekanntsein die Namen Zeagonit von Gismondi, Gismondin von v. Leonhard und Abrazit von Breislack erhalten hat, so haben wir zunächst auf die Beschreibung zurückzugehen, welche Gismondi davon gegeben hat (v. Leonhard's deutsche Bearbeitung derselben in seinem Taschenbuche für die Mineralogie XI. 164 ff.).

Der Zeagonit ist gewöhnlich graulichweiss, nur zuweilen rosenroth; er kommt in den Klüften und Höhlungen der Lava derb, in kleinen halbkugelförmigen Massen und selten krystallisirt vor. Die Krystalle sind regelmässige Oktaeder, klein aber ungemein deutlich, von Glasglanz, durchscheinend bis halbdurchsichtig und muschlig im Bruche. Sie ruhen auf kleinen honiggelben Kalkspathsäulen.

Das Muttergestein ist eine Abänderung der bekannten Gebirgsart von Capo di Bove, von schmutziger bläulichgrauer Farbe und enthält kleine grünlichgelbe Punkte, die wahrscheinlich Melilith sein dürften. (v. Leonhard hielt sie für Augit und das Gestein nach einem ihm vorgelegenen Exemplare für eine Wackenart).

Die Krystalle weichen von regelmässigem Oktaeder des Arragonits<sup>1)</sup> wenig ab, ritzen Glas und hinterlassen selbst auf dem Chalcedon eine leichte Spur. Gepulvert und mit Salzsäure über-

<sup>1)</sup> Hieraus lässt sich wohl entnehmen, dass die Oktaeder nicht gerade reguläre in dem Sinne gewesen sein dürften, unter diesem Namen zu verstehen gewohnt sind.

gossen zeigen sie kein Brausen, gelatiniren aber. V. d. L. phosphoresciren sie, büssen ihren Glanz ein, erhalten ein erdiges Ansehen und werden zerreiblich, ohne zu schmelzen. Gepulvert lösten sie sich zuerst nach Art der Zeolithe zu einer wässerigen kugelförmigen Masse, auf welcher das Pulver bis zur vollkommenen Verdunstung des Wassers schwamm, bei fortdauernder Erhitzung ein schönes phosphorisches Licht verbreitete und zuletzt sich gänzlich in ein trockenes Pulver umwandelte, das rauh anzufühlen war und nicht an der Zunge hängen blieb. Man fand auch Oktaeder mit kleinen Vertiefungen auf den Flächen, wie bei Alaun, was schliessen lässt, dass die Oktaederflächen die primitiven Flächen seien. Den Namen Zeagonit gab Gismondi nach der Eigenschaft, dass das Mineral weder mit Säuren aufbraust, noch v. d. L. sich aufbläht; wogegen v. Leonhard a. a. O. vorschlägt, das Mineral, wenn es sich als eigene neue Species bewähren sollte, Gismondin zu nennen.

Breislak (*Institutions géologiques trad. du manusc. ital. par Campmas, Milan 1818. III. p. 198.*) nannte dasselbe Mineral Abrazit, weil es mit Säuren nicht aufbraust und v. d. L. weder aufwallt noch schmilzt, und fügte zu der von Gismondi gegebenen Charakteristik nichts Näheres hinzu.

Obgleich es nach den vorliegenden Bestimmungen nicht zu schwierig erscheint, dass nachfolgende Untersuchungen das in Rede stehende Mineral zur genaueren Kenntniss gebracht hätten, so finden wir doch in den verschiedenen Schriften so abweichende Angaben, welche entweder die Geltung der fraglichen Species ganz in Abrede stellen oder durch neue Daten so widersprechend charakterisiren, dass es bis jetzt das Bestreben gewesen ist, diesen Widersprüchen ein Ziel zu setzen und eine richtige Charakteristik des mit den drei Namen Zeagonit, Gismondin und Abrazit belegten Minerals zu entwerfen. Ohne daher näher auf diejenigen Angaben einzugehen, welche offenbar eine Zusammenstellung an verschiedenen Mineralien gefundener Eigenschaften sind und keine eigene Untersuchung voraussetzen lassen, werde ich in Kürze diejenigen anführen, welche eine endliche Entscheidung herbeiführen, ohne gerade auf die Zeitfolge genaue Rücksicht zu nehmen.

Wir finden in dem Journal für praktische Chemie, herausgegeben von Erdmann und Marchand Bd. XVIII. p. 105 v. Kobell's Untersuchungen des Gismondins, welcher Name nach v. Leon-

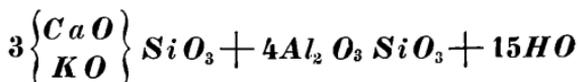
hard's Vorgänge meist beibehalten worden ist, obgleich v. Leonhard selbst die Zeagonit, Gismondin und Abrazit benannte Species nicht mehr beibehalten, sondern nach L. Gmelin's Untersuchung als kalihaltigen Harmotom betrachtet hat (v. Leonh. Handb. d. Oryktogn. p. 198). Er erhielt das Mineral von dem Fundorte Capo di Bove durch Medicis-Spada und fand die Krystalle scheinbar denen des Harmotoms sehr ähnlich, doch bemerkt man nach ihm an den Gestalten, welche man für einfache Zwillinge nehmen könnte, niemals einspringende Winkel an den Seiten. Gewöhnlich zeigen die Krystalle die mannigfaltigen Verwachsungen, welche Köhler an dem Harmotom bestimmt hat. Die Winkel des scheinbaren quadratischen Oktaeders fand er annähernd gleich  $121^{\circ}$ ; eigenthümlich ist, dass sie sehr häufig zwei gegenüberliegende Flächen des (Zwillings) Oktaeders bedeutend ausgedehnt haben, so dass an der Endecke eine Kante entsteht. Dadurch geschieht es zuweilen, dass ein scheinbar quadratisch oktaedrischer Krystall von Winkeln von  $120^{\circ}$  und  $90^{\circ}$  entsteht, welcher aus vier Individuen besteht.

Die Härte bestimmte er zwischen der des Flusspathes und des Apatits vermittelt der Feile, und bemerkt wegen des scheinbaren Widerspruches mit der Angabe Gismondin's u. A., dass, wenn man mit der Spitze eines kegelförmigen Gismondinbüschels oder mit der Endecke des (Zwillings) Oktaeders eines einzelnen Krystalls ritzt, nicht nur Apatit und Feldspath, sondern selbst Quarz damit geritzt werden kann, welches Verhalten auch bei dem Harmotom beobachtet worden ist. Das specifische Gewicht ist nach Breithaupt = 2,18.

Der Gismondin wird sehr leicht und vollkommen von Salzsäure aufgelöst, die Auflösung gibt beim Abdampfen eine vollkommene Gallerte. Er fand durch zwei vollständige und eine theilweise ausgeführte Analyse folgende Bestandtheile:

42,60	42,84	42,4	Kieselsäure,
25,50	26,04	26,0	Thonerde,
7,50	7,70		Kalkerde,
6,80	5,76		Kali mit Spuren von Natron,
17,66	17,66		Wasser,

wonach er



als die Formel des Gismondins aufstellte, und den Gismondin als bestimmt verschieden von dem Kalkharmotom, die Krystallisation aber als noch nicht sicher ermittelt ansieht.

Da wir hier von der Betrachtung dasjenige Mineral ausschliessen, welches Brooke als quadratisch in Formen stumpfer quadratischer Oktaeder von  $122^{\circ} 54'$  Endkantenwinkel bestimmt hat und welches als Zeagonit angenommen worden ist, weil wir später darauf zurückkommen werden, so habe ich namentlich wegen der Krystallisation die Beschreibung des Gismondin zu erwähnen, welche wir in dem *Prodromo della mineralogia Vesuviana di T. Monticelli et N. Covelli I. Napoli 1825, pag. 252* finden. Dasselbst wird angegeben, dass der Gismondin regulär krystallisire und die vorkommenden Gestalten das reguläre Oktaeder und das Granatoeder wären, welches letztere abnorm nach einer Hauptaxe verlängert vorkommt und dadurch als vierflächig zugespitztes quadratisches Prisma erscheint, die Zuspitzungsflächen gerade auf die Kanten aufgesetzt. Die bestimmbaren Krystalle kommen einzeln oder verschieden gruppirt vor, warzenförmig, excentrisch, strahlig gestellt, büschelförmig, die unbestimmbaren nadelförmig und zu warzenförmigen Gruppen vereinigt, welche vom glasartigen durchsichtigen bis zum mehligem undurchsichtigen Zustande sichtbare Uebergänge darbieten, oder in Kugeln, bis zur Grösse von Erbsen, welche glänzend und glasiger erscheinen; ausserdem noch als dichte Ueberzugsmasse. Die Oktaeder wurden nie über ein Millimeter im Durchmesser angetroffen, die verlängerten Granatoeder nie länger als  $2\frac{1}{2}$  Millimeter. Pulverisirt und mit Salpetersäure behandelt gibt er eine vollkommene durchsichtige Gallerte. V. d. L. für sich allein mit Aufblähen schmelzbar und eine durchscheinende feste Email bildend. In der einfachen Flamme einer Lampe verlieren die durchsichtigen Krystalle ihr glasiges Ansehen, werden zerbrechlich und erlangen ein erdiges Ansehen. Nach Carpi enthält er:

41,5	Kieselsäure,
2,5	Thonerde,
48,6	Kalkerde,
1,5	Talkerde,
2,5	Eisenoxyd.

Fundort ist Capo di Bove bei Rom, auch soll er auf dem Somma in Lava vorkommen.

L. A. Necker führt in seinem *Regne minéral* II. p. 435 ohngefähr dieselben Krystallgestalten an, deutet sie aber als denen des Harmotoms ähnlich, nach ihm kommt das rechtwinkelig vierseitige Prisma mit vierflächiger Zuspitzung, die Zuspitzungsflächen auf die Kanten aufgesetzt zu Acireale in Sicilien und am Somma vor, am Capo di Bove die von v. Kobell auch angegebenen Gestalten, namentlich die, wo anstatt der Endecke eine Kante gebildet wird und oktaedrische Gestalten durch die Gruppierung vieler kleinen Individuen hervorgehen, welche stumpfen keilförmigen Oktaeder (wenn oben eine Kante gebildet wird) sich zu zwei kreuzen und deren Kanten an den Enden sich rechtwinkelig schneiden. In diesen Gruppen sind oft die Prismenflächen der einzelnen Individuen ganz verschwunden, und die Oktaederflächen der einzelnen geben sich durch schiefwinklig sich schneidende Streifen auf den Oktaederflächen der ganzen Gruppen zu erkennen. Die Analyse Carpi's hält er nicht für richtig und zweifelt auch, dass die von Viviani, von M. R. Allan in seinem *Manual of Mineralogy* p. 208 als dem Gismondin zugehörig citirte, wirklich für denselben gültig sei. Er soll nach demselben

57,45 Kieselsäure,  
 7,36 Thonerde,  
 25,30 Kalkerde,  
 2,56 Talkerde,  
 3,00 Eisenoxyd,  
 0,50 Manganoxyd bei 3,83 Verlust

enthalten, den Necker durch Wasser herbeigeführt glaubt. Die Härte wird ohngefähr gleich der des Feldspathes, das sp. G. = 2,0 — 2,2 angegeben, die Farbe ist weiss oder röthlich, der Glanz glas- bis fettartig. Das Mineral ist durchsichtig, löslich in Säuren und bildet eine Gallerte in erwärmter Salzsäure. V. d. L. in der Glasröhre verliert es seine Durchsichtigkeit, wird weiss, gibt Wasser und wird erdig, für sich allein auf Kohle mit Aufschwellen zu weissem und blasigen Glase schmelzbar. Zu bemerken ist auch, dass Necker als synonyme Namen anführt: *Zéagonite* (*Gismondini*), *Abrazite* (*Brocchi*), *Harmotome de Marbourg*

(*Gmelin*), *Harmotome d' Annerode* (*Vernekink*), *Phillipsite* (*Lévy*) und *staurotypen Kuphonspath* (*Mohs*).

Hausmann, welcher in seinem Handbuche der Mineralogie I. p. 796 als *Species Gismondin*, das zuerst von Gismondi unter dem Namen *Zeagonit* beschriebene Mineral von Capo di Bove bei Rom aufgeführt zu haben angibt, dessen Charakteristik nach einem ausgezeichneten Stücke in seiner Sammlung ergänzt und berichtigt worden sei, entscheidet nicht über das Krystallsystem, weil die oktaedrischen Krystalle nicht hinlänglich deutlich waren, und gibt Spuren von Blätterdurchgängen an. Die Oktaeder haben zum Theil die Seitenecken abgestumpft, sind gewöhnlich undeutlich, indem sie zu Gruppen vereinigt vorkommen, die sich dem Kugligen oder Halbkugligen nähern und im Innern concentrisch strahlig oder stänglig sind. Der Bruch unvollkommen muschlig, Glasglanz, halbdurchsichtig und durchscheinend, graulichweiss, milchweiss, zuweilen rosenroth, Strich weiss. Härte = 4,5. Spröde. V. d. L. anfangs sich aufblähend, Durchsichtigkeit und Glanz verlierend und zerfallend, bei fortgesetzten Blasen stark phosphorescirend und ziemlich leicht zu weissem Email schmelzend. Mit Salzsäure gelatinirend. Die chemische Zusammensetzung wird nach der von Kobell'schen oben angeführten Bestimmung angegeben.

Da ich die Absicht hatte, die Verschiedenheit der Angaben zu erforschen und das von Gismondi benannte Mineral heraus zu finden, verglich ich eine reichliche Anzahl derjenigen Mineralien von Capo di Bove, welche unter den betreffenden Namen und als Phillipsit aufgefasst worden sind. Zunächst fand ich hierhergehörige Krystalle, welche ein rechtwinklig vierseitiges Prisma mit vierflächiger Zuspitzung, die Zuspitzungsflächen auf die Kanten aufgesetzt darstellten. Dieselben können vorurtheilsfrei beobachtet, von mir nur für einzelne Individuen ausgegeben werden, indem die kleinern derselben vollkommen glatte Flächen zeigen, selbst wenn man sie unter der Loupe betrachtet, oder die grösseren auf den Prismenflächen verticale und stellenweise unterbrochene Streifen parallel den Combinationskanten mit den Endzuspitzungsflächen, auf den Zuspitzungsflächen aber Streifungen parallel einer oder auch der anderen Combinationskante mit den Prismenflächen sehen liessen, welche aber selten die Benennung einer federartigen Streifung hervorrufen konnten; niemals aber konnte ich auf den Oktaeder-

flächen eine Kante oder einen einspringenden Winkel inmitten derselben wahrnehmen, wogegen die Prismenflächen öfters verticale einspringende Winkel an verschiedenen Stellen der einzelnen Flächen und oft gleichzeitig zeigten. Die grösseren Krystalle zeigen besonders die Erscheinung sehr deutlich, welche man an den Quarzkrystallen wahrnimmt, dass ein grosses Individuum-vorherrschend ausgebildet ist und auf den unebenen Flächen die Krystallisation unterbrochen erscheint. Betrachtet man aber die Unebenheit der Flächen und ihre Ursache genauer, so findet man zahlreiche kleine Kryställchen bald da, bald dort eingelagert und zum kleinsten Theile sichtbar, ohne dass sie die Form des Ganzen im Grossen stören; wo sie aber auch liegen mögen, da sieht man immer bei ihrem mehr oder minderen schwachen Hervortreten alle Flächen, welche man dem grossen Krystall entsprechend sehen muss und zwar glatt und starkglänzend. Auf diese Weise konnte ich öfters durch Einbettung kleiner Krystalle in grossen (im Gegensatz zu einander) einspringende verticale Flächenwinkel beobachten, welche bald mehr oder weniger nahe den Prismenkanten des Hauptkrystalles lagen, eben so gut aber auch in der Mitte der Prismenflächen anzutreffen waren.

Da die ganz kleinen einzelnen Kryställchen zu einer genauen Messung der Endkanten viel zu klein waren, um selbst hinreichend vertraut mit Messungen dieser Art die Neigung der zuspitzenden Flächen gegen einander oder zu den Prismenflächen bestimmen zu können, die grösseren Krystalle aber wegen der angegebenen Unebenheit der Flächen nur ein annäherndes Resultat liefern konnten, so muss ich die erhaltenen Winkelgrössen selbst als der Verbesserung bedürftig ansehen. Die beiderlei Endkanten des rhombischen Oktaeders wurden namentlich nach den Messungen an einem möglichst vollkommenen Krystalle =  $120^{\circ} 37'$  und  $121^{\circ} 44'$  gefunden, die Seitenkanten aber =  $89^{\circ} 13'$  durch die Neigung zweier Gegenflächen in der Endecke bestimmt. Das Prisma ist rechtwinklig und die Krystalle eine Combination eines rhombischen Oktaeders mit den beiden vertikalen Dyoedern,  $0. \infty 0 \infty. \infty 0 \infty$ .

Die Krystalle dieser Form waren entweder einzeln auf dem Muttergestein aufgewachsen oder zu zweien und mehreren mit einander verwachsen, ohne dass ich eine bestimmte Stellung gegeneinander herausfinden konnte. Auch fand ich dieselben an einem

Exemplare zu mehreren verwachsen und sich durchkreuzend auf gelblichem sehr spitzen Kalkspathskalenödern aufsitzend, wie **Gismondi** in ähnlicher Weise beobachtet hat. Die Krystalle sind wasserhell, durchsichtig und stark glasglänzend. Am häufigsten bilden sie kuglige Parteen oder nur Theile von Kugeln, welche eine rauhe körnige Oberfläche haben. Genauer betrachtet sieht man die Ober- oder Aussenfläche als aus den Endzuspitzungen der Prismen zusammengesetzt, welche durch ihre centrisch strahlige Gruppierung die Kugeln oder deren Theile bilden. Die kugligen Aggregate haben denselben Glanz, nur verliert die Durchsichtigkeit im Ganzen und die Farbe fällt mehr ins Graue und Blauliche. Das Härteverhältniss ist so, wie **v. Kobell** bestimmt hat und weiter oben angegeben worden ist.

**V. d. L.** wird das Mineral weiss und undurchsichtig und schmilzt, besonders wenn man kleine Splitter nimmt, ruhig zu einem farblosen oder weisslichen, durchsichtigen oder durchscheinenden, blasenfreien Glase, was man an kleinen spiessigen Fragmenten in der Platinzange sehr gut sehen kann, wo bald eine klare Perle auf dem kleinen Stielchen entsteht. Dabei phosphorescirt das Mineral mit weissem Lichte. Nimmt man grössere Fragmente (Büschel), so zerfallen sie zunächst oder zerspringen in die einzelnen Strahlen und schmelzen im Ganzen schwieriger, so dass, wenn man nicht anhaltend genug bläst, die Masse sich sehr leicht zu feinen Körnern zerreiben lässt. Gepulvert phosphorescirt es und sintert zusammen, ohne das ich dabei die Angabe **Gismondi's** bestätigt finden konnte, dass nämlich sich eine wässrige kugelförmige Masse bildet, auf welcher das Pulver bis zur vollkommenen Verdunstung des Wassers schwimmt, was vielleicht bei grössern Quantitäten zu beobachten sein mag. Die zusammengesinterte Masse ist ziemlich leicht zu körnigem oder groben Pulver zerreiblich. In Salzsäure ist das Mineral vollkommen und ruhig löslich und gibt beim Abdampfen eine vollkommene Gallerte.

Von diesem Minerale sind deutlich Krystalle und Kugeln eines zweiten zu unterscheiden. Die aufgewachsenen oktaedrischen Krystalle desselben stellen sich zum Theil als einzelne Individuen dar oder bilden Individuen, welche aus der Zusammensetzung vieler in gleicher Lage entstanden sind (und auf eine Spaltbarkeit parallel den Oktaederflächen hinweisen, indem sich parallel den Flächen

blättrige Stücke abstossen lassen, welche unterbrochene ebene Flächen zeigen, jedoch auch nur eine Folge der Zusammensetzung sein können. Im Aussehen unterscheiden sie sich von den vorigen Krystallen durch eine weisseren Farbe, geringere Durchsichtigkeit und etwas in den Perlmutterglanz sich ziehenden Glasglanz. An der Endecke des Oktaeders erscheint oft ein Paar gegenüberliegender Flächen ausgedehnt und bildet eine horizontale Kante; durch die Verwachsung aber mehrerer oder durch die oscillirende Ausbildung der grösseren Krystalle werden hin und wieder einspringende Winkel sichtbar. Die centrisch strahligen Kugeln sind in der Regel viel kleiner als die des vorigen Minerals und meist von schneeweisser Farbe, wodurch sie auf den ersten Blick von den vorigen, wenn sie mit ihnen gemeinschaftlich vorkommen, unterschieden sind. Mit der Loupe betrachtet, sieht man auch ihre Oberfläche durch Krystallspitzen gebildet, die aber von denen der wasserhellen verschieden geformt erscheinen und meist die erwähnte horizontale Kante zeigen. Die äussersten Kanten und Ecken sind wasserhell und durchsichtig. Die Härte ist nahezu dieselbe, doch ritzen die Ecken und Kanten weniger stark das Glas. V. d. L. wird es weiss und undurchsichtig, phosphorescirt und schmilzt unter Aufblähen zu einem weissen blasigen, wenig durchscheinenden, emailartigen Glase. In Salzsäure ist es unter Entwicklung zahlreicher Bläschen vollständig löslich und bildet beim Abdampfen eine vollkommene Gallerte.

Während dieser Untersuchung gleichzeitig mit einer andern Arbeit beschäftigt, war es mir sehr angenehm, in Folge dieser zwei Aufsätze zu finden, welche denselben Gegenstand behandelten.

Zunächst fand ich (*Ann. de chim. et de phys. XIV. p. 41 ff.*), dass Marignac gleichfalls zwei Mineralien unterschieden hat, von denen er das eine Phillipsite, das andere Gismondine nennt, und welche beide zusammen für dasselbe gegolten hatten. Das Resultat seiner Untersuchung ist in Kürze folgendes:

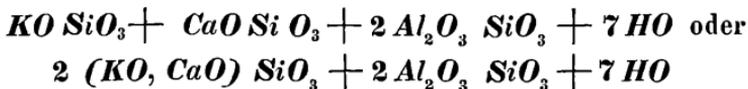
**Phillipsite.** Die Krystalle sind rechtwinklig vierseitige Prismen mit vierflächiger Zuspitzung, die Zuspitzungsflächen auf die Kanten aufgesetzt; er hält sie nicht für einzelne Individuen, weil er oft gegen die Prismenkanten hin einen einspringenden Winkel bemerkte, eine Längsfurche, welche die Verwachsung

zweier Individuen zu einem Kreuzzwilling mit gemeinschaftlicher Hauptachse anzeigen soll, die Endflächen zeigen immer unter der Loupe zwei Systeme sich schiefwinklig schneidender Streifen, in der Art, dass wenn man eine Linie von der Endecke zur Combinationsecke mit dem Prisma zieht, wodurch die Oktaederfläche in zwei Triangel zerlegt wird, jede dieser Hälften parallel der zugehörigen Combinationsecke mit dem Prisma gestreift ist; jedoch war es unmöglich zu erkennen, ob die beiden Hälften einer Fläche eine Ebene oder einen aus- oder einspringenden Winkel machten. Die Messung mit dem Reflexionsgoniometer ergab wegen der vielen Bilder auf einer Fläche (ob nur die Folge unter der Loupe erkennbarer Streifung?) ungenaue Resultate. Die geringste Abweichung ergab die Neigungswinkel zweier Gegenflächen an der Endecke,  $91^{\circ} 12'$  —  $91^{\circ} 30'$ , der Neigungswinkel zweier Flächen in den Endkanten wurde zu  $120^{\circ} 4'$  und  $121^{\circ} 20'$  bestimmt, woraus hervorgehen könnte, dass das Oktaeder ein rhombisches ist. Diese Zwillinge sind wieder zu mehreren oder zu vielen gruppiert, bis zur Bildung von Kugeln oder Ausschnitten derselben, deren Oberfläche durch die Endecken stachlig ist. Dieses Vorkommen ist das häufigste und an allen will Marignac die federartige Streifung beobachtet haben. Specificisches Gewicht = 2,13, wasserhell oder weiss (wozu auch die weissen Kugeln gerechnet werden, welche ich, wenn auch mit den Durchscheinenden zusammen vorkommend, doch verschieden gefunden habe), einzelne Krystalle sind oft milchweiss. In Säuren leicht löslich, ohne Rückstand, die Auflösung gibt nach dem Abdampfen eine farblose durchsichtige Gallerte. V. d. L. wird er weiss, blättert sich auf, ohne sich merklich zu vermehren, und schmilzt zu einem durchsichtigen Glase.

Zu den Analysen wurde das Mineral gepulvert und unter der Glocke einer Luftpumpe getrocknet, der Wassergehalt aber durch Glühen nachher bestimmt. Die Resultate sind:

42,87	43,64	43,41	43,95	Kieselsäure,
25,00	24,39	24,14	24,34	Thonerde,
7,97	6,92	6,58	5,31	Kalkerde,
9,20	10,35	11,07	11,09	Kali,
15,44	15,05	14,80	15,31	Wasser,

und die Formel



In Bezug auf die v. Kobell'schen Analysen vermuthet er eine geringe Beimengung von dem nachfolgenden, da namentlich der Wassergehalt abweicht, den er immer durch verschiedene Proben zu 15 — 15,5 Procent durch Glühen gefunden hat.

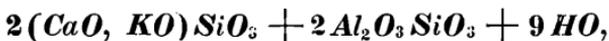
**Gismondine.** Die Krystalle sind oktaedrische, am häufigsten isolirt und bestimmt ausgebildet, bisweilen auch gruppirt, aber gewöhnlich nicht zu kugligen Aggregaten. Die Oktaeder scheinen quadratische zu sein, und die Messung wird durch die vielfache Reflexion der Flächen erschwert, aus denen sich im Mittel die Winkel  $92^\circ 30'$  für die Seitenkanten und  $118^\circ 30'$  für die Endkanten ergeben; jedoch bleibt es unentschieden, ob die Krystalle wirklich quadratische sind, weil die Winkel von  $93^\circ 30'$  bis  $89^\circ$  und von  $117^\circ$  bis  $122^\circ$  differiren. Die charakteristische Streifung des Phillipsits ist nicht zu bemerken.

Die seltenen kugligen Aggregate sollen im Inneren nicht strahlig sein. Specifisches Gewicht = 2,265. In Säuren wie das vorige. V. d. L. wird er weiss, bläht sich sehr auf und schmilzt zu einem milchigen weissen Glase. Schon unter  $100^\circ$  erhitzt verlieren die Krystalle einen Theil ihres Wassers und werden trübe. Gepulvert verliert er einen Theil des Wassers unter der Glocke einer Luftpumpe bei gewöhnlicher Temperatur, 5,47 Procent, durch das Glühen noch 15,49 Procent, also 20,96.

Die Analysen ergaben: 1. für das unveränderte, 2. für das getrocknete Mineral

1.	2.	
35,88	38,35	Kieselsäure,
27,23	29,01	Thonerde,
13,12	13,95	Kalkerde,
2,85	2,79	Kali,
21,10	16,29	Wasser.

Die Formel ist für das erstere:



für das getrocknete würden nur 6HO zu setzen sein, da der Verlust zwischen 2 und 3 Aequivalente Wasser schwankt und bei voll-

ständigem Austrocknen eines sehr feinen Pulvers gewiss volle 3 Aequivalente betragen würde.

In dem zweiten Aufsätze v. Leonh. Jahrb. für Min. u. s. w., Jahrg. 1847, pag. 559 ff, hat Credner die Krystallformen des Gismondin's beschrieben und hiernach an den Exemplaren von Capo di Bove folgende rhombische Gestalten gefunden :

1. Die Combination  $0 \cdot \infty 0 \overline{\infty} \cdot \infty 0 \overline{\infty}$ , kleine und scharf ausgebildete Krystalle mit lebhaft glänzenden Flächen; Streifung wie beim Harmotom ist nicht wahrzunehmen.

2. Grössere Krystalle dieser Form mit federartiger Streifung auf den Oktaederflächen, über der vertikalen Diagonale derselben scheint eine stumpfe Kante hervortreten.

3. Halbkugelförmige Aggregate, deren Oberfläche mit den Oktaederecken besetzt ist.

4. Diese Aggregate erscheinen in zwei sich rechtwinkelig kreuzende garbenförmige Krystallbüschel aufgelöst, welche unzweifelhaft das Durchkreuzungsgesetz der Kalkharmotome darzustellen scheinen; bisweilen auch einzelne Krystalle nach diesem Gesetze verwachsen.

5. Mit dieser Zwillingsbildung ist häufig eine abnorme Ausdehnung zweier Oktaederflächen an der Endecke bis zum fast gänzlichen Verschwinden der anderen verbunden.

6. Durch Verkürzung der Hauptachse erscheinen hierdurch quadratische Oktaeder mit einspringenden Winkeln längs der Endkanten, die Flächen erscheinen aus kleinen rhombischen Flächen mit oder ohne federartige Streifung zusammengesetzt.

7. Die Grenzgestalt dieser Verwachsung, ein quadratisches Oktaeder mit scharf ausgebildeten Kanten, gebildet von den prismatischen Flächen  $\infty 0 \overline{\infty}$  und  $\infty 0 \overline{\infty}$  (?) der einfachen Krystalle. (Die Flächen dieses Oktaeders würden in diesem Falle doch nur durch abnorm ausgedehnte Oktaederflächen der verwachsenen einfachen Krystalle entstanden anzunehmen sein.) Bisweilen ist auch eine Abstumpfung der Seitenecken dieser Oktaeder wahrzunehmen, und die Beobachtung zahlreicher hervorragender Krystallnadeln auf den Flächen durch hinreichende Vergrösserung, lässt die Entstehung durch Gruppierung ihm noch wahrscheinlicher erscheinen, so dass er schliesslich der Trennung zweier Species, wie Marignac gefunden, widerspricht.

Bei diesen Oktaedern bemerkt jedoch Credner ausdrücklich, dass sie v. d. L. sich aufblähen, locker werden und bei vorsichtigem Blasen zu einem weissen Email schmelzen.

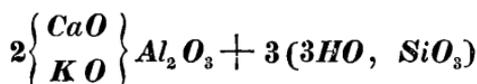
Nachdem ich nun hinreichendes Material zur Entscheidung gegeben, wenigstens nach meinem Dafürhalten bei den vielfachen Widersprüchen nichts Ueberflüssiges angeführt zu haben glaube, spreche ich mich entschieden für das Festhalten an zwei Species aus, wie selbige auch Marignac unterschieden hat, von denen ich die eine, wie er, mit dem Namen Gismondin benennen will, für die andere aber den Namen Phillipsit nicht geeignet finde, weil zu leicht eine Verwechslung mit den Kalkharmotomen stattfinden dürfte, und daher den Namen Zeagonit oder den gleichbedeutenden Abrazit vorziehen zu können glaube, weil nach dem Verhalten vor dem Löthrohre und in Säuren diese Benennung entsprechend ist und diese Namen die stattgefundene Verwechslung ins Gedächtniss rufen, mithin also auch an das richtige Mineral um so eher denken lassen. Für beide Species würden also in Kürze nachfolgende Charakteristiken gelten, wobei in Bezug auf einzelne, fehlende, speciellere Angaben das Vorangehende nicht ausser Acht zu lassen ist und auch darauf die nöthige Rücksicht genommen wurde.

#### Die eine Species

##### Gismondin

welche auch Hausmann in seiner Charakteristik bis auf die chemische Bestimmung nach v. Kobell unter diesen Namen begriffen hat, krystallisirt wahrscheinlich quadratisch, in quadratischen Oktaedern von  $92^{\circ} 30'$  Seitenkanten und  $118^{\circ} 30'$  Endkanten nach Marignac; die Krystalle sind durch unterbrochene Krystallisation und homologe Verwachsung vieler Individuen in der Ausbildung ihrer Flächen und Kanten gestört, so dass diese selten vollkommen erscheinen und selbst einspringende Winkel längs den Kanten zeigen. Unvollkommen spaltbar parallel den Flächen des Oktaeders. Die Seitenecken sind zuweilen durch das quadratische Prisma der Nebenreihe schwach abgestumpft. Bruch unvollkommen muschlig. Lineare Krystalle bilden bisweilen kuglige Aggregate mit rauher, durch das Hervorragen der Enden erzeugten Oberfläche. Apatithärte, an den Kanten und Ecken etwas härter, auf den Flächen etwas darunter. Graulichweiss, weiss, ins Röthliche, selten

wasserhell, halbdurchsichtig bis undurchsichtig, selten an scharfen Kanten durchsichtig; Glasglanz, welcher sich zum Perlmutterartigen neigt. Strich weiss; spröde. Sp. G. 2,265 nach *M a r i g n a c*. In Salzsäure mit Blasenentwicklung vollständig auflöslich und beim Abdampfen eine vollkommene durchsichtige Gallerte gebend. V. d. L. bläht er sich auf, decrepitirt, verliert die Durchsichtigkeit, wird weiss und schmilzt unter Phosphorescenz ziemlich leicht zu weisser, blasiger wenig durchscheinender Email. Bei schwachem Erhitzen gibt er schon einen Theil seines Wassers ab. Die chemische Zusammensetzung nach *M a r i g n a c*'s Bestimmung ist oben angegeben und durch die Formel



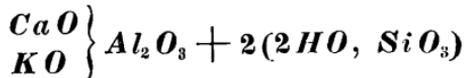
auszudrücken, da jedenfalls dieser Zustand als der normale anzusehen ist, und die durch Austrocknen des Pulvers unter der Luftpumpe entweichenden drei Aequivalente Wasser hier wenigstens nicht als hygroskopisches angesehen werden können.

### Die zweite Species

#### Zeagonit oder Abrazit

krystallisirt rhombisch, die Grundform  $O$  ist ein rhombisches Oktaeder, dessen beiderlei Endkanten von  $\text{mir} = 120^\circ 37'$  und  $121^\circ 44'$  und dessen Seitenkanten  $= 89^\circ 13'$  gefunden wurden. (v. *K o b e l l s* und *M a r i g n a c*'s Bestimmungen siehe oben). Die gewöhnliche Combination ist  $O. \infty O \infty. \infty O \infty$ , welche man vielleicht als Zwillings betrachten könnte, wofür ich mich bis jetzt nach meinen Beobachtungen nicht entscheiden kann. Die Krystalle kommen einzeln oder zu mehreren mannigfach verwachsen vor, oder bilden kugelförmige Gruppen mit rauher Oberfläche, an denen die Oktaederflächen des einen Endes deutlich hervortreten. Die Flächen der sonst scharf ausgebildeten Krystalle sind durch die Verwachsung uneben und nur an kleinen Krystallen vollkommen. Spaltbarkeit und Bruch nicht wahrnehmbar. Wasserhell ins Weisse und Blauliche, durchsichtig bis halbdurchsichtig, stark glasglänzend. Strich weiss; spröde. Apatithärte, an den Ecken und Kanten bedeutend härter, so dass sogar Quarz schwach angegriffen wird. Sp. G. = 2,213 n. *M a r i g n a c*. In Salzsäure ruhig und vollkommen ohne Rückstand

auf löslich, die Auflösung bildet beim Abdampfen eine klare durchsichtige Gallerte, V. d. L. verliert er die Durchsichtigkeit, wird weiss, zerfällt oder spaltet sich, phosphorescirt und schmilzt ruhig zu wasserhellem oder weisslichem durchsichtigen oder halbdurchsichtigen blasenfreien Glase; als Pulver sintert er zusammen, wird weiss, phosphorescirt und lässt sich dann leicht zerreiben. Die chemische Zusammensetzung nach v. Kobell's und Marignac's Bestimmung ist oben angegeben und lässt sich durch die Formel



ausdrücken.

Beide Mineralien finden sich am Capo di Bove bei Rom häufig zusammen, in Klüften und Drusen einer grauen, mehr oder weniger dichten Lava, und scheinen ausser krystallisirt auch als derber, zum Theil stalaktischer Ueberzug vorzukommen, welchen ich gleichzeitig wahrnahm, aber nicht näher wegen geringer Menge untersuchen konnte.

Zum Schlusse habe ich noch ein Mineral anzuführen, welches oft in den Bereich der obigen gezogen und Zeagonit genannt worden ist, nach meinen damit angestellten Versuchen aber nur Zirkon sein kann. Es sind diess die kleinen Kryställchen, welche Brooke als quadratische Oktaeder mit dem Endkantenwinkel von  $122^{\circ} 54'$  und mit dem Seitenkantenwinkel von  $85^{\circ} 2'$  bestimmt hat, und an denen bisweilen die Seitenkanten durch die Flächen des quadratischen Prismas der Hauptreihe schwach abgestumpft sind. Die mir vorliegenden waren vom Vesuv, entweder loose, oder auf einem feldspathigen Mineral aufsitzend; an der einen Seite desselben bemerkt man ein wenig blasige Lava mit fein eingesprengten Körnern von Augit und anderen Mineralien.

An einem losen Krystalle mit scharf ausgebildeten Kanten und gut spiegelnden Flächen fand ich die Form quadratischer Oktaeder bestätigt, nur ergab sich die Neigung von der Brooke'schen Bestimmung abweichend, indem ich den Winkel der Endkanten =  $123^{\circ} 55'$  und der Seitenkanten =  $83^{\circ} 42'$  fand. Da beide Kanten mit gleicher Genauigkeit bestimmbar waren, und ich nur in soferne dem Winkel der Seitenkanten den Vorzug geben könnte, weil die schärferen Kanten eine verhältnissmässig genauere Centrirung mög-

lich machen, so würde bei dem Festhalten an dem Winkel  $83^{\circ} 42'$  der Endkantenwinkel durch die Berechnung sich  $= 123^{\circ} 42' 6''$  ergeben.

Die Farbe der Krystalle ist ein mehr oder weniger blasses schmutziges Saphirblau, welches an einzelnen nach dem Mittelpuncte zu dunkel wird, der Glanz ist perlmutterartig und stark, die Durchsichtigkeit gering, indem nur die scharfen Kanten fast halbdurchsichtig sind. Sp. G. = 4,39; Quarzhärte.

V. d. L. für sich unschmelzbar, mit Phosphorsalz nicht löslich, von Soda nur schwach an den Kanten angreifbar, mit Borax langsam zu farblosem klaren Glase schmelzbar, welches sich nicht unklar flattern liess, jedoch nachdem es über einen Tag gelegen hatte, zahlreiche weisse Punkte zeigte. Als die Probe von neuem erhitzt wurde, wurde sie sofort in der äusseren Flamme weiss und undurchsichtig, in der inneren aber wieder klar und zeigte eine schwache gelbliche Färbung.

Hiernach scheint es wohl keinen Zweifel unterworfen, dass dieses Mineral Zirkon sei; wie diess auch Hausmann in seinem Handbuche der Mineralogie I. p. 797 als Wahrscheinlichkeit ausgesprochen hat.

---

Das cor. M., Herr Ministerialrath Dr. Fuchs, hielt folgenden Vortrag: „Ueber einige noch wenig bekannte metallurgische Erscheinungen.“

Ich erlaube mir die Aufmerksamkeit der verehrlichen Mitglieder dieser Classe auf einige metallurgische Erscheinungen zu lenken, denen wissenschaftliches und technisches Interesse nicht abzusprechen sein dürfte, die aber demungeachtet bis jetzt weder genügend beleuchtet wurden, noch befriedigende Erklärung fanden.

Ich hatte Gelegenheit, sie bei Versuchen zu beobachten, deren Durchführung mir vor geraumer Zeit durch die frühere k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen übertragen wurde, und deren Zweck die Scheidung des Silbers vom Kupfer auf nassem Wege war, die sich dabei von den durch Bergrath Wehrle beantragten und theilweise vollendeten Arbeiten ähnlicher Art darin unterschieden, dass Wehrle silberhältiges Gaarkupfer der Manipulation unterzog, ich aber Schwarzkupfer, von 70 — 80 procentigem Kupferhalte, sowie Kupfersulfurid (Leche) dem Schei-

dungsprocesse zuführte. Die Schwarzkupfer sowohl als die Leche enthielten 20 — 30 Procent an Arsen, Antimon, Eisen und einiger anderen, in geringer Menge auftretenden, metallischen und nicht metallischen Stoffen.

Ohne in Erörterung der Ursachen einzugehen, welche eine Abänderung von Wehrle's Verfahren wünschenswerth machten, habe ich nur vorauszulassen, dass wir Beide Schwefelsäure als Auflösungsmittel anwendeten, und werde mich nun darauf beschränken, jene Momente der Versuche hervorzuheben, welche einer besonderen Beachtung werth scheinen; werde zuerst einer nicht uninteressanten Erscheinung erwähnen, die ich bei Fällung des Kupfers aus seiner schwefelsauren Lösung beobachtete, bei der sich mit besonderer Deutlichkeit die Bildung oder das Entstehen von elektrischen Strömen wahrnehmen liess, welche die Einwirkung der Elektrode auf die zersetzt werdende Flüssigkeit und die Ablagerung des ausgeschiedenen Metalles stets an zwei von einander entfernt liegenden Punkten erfolgen liessen. Ich werde ferner von der Verflüchtigung sonst feuerbeständiger Metalle, namentlich des Goldes und Silbers beim gewöhnlichen Röstungsprocesse in Flammenöfen und Haufen, sprechen, und will endlich ein merkwürdiges Verhalten von silberhältigem Kupferamalgame beim Ausglühen näherer Untersuchung empfehlen.

Was die erstgenannte Wahrnehmung anbelangt, so muss ich vorauslassen, dass die Auflösung des Kupfers ermöglicht wurde, indem das Schwarzkupfer auf bekannte Weise durch Glühen, Stampfen und Sieben in Pulverform gebracht, dann, unter gleichzeitiger Einwirkung hoher Temperatur und eines Stromes atmosphärischer Luft, in gewöhnlichen Flammenöfen oxydirt, das so erhaltene Oxydgemenge aber mit verdünnter, bis zum Sieden erhitzter Schwefelsäure behandelt ward.

Bekanntlich lässt sich auf diesem Wege eine vollständige Auflösung des Kupfers nicht erzielen, da sich beim Glühen in Flammenöfen stets nur Kupferoxydul erzeugt, welches bei Berührung mit verdünnter Schwefelsäure in Oxyd und metallisches Kupfer zerfällt; worauf ersteres sich in der Säure löst, letzteres aber wiederholter Oxydation unterzogen werden muss.

Die ziemlich concentrirte, tiefblaue Vitriollauge, welche ausser schwefelsaurem Kupferoxyde, nur in unbedeutender Menge

schwefelsaures Antimonoxyd und arseniksaure Salze aufgelöst hielt, ward, nach vollständiger Klärung, auf Platten von Gusseisen geleitet, die sich in einem Bleiapparate befanden, dessen Inhalt anstandlos erhitzt werden konnte; wobei ich voraussetzte, dass die Fällung des Kupfers eben so leicht und eben so schnell erfolgen werde, als ich es sonst bei Behandlung künstlich erzeugter Cementlauge selbst in jenen Fällen wahrgenommen hatte, wo grosse, unförmliche Roheisenmassen als Fällungsmittel angewendet wurden.

Der Erfolg entsprach dieser Voraussetzung nicht.

Die Eisenplatten bedeckten sich zwar augenblicklich mit einer dünnen Kupferlage, doch war die wechselseitige Einwirkung so wenig energisch, dass selbst nach 24stündigem Kochen nur eine Kupferhülle von kaum messbarer Stärke das Eisen rings umschloss, und sich nur eine sehr geringe Menge des zu fällenden Metalls aus seiner Auflösung geschieden hatte.

Die Ursache dieses mit meinen Erwartungen nicht übereinstimmenden Erfolges lag nahe, und war ohne Zweifel in dem Umstande zu suchen, dass überall, wo ich früher solche in grossem Masstabe eingeleitete Fällungen zu beobachten Gelegenheit gefunden hatte, die Flüssigkeit ausser dem Kupfervitriole überwiegende Mengen schwefelsauren Eisenoxydes aufgelöst hielt, welches auf Kosten des Roheisens sich in schwefelsaures Eisenoxydul umwandelte, jedes Aneinanderschliessen der Kupferblättchen verhinderte und immer neue Eisenflächen dem Angriffe blosslegte; was natürlich hier, bei Anwendung reinerer Vitriollauge, nicht Statt finden konnte.

Es hafteten dabei die Kupferlagen so fest an der rauhen Oberfläche des Gusseisens, dass zu ihrer Ablösung ein Aufwand grosser Gewalt nothfiel, und selbe sich während der Dauer der Operation ganz unausführbar zeigte.

Da die Zutheilung von Streckeisen in Gestalt von Blechen zu kostspielig gewesen wäre, zog ich es vor, gekohltes Eisen so wie früher, doch in granulirtem Zustande (d. h. als Korneisen, dessen Erzeugung noch weniger Mühe macht, als jene der Platten) zur Fällung zu verwenden, welches in dieser Form nicht nur mehr Oberfläche der Lauge darzubieten hatte, sondern auch anstandlos eine starke Bewegung in der Lauge gestattete, und

dadurch ein fortwährendes Abstossen der sich ansetzenden Kupfertheile möglich zu machen schien.

Meine Erwartungen wurden nicht getäuscht, und die in der erhitzten Lauge in Bewegung gesetzten Eisenkörner fällten das Kupfer in weniger als einer Stunde vollständig aus der Lösung, welche nun als Eisenvitriolauflösung weiterer Verwendung zugeführt ward, während auf das Fällungsmittel und auf das gefällte Kupfer so lange neue Kupferlauge geleitet wurde, bis keine weitere Einwirkung mehr sichtbar war.

Der Rückstand bestand nun auffallender Weise nicht aus feinem Cementschliche, er schien vielmehr aus Kupferkörnern zu bestehen, welche die Gestalt der angewendeten Eisengranalien hatten, sich von denselben nur durch bedeutendere Grösse unterschieden, und eine, im Verhältnisse zu ihren Durchmesser, sehr geringe Schwere zeigten. Bei näherer Untersuchung ergab es sich, dass das ganze Haufwerk aus Hohlkugeln bestand, bei denen eine ziemlich feste Schale von reinem Kupfer mit glatter, innerer Kugelfläche einen von einer schmierigen, graphitischen oder kohligen Materie erfüllten Raum umschloss.

Es liegt nun klar vor Augen, dass die Fällung des Kupfers aus der Lauge nur im ersten Momente an den Punkten ihres Contactes mit dem Eisen stattfinden konnte, dass diess jedoch im nächsten Momente nicht mehr der Fall war, und indem der immer kleiner werdende Eisenkern sich von der inneren Fläche der Kupferhülle zurückzog, die Einwirkung des Eisens auf die Kupferlösung und die Ablagerung des dabei ausgeschiedenen Kupfers an zwei verschiedenen, in immer grössere Entfernung aus einander rückenden Stellen Statt fand, die überdiess durch die Kupferschale selbst voneinander getrennt wurden, da sich der Eisenkern im innern Raume befand, die Ausscheidung des Kupfers aber auf der äusseren Kugelfläche erfolgte.

Es leidet keinen Zweifel, dass entweder durch die Kupferhülle hindurch stets unzersetzte Lauge mit dem Eisen zu unmittelbarer Berührung gelangte, und dass in diesem Falle das dem Eisen zunächst liegende, seines Sauerstoffs und seiner Säure beraubte Kupferatom dem darauf folgenden die verlorenen Elemente entzog, oder — was wahrscheinlicher ist — dass der im inneren Raume der Hohlkugel sich bildende Eisenvitriol die Uebertragung

von Sauerstoff und Säure vermittelte, in beiden Fällen aber die Bewegung bis zu jenem Punkte reichte, an welchem die Ablagerung des Kupfers erfolgte; was auf einen Vorgang schliessen lässt, der mit jenem identisch ist, welchen wir bei Ausscheidung von Metallen durch Einwirkung eines absichtlich erzeugten elektrischen Stromes beobachten.

Da nun bei den Eisenkörnern die Kupferlage in einer Stunde vielfach stärker geworden war, als bei Anwendung grosser und dicker Eisenplatten nach 24 Stunden, die Auflösung dabei im ersteren Falle ein bis zwei Linien tief in die Masse drang, während sie im zweiten nur eine Eisenlage von kaum messbarer Stärke wegnahm, glaube ich mich zu dem Schlusse berechtigt, dass die Intensität des elektrischen Stromes und die damit zusammenhängende Intensität der Einwirkung des Eisens auf die Kupferlage in geradem Verhältnisse nicht sowohl zur absoluten — als vielmehr zur relativen Grösse der Oberfläche der Electrode stehe, d. h. dass beides lediglich durch das Verhältniss der Oberfläche des einwirkenden oder zersetzenden Körpers zu seinem eigenen Volumen bedingt werde, so dass die Intensität der Einwirkung bei Eisenstücken von gleicher Oberfläche sich verkehrt verhält wie ihre Volumina.

Schon beim Glühen des Schwarzkupfers behufs seiner Zerkleinerung hatte sich ein sehr bedeutender Verlust an goldhaltigem Silber, ein verschwindend kleiner Abgang an Kupfer ergeben; wobei derselbe um so minder seine Erklärung in unrichtiger Probenahme oder überhaupt in unrichtiger Haltbestimmung finden konnte, als eine ziemlich bedeutende, in Feilspäne umgewandelte Quantität jenes Materials nur einen sehr unbedeutenden Abgang zeigte, nach zweistündigem Glühen der Späne jedoch sich ein stärkerer Verlust ergab, als beim Glühen und Stampfen des Schwarzkupfers der Fall war.

Auch in der ersten Periode des Röstens war der Silberabgang nicht unbedeutend, nahm später (auf gleiche Zeiträume bezogen) ab, und hörte nach vollständig erfolgter Oxydation gänzlich auf, so dass ein noch so lange fortgesetztes Glühen und eine bedeutende Erhöhung der Temperatur ohne Einfluss auf den relativen Silberhalt des Gaarkupfers im Oxydgemenge blieb.

Beim Rösten des nach der ersten Auflösung zurückgebliebenen, mit metallischem Silber, arseniksauren und basisch-schwe-

felsauren Salzen gemengten, metallischen Kupferschliches war fast gar kein Abgang an edlen Metallen wahrzunehmen, und eben so wenig bei späteren Verröstungen des immer kleiner werdenden Haufwerkes; als ich jedoch die letzten Partien der Rückstände in glühendem Zustande mit Kohlenklein mengte, betrug der Verlust im Verlaufe einer Stunde an 10 Procent, und stieg endlich, bei wiederholter Operation, auf 23 Procent.

Beim Verrösten einer Partie göldisch-silberhältigen Kupferlechs, in welchem das Kupfersulfurid sich mit Sulfuriden jener Metalle gemengt oder verbunden fand, welche das Schwarzkupfer verunreinigten, ergab sich kein bemerkbarer Abgang; wurde jedoch das auf diesem Wege erzeugte Oxydgemenge in glühendem Zustande durch Zuthellung von Kohle reducirt, so trat — genau so, wie es bei Behandlung der aus dem Schwarzkupfer dargestellten Oxyde der Fall war — sogleich ein höchst bedeutender Verlust an Gold und Silber ein, wodurch der Silberhalt des Kupfers der Rückstände wesentlich geändert ward.

Indem nun die beobachteten Erscheinungen der Annahme, dass der Verlust an Gold und Silber auf mechanischem Wege Statt gefunden haben könne, auf das Entschiedenste widersprechen, erscheint der Umstand, dass sich das Silber stets ganz genau mit jener relativen Goldmenge verflüchtigt hatte, mit der es im Schwarzkupfer und im Leche verbunden war, in um so höherem Grade auffallend, als das Verhältniss des Goldes zum Silber wie immer gestaltet sein konnte, ohne dass jemals nach dem Rösten sich die geringste Aenderung desselben hätte erkennen lassen.

Ich zweifle nicht, dass mehrere der anwesenden Herren Mitglieder der Akademie sich eines Aufsatzes erinnern werden, den der Chef des kais. russischen Berg-Ingenieurs-Corps, Herr C. v. Tscheffkin, gerade zu jener Zeit veröffentlichte, in der ich die hier besprochenen Versuche durchführte, und in welchem der Verfasser zu beweisen sucht:

1. Dass Gold und Silber, wenn sie mit Substanzen in Verbindung sind, die sich bei höherer Temperatur verflüchtigen, mit diesen flüchtigen Stoffen immer zugleich entweichen;

2. dass der Schwefel und seine Verbindungen (insoweit solche bei höheren Temperatursgraden flüchtig sind) stets die grössten Verluste erzeugen;

3. dass das Metall, welches in der geringsten Menge vorhanden ist (somit in der Regel das Gold), den grössten Verlust erleide; endlich

4. Dass der Abgang um so grösser sei, je vollkommener die Röstung vor sich ging, dass folglich der Röstungsprozess selbst unvermeidlich Abgänge an Gold und Silber verursache.

Tscheffkin will beim Rösten von Lechen in Flammenöfen und Haufen 23—25 Procent an Silber und 62—100 Procent an Gold verloren haben, so dass ihm vom letztgenannten Metalle gar nichts übrig blieb.

Dass Tscheffkin's Angaben in allen ihren Details wenig Vertrauen verdienen und vorauszusetzen ist: er sei bei seinen Beobachtungen entweder getäuscht worden, oder er habe sich selbst getäuscht, wird nun nicht allein durch die Resultate meiner Arbeiten bewiesen, es haben diess vielmehr alle in Folge der Behauptungen Tscheffkin's eingeleiteten Versuche, es haben solches hundertjährige Erfahrungen bei allen Hüttenwerken, welche gold- und silberhältige Geschicke dem Schmelzprozesse zuführen, ausser allen Zweifel gesetzt, so dass ich ihrer kaum erwähnt hätte, wenn nicht in einem jüngst erschienenen Hefte der Jahresberichte über die Fortschritte der Chemie u. s. f. (Jahresbericht von Liebig und Kopp 1849, Heft 2, Seite 630) sich ähnliche Behauptungen von Malaguti und Durocher (nach denen beim Verrösten silberhältiger Zinkblende 50 Procent des Silbers verflüchtigt würden) ohne weitere Bemerkung wiederholt fänden, so dass ein entschiedener Widerspruch noch immer Noth zu thun scheint.

Um übrigens das Irrige jener Ansichten auch Denen klar zu machen, welche meinen Beobachtungen nicht grösseren Werth beizulegen oder zuzugestehen geneigt sein mögen, als den Arbeiten Tscheffkins oder der französischen Chemiker, glaube ich auf die Manipulations-Resultate der niederungarischen und der Nagy-bányer Schmelzhütten hinweisen zu dürfen, in denen jährlich einige hunderttausend Centner eines Gemenges von Schwefelkies und Zinkblende, sowie von Bleiglanz und Zinkblende (welche letztere nicht selten an und über 50 Procent des ganzen Quantums beträgt) aufgearbeitet werden.

Die ganze Menge des mit Blende gemengten Bleiglanzes wird in Flammenöfen geröstet, von den Kiesen gelangt ein grosser

Theil ebenfalls zur Verröstung, und es erscheint somit die Manipulation nicht minder als das Material vollkommen geeignet, die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der besprochenen Angaben darzulegen.

Der Gold- und Silber-Abgang ist nun bei allen diesen Röstungen der Zink-, Eisen- und Blei-Sulfuride theils gar nicht wahrnehmbar, theils ganz unbedeutend und stets um so geringer, je weniger Störungen die Operation unterlag und je vollständiger somit die Röstung gelang.

Die der gebräuchlichen Silberprobe gemachten Vorwürfe ihrer Ungenauigkeit und somit ihrer Unbrauchbarkeit zu verlässlichen Abgangsbestimmungen sind im vorliegenden Falle ganz ohne Bedeutung, da das gewöhnliche dozimastische Verfahren zwar den absoluten Silberhalt der Erze und Producte höchst ungenau angibt (wobei die Ungenauigkeit der Probe mit dem Silberhalte der Geschicke in umgekehrtem Verhältnisse steht), auf diesen absoluten Halt es hier aber gar nicht ankommt, es sich vielmehr nur um die Differenz zwischen dem Silberhalte des unverrösteten Schliches und jenem des verrösteten Productes handelt, vor und nach der Verröstung dabei auf gleiche Art probirt wird, und die Erfahrung lehrt, dass die Probe bei gleichen Geschicken (gleichviel, ob sie im verrösteten oder unverrösteten Zustande der Probe unterzogen werden) auch stets das gleiche Resultat gibt, so dass bei aller Unrichtigkeit der Bestimmung des absoluten Haltes der relative Silberhalt oder die Differenz der Hälte, welche vor und nach der Röstung sich ergeben, mit viel Verlässlichkeit bestimmt werden kann. —

Indem ich nun, mich auf die voranstehenden Daten stützend, die Richtigkeit der Tscheffkin'schen Beobachtungen in Zweifel ziehe, will ich hinsichtlich der Mittheilungen Durocher's und Malaguti's nur ihre Folgerungen, nicht aber die von ihnen aufgeführten Thatsachen unbedingt in Abrede stellen, da es sehr möglich ist, dass metallisch Zink (vielleicht auch noch ein anderes Metall) dabei ins Spiel kam, und jene Wirkungen hervorbrachte, die dann irriger Weise dem Schwefel und seinen Verbindungen zugeschrieben wurden.

Ich halte nun für vollkommen erwiesen:

1. Dass weder Schwefel, noch schweflige Säure, oder Schwefelverbindungen irgend einer beim gewöhnlichen Röstungspro-

zesse vorkommenden Art eine Verflüchtigung von Gold und Silber beim Rösten veranlassen ;

2. dass Oxyde und Säuren anderer Metalle eine solche Wirkung eben so wenig hervorbringen ;

3. dass die Gegenwart eines bei höherer Temperatur flüchtigen Metalles zur Hervorbringung eines Effectes dieser Art ganz unerlässlich sei.

Ich lasse es hierbei unerörtert, in wie weit andere Stoffe, als: Chlor, Jod u. s. f. ähnliche flüchtige Verbindungen mit Gold und Silber eingehen können, und muss überhaupt die nähere Erforschung der Natur oder der Eigenschaften flüchtiger Legirungen des Goldes und Silbers weiteren Versuchen überlassen.

Ich werde mich, indem ich auf den letzten Gegenstand meines Vortrages übergehe, um so kürzer fassen, als derselbe nur für eine besondere Form der eben besprochenen Einwirkung flüchtiger Metalle auf sehr feuerbeständige gelten kann.

Ich hatte versucht, einen Theil des unaufgelöst zurückbleibenden, aus metallischem Kupfer, goldarmen Silber, sowie aus mancherlei Oxyden und Oxydverbindungen bestehenden Haufwerkes im Wege der Amalgamation zu entsilbern, dasselbe zu diesem Zwecke nach vorläufiger Behandlung mit Kochsalz unter Zutheilung von Eisenkugeln angequikt und ein Amalgam erhalten, welches das ganze Silber, beinahe zwei Drittel des Goldhaltes und so viel Kupfer enthielt, dass die Mark des nach dem Ausglühen zurückbleibenden Metalles nur einen Feinhalt von 2,5 Loth an göldischem Silber (0,156 seines Gewichtes) bei der Probe zeigte.

Nach dem Ausglühen unter der Glocke blieb auf den Tellern eine schwammige, dendritisch sich verzweigende Masse zurück, welche an dem unteren Theile und im Innern kupferrothe Farbe zeigte, die oberen Theile der Verästelungen jedoch, sowie die Scheitel der Höhlungen mit einer Silberlage bedeckt hatte, welche an den äussersten Enden und Spitzen der Zweige stärker ward, und in ein Agglomerat von glänzenden Silberkörnern und Silberfäden überging.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass sich in der Glühhitze das Silberamalgam vom Kupferamalgame geschieden hatte, sich darauf durch die ganze Masse den äussersten Gränzen derselben

zu bewegte, und erst dort in Silber, welches zurückblieb, und in Quecksilberdampf, der sich im Wasser verdichtete, zerfiel.

Indem ich hiermit einige Beobachtungsergebnisse älterer Versuche so treu zur Kenntniss einer verehrlichen Versammlung bringe, als mein Gedächtniss sie aufbewahrte, habe ich nur den Wunsch noch auszusprechen, dass es Chemikern, denen genügende Hilfsmittel zu Gebote stehen, gefallen möge, durch Wiederholung der Versuche die von mir berührten Thatsachen näherer Beleuchtung zuzuführen.

---

### Sitzung vom 17. October 1850.

Der k. k. General-Consul zu Beirut, Herr Dr. Gödel, übersandte eine Kiste mit 27 Fischabdrücken aus dem Lycus-Thale (Nahr-el-Kelb).

Dieselben wurden dem k. k. Hof-Naturalien-Cabinete übergeben.

---

Herr Prof. Brücke theilte einen Theil des Inhaltes einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Gefäß-System s“ mit, und zeigte darauf bezügliche Präparate vor.

Er zeigte, dass der *Bulbus arteriosus* der Fische dazu dient, das Capillargefäß-System des respiratorischen Kreislaufes vor dem Stosse der Blutwelle zu schützen, und dass gerade bei den Fischen wegen der Anordnung ihres ganzen Gefäß-Systems eine solche Vorrichtung als nothwendig erscheint. Diejenigen *Bulbi*, welche nur durch ihre Elasticität wirken, sind bei einigen Fischen, z. B. bei den Hechten und Welsen, einfache Erweiterungen des Arterienstammes, welche sich unter dem Drucke des einströmenden Blutes stark ausdehnen, und sich nach Beendigung der Kammerstole wieder zusammenziehen. Bei anderen Fischen, z. B. bei den Bleien, Karpfen und Schleien, enthalten sie in ihren Wandungen ein ausgedehntes System von Hohlräumen, welches sich während der Kammerstole mit Blut anfüllt, und dasselbe während

der Diastole, indem sich das Gewebe des *Bulbus* vermöge seiner Elasticität zusammenzuziehen strebt, langsam in das Arterien-system ergiesst. Zwischen beiden Typen für die Bildung des *Bulbus arteriosus* finden sich Uebergangsformen bei anderen Knochen-fischen. Die contractilen selbstständig pulsirenden *Bulbi* wirken in ganz ähnlicher Weise. Während der Kammerstole ist ihre Mus-kulatur erschläft, sie geben dem Drucke des Blutes nach und füllen sich an; nach beendigter Kammerstole ziehen sie sich langsam zusammen, und entleeren das in ihnen enthaltene Blut in das Arteriensystem.

Ferner wies Prof. Brücke eine eigenthümliche Einrichtung in dem Pfortaderstamme der Schlangen nach, welche dazu dient, den Blutstrom in demselben zu reguliren. In der Wand des Pfort-aderstammes liegt ein spiralig verlaufendes Band, welches, wenn die Vene sich stark mit Blut anfüllt, tief an das Lumen derselben einschneidet, und so den Widerstand, welchen das Blut bei seiner Fortbewegung findet, vergrößert. Es scheint, dass diese Einrich-tung mit der Lebensweise der Schlangen zusammenhängt, welche bekanntlich selten, aber dann in sehr grosser Masse Nahrung zu sich nehmen.

Endlich sprach Prof. Brücke noch über die Anfänge der Chylusgefässe. Es ist ihm gelungen, dieselben bei den Schildkrö-ten mit farbiger Masse zu injiciren, und sie bilden hier ein feines Netzwerk in den Längsfalten des Darms.

---

Herr Prof. Dr. J. Hyrtl bemerkte hierauf, dass bei *Mor-myrus Kaschive* und *Oxyrhynchus* ein Diverticulum an der untern Wand des *Bulbus arteriosus* vorkommt, welches einen weiteren Beleg für die Richtigkeit der Brücke'schen Ansicht über die mechanische Verrichtung des *Bulbus* abgibt.

---

Das w. M., Herr Custos Kollar, zeigte lebende Termiten (*Termes flavipes* Kllr.) und ein durch sie zerstörtes Stück eines Pflanzenkübeln vor. Er bemerkte, dass, wie ihm der Director der kaiserl. Hofgärten, Herr H. Schott mitgetheilt, diese Thiere vor Jahren wahrscheinlich mit lebenden Pflanzen aus Südamerika nach

Schönbrunn eingeschleppt worden sind, wo sie trotz aller angewandten Mittel nicht ausgerottet werden können. Sie beschädigen zwar die lebenden Pflanzen nicht, zerstören aber die Kübel, in welchen die Gewächse wärmerer Zonen gezogen werden und greifen selbst bisweilen anderes Holzwerk der warmen Treibhäuser an. Bei dem Werke der Zerstörung gehen die Thiere auf eigene Weise vor: sie lassen meist die äussere Wand der hölzernen Gefässe unberührt und nagen die einzelnen Kübel-Dauben schichtenweise aus, indem sie von den Jahresringen des Holzes einen um den andern unberührt lassen, so dass ein von Termiten angegriffenes Bret wie ein Fächer aussieht.

---

Herr Dr. Victor Pierre zeigte ein nach seiner Angabe von Kappeller in Wien neu construirtes Barometer, zum bequemen Gebrauch auf Reisen bestimmt, vor, und hielt nachstehenden Vortrag: „Bemerkungen über zweckmässige Construction von Reisebarometern.“

I. Wer es je unternommen hat, im unwegsamen Gebirge mit einem Barometer zu reisen, und mit demselben Höhen zu erklimmen, auf welchen nicht bloss die Füsse sondern oft beide Hände darin Beschäftigung finden, die Last des eigenen Körpers zu heben, dem werden die Anforderungen klar geworden sein, denen ein zum Höhenmessen geeignetes Barometer genügen soll. Es soll leicht und ohne Gefahr zu transportiren sein, ja selbst bedeutende und plötzlich wirkende Erschütterungen ohne zu zerbrechen, aushalten können, dabei auch den nöthigen Grad von Empfindlichkeit und Genauigkeit besitzen, Eigenschaften, die zwar nicht alle in gleichem Grade der Vollkommenheit vereint werden können, aber doch so weit als irgend möglich zu erreichen gesucht werden müssen.

Unter allen bisher in Anwendung gekommenen Barometerformen dürfte wohl die unter dem Namen des Gay-Lussac'schen Reisebarometers bekannte den obigen Anforderungen am meisten entsprechen; ich habe wenigstens an einem derartigen, von Kappeller in Wien verfertigten Instrumente, das bereits seit Jahren in meinem Besitz ist und manche Schicksale erlebte, Gelegenheit gehabt, die guten Eigenschaften aber auch manche Mängel der üblichen Einrichtung desselben kennen zu lernen; insbesondere hatte sich

mir in Kärnth'n ein eben solches Barometer bei so mancher Höhenmessung als leichtes, dauerhaftes und dabei doch wenig kostspieliges Instrument erprobt.

Jedoch ist bei allen nach Gay-Lussac'schem Principe construirten Reisebarometern (wohl auch bei Fortin'schen Reisebarometern), so viele mir noch zu Gesichte kamen, ein Uebelstand vorhanden, der auf die Verlässlichkeit der Resultate von grösserem Einflusse ist, als man bisher anzunehmen schien; es ist nämlich zur Bestimmung der Scalen- und Quecksilbertemperatur nur Ein Thermometer und zwar aussen auf der Scale angebracht. Man setzt dabei voraus, dass das Instrument vor jeder Beobachtung hinreichend lange an einem Orte von constanter Temperatur sich befunden habe, um sicher zu sein, dass alle Theile desselben die gleiche Temperatur besitzen, eine Voraussetzung, die bei Höhenmessungen selten in voller Strenge zutrifft, auch währt es ausserdem selbst bei völlig stationär gewordenem Stande des äusseren Thermometers sehr lange, bis die Temperatur des Quecksilbers mit dieser letzteren übereinstimmt; es kömmt nur darauf an, ein Mittel zu besitzen, um sich davon überzeugen zu können. Ein solches hat man darin, dass bei derselben Temperatur das Quecksilbervolum constant ist; sobald sich also aus den Beobachtungsdaten eine Abweichung von dieser Constanz herausstellt, welche die Gränzen der überhaupt möglichen Beobachtungsfehler überschreitet, so muss, wenn sonst kein nachweisbarer Fehler untergelaufen sein kann, der Grund in einer fehlerhaften Reduction auf die gewählte Normaltemperatur, d. h. in einer unrichtig angenommenen Quecksilbertemperatur gelegen sein.

Wenn man von der äusserst geringen Aenderung des Querschnittes einer Glasröhre innerhalb der bei Barometerbeobachtungen vorkommenden Temperatursgränzen absieht, so ergibt sich aus der Unveränderlichkeit des Quecksilbervolums bei  $0^{\circ}$ , dass in jedem Barometer die Summe der Längen beider Quecksilbersäulen ebenfalls constant sein muss.

Bei der Einrichtung der Gay-Lussac'schen Höhenmesser, welche den Nullpunct der Scale tiefer setzt, als der tiefste Stand, den das Quecksilber im offenen Schenkel erreichen kann, muss daher bei richtiger Temperatursbestimmung die Summe beider Ablesungen, auf  $0^{\circ}$  reducirt, einen constanten Werth haben. Weil

in diesem Falle der Barometerstand durch die Differenz beider Ablesungen gegeben wird, ziehen es Viele vor, den Nullpunct der Scale etwa in der Mitte zwischen beiden Quecksilberniveaux anzubringen; bei dieser Anordnung erhält man den Barometerstand durch Addition beider Ablesungen, während die Differenz derselben (auf  $0^\circ$  reducirt) constant sein muss. Gleichgiltig ist es hiebei, ob beide Schenkel gleichweit, ja überhaupt auch nur cylindrisch sind. Wiewohl dieses einfache Mittel, die Temperatur des Quecksilbers zu controliren unter Voraussetzung der erwähnten Lage des Nullpunctes der Scale schon vor längerer Zeit in Vorschlag gebracht wurde, so ist mir doch nicht bekannt, dass man eine praktische Anwendung davon gemacht habe, und, wie ich zu beweisen suchen werde, sehr mit Unrecht. Bei stationären und genauen Beobachtungen bedient man sich freilich solcher Instrumente, bei welchen das Eine von zwei daran angebrachten Thermometern ausschliesslich den Zweck hat, die Quecksilbertemperatur erkennen zu lassen. Ob aber nicht selbst dann unter gewissen Umständen Unrichtigkeiten mit unterlaufen können, die im Resultate mehr betragen als die Bruchtheile von Millimetern, die man durch Mikrometervorrichtungen noch ablesen kann, möchte wohl kaum in Abrede gestellt werden können.

An den gewöhnlichen mit einem einzigen Thermometer versehenen Barometern kann man, selbst wenn dieselben an einem Orte von ziemlich gleichbleibender Temperatur aufgestellt werden, die Beobachtung machen, dass, während man an der Einstellung im Laufe von ein paar Stunden beinahe absolut nichts zu ändern findet, die Reduction auf  $0^\circ$  ziemlich verschiedene Barometerstände ergibt.

Ich habe nun in solchen Fällen an den Gay-Lussac'schen Barometern, die mir zu Gebothe standen, jedesmal die auf  $0^\circ$  reducirte Summe beider Ablesungen sehr nahe um eben so viel von dem anderweitig bekannten Mittelwerthe abweichend gefunden, so viel die bei der Reduction auf  $0^\circ$  sich ergebende Aenderung des Barometerstandes betrug. Besonders auffallend war diess bei einem älteren Instrumente von Kapeller der Fall, bei welchem das Quecksilbergefäss des Thermometers von einer durchbrochenen, nur zum Schutze gegen das Zerbrechen dienenden Hülle umgeben ist; bei einem seiner neuesten Instrumente, das mir zu Gebothe

stand, ist der Quecksilberbehälter von einer ganz verschlossenen Metallkapsel bedeckt, wodurch die Unsicherheit der Temperaturbestimmung, wenn auch nicht gänzlich gehoben, doch immerhin bedeutend verringert erscheint.

Die nachstehende Tafel enthält die Resultate von 22 an dem letztgenannten Instrumente ausgeführten Beobachtungen in unmittelbarer Aufeinanderfolge, und ohne etwaiger Auswahl bloss der genügendsten. Das Mittel aus den verschiedenen Werthen, welche die Tafel für die Summe der Quecksilberhöhen bei 0° gibt, ist:

798·394 Millimeter.

Die Abweichungen der einzelnen Resultate von diesem Mittel sind so gering, als es bei dem Umstande, dass beide Nonien aus freier Hand ohne irgend einer feinen Führung eingestellt werden mussten, nur immer zu erwarten stand, mit Ausnahme vielleicht Eines Falles (Nr. 2). Ob bei diesem zufällig ein bedeutenderer Beobachtungsfehler oder eine unrichtige Reduction, d. h. ein Fehler in der Bestimmung der Quecksilbertemperatur in der vorerwähnten Weise die Schuld trägt, kann ich dermalen nicht mehr entscheiden, bin jedoch geneigt, letzteres für das Wahrscheinlichste zu halten.

	Summe der Ablesungen bei 0°	Abweichung vom Mittel		Summe der Ablesungen bei 0°	Abweichung vom Mittel
1	<sup>mm</sup> 798·41	+ 0·016	12	<sup>mm</sup> 798·42	+ 0·026
2	<sup>mm</sup> 798·52	+ 0·126	13	<sup>mm</sup> 798·40	+ 0·006
3	<sup>mm</sup> 798·38	— 0·014	14	<sup>mm</sup> 798·35	— 0·044
4	<sup>mm</sup> 798·48	+ 0·086	15	<sup>mm</sup> 798·37	— 0·024
5	<sup>mm</sup> 798·34	— 0·054	16	<sup>mm</sup> 798·41	+ 0·016
6	<sup>mm</sup> 798·40	+ 0·006	17	<sup>mm</sup> 798·32	— 0·074
7	<sup>mm</sup> 798·32	— 0·074	18	<sup>mm</sup> 798·44	+ 0·046
8	<sup>mm</sup> 798·36	— 0·034	19	<sup>mm</sup> 798·40	+ 0·006
9	<sup>mm</sup> 798·43	+ 0·036	20	<sup>mm</sup> 798·41	+ 0·016
10	<sup>mm</sup> 798·37	— 0·024	21	<sup>mm</sup> 798·30	— 0·094
11	<sup>mm</sup> 798·45	+ 0·056	22	<sup>mm</sup> 798·39	— 0·004

II. Der Nutzen, den die Kenntniss der constanten Summe der Ablesungen zum Behufe einer Controle der Temperaturbestimmungen bietet, ist jedoch nicht der einzige. Man kann mit ihrer Hilfe die Einstellung auf das Eine der beiden Niveaux ersparen,

wodurch nicht nur eine weitere Vereinfachung des Höhenmessers erzielt wird, sondern auch, da man kürzere Zeit mit dem Instrumente zu thun hat, weniger Gefahr vorhanden ist, auf die Temperatur desselben störend einzuwirken.

Ich habe bereits einmal diese Methode in einer kleinen Abhandlung „Ueber directe Messung der Spannkraft der Dämpfe in der Luft“, welche ich die Ehre hatte, der verehrten Classe vorzulegen, kurz angedeutet; es dürfte nicht überflüssig sein, dieselbe hier etwas weiter auszuführen.

Bezeichnet man mit  $H$  und  $h$  die auf  $0^{\circ}$  reducirten Able- sungen am oberen und unteren Niveau, so ist :

$$H + h = c$$

eine constante Grösse, während der auf  $0^{\circ}$  reducirte Barometerstand

$$b = H - h$$

ist, daraus ergibt sich :

$$2H = c + b$$

und man kann daher  $c$  sowohl als  $b$  aus einer einmaligen Einstellung finden, ersteres durch Vergleichung mit einem Normalbarometer, letzteres durch die Gleichung:

$$b = 2H - c.$$

Da es gleichgiltig ist, ob beide Schenkel gleich weit sind oder nicht, kann die Methode auch auf jede andere Barometerform Anwendung finden, ja man könnte sogar an einem gewöhnlichen Zimmerbarometer, das mit Nonius versehen ist, unter sich einigermassen vergleichbare Resultate nach dieser Methode erhalten, während dasselbe, in der üblichen Weise benützt, eben nur ein Steigen und Fallen des Quecksilbers im Allgemeinen erkennen lässt. Die durch die Aenderungen des Durchmessers der Glasröhre bedingten Störungen sind bei nicht zu grosser Weite derselben so gering, dass sie wohl in die Gränzen der Beobachtungsfehler fallen, daher bei Röhren von solchen Dimensionen, wie man sie bei Höhenmessern findet, gar nicht bemerklich werden dürften.

Eine möglichst genaue Temperatursbestimmung vorausgesetzt, kann ein Fehler im Werthe von  $c$  und jenem von  $H$  die Richtigkeit des Resultates beeinträchtigen. Ersteren wird man durch wiederholte und sorgfältige Messungen beseitigen oder wenigstens ganz unmerklich machen können. Jeder Fehler in der Einstellung wird freilich verdoppelt, darin liegt jedoch meines Erachtens kein

wesentlicher Nachtheil der Methode; denn bei zweimaliger Einstellung fehlt man wahrscheinlich auch zweimal, und wenn es gleich in manchen Fällen geschehen mag, dass sich beide Fehler subtrahiren, so werden sie sich doch eben so oft addiren, und dann kann es recht gut geschehen, dass diese Summe beider Fehler grösser ist, als das Doppelte eines einzigen derselben; man wird daher allerdings in gewissen Fällen mit einmaliger Einstellung ein schlechteres, in anderen aber wieder ein besseres Resultat als bei zweimaliger erhalten können, des Umstandes nicht zu gedenken, dass ein kürzeres Verweilen in der Nähe des Instrumentes jedenfalls ein nicht zu übersehender Vortheil ist.

Um auch hier wieder einen Beweis der erreichbaren Uebereinstimmung zu geben, habe ich in der folgenden Tafel unter **A** die aus zweimaliger, unter **B** die aus einmaliger Einstellung abgeleiteten Barometerstände zusammengestellt, welche den 22 in der vorigen Tafel aufgeführten Beobachtungen entsprechen, und in welcher für die Constante *c* der Werth 798.394 Millimeter, der höchstens in der dritten Decimale um einige Einheiten fehlerhaft ist, angenommen wurde. Alle Angaben sind bereits auf 0° reducirt.

	Obere Able- sung Millim.	Barometerstand		Differenz		Obere Einstel- lung Millim.	Barometerstand		Differenz
		A	B				A	B	
1	773·71	749·00	749·026	+ 0·026	12	772·65	746·88	746·906	+ 0·026
2	771·32	744·14	744·246	+ 0·106	13	770·59	742·78	742·786	+ 0·006
3	772·27	746·16	746·146	- 0·014	14	771·02	743·71	743·646	- 0·064
4	774·77	751·06	751·146	+ 0·086	15	771·31	744·25	744·226	- 0·024
5	772·93	747·52	747·466	- 0·054	16	771·49	744·56	744·586	+ 0·026
6	771·90	745·40	745·406	+ 9·006	17	769·70	741·08	741·006	- 0·074
7	773·90	749·48	749·406	- 0·074	18	770·42	742·39	742·446	- 0·056
8	775·19	752·02	751·986	- 0·034	19	774·15	749·92	749·906	- 0·014
9	773·02	747·61	747·646	+ 0·036	20	774·15	749·91	749·906	- 0·004
10	774·77	751·17	751·146	- 0·024	21	773·95	749·62	749·506	- 0·114
11	771·30	744·15	744·206	+ 0·056	22	774·03	749·70	749·666	+ 0·034

Die Zahlen derselben werden hinlänglich beweisen, dass die Methode der einmaligen Einstellung eben so gute und brauchbare Resultate liefert, als die der zweimaligen. Denn einmal liegen, wie aus dem Vorhergehenden klar ist, die Abweichungen zwischen den

beiderlei Resultaten innerhalb der bei dem gebrauchten Instrumente unvermeidlichen Beobachtungsfehler, und andererseits wird wohl Niemand die unter *A* angeführten Zahlen für fehlerfrei halten und die ganze Fehlergrösse auf Rechnung der einmaligen Einstellung setzen. Was sich allenfalls dagegen noch sagen liesse, wie z. B. dass eine grössere Rechnung nöthig ist, eine eigene Reihe vergleichender Beobachtungen dem Gebrauche des Instrumentes vorangehen müsse u. dgl. m., lässt sich leicht durch die Erfahrung widerlegen, oder ist wie z. B. die Vergleichung mit einem Normal-Barometer der Wesenheit nach kein neues Attribut der Methode, sondern für jedes verlässlich sein sollende Barometer unerlässlich. Die Multiplication der oberen Ablesung mit 2 kann man ersparen, wenn man die Scale gleich von vorne herein so einrichtet, dass sie schon die doppelte Höhe gibt. Bei fortlaufenden Beobachtungen kann man auch diese Constante theilweise entbehren, indem aus der Gleichung  $db = 2 dH$  hervorgeht, dass die Aenderung des Barometerstandes von einer Epoche zur andern gefunden wird, wenn man den Unterschied der jedesmaligen, auf  $0^0$  reducirten Ablesungen verdoppelt; wesentlich ist hiebei, die jedesmaligen Niveauhöhen zuvor auf  $0^0$  zu reduciren, denn die Verdopplung der überhaupt beobachteten Differenz, und deren Subtraction oder Addition von oder zu dem auf  $0^0$  reducirten Barometerstande würde voraussetzen, dass die Niveauänderungen in beiden Schenkeln gleich gross seien, was im Allgemeinen nicht der Fall sein kann; denn wenn auch der Luftdruck ganz unverändert derselbe bliebe, sich aber die Temperatur ändert, müssen sich beide Niveaux um Beträge senken oder heben, die sich verhalten, wie die Längen der Quecksilbersäulen in beiden Schenkeln. Ist daher  $b$  der auf  $0^0$  reducirte Barometerstand zu einer gewissen Epoche  $\Delta b$  die Aenderung desselben im Verlaufe einer gewissen Zeit und  $t$  die Temperatur des Quecksilbers, so ist, wenn  $H$  und  $h$  die bekannten Bedeutungen haben, die Aenderung in dem oberen Niveau sehr nahe  $\frac{1}{2}\Delta b \pm H\alpha t$ , im andern  $\frac{1}{2}\Delta b \pm h\alpha t$ , und beiderlei Niveauänderungen sind nur dann völlig gleich, wenn sich von einer Beobachtung zur andern die Temperatur nicht ändert.

So einfach und elementar die Sache an und für sich ist, so hat man doch meines Wissens nirgends darauf hingewiesen, und die bekannten ungleichen Niveauänderungen an einem Heberbarometer

meter einem unter verschiedenen Umständen verschieden grossen Betrage der Capillardepression im offenen Schenkel, einem ungleichen Röhrendurchmesser u. dgl. zugeschrieben, während man die unter den meisten Verhältnissen einflussreichste Ursache nicht berücksichtigt zu haben scheint.

III. Die in II. mitgetheilten vergleichenden Beobachtungen veranlassten mich durch ihre Uebereinstimmung, eine auf das besprochene Princip gegründete Einrichtung eines zu Höhenmessungen dienenden Barometers von Kappeller in Ausführung bringen zu lassen. Ueber seine Construction bleibt nach dem Vorausgegangenen im Allgemeinen wenig mehr zu sagen, jedoch dürfte es nicht überflüssig sein, auf einige bei der getroffenen Anordnung zu erzielende praktische Vortheile kurz hinzuweisen.

Mein Hauptaugenmerk hatte ich auf das Thermometer gerichtet, und wollte das Quecksilbergefäss desselben ganz im Innern des Instrumentes, und zwar in unmittelbarer Berührung mit der Barometerröhre selbst angebracht haben. Kappeller hat jedoch dieser Angabe nicht wie ich es wünschte entsprochen, sondern das cylindrische Thermometergefäss befindet sich in einem Abstände von etwa 1 Millimeter vom Barometerrohre, und ist nach Aussen durch eine ganz geschlossene Metallkapsel und eine dazwischen befindliche Lage Leder plötzlichen Temperatur-Schwankungen in der äusseren Umgebung entzogen. Ob diese Einrichtung ganz genüge, müssen fortgesetzte Beobachtungen lehren, und die herannahende kalte Jahreszeit, bei welcher es möglich sein wird das Instrument grossen Temperaturs-Differenzen auszusetzen, wird den Grad seiner Verlässlichkeit zu erproben Gelegenheit geben.

Indem die Beobachtung am unteren Niveau wegfällt, somit für dasselbe keine Scale und kein Nonius angebracht zu sein braucht, füllt auch die Nothwendigkeit das Glasrohr so zu biegen, dass der offene Schenkel in die Verlängerung des geschlossenen fällt, und damit ein Grund einer grösseren Gebrechlichkeit an der Biegungsstelle hinweg, eine gute Eigenschaft, die ausserdem noch dadurch erhöht wird, dass man dem ganzen Glasrohre fast durchaus und bis in die Nähe der Beobachtungsstelle eine weiche und sichere Betung zu ertheilen und es so vor dem schädlichen Einflusse heftiger Erschütterungen besser zu schützen vermag. Dabei ist die Aus-

führung selbst weniger umständlich und zeitraubend, und kann bei gleichem Preise mit den älteren Instrumenten auf eine feine Schraubenführung des Nonius u. dgl. mehr Sorgfalt verwendet werden.

Da die Lage des Nullpunctes der Scala gleichgiltig ist, wenn er nur überhaupt tief genug liegt, genügt es, wenn nur der Theil der Scale, welcher zur Messung dient, richtig getheilt ist, und man hat daher keinen constanten Indexfehler zu besorgen; aus demselben Grunde darf auch nicht zu grosse Sorge für ein haarscharfes Senkrechtsein der Visur auf die Ebene der Theilung getragen werden. Alle diese Fehler werden, da sie ebenfalls constant sind, in die Bestimmung der Constante  $c$  mit einbezogen.

Als eine zweckmässige Einrichtung kann die Art und Weise angesehen werden, in welcher Kappeller das Thermometer anbrachte; dasselbe kann nämlich sammt seiner Scale vom Barometer herabgenommen und so die Fundamentalpuncte einer Controle unterworfen werden, was bei der Wichtigkeit einer genaueren Temperaturbestimmung allerdings beachtenswerth ist.

So glaube ich denn das Instrument in seiner neuen Form als ein für Höhenmessungen und auf Reisen ganz bequemes, und darum nicht minder sicheres anempfehlen zu können, und hoffe bald Gelegenheit zu haben, wenn noch einige Kleinigkeiten an demselben verbessert sein werden, die Resultate vergleichender, bei möglichst grossen Temperaturintervallen angestellten Beobachtungen mittheilen zu können.

---

### Sitzung vom 31. October 1850.

Der k. k. Bezirks-Physikus zu Veglia, Hr. Dr. Cubich, hat Fische aus den Quarnerischen Inseln eingesandt, und sich in einem Schreiben zu weiteren Leistungen für die Akademie erboten. Die Fische wurden dem w. M., Hrn. Custos Heckel, übergeben.

---

Vom Hrn. Dr. Constantin v. Ettingshausen ist nachfolgendes Schreiben an die mathem.-naturw. Classe der k. Akademie eingelaufen:

„Herr Prof. Dr. Unger hat in einem Schreiben an die kais. Akademie (Sitzungsberichte der math. naturw. Classe, Juli, S. 148)

meine der k. k. geologischen Reichsanstalt eingereichte „Synopsis der fossilen Flora von Radoboj“ für eine Verletzung seines literarischen Eigenthumes erklärt.

Soeben von der im Auftrage genannter Reichsanstalt unternommenen Reise zurückgekehrt und mit Arbeiten sehr beschäftigt, muss ich mich, nur zur Wahrung meiner Ehre, auf wenige Worte beschränken. Ich beklage, dass Hr. Prof. Unger geurtheilt hat, ohne meine Arbeit gesehen, ja selbst ohne die darauf sich beziehende Mittheilung des Hrn. Sectionsrathes Haidinger an die Classe (Juniheft, S. 91) zur Kenntniss genommen zu haben. Aber auch aus der kurzen Notiz in dem Abendblatte der Wiener Zeitung vom 10. Juli, welche das Schreiben des Hrn. Prof. Unger veranlasste, hätte derselbe die Selbstständigkeit meiner Leistung entnehmen können. Denn von der Vertretung des indischen, tropisch-afrikanischen, australischen und süd-afrikanischen Vegetationsgebietes in der fossilen Flora von Radoboj oder einer andern Localität hat Hr. Prof. Unger in seinen bisherigen Druckschriften keine Andeutung gegeben, noch habe ich je etwas dergleichen aus seinem Munde gehört. Ich vielmehr, habe Hrn. Prof. Unger meine Wahrnehmungen über das Vorkommen neuholländischer Formen in der fossilen Flora von Sotzka, sogleich als ich sie machte, mitgetheilt. Ich zeigte ihm unter Anderm Fragmente von *Casuarina*, Blätter und Blüthentheile von *Banksia*, Phyllodien von *Eucalyptus* u. s. w. Diese ersten Wahrnehmungen über den Charakter der genannten Flora sind seitdem durch zahlreiche von mir gemachte Funde an verschiedenen mit Sotzka gleichzeitigen Localitäten zur festen Thatsache geworden.

Was den allgemeinen Satz betrifft, den Herr Prof. Unger für sich in Anspruch nimmt, so gebe ich zu, dass er ihn a priori aufgestellt haben mag. Eine Mittheilung darüber habe ich von ihm nicht erhalten. Mein Antheil an dem Satze, welchen ich übrigens, was ich wohl zu bemerken bitte, nur in vager Haltung ausgesprochen habe (s. den oben angef. Ort), besteht darin, für denselben durch Erkennung der Thatsachen Beweisgründe geliefert zu haben, und nur so weit meine Beweise reichen, gehen auch meine Ansprüche. In den Bestimmungen, woraus sich die Thatsachen ergeben, weiche ich jedoch von denen, welche Hr. Prof. Unger bisher veröffentlicht hat, dergestalt ab, dass wohl die Frage, aus welcher

Quelle ich Form und Inhalt für meine Arbeit schöpfte, sich von selbst beantworten wird, sobald diese, was wie ich hoffe in Kurzem der Fall sein dürfte, ans Licht getreten ist."

Wien den 30. October 1850.

---

Das w. M., Hr. Prof. Brücke, machte nachstehende Mittheilung:

Im vorigen Herbste hat mich die geehrte Classe, über Antrag des w. M. Hrn. Skoda, aufgefordert, mit Hrn. Dr. Ignaz Semmelweiss, in Rücksicht auf die von demselben aufgestellte Ansicht über die Entstehung der Puerperalfieber Versuche an Thieren anzustellen, und zu dem Ende jedem von uns eine Anweisung von 100 fl. C. M. übermittelt. Hr. Dr. Semmelweiss hat sich nun im Frühling und Sommer diesen Versuchen mit grossem Eifer und grosser Gewissenhaftigkeit unterzogen und die Obductionen der Thiere gemeinschaftlich mit mir vorgenommen. Dieselben haben aber bis jetzt nur zweideutige Resultate geliefert, und es hat sich für mich die Ueberzeugung herausgestellt, dass Versuche an Thieren nicht das geeignete Mittel sind, um die Zweifel über diesen hochwichtigen und für jeden, in dessen Augen das Menschenleben noch einigen Werth hat, so höchst interessanten Gegenstand zu heben, sondern, dass dies nur geschehen kann durch Sammlung von ähnlichen Erfahrungen, wie sie Hr. Dr. Semmelweiss an hiesiger Gebäranstalt in einer für jeden Menschenfreund so erfreulichen Weise machte. In Anbetracht dessen gebe ich, nach Uebereinkunft mit Hrn. Dr. Semmelweiss, der in diesen Tagen Wien verlassen hat, um seinen Wohnsitz in Pesth aufzuschlagen, der kais. Akademie der Wissenschaften hiermit die mir unterm 31. October 1849 zugestellte Anweisung auf 100 fl. C. M. zurück.

---

Das w. M., Hr. Custos-Adjunct Fitzinger, hielt nachstehenden Vortrag „über den *Proteus anguinus*“ der Autoren.

Ich habe mich seit einer Reihe von Jahren her mit der Erforschung der Naturgeschichte der Olme beschäftigt, jener

höchst merkwürdigen Reptilien, welche unter der Benennung Proteen fast Jedermann bekannt sind.

Leider muss ich aber bekennen, dass mich meine langjährigen, ununterbrochen fortgesetzten Beobachtungen, in der Kenntniss jener räthselhaften Wesen nur um wenige Schritte weiter geführt haben als meine Vorgänger, welche sich denselben Gegenstand zum Vorwurfe ihrer Untersuchungen gemacht haben.

Das Neue, was sich aus meinen Nachforschungen und Untersuchungen ergeben, beschränkt sich nur auf die topographischen Verbreitungs-Verhältnisse dieser Thiere und ihre physiographischen Eigenthümlichkeiten, während gerade der wichtigste Theil meiner Aufgabe, nämlich die Erforschung der Lebens- und insbesondere der Fortpflanzungsweise, in das alte Dunkel gehüllt blieb.

Bezüglich der Verhältnisse ihrer topographischen Verbreitung im Allgemeinen, unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass die eigentliche Geburtsstätte der Proteen einzig und allein nur die unterirdischen Gewässer sind, welche sich in den Höhlen und Grotten Krains und Dalmatiens befinden, und dass alle anderen Fundorte ausserhalb derselben, deren man jetzt schon eine ziemlich beträchtliche Anzahl kennt, nur als secundäre Orte des Vorkommens jener Thiere zu betrachten sind; denn nur bei grosser Anschwellung der Gewässer, werden die Proteen ihrem eigentlichen Aufenthaltsorte entrissen und durch mannigfaltige Ausführungsgänge mit dem hervorströmenden Wasser zeitweise zu Tage gebracht und nicht selten ziemlich weit mit demselben fortgerissen.

Daher kommt es auch, dass man solche ausgespülte Proteen nicht nur in den Bächen und Lachen trifft, welche jene ausströmenden Gewässer bilden, sondern bisweilen sogar in Flüssen, wohin sie mit dem fortströmenden Wasser getrieben werden.

Meine Nachforschungen über die topographische Verbreitung der Olme im Besonderen, haben nachstehendes Ergebniss geliefert.

Schon Steinberg erzählt in seiner „Nachricht von dem Cirknitzer-See“ 1761, dass im Jahre 1751 bei einer Ueberschwemmung des Mühlthales und der Gegend von Kleinhäusel, fünf Exemplare eines unbekanntes Fisches in der Unz gefangen wurden, die eine Spanne lang, von schneeweisser Hautfarbe waren, vier Füsse hatten, deren jeder mit vier benagelten Zehen versehen war und deren Schwanz dem einer Fluss-Ruthe glich.

Martens bezieht diese Stehe in seiner Reise nach Venedig auf Proteen und in der That passt sie auch, ungeachtet der fehlerhaften Angabe der Zahl und Bildung der Zehen, auf kein anderes Thier; obgleich Michahelles hierin nur junge Mäuse oder Ratten erkennen wollte.

Nimmt man aber, was das Wahrscheinlichste ist, Proteen dafür an, so ist die Unz der ältest bekannte Fundort des Olms.

Laurenti, welcher im Jahre 1768 die erste Beschreibung und Abbildung dieses Thieres lieferte, nennt den Zirknitzer-See als den Ort seines Aufenthaltes, in welchem er zur Zeit des Frühjahrs gefunden werden soll.

Die Namhaftmachung dieses Fundortes konnte jedoch nur auf Tradition beruhen; indem das Exemplar, welches er, wie uns die Abbildung unbezweifelbar beweiset, nach einem lebenden Thiere beschrieb und abbildete, sich seiner eigenen Angabe zufolge im Besitze des damaligen General-Vicars zu Klagenfurt Sigismund v. Hohenwart befand und seiner Beschreibung auch nicht die geringste Notiz einer eigenen Beobachtung über den Fundort beigegeben ist.

Im Jahre 1772 gab Scopoli eine genauere Beschreibung des Olms. Er läugnet das Vorkommen desselben im Zirknitzer-See und gibt eine unterirdische Höhle in der Nähe von Sittich, aus welcher er zuweilen im Sommer mit dem Wasser herausgespület wird, als den Ort seines Vorkommens an.

Mein hochverehrter Lehrer, Hofrath v. Schreibers, welchem das Verdienst gebührt durch seine classische Abhandlung in den *Philosophical Transactions* den Olm der Vergessenheit wieder entzogen zu haben und welchem wir die wichtigsten anatomischen Aufschlüsse über dieses räthselhafte Thier verdanken, kannte 1801 ebenfalls nur die Gewässer in der Gegend von Sittich als den Fundort der Proteen.

Die Exemplare, welche ihm damals zur Untersuchung dienten, stammten von zweien um die Naturgeschichte Krains hochverdienten Männern, nämlich von Scopoli und Sigismund Freiherrn v. Zois, und zwar aus zwei verschiedenen Quellen bei Vir oder Verch zwischen Sittich und St. Veit.

Im Jahre 1807 erhielt v. Schreibers durch Freiherrn v. Zois Proteen, die zwar gleichfalls in der Gegend von Sittich, aber

nicht in den Virer-Quellen, sondern in der eine Stunde von Vir entfernten Rupniza-Quelle an einem Bergabhange zu Rupa bei Schweinsdorf gefangen wurden.

Nach einem sehr grossen lebenden Exemplare derselben liess er das bekannte WachsBild anfertigen, welches beinahe an alle Museen in Europa vertheilet wurde.

In der Zwischenzeit entdeckte v. Löwengreif schon 1797 den Olm auch in der Magdalena-Grotte bei Adelsberg und zwar in dem in ihrer grössten Tiefe befindlichen Wasserbecken; eine Entdeckung, welche jedoch bis zum Jahre 1808 nicht weiter bekannt geworden ist.

Bis zu jener Zeit kannte man daher mit Bestimmtheit nur vier verschiedene Fundorte der Olme in Krain. Diese haben sich jedoch in neuerer Zeit ansehnlich vermehrt und sind bis auf die Zahl von einunddreissig angewachsen.

So erfuhren wir durch Michahelles 1831, dass auch bei Weissenstein nächst Sagraz hinter Unter-Blato zuweilen Olme ausgeworfen werden.

Durch Grafen Franz v. Hochenwart einen der eifrigsten Naturforscher Krains, welcher durch eine lange Reihe von Jahren seine volle Thätigkeit der Erforschung der Naturgeschichte der Proteen zugewendet, wurden wir bald darauf mit fünf neuen Fundorten dieser Thiere bekannt.

Sie sind in seinen im Jahre 1838 erschienenen „Beiträgen zur Naturgeschichte, Landwirthschaft und Topographie des Herzogthums Krain“ aufgezählt und detaillirter schon früher in brieflichen Mittheilungen an v. Schreibers nachgewiesen worden.

Nämlich der Bach Shushiz, wo nächst Shiza bei Töplitz schon 1825 der Olm gefangen wurde;

ferner die Quelle Shtebáh zu Laas, woselbst man diese Thiere ebenfalls 1825 zuerst bemerkte; dann Verd am Ursprunge der Laibach; Ober-Laibach; und endlich, die Höhle Potiskavz nächst Strug unfern von Reifnitz; welche drei letzteren Orte ihm schon im Jahre 1836 als Fundorte des Olmes bekannt geworden sind.

Die grösste Erweiterung unserer Kenntniss aber, bezüglich der Fundorte der Proteen in Krain, verdanken wir den rastlosen Bemühungen unseres geehrten correspondirenden Mitgliedes Custos Freyer zu Laibach, der angeregt und unterstützt durch

Hofrath v. Schreibern, durch mehrere Jahre hindurch fortgesetzt seine ganze Aufmerksamkeit diesem Gegenstande mit Liebe und Aufopferung weihte.

Durch seine grösstentheils selbst an Ort und Stelle gepflogenen Erhebungen, deren Resultat er mir auf die bereitwilligste Weise zur Veröffentlichung mitzutheilen so gütig war, sind abermals neunzehn neue Fundorte des Olms bekannt geworden.

Diese sind:

Bedén an der Unz, nächst Lasé bei Jacobovitz, woselbst man schon 1836 zum ersten Male Proteen gewahrte, die beim Austritte der Unz zum Vorscheine kamen;

Ober-Planina;

Haasberg und die Wiesen-Lachen gegen Maunitz;  
die Höhle von Kumpole unfern von Gutenfeld;

Klein-Podljuben bei Petane am Potok-Bache;

Waltendorf an der Gurk und

Karlova nächst Waltendorf;

Gradizh am Ursprunge der Gurk;

der Bach Globozhez bei Grintovz nächst Sagraz an der Gurk;

dann

Studenca bei Seisenberg an der Gurk; ferner

die Grotte nebst den Wiesen-Lachen bei Leutsch;

Altenmarkt bei Weichselburg am Vishniza-Bache;

die Cisternen und Wiesen-Lachen von Dul und Grisha bei St. Veit nächst Sittich, wo an vier verschiedenen Stellen Olme gefunden werden; und endlich

Palzhje in der Nähe des Ursprunges der Poik.

Fast alle diese Fundorte wurden erst im Jahre 1845 durch Freyer's Erhebungen nachgewiesen oder bestätigt.

In neuester Zeit und zwar im August des laufenden Jahres, hat Dr. Schmidl den Olm auch in der Kleinhäusler-Grotte an zwei verschiedenen Stellen aufgefunden. Ihm verdanke ich auch die Mittheilung, dass in der Zwischenzeit der Olm auch in der St. Canzian-Grotte beobachtet wurde.

Zu den noch zweifelhaften Fundorten in Krain gehören nach Freyer's Untersuchungen folgende:

Der Ursprung der Wippach, wo man 1832 Proteen gesehen haben will;

eine Wiese zu Presha bei Laibach, woselbst im Jahre 1841 Olme gefunden worden sein sollen; und die Quellen bei Swille an der Save nächst Flödnig.

In Dalmatien sind bisher nur zwei Fundorte des Olmes bekannt geworden und zwar:

der Bach Gorizzza bei Sign, woselbst die Proteen zum ersten Male im Jahre 1840 beobachtet wurden, und

eine Quelle an der Narenta, welche sich an der Gränze der Herzegowina, nahe an der Strasse die nach Mostar führt, befindet.

Mit dem ersteren Fundorte bin ich zuerst durch Dr. Zohar in Zara bekannt geworden, die Kenntniss des letzteren verdanke ich der gütigen Mittheilung des Prof. Carrara in Spalato.

Alle übrigen Orte, welche in einzelnen Handbüchern und mancherlei anderen Schriften sonst noch als Fundorte der Proteen angegeben wurden, haben sich nicht als solche bewährt. So die Lachen bei Brislach im Brünner-Kreise in Mähren, woselbst nur Quappen von Tritonen für Proteen angesehen wurden; dann der Velebich in Croatien, wo nach dem Tagebuche Kitaibel's Olme vorkommen sollten, die sich jedoch ebenfalls nur als Quappen und zwar von *Salamandra maculosa* herausstellten; endlich die Ferdinands-Grotte bei Adelsberg und eine Grotte an der Brenta bei Brescia, wohin erwiesenermassen nur Proteen aus der Magdalena-Grotte absichtlich verpflanzt waren.

Ein überraschenderes Resultat bieten aber meine physiographischen Wahrnehmungen dar.

Michahelles war es, der zuerst in einer in der Isis im J. 1830 erschienenen Abhandlung über „Neue südeuropäische Amphibien“ darauf aufmerksam machte, dass der Olm von Vir von jenem aus der Magdalena-Grotte bedeutende Abweichungen in der Bildung des Kopfes und des Schwanzes zeige, die auf eine specifische Verschiedenheit derselben schliessen lassen.

Eine ähnliche Vermuthung hatte sich mir gleichfalls und zwar schon weit früher aufgedrungen; ich wagte es aber nicht dieselbe öffentlich auszusprechen und zwar um so weniger, als auch der Olm von Rupa, von welchem ich damals nur ein einziges Exemplar kannte, Verschiedenheiten zeigte, die, wenn nicht grösser, doch mindestens ebenso gross waren, als jene der Proteen von den genannten beiden anderen Fundorten.

Ich habe seither Gelegenheit gehabt eine sehr bedeutende Anzahl von Proteen von mehrfachen Fundorten zu untersuchen; nämlich 479 Exemplare und darunter 140 lebende, von 11 verschiedenen Fundorten, und zwar:

- von Rupa 11, wovon 10 lebend,
- von der Magdalena-Grotte 312, darunter 90 lebende,
- von Vir 78, unter diesen 16 lebende,
- von Sign 4,
- von Bedén 12, alle lebend,
- von Maunitz 1 lebendes,
- von Planina 3,
- von der Narenta 1,
- von Kumpole 16, davon 9 lebend,
- von Potiskavz 1 und
- von der Kleinhäusler-Grotte 40, darunter 2 lebende.

Durch diese grosse Anzahl von Exemplaren bin ich in den Stand gesetzt worden, meine Vermuthung einer genaueren Prüfung zu unterziehen und ich habe mich zu meinem nicht geringen Erstaunen überzeugt, dass nicht nur ein und derselbe Fundort bei allen Alters- und Geschlechtsverschiedenheiten immer genau dieselbe Form liefert, sondern auch, dass die Zahl der Formenunterschiede, welche sich nach den einzelnen Fundorten ergeben, noch weit grösser sei, als ich ursprünglich gedacht hatte; denn ich habe bis jetzt nicht weniger als sieben verschiedene Formen bemerkt, von denen sechs in Krain gefunden werden, die siebente aber Dalmatien angehörig ist.

Diese Formenunterschiede, welche man nach den in der Zoologie bestehenden Regeln für specifische zu betrachten angewiesen ist, beruhen nicht bloss auf einer verschiedenen Gestaltung der Umrisse des Kopfes, einer veränderten Stellung der Augen, einem deutlicheren oder minder deutlichen Durchscheinen derselben durch die Haut, auf einer verschiedenartigen Entwicklung des Hautkammes des Ruderschwanzes, bei Berücksichtigung der gleichen Jahreszeit des Fanges, oder auf einer differenten Bildung und Richtung der Kiemen, sondern auch auf durchaus abweichenden Dimensions-Verhältnissen der einzelnen Körpertheile, wodurch die ganze Physiognomie des Thieres bedingt wird; endlich aber auch auf einer verschiedenartigen Färbung der Haut.

Dass diese Unterschiede bei lebenden Thieren viel deutlicher hervortreten, ist einleuchtend, da durch das Aufbewahren derselben im Weingeiste die weichen Theile zusammengezogen und verändert werden und die Hautfarbe gänzlich verloren geht.

Doch bleiben auch an diesen immerhin noch so viele Merkmale übrig, dass es bei einer einigermaßen sorgfältigen Vergleichung der einzelnen Formen untereinander nicht sehr schwierig ist, dieselben scharf und richtig zu sondern.

Auf jene Unterschiede gestützt, habe ich sieben verschiedene Arten von Olmen aufgestellt; diese sind:

*Hypochthon Zoisii*, von Rupa;

*Hypochthon Schreibersii*, von Vir;

*Hypochthon Freyeri*, von Kumpole und Potiskavz;

*Hypochthon Haidingeri*, von der Kleinhäusler-Grotte;

*Hypochthon Laurentii*, von der Magdalena-Grotte;

*Hypochthon xanthostictus*, von Bedén; und

*Hypochthon Carrarae*, von Sign und der Narenta.

Ich gebe hier zum Schlusse die Charakteristik der einzelnen Arten.

*Hypochthon Zoisii.*

Kopf kurz, birnförmig, an den Seiten in der Augengegend sehr tief eingebuchtet; mit kurzer, breiter, abgestutzter Schnauze. Augen kaum sichtbar, vor der hinteren Gränzlinie des ersten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen lang, kammförmig, nach vorne und aufwärts gerichtet, ungestielt, stark verästelt und sehr zart verzweigt. Schwanz mit sehr hoher, am Ende breit gerundeter Saumflosse.

Weisslich-rosenfarben, mit sehr kleinen hochrothen Punkten dicht übersät. In der Mitte über der Schnauze ein schwach angelegter weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres	11'' 5'''
Länge des Kopfes	1'' 5'''
„ „ Schwanzes	3'' 4'''
Durchmesser des Leibes .	— 10'''
Breite des Hinterhauptes .	— 11'''
„ der Schnauzenspitze .	— 5'''
Abstand der Füße	5'' 9'''

## Hypochthon Schreibersii.

Kopf lang, fast birnförmig, an den Seiten in der Augengegend ziemlich tief eingebuchtet; mit langer, breiter, abgestutzter Schnauze. Augen wenig sichtbar, in der Mitte der Gränzlinie des ersten und zweiten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen ziemlich lang, astförmig, nach rückwärts gerichtet, kurz gestielt, über dem Stiele ziemlich stark verästelt und zart verzweigt. Schwanz mit hoher, am Ende stumpf gerundeter Saumflosse.

Fleischfarben, mit sehr kleinen röthlichen Punkten dicht übersät. In der Mitte über der Schnauze ein schwach angedeuteter weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres	11'' —
Länge des Kopfes	1'' 6'''
„ „ Schwanzes .	3'' 2'''
Durchmesser des Leibes .	— 7'''
Breite des Hinterhauptes .	— 10'''
„ der Schnauzenspitze	— 5'''
Abstand der Füsse	5'' 4'''

## Hypochthon Freyeri.

Kopf lang, birnförmig, an den Seiten in der Augengegend sehr tief eingebuchtet; mit langer, ziemlich schmaler, abgestutzter Schnauze. Augen sehr deutlich sichtbar, in der Mitte der Gränzlinie des ersten und zweiten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen kurz, astförmig, nach rückwärts gerichtet, kurz gestielt, über dem Stiele sehr schwach verästelt und zart verzweigt. Schwanz mit niederer, am Ende zugespitzt gerundeter Saumflosse.

Schmutzig-gelblichweiss, mit kleinen unregelmässigen schwefelgelben Flecken sparsam besetzt. In der Mitte über der Schnauze ein schwach angedeuteter weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres	10'' 8'''
Länge des Kopfes	1'' 3'''
„ „ Schwanzes	3'' 4'''
Durchmesser des Leibes	— 6'''
Breite des Hinterhauptes	— 8'''
„ der Schnauzenspitze	— 4'''
Abstand der Füsse	5'' —

## Hypochthon Carrarae.

Kopf lang, kegelförmig, an den Seiten nicht eingebuchtet; mit sehr langer, schmaler, stumpf zugespitzter Schnauze. Augen wenig sichtbar, in der Mitte der Gränzlinie des ersten und zweiten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen kurz, astförmig, nach rückwärts gerichtet, kurz gestielt, über dem Stiele ziemlich stark verästelt und zart verzweigt. Schwanz mit ziemlich hoher, am Ende zugespitzt gerundeter Saumflosse.

## Röthlichweiss.

Ganze Länge des Thieres	9'' 6'''
Länge des Kopfes	1'' 4'''
„ „ Schwanzes	2'' 7'''
Durchmesser des Leibes	— 8'''
Breite des Hinterhauptes .	— 9½'''
„ der Schnauzenspitze .	— 4'''
Abstand der Füße	4'' 11'''

## Hypochthon Haidingeri.

Kopf lang, fast dreieckig, an den Seiten in der Augengegend sehr seicht eingebuchtet; mit kurzer, breiter, abgestutzter Schnauze. Augen deutlich sichtbar, vor der hinteren Gränzlinie des ersten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen kurz, fast büschelförmig, nach rückwärts gerichtet, kurz gestielt, über dem Stiele ziemlich stark verästelt und grob verzweigt. Schwanz mit sehr niederer, am Ende stumpf zugespitzter Saumflosse.

Schmutzig-fleischfarben, graulich gewölkt und mit kleinen, unregelmässigen, schmutziggelben Flecken spärlich besetzt. In der Mitte über der Schnauze ein schwach angedeuteter weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres	10'' 10'''
Länge des Kopfes	1'' 5'''
„ „ Schwanzes .	3'' 2'''
Durchmesser des Leibes	— 7'''
Breite des Hinterhauptes	— 10'''
„ der Schnauzenspitze	— 5'''
Abstand der Füße	5'' 4'''

## Hypochthon Laurentii.

Kopf lang, dreieckig, an den Seiten nicht eingebuchtet; mit langer, breiter, abgestutzter Schnauze. Augen wenig sichtbar, vor der hinteren Gränzlinie des ersten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen kurz, astförmig, nach rückwärts gerichtet, lang gestielt, über dem Stiele stark verästelt und grob verzweigt. Schwanz mit niederer, am Ende zugespitzt gerundeter Saumflosse.

Schmutzig-fleischfarben, mit sehr kleinen graulichen Punkten dicht übersät. Von der Schnauzenspitze bis an's Auge jederseits eine undeutliche schwärzlichgraue Binde; in der Mitte über der Schnauze ein verloschener weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres	9'' —
Länge des Kopfes	1'' 2'''
„ „ Schwanzes	2'' 8'''
Durchmesser des Leibes .	— 5'''
Breite des Hinterhauptes	— 7 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> '''
„ der Schnauzenspitze	— 4'''
Abstand der Füsse	4'' 6'''

## Hypochthon xanthostictus.

Kopf lang, dreieckig, an den Seiten nicht eingebuchtet; mit langer, sehr breiter, abgestutzter Schnauze. Augen kaum sichtbar, hinter der vorderen Gränzlinie des zweiten Drittels des Kopfes liegend. Kiemen von mittlerer Länge, büschelförmig, nach rückwärts gerichtet, sehr lang gestielt, über dem Stiele sehr stark verästelt und grob verzweigt. Schwanz mit niederer, am Ende stumpf gerundeter Saumflosse.

Schmutzig-violet-fleischfarben, mit kleinen, unregelmässigen, bisweilen zusammenfliessenden schmutziggelben Flecken gesprenkelt. Von der Schnauzenspitze bis ans Auge jederseits eine undeutliche schwärzlichgraue Binde; in der Mitte über der Schnauze ein verloschener weisslicher Flecken.

Ganze Länge des Thieres	10'' 7'''
Länge des Kopfes	1'' 3'''
„ „ Schwanzes .	2'' 9'''
Durchmesser des Leibes	— 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '''
Breite des Hinterhauptes	— 8'''

Breite der Schnauzenspitze .	— 6''
Abstand der Füße	5''8''

Diese Mittheilung, welche für unsere Sitzungsberichte bestimmt ist, ist nur ein Auszug aus einer umfassenderen Abhandlung, welche ich für die akademischen Denkschriften vorbereitet habe. Es ist mein Wunsch, dieser Abhandlung die möglichste Vollständigkeit zu geben. Dazu sind aber nicht bloß die bereits angefertigten und noch mancherlei andere Zeichnungen nöthig, sondern auch die Herstellung einer Reihe von Skeleten, um die allenfalls sich ergebenden osteologischen Differenzen feststellen zu können; insbesondere aber die Herbeischaffung von Proteen von solchen Fundorten, von welchen ich bisher nur wenige oder gar keine Repräsentanten zu sehen Gelegenheit hatte. Zur Erreichung dieses Zweckes muss ich mir die Unterstützung der kais. Akademie erbitten, welche ich aber auch noch in einer anderen Richtung hin in Anspruch nehmen möchte.

Es ist nämlich bekannt, dass wir über die Fortpflanzung der Olme noch gar nichts wissen und dass alle Untersuchungen in dieser Beziehung seither fruchtlos geblieben sind.

Der einzig richtige Weg, hierüber Aufschluss zu erhalten, ist derjenige, welchen Hofrath von Schreibern eingeschlagen hat.

Er hat sich nämlich durch zwei volle Jahre hindurch und zwar jeden Monat Proteen, sowohl von Vir als auch von der Magdalena-Grotte, kommen lassen, die er alle einer genauen anatomischen Untersuchung in Bezug auf die Geschlechtsorgane unterzog,

Unter Hunderten von Weibchen hat er nur einige sehr wenige mit höher entwickelten Ovarien gefunden; ebenso hat Rusconi unter einer grossen Anzahl auch nur ein einziges Mal ein imprägnirtes Weibchen aufgefunden, das er im „*Giornale di Fisica di Pavia*“ 1826 beschrieb und abbildete. Auch ich war so glücklich, unter den mir von Herrn Dr. Schmidl mitgetheilten Proteen aus der Kleinhäusler-Grotte, ein Weibchen mit hochentwickelten Eierstöcken aufzufinden; niemals hat mau aber Eier oder Embryonen in den Oviducten selbst getroffen. Die Ursache, wesshalb der von Hofrath v. Schreibern eingegeschlagene Weg zu keinem entsprechenden Resultate führte, mag wohl daher rühren, dass die allermeisten Proteen, welche er erhielt, theils solche waren,

welche zur Zeit der Hochwässer im Frühjahre und Sommer ausgespület wurden, wie dies bei den Olmen von Vir der Fall war; theils solche, welche noch nicht das gehörige Alter erreicht hatten, welcher Fall sich gewöhnlich bei den Olmen der Magdalena-Grotte ereignete, die von den mit dem Fange beauftragt gewesenen Fischern, in der Regel nur am Rande des Sees gefangen wurden; während v. Schreibers zur Zeit der Herbst- und Winter-Monate nur sehr wenige oder gar keine Proteen erhielt und aus den bisher gewonnenen Erfahrungen hervorzugehen scheint, dass die Zeit des Eierlegens oder Gebärens der Proteen gerade in den Spätherbst oder Winter falle.

Meine Bitte geht daher dahin, die kaiserliche Akademie möge die Wiederaufnahme dieses Gegenstandes als eine ihr würdige Aufgabe betrachten und mir Behufes der Anfertigung der erforderlichen Zeichnungen und Skelete, dann der Herbeischaffung von Proteen von solchen Fundorten, von welchen ich bisher nur wenige oder gar keine gesehen habe, endlich zur Einleitung einer monatweisen Einsendung derselben von einem Fundorte, welcher als eine eigentliche Geburtsstätte dieses Thieres zu betrachten ist, eine verhältnissmässige Unterstützung bewilligen.

Als einen solchen Fundort erlaube ich mir vorzuschlagen: die Höhlen von Kumpole, Potiskavz oder Kleinhäusel, welche nicht so wie die Magdalena-Grotte bereits geplündert sind und zu jeder Jahreszeit und jeder Stunde den Fang dieser Thiere gestatten.

Das w. M., Hr. Prof. Hyrtl, fügte die Bemerkung bei, dass er an dem von Hrn. Fitzinger ihm übergebenen Exemplare, welches sehr entwickelte Ovarien hatte, am Ende des Eileiters eine Drüse aufgefunden habe, welche nur bei eilegenden nackten Amphibien (und einigen Fischen) vorkommt. Es ist hieraus mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass der Proteus ein eilegendes, kein lebendig gebärendes Thier ist.

---

Hierauf hielt das c. M., Franz Ritter v. Hauer, nachstehenden Vortrag: „Versuch einer Classification der Trilobiten“. Von Joachim Barrande.

Alle, bis auf den heutigen Tag vorgeschlagenen Eintheilungen der Trilobiten sind unvollständig, oder auf Beobachtungen gegründet, deren Anwendbarkeit auf das Allgemeine sich nicht bestätigt hat. Die Gelehrten, welche diese unfruchtbaren Versuche wagten, hatten Hindernisse vor sich, gegen die die Kraft des menschlichen Geistes nicht ausreicht: Mangel an Material und an Daten, um die Frage zu entscheiden. Die Mehrzahl derselben kannte nicht die Hälfte der bis jetzt entdeckten Formen. Wie hätten sie alle die Launen errathen können, welche die Natur in der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit der paläozoischen Crustaceen zu haben scheint? Wie hätten sie alle die grellen Widersprüche vermuthen können, die sich in den Gesetzen der Gestaltung der Trilobiten angehäuft finden? Es ist also kein Wunder, wenn man ihre Eintheilungen gänzlich unanwendbar für die Gesammtheit dieser Classe, so wie sie jetzt bekannt ist, findet.

Aber darf man den bis jetzt bekannten Reichthum an Material als genügend betrachten, um das Problem zu lösen? Es wird vielleicht hinreichen für ein Genie, das die Räthsel der Wissenschaft zu lösen gewohnt ist, wir sind uns zu sehr unserer eigenen Schwäche bewusst, um Anspruch auf die endliche Lösung der Frage zu machen. Wie reich auch die silurische Fauna von Böhmen sein mag, wir vergessen doch nicht, dass Scandinavien, Russland, Frankreich, England, Amerika und andere paläozoische Gegenden noch viel zu wenig erforscht sind, um nicht noch grosse Schätze bergen zu können. Ja man sprach sogar schon von 200 Species, die man allein in den Gegenden von Scandinavien aufgefunden hat. Würde nicht diese Menge unbekannter Arten hinreichen, um uns Misstrauen gegen unsere methodische Darstellung einzuflössen, da die Erfahrung uns so oft gelehrt hat, dass eine einzige neue Form genüge, um das äusserlich noch so kunstvoll aufgeführte Gebäude umzustossen.

In der Voraussetzung übrigens, dass beinahe alle Trilobiten schon bekannt geworden sind und eine systematische Eintheilung erwarten, muss man bedenken, wie sehr die Körperhüllen, die einzigen Grundlagen zur natürlichen Classification dieser Thiere,

die uns übrig geblieben sind, unvollständig sind. Die äussere Umhüllung dieser Thiere, an der wir allein Beobachtungen anstellen können, sagt uns noch nicht, ob das Nervensystem das Hauptmerkmal systematischer Eintheilungen bei der ganzen Reihe von Geschöpfen, die wir unter dem Namen Trilobiten begreifen, dasselbe war. Die bekannten Reste können uns keinen Aufschluss geben über die Organe der Bewegung, jene zur Ergreifung der Nahrungsmittel, der Respiration und der Ernährung.

Es fehlen uns also die nothwendigsten Daten zu einer guten natürlichen Eintheilung gänzlich, und wir sind auf das alleinige Studium der Körperhüllen angewiesen, ohne irgend ein Mittel zu haben, um die Auslegung, die wir den Formen derselben zu geben versucht sind, beweisen zu können.

Jede Eintheilung, die sich auf derartige Daten stützt, muss als provisorisch und bloss aus der Erfahrung hervorgegangen betrachtet werden. Einen solchen Versuch legen wir nun im Folgenden vor, um unser Studium zu erleichtern, indem wir die natürliche Eintheilung noch erwarten, der sich einst alle wissenschaftlichen Thatsachen unterordnen werden.

Damit aber unser vorläufiger Versuch doch auf einer unserm Gesichtspuncte entsprechenden Grundlage beruhe, haben wir allmählig alle einzelnen Theile und Elemente der Körperhüllen der Trilobiten studirt, um den Werth der Charactere, die diese liefern können, zu bemessen und anzuwenden. Wir werden nun in wenig Worten die Ergebnisse dieser Studien zusammenfassen, damit der Leser die praktische Anwendung begreife, die wir davon machen müssen.

Indem wir das Wort „Classification“ im weitesten Sinne nehmen, scheint es uns die Methode zu bezeichnen, die man anwenden muss, um die folgenden Aufgaben zu lösen.

- §. 1. Die Unterscheidung der Arten.
- §. 2. Die Begrenzung der Gattungen.
- §. 3. Die Gruppierung der Gattungen zu natürlichen Familien.
- §. 4. Die Gruppierung der Familien in Sectionen und Reihen.
- §. 5. Die Aufeinanderfolge der Familien in jeder Reihe.
- §. 6. Eine übersichtliche Tabelle der neu vorgeschlagenen Classification.

Untersuchen wir nun, welche Hilfsmittel unsere Nachforschungen zur Lösung jeder einzelnen dieser Aufgaben, die einem Classifier obliegen, geliefert haben.

## §. 1.

### Unterscheidung der Species.

Die unaufhörlichen Discussionen, welche die Zoologen in Betreff der Definition einer Species unter den lebenden Wesen beschäftigen, zeigen hinlänglich, dass es der Wissenschaft noch nicht gelungen ist, den Sinn dieses Ausdruckes innerhalb scharfer, unzweifelhafter und unbestrittener Grenzen festzustellen. Gibt man mit Buffon und Cuvier zu, dass den Inbegriff einer Species alle durch Zeugung aufeinander folgenden, einander ähnlichen Wesen bilden, so ist es klar, dass die Thatsache der Aufeinanderfolge oder ihrer Unmöglichkeit, welche denkbarer Weise bei lebenden Wesen festgestellt werden könnte, doch nie bei Untersuchungen, in Betreff der ausgestorbenen Repräsentanten des Lebens, ermittelt werden kann. Der Paläontologe ist daher, will er die Species erkennen, auf die Charaktere der Aehnlichkeit beschränkt, d. h. auf die accessorische Idee in der von uns angeführten Definition. Aber die Aehnlichkeit in der Naturgeschichte erlaubt nicht eine strenge Definition wie in der Geometrie, und die Beobachtung der lebenden Schöpfung zeigt uns, dass Wesen, die eine unbegrenzte Fortpflanzungsfähigkeit besitzen, wie in der Species „Hund“ sehr bedeutende äussere Verschiedenheiten darbieten können. Wenn auch anatomische und osteologische Vergleichen in diesem und in ähnlichen Fällen die anscheinenden Unterschiede verschwinden machen, so lehren doch derartige Beispiele, dass eine genaue und strenge Aehnlichkeit bis in die kleinsten Details der äussern Formen oder der Oberfläche der Individuen zur spezifischen Identität nicht erfordert wird. Diese Betrachtung hat uns oft geleitet, und dahin geführt, Trilobiten, die früher als besondere Species beschrieben worden waren, zu vereinigen. Besonders dann haben wir nicht gezaudert, eine solche Vereinigung vorzunehmen, wenn das verschiedene Ansehen durch den verschiedenen Grad der Stärke der Verzierungen von ein und derselben Art hervorgebracht wird, wie z. B. beim *Cheirurus claviger*, *Conocephalus Sulzeri*, *Proctus bohemicus* u. s. w. Wir begreifen in der That, dass derartige

Verschiedenheiten der Oberfläche leicht durch Local-Umstände bedingt sein können, doch haben wir geglaubt, unter getrennten Namen jene Formen belassen zu müssen, deren Verzierungen keine Uebergänge erkennen liessen; wir haben also die Verzierungen als Speciesmerkmal gelten lassen, so oft sie sich constant bewährten. Es ist diess, wie uns scheint, der wenigst wichtige Charakter, den man noch zu Hilfe nehmen kann, und leider ist er manchmal beinahe der einzige, wie bei gewissen *Proctus*, *Bronteus* etc.

Mit Ausnahme dieser Fälle, welche ziemlich selten sind, finden wir in der Form der verschiedenen Elemente der Schale der Trilobiten vielfältige und sehr verschiedenartige Charaktere, die uns bei der Bestimmung der Species leiten. Jedes dieser Elemente kann in der That als ein Speciesmerkmal angesehen werden, wenn es eine unveränderliche Form zeigt, und in dieser Beziehung haben wir stets die Bemerkung L. v. Buch's, dass die geringsten Verschiedenheiten durch ihre Beständigkeit einen Werth erlangen, berücksichtigt. Wenn es wahr ist, was manche Zoologen geglaubt haben, dass die feste Körperhülle der Gliederthiere gleichsam das an die Aussenseite des Thieres gerückte Knochengerüste der Wirbelthiere vorstellt, so erlangen die Veränderungen der Schalen-theile der Trilobiten eine noch höhere Wichtigkeit, und verdienen in allen ihren Details studirt zu werden; aber abgesehen von dieser Idee, nöthigt auch der Mangel aller Glieder oder anderer Körperteile den Paläontologen, seine ganze Aufmerksamkeit den einzigen festen Theilen, die er unter den Augen hat, zuzuwenden, selbst auf die Gefahr hin, die dabei beobachteten Verschiedenheiten etwas zu überschätzen.

Der Leser wird leicht den Einfluss, den diese Ideen auf die Speciesbestimmung ausüben, erkennen, und wenn einige Gelehrte finden sollten, dass wir unsere Unterscheidungen der Formen zu weit getrieben haben, so bitten wir sie, zu bedenken, dass in Mitte der unvermeidlichen Unsicherheit in der Feststellung der Species, besonders unter den Fossilien, der Zoologe und der Paläontologe leicht auf entgegengesetzte Abwege gerathen können. Der Erstere, indem er den Analogien eine grössere Folge gibt, und Wesen mit einander vereinigt, die nur durch einige geringe Unterscheidungsmerkmale, selbst wenn sie beständig sind, von einander getrennt erscheinen, kann, ohne dass daraus irgend ein Nachtheil entsteht,

die Nomenclatur und den ganzen wissenschaftlichen Apparat wesentlich vereinfachen. Der Zweite, wenn er desselben Vortheils sich erfreuen will, muss besorgen, den Hauptzweck paläontologischer Forschungen theilweise aufzuopfern, nämlich die Feststellung der Beziehungen, welche zwischen der Aufeinanderfolge der thierischen Formen und jener der Ablagerungen, in denen sie eingeschlossen sind, bestehen. Man begreift, welches locale und allgemeine Interesse sich an die genaue Unterscheidung der aufeinander folgenden Formationen knüpfen kann. Diese Unterscheidung kann nur mit Hilfe eines sehr genauen Studiums der Wesen, welche jede einzelne Formation characterisiren, zu Stande kommen, und die Geschichte der Wissenschaft liefert mehrere Beispiele, dass ungenügende paläontologische Bestimmungen viele Zweifel und Schwierigkeiten veranlassten. Diese Betrachtungen haben uns bewogen, durch verschiedene Speciesnamen Trilobiten zu bezeichnen, die, wenn auch in ihren Formen einander sehr ähnlich, doch keine Uebergänge erkennen liessen. So oft dagegen auch wesentlich verschiedene Formen durch Uebergänge miteinander verbunden sind, haben wir sie in eine Species zusammengestellt, wie *Dalmania socialis* mit *Dalmania proaeva* und die zahlreichen Varietäten von *Phacops fecundus*.

Wir haben uns enthalten, verschiedene der böhmischen Trilobiten mit sehr analogen auswärtigen Trilobiten zu vereinigen, weil die Erfahrung uns gelehrt hat, dass man, ohne Vergleichung der Fossilien selbst, durch ungenügende Beschreibungen und Abbildungen leicht irre geleitet werden kann. Wir überlassen die Sorge dieser Vereinigung jenen Gelehrten, die mit allen dazu nöthigen Documenten versehen sind.

Uebrigens haben wir uns bestrebt, alle Formen, welche wir durch bestimmte Kennzeichen, die oft auf ihre geologische Lagerung Bezug haben, unterscheiden konnten, vergleichbar und erkennbar zu machen. Nach dem originellen Ausdrücke L. v. Buch werden diese Formen durch das Sieb der Wissenschaft gehen, welche nur die passenden Trennungen anerkennen und beibehalten wird.

## §. 2.

### **Begrenzung der Geschlechter.**

Das Geschlecht ist in der Zoologie noch viel weniger scharf begrenzt, als die Species. Für die Bedürfnisse der Paläontologie

jedoch glauben wir, dass man sich beschränken kann, es zu betrachten als eine Vereinigung aller jener Arten, die entweder mit einem gegebenen Typus oder untereinander durch die grösste Summe der Verwandtschaften zusammenhängen. Wenn diese Definition einige Zweifel lässt über die gegenseitige Gränze gewisser miteinander verwandten Typen, so ist diess, glauben wir, ein Uebelstand, der sich nicht vermeiden lässt, besonders wenn die Idee des Geschlechtes nur eine intuitive ist, wie die Gelehrten uns lehren.

Beim Specialstudium der Zunft der Trilobiten könnte man glauben, dass die Feststellung der Geschlechter sich beträchtlich erleichtern liesse durch die Betrachtung gewisser Charactere, die jedem einzelnen ausschliesslich zukommen. Leider hat sich diese Hoffnung nicht verwirklicht. In dem Masse, in welchem die Formen durch allmähliche Entdeckungen sich vermehrten, hat auch die Beständigkeit dieser Charactere so viele Ausnahmen erlitten, dass man sie nicht mehr mit Sicherheit in Anwendung bringen kann. Unter diesen Characteren figurirte in erster Linie die Zahl der Thoraxringe, die man als unveränderlich voraussetzte. Die von uns beobachteten Thatsachen beweisen, dass eine beträchtliche Anzahl, ungefähr ein Fünftel der von uns angenommenen Geschlechter, diesem Gesetze nicht unterliegen. Aehnliche Beobachtungen haben in gleicher Weise die Hoffnung vereitelt, die Geschlechter nach der Totalzahl der Körpersegmente zu bestimmen. Ausser diesen Characteren, die, hätten sie einige Beständigkeit gezeigt, wichtiger gewesen wären, als alle übrigen, hatte man auch gedacht, dass die Gesichtsnaht sehr viel Hilfe bei der Feststellung der Geschlechter darbiere. Einige Ausnahmen oder Unbeständigkeiten in ihrem Verlaufe begränzen auch ihre Wichtigkeit, demungeachtet gehört sie mit zu den wichtigsten Elementen bei der Feststellung der Geschlechter. Die Form des Hypostoma hat in dieser Beziehung nicht weniger Werth, obwohl wir erkannt haben, dass es innerhalb der Grenzen einer und derselben Grundform sehr bemerkbare Veränderungen erleiden kann. Was die Form der Glabella und die Zahl ihrer Pleuren betrifft, so kann man sich auch nur theilweise auf ihre Beständigkeit verlassen. Diese Merkmale zusammengenommen bieten übrigens beinahe immer eine für jede Grundform sehr gut erkennbare Facies dar, und in gewissen Fällen nehmen sie einen so ausgesprochenen Character an, dass

sie für sich allein das Geschlecht bestimmen können, wie bei *Acidaspis* und *Lichas*. Nicht so ist es mit der Gestalt der Augen, die bei verwandten Species oft sehr verschieden sind. Wir haben übrigens in der Structur dieser Organe drei verschiedene Typen erkannt, die sich wechselweise ausschliessen, und zu den Geschlechtsbestimmungen wesentlich beitragen können.

Die Grössenverhältnisse der Lappen des Thorax erlangen bisweilen eine hohe Wichtigkeit, wie bei *Homalonotus* und *Nileus*. Die Form der Pleuren dient nicht nur dazu, in den meisten Fällen das Geschlecht zu unterscheiden, sondern sie bietet auch ein gemeinschaftliches Band für die Familien dar, von dem wir noch weiter sprechen werden. Ihre Grundform erscheint wieder am Pygidium, und bringt dort einen neuen Charakter hervor, der mit jenem des Thorax im Einklang steht. Die Form der Axe, die bald bis zum Ende des Körpers verlängert ist, bald abgestumpft, wie bei *Bronteus*, *Aeglina*, *Iliaenus*, die gewöhnlich sichtbare Gliedertheilung, oder das gänzliche Verschwinden derselben, wie bei *Nileus*, ja bisweilen auch die Zahl der Segmente, wie bei *Acidaspis*, geben am Pygidium treffliche Hilfsmittel zur Begrenzung der Geschlechter.

Im Ganzen also haben uns unsere Studien über die Trilobiten keinen einzigen Charakter erkennen lassen, den man als unveränderlich und vorwaltend wichtig zur Geschlechtsbestimmung betrachten könnte. In vielen Fällen hat die Natur das Geschlecht durch irgend einen eigenthümlichen nicht zu verkennden Zug ausgestattet, wie die radiale Form des Pygidium bei *Bronteus*, die vorspringenden Fäden auf der Glabella von *Sao*, die ungewöhnliche Lappung des Kopfes der *Lichas* und *Acidaspis*, der Mangel von Furchen auf dem Kopf und Pygidium von *Nileas* und *Iliaenus*, der Verlauf der Gesichtsnath und die Gestalt der Augen von *Remopleurides* u. s. w.; der Paläontologe findet also eine gewisse Sicherheit beim Wiedererkennen so ausgesprochener Typen. Aber wir sind zur Ueberzeugung gekommen, dass, wenn man nicht durch solche Umstände geleitet wird, die Bestimmung des Geschlechtes nur durch die Zuhilfenahme der wichtigsten Elemente des Körpers, von denen wir gesprochen haben, zusammen geschehen kann. Gewiss wäre es sehr interessant, wenn es möglich wäre, unter diesen Charakteren eine Unter-

ordnung oder eine Ordnung des relativen Werthes aufzufinden, um eine Art von Maasstab zur Schätzung der verschiedenen Combinationen, die sie darbieten, zu gewinnen. Es schien uns hoffnungslos, mit einer solchen Arbeit zu Stande zu kommen, welche vielleicht unsern Nachfolgern vorbehalten bleibt; übrigens sind wir beinahe geneigt, die Möglichkeit des Gelingens in Zweifel zu ziehen, wenn wir sehen, dass bisweilen ein Charakter, der dem Anscheine nach von sehr geringer Bedeutung ist, unerwartet ein verhältnissmässig grosses Uebergewicht erhält, wie die Gestalt der Furchen der Glabella bei *Lichas*.

Indem wir als Basis unserer generischen Unterscheidungen den gemeinschaftlichen Einfluss aller Hauptelemente der Organisation gelten lassen, betrachten wir die Verwandtschaften des Geschlechtes noch als aufrecht bestehend, solange diese in Harmonie bleiben, wenn auch einige Formen besondere Veränderungen darbieten.

Wir wollen als Beispiele der auffallendsten Verschiedenartigkeit die bemerkenswerthe Ungleichheit im Hypostoma, und der Gesichtsnath des *Cheirurus claviger* und *Ch. insignis*, den Mangel der Augen und der Gesichtsnath bei *Conocephalus Sulzeri*, den Mangel der Gesichtsnath in der Gruppe der *Acidaspis Verneuli* anführen. In diesen Fällen und in noch einigen andern haben wir geglaubt, die Geschlechter in ihrer ursprünglichen Ausdehnung belassen zu müssen, und wir haben die neuen Geschlechtnamen, die man den abweichenden Species beigelegt hat, nicht angenommen.

Gewisse Geschlechter, die nach Arten, die nicht in Böhmen vorkommen, aufgestellt wurden, wie *Symphysurus*, *Triarthrus*, u. s. w., haben wir in unserer Uebersicht aufgenommen, ohne die Mittel zu haben, über das Recht ihrer Selbstständigkeit zu urtheilen. Es sind nur wenig solche Typen in unserer Liste von 45 Geschlechtern, so dass ihre Anwesenheit keinen Nachtheil mit sich bringen kann.

In dieser Liste von 45 Geschlechtern gibt es 33, die in Böhmen vorkommen, demnach 12, die unsern Gegenden fremd sind; in der Classificationstabelle, die folgt, sind jene 12 fremden Geschlechter mit einem Sternchen bezeichnet.

## §. 3.

**Gruppierung der Geschlechter in natürliche Familien.**

Nach den in unseren allgemeinen Studien auseinander gesetzten Betrachtungen ist das Thoraxsegment das erste Element, aus welchem sich alle Theile des Körpers durch Nätze oder Zusammenziehungen entwickeln. Dieses Element stellt sich unter zwei verschiedenen beständigen Formen dar, welche wir durch die Ausdrücke: **Gefurchte Pleura** (*plèvre à sillon*) und **gekielte Pleura** (*plèvre à bourrelet*), bezeichnen; es muss bei der Zusammenstellung von Familien offenbar eine wichtige Rolle spielen. In der That haben wir uns durch viele Beispiele überzeugt, dass die Trilobiten einander sehr ähnlich oder sehr verschieden sind, je nachdem ihre Pleuren nach demselben oder nach einem verschiedenen Typus gebildet sind. Wir können daher in ein und derselben Gruppe nur jene Genera zusammenstellen, bei welchen die Pleuren nach einem ähnlichen Typus gebildet sind.

Diese Grundlage ist die einzig ausschliessende zur Zusammenstellung der Trilobiten in natürliche Familien, die wir kennen, denn beim Studium der Elemente des Körpers haben wir beinahe immer erkannt, dass jedes derselben, selbst bei sehr nahe verwandten Geschlechtern beträchtlichen Abänderungen unterliegt.

Aber ungeachtet dieser partiellen Veränderungen bleibt noch genug allgemeine Verwandtschaft in der Facies oder dem Gesamt-Ansehen der Formen, so dass in den meisten Fällen die Grenzen der Familien sehr augenfällig sind.

Wir nehmen 17 natürliche Familien unter den Trilobiten an, und wir werden nun mit wenig Worten die Unterscheidungsmerkmale, durch welche wir dieselben definiren und abgrenzen zu können glauben, angeben. Wir werden nicht suchen, jede derselben mit einem neuen Namen zu belegen; die Erfahrung hat uns gelehrt, dass solche Benennungen, da sie wenig Nutzen gewähren und wenig Dauer besitzen, unnöthiger Weise die Nomenclatur belasten. Es scheint uns, dass man sich eben so leicht verständigen kann, wenn man jede Familie mit dem Namen des Geschlechtes, das ihr als Typus dient, bezeichnet, und so z. B. sagt, die Familie des *Paradoxides*, die Familie des *Proetus* u. s. w.

Wir müssen zuerst bemerken, dass es sieben Geschlechter gibt, deren Charactere so ausgesprochen und so eigenthümlich sind, dass man nothwendig dahin geführt wird, jedes für sich allein eine eigene Familie bildend anzusehen. Es sind diess folgende :

	Zahl der Species.	Hauptcharacter der Familien.
<b>Aeglina, Barr.</b>	Böhmen 3	Eigenthümliche Bildung des Kopfes und der Augen. — Pleuren gefurcht. — 5 bis 6 Segmente am Thorax. — Pygidium eben so gross wie der Kopf. — Axe abgestumpft. — Lappung radial.
<b>Bronteus, Goldfuss.</b>	30	Eigenthümliche Bildung des Kopfes. — Pleuren gekielt. — 10 Thoraxsegmente. — Pygidium sehr entwickelt. — Axe abgestumpft. — Lappung radial.  Ungeachtet der grossen Analogie, welche diese zwei Geschlechter durch die Form ihres Pygidium besitzen, glauben wir doch, dass der Contrast im Typus ihrer Pleuren und andere charakteristische Unterscheidungsmerkmale nicht erlauben, sie in eine einzige Familie zu vereinigen.
<b>Acidaspis, Murch.</b>	28	Characteristische Lappung der Glabella. — Pleuren gekielt. — 9 bis 10 Thoraxsegmente, die beinahe immer in cylindrische Spitzen endigen. — Pygidium sehr klein, mit Puncten geziert. — Beständige Granulirung auf allen Theilen der Schale.
<b>Agnostus, Brongn.</b>	6	Kopf und Pygidium beinahe gleich, von sehr wenig verschiedenem Ansehen; sie walten durch ihre Ausdehnung gegen den Thorax, der nur zwei Segmente besitzt, vor. — Pleuren gefurcht.
<b>Harpes, Goldfuss.</b>	7	Eigenthümliche Bildung des Kopfes, Nebenaugen ( <i>Yeux à stemmates</i> ), ohne Gesichtsnath. — Rand durchbohrt. — Pleuren gefurcht. — 26 Thoraxsegmente. — Pygidium sehr klein. — Beständige Granulirung und Höhlungen ohne Streifen.  Wir werden in der Folge bei <i>Trinucleus</i> anführen, warum wir denselben nicht mit <i>Harpes</i> vereinigt haben.
<b>Lichas, Dalmann.</b>	7	Eigenthümliche Bildung und Lappung des Kopfes. — Pleuren gefurcht. — 11 Thoraxsegmente. — Pygidium durch die Ausdehnung über den Kopf vorwaltend und eigenthümliche Formen darbietend. — Beständige Granulirung am Rückenschild.
<b>Remopleurides, Portl.</b>	1	Eigenthümliche Bildung, Lappung und Gesichtsnath am Kopfe. — Pleuren gefurcht. — 11 Thoraxsegmente. — Pygidium klein, auf zwei Segmente reducirt.

Bevor wir weiter gehen, müssen wir bemerken, dass die Familiencharaktere, wie wir sie eben auseinandersetzen, wahrscheinlich einige Veränderungen werden erleiden müssen, so oft man ein neues Geschlecht entdecken wird, welches in eine der sieben angenommenen Gruppen eingereiht werden muss.

In der That, je enger begränzt eine natürliche Familie ist, um so leichter ist es, sie durch bezeichnende Merkmale zu charakterisiren, um so mehr sich aber die Zahl der miteinander verwandten Trilobiten vervielfältigt, um so schwieriger wird es, die bezeichnenden Merkmale, welche sie zu einer Familie vereinigen, anzugeben, und den Werth der Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten abzuwägen, welche man in ihren einzelnen Elementen beobachtet.

Um die Grenzen der Gruppen festzustellen, muss man das allgemeine Aussehen oder die Facies in Betrachtung ziehen, welche sich aus der Gesammtheit der Bildung der Geschlechter ergibt, und man muss von partiellen Verschiedenheiten absehen, welche jedes einzelne Geschlecht nach einer gewissen Richtung hin darbieten kann. Es ist diese Schätzung in der That nicht sehr sicher, und wir begreifen leicht, dass in derselben die Meinungen der Paläontologen sehr abweichen können, je nach der Wichtigkeit, die jeder diesem oder jenem Elemente beimisst. Wir stellen daher nicht ohne ein gewisses Zaudern die folgenden Gruppen auf, deren Homogenität selten vollständig genug ist, um nicht noch Einwendungen zulässig zu machen. Wir hätten diesem Uebelstande ausweichen können, wenn wir die Zahl der Familien vermehrt, und so die am meisten verschiedenen Geschlechter voneinander getrennt hätten, aber wir glauben, dass das Studium durch die Anwendung einer solchen Methode nicht gewonnen hätte; übrigens sind wir überzeugt, dass es noch viele uns unbekannte Trilobiten gibt; diese werden, wie wir hoffen, Mittelglieder darbieten, da, wo die Uebergänge jetzt zu plötzlich erscheinen, oder sie werden Gelegenheit zur Aufstellung neuer Gruppen darbieten, in welche sich die Geschlechter, die uns durch, für unsere Unwissenheit allzu zweideutige Merkmale in Verlegenheit setzen, werden einreihen lassen.

	Zahl der Species.	Hauptcharakter der Familien.
<p>{ * <b>Amphion</b>, Pand. }</p> <p>{ * <b>Encrinurus</b>, Emmer. <b>Cromus</b>, Barr.</p>	<p>Böhmen 0</p> <p>Russland 1</p> <p>Russland 1</p> <p>Böhmen 5</p>	<p>Kopf, verschieden gestaltet. — Pleuren gekielt, 11—18 Segmente im Thorax. — Pygidium von mittlerer Grösse, eigenthümliche, bei allen drei Geschlechtern gleiche Bildung desselben. — Hypostoma, mehr übereinstimmend, beständige Granulation.</p> <p>Das erste Geschlecht unterscheidet sich beträchtlich von den zwei andern durch den Lauf der Gesichtsnath, die Lappung der Glabella und die Zahl von achtzehn Thoraxsegmenten.</p>
<p>{ <b>Asaphus</b>, Brogn.</p> <p>{ * <b>Symphysurus</b>, Gold.</p> <p>{ * <b>Ogygia</b>, Brogn.</p>	<p>Böhmen 2</p> <p>Schweden 1</p> <p>England ?</p> <p>Frankreich ?</p>	<p>Kopf, sehr entwickelt, von verschiedenem Ansehen. — Pleuren gefurcht, 7—8 Thoraxsegmente, die mehr als ein Drittel der Oberfläche des Körpers einnehmen. — Pygidium eben so gross oder grösser als der Kopf. Streifen oder Poren auf der Schale.</p> <p>Bei den drei vorausgegangenen Geschlechtern ändern die Gesichtsnath, die Lappung der Glabella und die Gestalt des Hypostoma von einem Geschlecht zum andern, und selbst innerhalb der Grenzen des ersten und des letzten.</p>
<p>{ <b>Calymene</b>, Brongn.</p> <p>{ * <b>Homalonotus</b>, Kön.</p>	<p>Böhmen 9</p> <p>England ?</p>	<p>Kopf, stark entwickelt. — Pleuren gefurcht, 13 Segmente im Thorax, welcher gegen die andern Theile des Körpers vorwaltet. — Pygidium mehr oder weniger ausgedehnt. — Beständige Granulation, bisweilen mit Höhlungen.</p> <p>Die zwei Geschlechter, die wir hier zusammenstellen, unterscheiden sich zwar durch die Lappung der Glabella und die Gesichtsnath sehr wesentlich von einander, aber ihre Formen im Ganzen scheinen doch eine grosse Aehnlichkeit zu besitzen. Die zwei Species <i>Cal. parvula</i>, Barr. und <i>Cal. brevicapitata</i>, Portl. (<i>Mem. geol. Surv. II. p. I. Pl. XI.</i>) deuten einen Uebergang gegen <i>Homalonotus</i> an.</p>
<p>{ <b>Cheirurus</b>, Beyr.</p> <p>{ <b>Placoparia</b>, Cord.</p> <p>{ <b>Sphaerexochus</b>, Bey.</p> <p>{ <b>Staurocephalus</b>, Bar.</p> <p>{ <b>Deiphon</b>, Barr.</p>	<p>Böhmen 12</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>Kopf, deutlich entwickelt, von verschiedenartigem Ansehen. — Pleuren gekielt, 11—12 Thoraxsegmente, die mehr Raum einnehmen als der Kopf. — Pygidium klein, 3—4 Glieder, sehr ausgezeichnet durch die Spitzen am Umkreis. Beständige Granulirung auf allen Schalentheilen.</p> <p>Die Verwandtschaften, welche die Geschlechter <i>Cheirurus</i> und <i>Sphaerexochus</i> mit einander verbinden, wurden von Professor Bayrich nach Fragmenten sehr wohl erkannt. Die Beobachtung der Körpersegmente macht es uns möglich, diese Verwandtschaft zu bestätigen. <i>Placoparia</i> und <i>Staurocephalus</i> nähern sich ebenfalls viel dem Typus dieser Familie, der wir provisorisch auch das Geschlecht <i>Deiphon</i> zuzählen, hauptsächlich der Aehnlichkeit wegen, die sein Pygidium mit dem der <i>Cheirurus</i> besitzt.</p>

	Zahl der Species.	Hauptcharacter der Familien.
{ <i>Illaeus</i> , Dalm. * <i>Nileus</i> , Dalm.	Böhmen 8	Kopf, sehr entwickelt, Glabella nicht gelappt, wenig isolirt. — Pleuren gefurcht? die Furchen sind wenig deutlich, so dass die Pleuren beinahe eben erscheinen. — Pygidium ebenso gross als der Kopf, Axe abgestumpft oder bisweilen fehlend, keine bemerkbare Gliederung, Streifen und Höhlungen verziern die Oberfläche.
	Schweden 1	
{ <i>Paradoxides</i> , Brongn. <i>Hydrocephalus</i> Barr. <i>Sao</i> , Barr. <i>Arionellus</i> , Barr. <i>Ellipsoceph.</i> , Zenk. * <i>Olenus</i> , Dalm. * <i>Peltura</i> , M. Edw. * <i>Triarthrus</i> , Green. <i>Conocephalites</i> , Zenk.	Böhmen 10	Kopf, stark entwickelt, Gesichtsnath mit an der Stirne getrennten, beinahe parallelen Aesten. — Pleuren gefurcht 12—21? Segmente im Thorax, der den grössten Theil des Körpers ausmacht. — Pygidium sehr klein, die Zahl der Segmente beträgt nur ausnahmsweise mehr als zwei. — Verschiedenartige Verzierungen.
	" 2	
	" 1	
	" 1	
	" 2	
	Schwed. 2?	
	" 1	
Amerika 1		
Böhmen 4	Diese zahlreiche Familie ist durch sehr charakteristische Merkmale ausgezeichnet; man bemerkt, dass sie nur Geschlechter aus den ältesten Faunen in sich begreift. Die bedeutende Entwicklung des Thorax im Vergleiche zum Kopf und hauptsächlich zum Pygidium macht sie besonders bemerkenswerth. Man kann bemerken, dass <i>Conocephalites</i> und die drei den böhmischen Schichten fremden Geschlechter sich durch die Lappung der Glabella und die Gestalt des Pygidium der <i>Calymene</i> nähern; aber da eine grosse Anzahl ihrer Species nur zwei Segmente im Schwanzschilde besitzen, so glauben wir, dass man diese Gruppe innerhalb der ange deuteten Grenzen festhalten soll. Sie entspricht dabei einer gut bestimmten geologischen Epoche.	
{ <i>Phagops</i> , Emmer. <i>Dalmania</i> , Emmer.	Böhmen 15	Kopf, stark entwickelt, Gesichtsnath mit Aesten, die sich um die Stirne herum vereinigen. — Pleuren gefurcht, 11 Segmente im Thorax, der mehr Raum einnimmt, als jeder der beiden andern Theile des Körpers. — Pygidium von sehr verschiedener Grösse, beständige Granulirung auf allen Schalentheilen.  Man kann die Verwandtschaft nicht verkennen, die zwischen dieser Gruppe und jener der <i>Calymene</i> besteht, und die schon von Burmeister angedeutet wurde. Doch glauben wir, dass man sie getrennt halten muss wegen der sehr abweichenden Beschaffenheit des Kopfes.
	15	
{ <i>Proctus</i> , Stein. <i>Phillipsia</i> , Portl. * <i>Griffithides</i> , Portl. <i>Cyphaspis</i> , Burm. <i>Arethusina</i> , Barr. * <i>Harpides</i> , Beyr.	Böhmen 36	Kopf, von sehr verschiedenem Ansehen, Gesichtsnath mit getrennten Aesten. — Pleuren gefurcht, 9—22 Segmente im Thorax, der immer grösser ist als der Kopf und gewöhnlich auch grösser als das Pygidium. — Pygidium von sehr veränderlicher Form. — Sehr verschiedenartige Verzierungen der Schale.
	" 1	
	Irland 4	
	Böhmen 9	
	" 2	
	Erraf. 1	

	Zahl der Species.	Hauptcharacter der Familien.
<b>Trinucleus</b> , Lh wy d <b>Dionide</b> , Barr. <b>Ampyx</b> , Dal m.	Böhmen 4	<p>Diese Gruppe besteht aus Geschlechtern, die in verschiedenen Beziehungen grosse Unterschiede darbieten, wie in der Lappung und Wölbung der Glabella, in der Zahl der Thoraxringe, der Entwicklung des Pygidium und den Verzierungen. Doch kann man, wenn man die Gesamtheit der Species vergleicht, Uebergänge selbst zwischen den extremsten Formen erkennen. Wir glauben demnach, sie vorläufig vereinigen zu dürfen. Wenn die grosse Zahl der Ringe einen hinreichenden Beweggrund darbieten würde, um sie von den übrigen zu trennen, so würde diess Merkmal sie den <i>Harpes</i> nähern.</p> <p>Kopf, sehr stark entwickelt, ohne Gesichtsnath, meist ohne Augen, mit oder ohne durchbohrtem Rand, Glabella sehr stark entwickelt. Pleuren gefurcht, 5—6 Segmente im Thorax, der kleiner ist als der Kopf. — Pygidium, beinahe dreieckig, gewöhnlich sehr stark entwickelt, mit einem beinahe vertikalen Rand, Höhlungen und Granulirung.</p> <p>Mehrere Gelehrte haben mit Recht die Aehnlichkeit bemerkt, die zwischen dem Rande des <i>Trinucleus</i> und jenem der <i>Harpes</i> sich findet. Dieses Merkmal ist so eigenthümlich, dass man sich versucht fühlt, der Verwandtschaft wegen, die es begründet die beiden genannten Geschlechter in eine Gruppe zu vereinigen. Demungeachtet trennen wir sie des beträchtlichen Contrastes wegen, den wir in Betreff der Vertheilung der Thorax- und Pygidiumsegmente bemerken. Dieser Contrast scheint uns in der Organisation einen wichtigeren Unterschied anzudeuten, als die Aehnlichkeit der Verzierung des Randes. Uebrigens sehen wir, dass diese Erweiterung der Schale bei <i>Dionide</i> viel geringer wird, und bei <i>Ampyx</i> gänzlich verschwindet, was ihre geringe Wichtigkeit noch mehr ersichtlich macht: denn es kann diese Thatsache die grosse Verwandtschaft nicht aufheben, welche zwischen den drei Geschlechtern, welche wir hier zusammenzählen, besteht.</p>
	1	
	2	
<b>*Zethus</b> . Pand. <b>Dindymene</b> , Cord.	Russland 2	<p>Kopf, sehr verschieden gestaltet, Pleuren gekielt, 10—12 Segmente im Thorax, der viel grösser ist, als der Kopf und das Pygidium. — Das Pygidium sehr characteristisch durch eine bei Allen sehr analoge Gestalt. — Granulirung und Höhlungen.</p> <p>Die zwei Geschlechter, welche wir hier vereinigen, sind hauptsächlich durch die Gestalt des Pygidium mit einander verwandt, während sie in den meisten übrigen Merkmalen sehr wesentliche Unterschiede darbieten. Vielleicht wird die Zukunft durch die Entdeckung von Zwischenformen sie einander näher bringen, oder vielleicht auch sie trennen, wenn es gelingt, stärkere Verwandtschaften für jedes aufzufinden.</p>
	Böhmen 2	

Bevor wir diesen Gegenstand verlassen, müssen wir bemerken, dass wir die den Augen entnommenen Charaktere nur bei der Gruppe der *Phacops* und der *Dalmania* in Anwendung gebracht haben. Die Gesichtsnath hat uns im Allgemeinen keine beständigen Familienmerkmale dargebothen, ausgenommen bei einigen wenig zahlreichen Fällen. Die Familien, bei welchen die Gesichtsnath sich beinahe gleich bleibt, sind jene, als deren Typen wir *Paradoxides* und *Proctus* betrachten. Auch bei *Phacops* und *Dalmania* zeigt sich eine gewisse, jedoch nicht vollständige Uebereinstimmung im hintern Theile der genannten Linie. Die Zahl der Thoraxsegmente ist nur bei jenen Gruppen, die aus sehr wenig Geschlechtern bestehen, unveränderlich. Sie kann in der That nicht als ein Familiencharakter angesehen werden; eben so wenig als die Zahl der Segmente des ganzen Körpers, wie diess schon früher angedeutet wurde.

#### §. 4.

##### **Gruppierung der Familien in Sectionen und Reihen.**

Die Dreitheilung, welche Alexander Brongniart an Fragmenten des *Agnostus* beobachtete, veranlasste ihn, diesen als fünftes Geschlecht bei seiner Classification den Trilobiten zuzuzählen. Doch bemerkte er, dass sein Bau ihn von allen bekannten Formen entferne (Crust. foss. pag. 38). Dalmann, von ähnlichen Beobachtungen geleitet, hat bei seinen Palaeaden für dieselben Fossilien eine zweite Abtheilung angenommen, und sie *Battoides* genannt. Unter den spätern Paläontologen haben Q uenstedt und Emmrich die *Agnostus* aus ihrer Classification gänzlich ausgeschlossen. Burmeister hat sie als Jugendformen der Trilobiten betrachtet. Milne Edwards hat sie, wie Dalmann, in eine zweite Abtheilung der Zunft der Trilobiten gestellt. Goldfuss, Emmrich (Jahrbuch) und Mac Coy haben sie an eine der Grenzen der Zunft der Trilobiten verwiesen. Corda ist der einzige, der sie mitten zwischen die andern Geschlechter eingeschaltet hat, indem er sie in seine beiden Abtheilungen vertheilte.

Obwohl die Entdeckung einer grossen Anzahl vollständiger *Agnostus* um vieles die Analogien vermehrte, um derentwillen man sie den Trilobiten zuzählen muss, so scheint uns doch bisher nichts die von beinahe allen Gelehrten angenommene Meinung zu wider-

legen, dass das genannte Geschlecht von allen übrigen wesentlich abweiche. Diese Abweichung scheint uns weniger in der geringen Zahl der Thoraxsegmente der *Agnostus* zu liegen, als vielmehr in der Aehnlichkeit des Kopfes und des Pygidium, welche hier oft schwierig von einander zu unterscheiden sind, während bei den übrigen Trilobiten jeder dieser Körpertheile seine eigenthümliche Gestalt besitzt. Deutet diese Aehnlichkeit des Kopfes und Pygidium einen niedrigeren Grad der Organisation an? — Diess können wir zwar nicht behaupten, doch glauben wir, dass sie einen Gegensatz begründet, wesentlich genug, um die Aufstellung einer eigenen Section für die *Agnostus* zu rechtfertigen.

Hat man diese wenig zahlreiche Familie einmal getrennt, so bleiben noch 16 Familien übrig. Es ist wichtig, diese zur Erleichterung des Studiums noch weiter abzuthemen. Wenn man aber die im Obigen angeführten Familiencharaktere durchgeht, so bemerkt man, dass ein einziger darunter die nöthige Allgemeinheit und Beständigkeit darbiethet, um als Basis einer solchen Trennung zu dienen. Es ist diess die Beschaffenheit der Pleuren. Die Beschaffenheit der Augen könnte die Lösung der Aufgabe nur unvollständig bewerkstelligen.

Wenn wir die Familien eintheilen, in solche mit gefurchteten Pleuren, und in solche mit gekielten Pleuren, so erhalten wir zwei parallele Reihen, nämlich :

**Erste Reihe**  
mit gefurchten Pleuren.

*Aeglina.*  
*Asaphus.*  
*Calymene.*  
*Harpes.*  
*Ilacmus.*  
*Lichas.*  
*Paradoxides.*  
*Phacops.*  
*Proetus.*  
*Remopleurides.*  
*Trinucleus.*

**Zweite Reihe**  
mit gekielten Pleuren.

*Acidaspis.*  
*Amphion.*  
*Bronteus.*  
*Cheirurus.*  
*Zethus.*

Wir haben jede Familie durch den Namen jenes Geschlechtes bezeichnet, welches ihr als Typus dient, und wir haben sie bisher immer in alphabetischer Ordnung auf einander folgen lassen. Wir

wollen nun suchen, ob es nicht möglich ist, eine wissenschaftlichere Ordnung in jeder Reihe herzustellen, d. h. eine Ordnung, die mit der Organisation der *Trilobiten* im Zusammenhange steht.

## §. 5.

### Eintheilung der Familien in jeder Reihe.

Es scheint uns, dass die relative Entwicklung des Pygidium und des Thorax die Grundlage der gesuchten Eintheilung bilden könne. Zu dieser Idee sind wir durch folgende Betrachtungen geführt worden:

1. Beim Studium der Metamorphosen des Embryo bei jenem unserer *Trilobiten*, welcher dieselbe in ihrer ganzen Ausdehnung zeigt, bei *Sao hirsuta*, bemerken wir, dass der Kopf und der Thorax nacheinander erscheinen, bevor man irgend eine Spur des Pygidium entdeckt. Dieser Theil des Körpers wird daher bei dieser Species zuletzt gebildet. Eben so ist es bei *Arionellus ceticephalus*, von welchem wir Individuen sahen, die erst zwölf Segmente besitzen, also sieben weniger als im ausgewachsenen Zustande.

2. Alle andern *Trilobiten* Böhmens sind ohne Ausnahme mit einem Pygidium versehen in jedem Alter, in welchem wir sie beobachteten. Wir können daher nicht behaupten, dass auch bei diesen das Pygidium nur am Ende der Entwicklung des Embryo gebildet werde. Dennoch halten wir bei Einigen diese Ansicht für nicht unwahrscheinlich. Trotz dieser Ungewissheit, in welcher wir hinsichtlich der Mehrzahl der Species sind, konnten wir doch für einige derselben als sicher feststellen, dass die Anzahl der Segmente des Pygidium während dem Wachsthum des Individuums zunimmt, und führen als Beispiele an: *Dalm. auriculata*, *Proetus (Phaet.) Archiaci*, *Proet. (Phaet.) planicauda*, *Cromus intercostatus*, etc.

3. Beim Studium der aufeinander folgenden Formen, welche dasselbe Genus in den äussersten Gränzen seiner Existenz repräsentiren, haben wir die Bemerkung gemacht, dass bei *Bronteus* die ältesten Arten weniger Segmente im Pygidium hatten, als jene aus den jüngern Epochen.

4. Wenn man die Genera, welche die älteste trilobitische Fauna Böhmens, Englands und Schwedens bilden, mit jenen ver-

gleich, welche in den jüngern Epochen auftraten, so findet man, dass die Ersten sich durch ein sehr schwach ausgebildetes Pygidium unterscheiden, während hingegen bei den letztern das Pygidium den höchsten Grad der Entwicklung erreicht.

Wenn man diese Betrachtungen zusammenfasst, könnte man sagen:

I. Das Erscheinen des Pygidium oder die höchste Stufe seines Wachstums scheint die Vollendung der Evolution anzuzeigen: 1. In der Reihe der Metamorphosen des Individuums. — 2. In der Aufeinanderfolge der Species, welche ein Genus bilden. 3. In der Reihe der Genera, welche die Classe der Trilobiten in den verschiedenen Epochen ihres Auftretens zusammensetzen.

II. Im Allgemeinen entspricht bei den Trilobiten das Minimum des Pygidium dem Maximum des Thorax, und umgekehrt, das Maximum des Pygidium dem Minimum des Thorax.

Die Eintheilung, welche wir feststellen, soll diese That-sachen und ihre Uebereinstimmung bezeichnen. Wir ordnen die Familien nach dem verhältnissmässigen Wachsthum des Pygidium und Thorax. Bevor wir eine Uebersicht der nach diesem Princip geregelten Eintheilung geben, haben wir noch vier Bemerkungen zu machen.

1. Bei der Entwicklung des Pygidium kommen zwei Elemente in Betracht, nämlich die Anzahl der Segmente und die Ausdehnung der Oberfläche. Es zeigt sich, dass diese beiden Elemente gewöhnlich übereinstimmen, d. h. dass die Oberfläche mit der Zahl der Glieder im Einklang steht. Es gibt jedoch entgegengesetzte Fälle, wie bei den *Lichas*, deren Pygidium häufig nur drei Segmente hat, während es eine verhältnissmässig sehr grosse Ausdehnung erreicht. In diesem Falle, welcher selten ist, glauben wir auch die Grösse der Oberfläche in Rechnung bringen zu müssen. Dieser Beweggrund wird rechtfertigen, dass wir den *Lichas* seine Stelle so hoch in der Reihe der Trilobiten mit gefurchten Pleuren anwiesen. In dieser Meinung wurden wir noch befestigt durch That-sachen, welche es wahrscheinlich machen, dass das Pygidium bei diesen Arten mehr als drei Segmente enthalten könne.

Das Genus *Aeglina* gegen das Ende der ersten Reihe stehend, gibt Anlass zu ähnlichen Betrachtungen.

2. Die nach dem angeführten Princip geordneten Familien werden jedoch nicht die Regelmässigkeit einer mathematischen Progression zeigen, in den Zahlen durch welche man vielleicht das Verhältniss des Pygidium zum Thorax auszudrücken versuchen könnte. Wenn es überhaupt schwierig ist, beim Studium der Naturgeschichte vollkommen mathematisch genaue Resultate zu erlangen, so wird der Gelehrte um so leichter begreifen, dass man sie nicht in der Classe der vorweltlichen Crustaceen erwarten darf, welche vor allen dazu bestimmt scheint, Anomalien zu zeigen. Die Unregelmässigkeiten, welche wir in diesem Falle anzuführen haben, rühren von dem schon erwähnten Mangel an Homogenität her, welche in der Gruppierung der Genera zu Familien herrscht, und wovon wir nur einige Beispiele anführen wollen. Die Familie mit dem Typus der *Paradoxides*, ist aus Geschlechtern gebildet, deren Pygidium gewöhnlich aus zwei Segmenten besteht. Allein unter 4 *Conocephaliten*, weichen 2 von dieser Regel ab, und einer derselben zeigt bis zu 8 Gliedern am Schwanzschild. *Paradoxides desideratus* hat auch deren 8. Diese seltenen Ausnahmen heben die Verwandtschaft der Gattungen nicht auf, sie würden jedoch die Gleichförmigkeit einer durch Zahlen ausgedrückten Progression bedeutend stören. In der Familie der *Proetus* finden wir bei den meisten Geschlechtern das Pygidium eher unter als über der mittleren Grösse. *Phillipsia* und *Griffithides* hingegen, welche sich durch ihre ganze Gestaltung am meisten dem Typus dieser Gruppe nähern, zeigen dabei ein sehr mächtig entwickeltes Pygidium. Die Familie, welche *Calymene* und *Homalonotus*, so wie jene welche *Phacops* und *Dalmania* enthält, bieten ähnliche Erscheinungen dar, welche unnütz wäre dem Leser vorzuführen. Die Mehrzahl dieser Anomalien und anderer, welche man noch anführen könnte, obwohl sie ausser Zweifel sind, sind dennoch nicht von solchem Gewicht, als man im ersten Augenblicke vermuthen könnte.

3. Die Gruppe der *Iliaenus* und *Nileus* wurde, da sie eine Art Uebergang zwischen den beiden Typen der Pleuren bildet, an den Schluss der ersten Reihe gesetzt. Man wird bemerken, dass diese Stelle ungefähr dieselbe ist, welche sie nach der Entwicklung des Pygidium in beiden Geschlechtern erhalten musste.

4. Das Genus *Telephus*, welches nur durch unvollkommene Fragmente repräsentirt wird, konnte in keine Familie eingereiht werden.

## §. 6. Synoptische Uebersicht eines neuen Versuches zur Eintheilung der Trilobiten.

I. Section. Bildung des Kopfes scharf unterschieden von jener des Pygidiums.

1. Reihe: gefurchte Pleuren.			2. Reihe: gekielte Pleuren.		
Familie	Nr.	Genera	Familie	Nr.	Genera
I	1	<i>Harpes</i> ..... Goldf.	XII	32	<i>Acidaspis</i> ... Murch.
II	2	<i>Remopleurides</i> Portl.			
III	3	<i>Paradoxides</i> . Brong.			
	4	<i>Hydrocephalus</i> Barr.			
	5	<i>Sao</i> ..... "			
	6	<i>Arionellus</i> ... "			
	7	<i>Ellipsocephalus</i> Zenk.			
	8*	<i>Olenus</i> ..... Dalm.			
	9*	<i>Peltura</i> ..... M. Ed.			
	10*	<i>Triarthrus</i> ... Green.			
	11	<i>Conocephalites</i> Zenk.			
IV	12	<i>Proetus</i> ..... Stein.	XIII	33	<i>Cheirusus</i> ... Beyr.
	13	<i>Phillipsia</i> ... Portl.			
	14*	<i>Griffithides</i> ... "			
	15	<i>Cyphaspis</i> ... Burm.			
	16	<i>Arethusina</i> ... Barr.			
V	17*	<i>Harpides</i> ..... Beyr.	XIV	34	<i>Placoparia</i> ... Cord.
	18	<i>Phacops</i> ..... Emr.			
VI	19	<i>Dalmania</i> .....	XV	35	<i>Sphaerexoch.</i> Beyr.
	20	<i>Calymene</i> ... Brong.			
VII	21*	<i>Homalonotus</i> .. Kön.	XVI	36	<i>Stauroceph.</i> Barr.
	22	<i>Lichas</i> ..... Dalm.			
VIII	23	<i>Trinucleus</i> ... Shwyd	XVII	37	<i>Deiphon</i>
	24	<i>Ampyr</i> ..... Dalm.			
	25	<i>Dionide</i> ..... Barr.			
IX	26	<i>Asaphus</i> .....	XVIII	38*	<i>Zethus</i> ..... Paud.
	27*	<i>Symphysurus</i> . Goldf.			
	28*	<i>Ogygia</i> ..... Brong.			
X	29	(Abgestumpfte Axe.) <i>Aeglina</i> ..... Barr.	XIX	39	<i>Dindymene</i> .. Cord.
	30	(Uebergangs-Gruppe.) <i>Iliaenus</i> ..... Dalm.			
	31	<i>Nileus</i> .....			
	44.	<i>Telsphus</i> ... Barr. (Pleura unbekannt.)			

II. Section. Bildung des Kopfes wenig von jener des Pygidiums unterschieden.

(Gefurchte Pleura.)					
XVII	45	<i>Agnostus</i> ..... Brongn.	—	—	?

Der Leser wird bemerken, dass in der vorstehenden Uebersicht die erste Section gleichsam in 3 Unterabtheilungen geschieden ist, welche sich in beiden Reihen entsprechen. Dennoch wollen wir keiner derselben bestimmte Grenzen anweisen, erstens weil sich in unserer Kenntniss noch zu viele Lücken finden, und dann weil die Natur, welche überall Uebergänge schafft, vielleicht keine absoluten Abgränzungen zulässt. Wir haben uns desshalb darauf beschränkt, die deutlich ausgesprochenen und contrastirenden Merkmale anzugeben, welche die an den beiden entgegengesetzten Enden jeder Reihe gestellten Familien characterisiren.

Was die Familien in der Mitte der Reihen betrifft, so haben wir bereits angeführt, dass sie Unregelmässigkeiten aufweisen, die man für wichtiger halten könnte, als sie es wirklich sind, wenn man nur die absolute Grösse des Pygidium in Betracht zöge, wie z. B. bei *Phillipsia*, *Dalmania* und *Homalotus*. Allein der Leser darf nicht ausser Acht lassen, dass in unserm Eintheilungsprincip auch Rücksicht auf die Entwicklung des Thorax genommen wird. Wenn nun in den 3 erwähnten Typen das Pygidium sehr ausgedehnt ist, bildet der Thorax eine Anzahl von Segmenten, welche wir bei den beiden ersten Geschlechtern als die mittlern bezeichnen, während sie beim letzten Genus die mittlere Zahl übersteigt. Das wirkliche Verhältniss der beiden Körpertheile ist daher noch weit entfernt von den Extremen, welche die Geschlechter an den Endpuncten der beiden parallelen Reihen zeigen.

---

Herr Prosector Dr. Carl Langer sprach: „Ueber einen Binnen-Muskel des *Cephalopoden*-Auges.“

Die Knorpelhaul (*Sclerotica*) des *Cephalopoden*-Auges, die an dem hinteren Umkreise des Bulbus sehr dünn ist, verdickt sich nahe der vorderen, viel flacheren Hemisphäre und zwar bei *Loligo* so plötzlich, dass ein festerer Ring entsteht, an welchem sich der Ciliarkörper befestigt; von diesem Ringe an verdünnt sich die Haut wieder und bildet eine dünne Lamelle, welche bis in die Substanz der Iris verfolgt werden kann. Auch histologisch unterscheiden sich diese drei Theile der *Sclerotica*. Bei *Loligo* sieht man nämlich die Gruppen von Knor-

pelkörperchen in der hinteren Abtheilung nur in einer einfachen Schichte, in Reihen geordnet und wenig zahlreich; im Ringe liegen sie dicht, in mehreren Schichten und gleichförmig vertheilt, und in dem vordersten Theile, wo sie sehr fein geworden, ist die *Sclerotica* ein feines Blättchen, in welchem nur einzelne Knorpelkörperchen wahrnehmbar sind.

An diesem vorderen Stücke der *Sclerotica* entsteht ein Binnenmuskel des Auges; seine Lage im Ciliarkörper, sein Verhältniss zur Linse machen es sehr wahrscheinlich, dass er der Accommodation des Auges diene.

Ganz richtig bemerkte Krohn<sup>1)</sup> bei der Beschreibung des Ciliarkörpers, dass dieser als ein selbstständiges Gebilde vom Knorpelringe entsteht und in seinem Zuge gegen die Linse um diese zwei Kreise darstellt, einen hinteren breiteren und platten, er nennt ihn den nicht gefalteten Theil, und einen vorderen, den gefalteten Theil, der dann in Form einer ringförmigen Scheidewand tief zwischen die beiden Linsen-Hälften eintritt, und so die Höhle des Augapfels durch die Linse verschliesst. Dieser nicht gefaltete Theil des Ciliarkörpers nach Krohn ist der zu beschreibende Binnenmuskel des Auges. Er ist somit ringförmig gestaltet, und hängt einerseits mit der knorplichen *Sclerotica* an ihrem Ringe, andererseits durch seinen inneren Rand mit dem Strahlenkranze zusammen.

Sein Gewebe besteht aus Fasern, die von denen anderer Muskeln dieser Thiere, namentlich des Mantels und des Magens in nichts sich unterscheiden; es sind platte sehr lichte Bänder von 0,007''' Breite, am Rissende undeutlich längsgestreift und mit nur wenigen bemerkbaren Kernen versehen, nach Zusatz von Essigsäure besonders an Weigeistexemplaren, an denen ich die Untersuchungen wiederholte, granulirt. Die Fasern liegen dicht gedrängt aneinander und bilden die Radien in diesem muskulösen Ringe; nach aussen entstehen sie vom Knorpelringe, nach innen endigen sie an den Falten des Strahlenkranzes, und da dieser in die Linse eintritt, so ist mittelbar der andere Angriffspunct des Muskels die Linse selbst.

<sup>1)</sup> Beitrag zur näheren Kenntniss des Auges der *Cephalopoden Nova acla phys. med. 1842. p. 355.*

An der dem Innern des Auges zugewendeten Seite des Muskels liegen die beiden Blutgefässringe, der arterielle nach aussen, der venöse nach innen.

Ich glaube diesen Muskel mit Brücke's *Tensor chorioideae*<sup>1)</sup> im Auge der Wirbelthiere identificiren zu können, da ja die Verschiedenheit beider in ihrer Anheftungsweise bloss von der eigenthümlichen Anordnung der Häute im *Cephalopoden*-Auge bedingt wird, beide aber auf die optischen Augenmedien gewiss denselben Einfluss nehmen. Brücke's Erläuterung der Wirkung des *Tensor chorioideae*<sup>2)</sup> gilt gewiss auch diesem Muskel. Beide liegen ja in den Wandungen einer geschlossenen Blase, deren Form sie durch ihre Contraction verändern; bei gleichem Inhalt und verkleinerter Oberfläche muss die Blase der Kugelform sich nähern, wodurch bei Ueberwiegen des Quer- und Höhendurchmessers im *Cephalopoden*-Auge der gerade Durchmesser verlängert und die Entfernung der Linse von der Retina vergrössert wird.

Das *Cephalopoden*-Auge wäre demnach auch wie das Vogelauge in der Ruhe für die Fernsicht eingestellt, und würde durch die Thätigkeit dieses Muskels für das Sehen naher Gegenstände accommodirt. Untersucht wurde dieser Muskel an *Sepia officinalis*, *Loligo vulgaris* und *Octopus vulgaris*.

---

Herr Rudolph Skuherský überreichte die nachstehende Abhandlung und theilte deren Inhalt im freien Vortrage mit: „Die orthographische Parallelperspective.“ Taf. VII.

§. 1. Die Lage eines Punctes im Raume ist vollkommen bestimmt, wenn man seine Abstände von drei coordinirten Ebenen kennt.

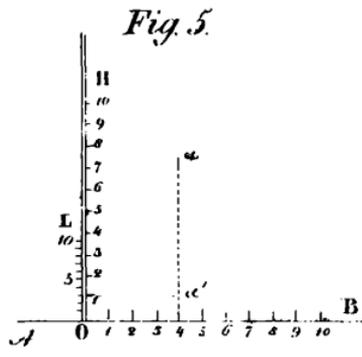
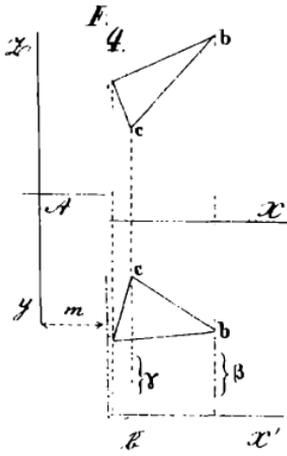
In den Elementen der analitischen und darstellenden Geometrie wird, wie bekannt, auch gezeigt, dass die Lage der Coordinaten-Ebenen gegen einander ganz willkürlich ist, und dass die Lage eines Punctes im Raume auch noch anders fixirt werden könne; doch sollen in diesen Entwicklungen die Coordi-

---

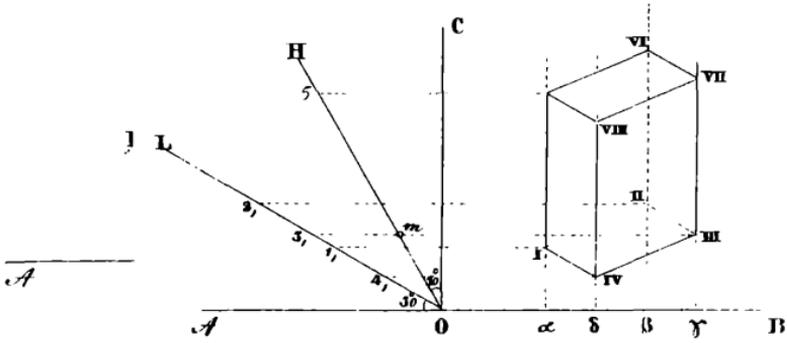
1) Medicinische Zeitung des Vereines f. Heilkunde in Preussen. 8. Juli 1846, p. 130.

2) Karsten's Jahresbericht über die Fortschritte der Physik 1. Jahrgang 1847, p. 205.

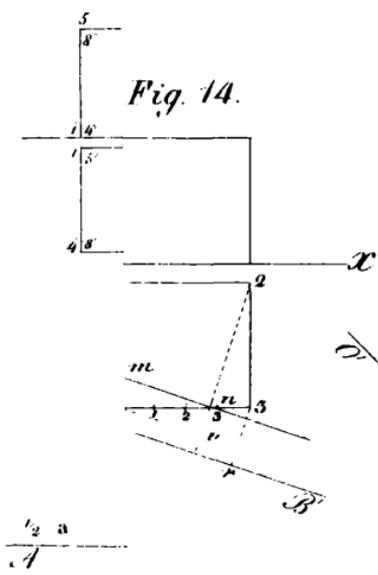
**SPECTIVE.**



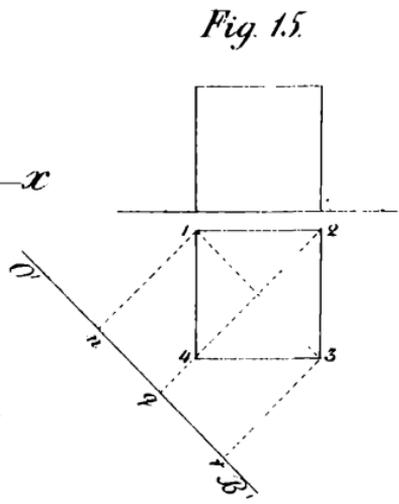
*Fig. 9.*



*F.*



*Fig. 14.*



*Fig. 15.*

naten-Ebenen stets senkrecht auf einander angenommen werden und nur von rechtwinklichten Coordinaten die Rede sein. In der darstellenden Geometrie handelt es sich auch selten um die absolute Lage der verschiedenen Objecte.

Der Hauptzweck dieser Wissenschaft ist: treue Darstellung der mannigfaltigsten Formen in ihren verschiedenen Combinationen, und daher die genaue Bestimmung der relativen Lage einzelner Punkte unter verschiedenen Umständen ihre Hauptaufgabe.

§. 2. Wenn ein System (Complex) von Punkten gegen 3 coordinirte Ebenen fixirt ist, so wird an dem Zusammenhange der Punkte nichts geändert, ob man die Coordinaten derselben auf ein Coordinaten-System bezieht, das mehr oder weniger vor-, hinter- oder seitwärts anderer fixer Punkte gelegen ist. Ein Object sei nun durch seine orthogonalen Projectionen auf  $xy$ ,  $xz$ ,  $yz$  bestimmt. Man lasse die horizontale Projectionsebene  $xy$  ungeändert, und verändere die Lage der zwei Vertical-Ebenen  $xz$  und  $yz$ <sup>1)</sup> gegen das Object.

Will man nun diess Object gegen das neue Coordinaten-System feststellen, so hat man zwar dieselben  $z$  aber die  $x$  und  $y$  der verschiedenen Punkte haben sich geändert und sind als die Abstände der einzelnen Punkte von den neuen Vertical-Ebenen  $x'z'$  und  $y'z'$  anoch zu bestimmen.

Mittelst der neuen Coordinaten ist nun das Object in Bezug auf relative Lage der einzelnen Punkte vollkommen bestimmt, und das weiter zu entwickelnde Verfahren beruht auf dem Principe, durch eine ähnliche Transformation der Coordinaten oder in der Sprache der darstellenden Geometrie, — durch die Veränderung der Lage der Projectionsebenen oder der Bildfläche gegen das darzustellende Object ein nach Verlangen nettes und correctes Bild desselben, welches zugleich das Abnehmen der Dimensionen gestattet, mit geringer Mühe zu erhalten.

§. 3. Die Operation selbst reducirt sich darauf, die verticale Projection irgend eines Gegenstandes bei einer gegebenen Lage im Raume zu bestimmen.

---

<sup>1)</sup> Die Letztere unter dem Namen Kreuzriss-Ebene bekannt.

§. 4. Das Eigenthümliche dieser Operation zeigt sich in ihrer Anwendung, die vorzugsweise in Folgendem besteht:

**A.** Ein perspectivartiges Bild von irgend einem Gegenstande, dessen orthogonale Projectionen gegeben sind, mit jener Freiheit zu construiren, dass, ebenso wie in der Perspective, der Effect des Bildes von der Stellung des Auges gegen den abzubildenden Gegenstand und die Bildfläche abhängt, — auch hier der Ausdruck des Bildes ganz in der Macht des Constructeurs ist, ohne dass die Construction des Bildes selbst an Einfachheit verlieren sollte.

Viele Schwierigkeiten, die der Perspective den Eingang beim Techniker, namentlich in der Construction jener Zeichnungen, nach denen unmittelbar ein Object ausgeführt werden soll, versagten, fallen hier ganz weg, und man kann in so erzeugten Bildern die Abweichung von dem Character eines perspectivischen in vielen Fällen zwischen sehr nahe Gränzen schliessen.

**B.** Wird man im Stande sein, den Riss von einem Gegenstande, dessen Dimensionen bekannt sind, unmittelbar als ein perspectivartiges Bild zu construiren, ohne vorerst die orthogonalen Projectionen des Gegenstandes bestimmen zu müssen.

In der Perspective ist diess wohl auch möglich, aber mit welchen Schwierigkeiten hat nicht der geschickte Professionist zu kämpfen, wenn er nach einer perspectivischen Zeichnung selbst den einfachsten Gegenstand ausführen soll. Hier jedoch wird er mit Leichtigkeit jede Dimension bestimmen können.

**C.** Wird es möglich sein, den Körper und Schlagschatten irgend eines Gegenstandes bei einer gegebenen Beleuchtung unmittelbar in der perspectivartigen Zeichnung ganz unabhängig von den orthogonalen Projectionen zu bestimmen.

Die Bestimmung dieses Schattens ist in den meisten Fällen einfacher als die Bestimmung desselben in den orthogonalen Projectionen, und man ist der Mühe, den Schatten aus der orthogonalen Projection in die perspectivartige zu übertragen, ganz enthoben.

Der Sachverständige wird zu beurtheilen wissen, welche Schwierigkeiten man zu überwinden hat, um in der Perspective

bei einem nur etwas complicirten Falle den Schatten unabhängig von den orthogonalen Projectionen zu bestimmen.

Für den Techniker muss in allen diesen Punkten die Methode der reinen Perspective gegen diese der Parallel-Perspective zur Seite stehen, dagegen muss die Natürlichkeit und oft auffallende Täuschung durch die sich rein perspectivische Bilder vor jeder andern Darstellungsweise auszeichnen, besonders berücksichtigt werden, und es steht so in der Macht des Constructeurs, je nach dem Zweck der auszuführenden Zeichnung, auf Kosten dieser Vortheile jene zu opfern, diesen oder andern nach Umständen den Vorrang zu geben.

Mit Vortheil kann man diese Methode auf die Bestimmung der Mohs'schen Projection bei der Darstellung der verschiedenen Krystallfiguren anwenden. Eben so soll gezeigt werden, dass sich die verschiedenen Constructions-Arten der tri-, di- und isometrischen Projection, je nachdem man zur Bestimmung derselben ein oder mehrere Maasstäbe gebraucht hat, auf eine einzige reduciren.

Die isometrische Projection hat vor den übrigen Projectionsarten den schätzbaren Vorzug der Einfachheit für sich, doch wieder den unlängbaren Nachtheil, dass so erzeugte Bilden in vielen Fällen ein ungefälliges, grösstentheils unnatürliches Aussehen bekommen, und zwar in dem Grade als die Ausdehnung der horizontalen Flächen des darzustellenden Gegenstandes zunimmt.

Ueber eine gewisse Grenze hinaus ist dieselbe ganz unanwendbar.

Die tri- und dimetrische Projection liefern zwar ein gefälligeres Bild, doch hält ihnen wegen ihrer äusserst mühsamen Construction die isometrische Projection für die Anwendung das Uebergewicht.

Einen ähnlichen Vergleich kann man auch mit der sogenannten Cavalier-Perspective machen. Diese ist bekanntlich nichts Anderes als eine schiefe Projection, und findet weniger Anwendung als die isometrische Projection; bei nicht gehöriger Vorsicht erscheinen einzelne Theile des dargestellten Gegenstandes öfters als Zerrbild, wie diess überhaupt aus dem Wesen einer schiefen Projection klar ist.

Die zu entwickelnde Methode soll Beides vereinen, das Einfache der isometrischen und das Gefällige der tri- und dimetrischen Projection. Nach der gewöhnlichen Methode der isometrischen Projection erhält man das Bild des in orthogonalen Projectionen bestimmten Gegenstandes in einem vergrößerten Maasstabe, und will man das Verhältniss der Dimensions-Aenderung 89:109 berücksichtigen, so ist die Construction eines isometrischen Bildes schon weit mühsamer. Bei der fraglichen Methode fällt dieser Umstand ganz weg, sie kann mit Recht eine Parallel-Perspective genannt werden, denn sie vereint alle möglichen Arten einer perspectivartigen orthographischen Projection in sich; das Constructions-Verfahren für dieselbe bleibt sich stets ein ganz gleiches und ist in jedem Falle noch einfacher als das der isometrischen Projection. Durch die Unmöglichkeit eines Zerrbildes zeichnet sich diese Methode von der reinen Perspective, wie später gezeigt werden soll, noch besonders aus.

#### Entwicklung der Grundsätze.

§. 5. Es seien die Coordinaten dreier Punkte  $a$ ,  $b$ ,  $c$  gegeben

$$a \begin{cases} x = 4 \\ y = 4 \\ z = 3 \end{cases} \quad b \begin{cases} x = 6 \\ y = 5 \\ z = 4 \end{cases} \quad c \begin{cases} x = 5 \\ y = 3 \\ z = 2 \end{cases}$$

Man verändere die Lage der verticalen Projections-Ebene und des Kreuzrisses, doch so, dass dieselben stets senkrecht auf der horizontalen Projections-Ebene bleiben.

Die  $z$  der Punkte bleiben dieselben, denn die Lage derselben gegen die horizontale Projections-Ebene wurde nicht geändert, also für

$$a \{ z' = 3 \quad b \{ z' = 4 \quad c \{ z' = 2$$

Fig.1. Die  $y$  der Punkte werden gemessen durch die Abstände ihrer

Fig.2. Horizontalprojectionen von der Axe der  $x$ , folglich in dem neuen Coordinaten-System von der Axe  $A' X'$  (Fig. 1, 2), man erhält demnach für

$$a \{ y' = \alpha \quad b \{ y' = \beta \quad c \{ y' = \gamma.$$

Die **X** der Punkte werden gemessen durch die Abstände ihrer Horizontal-Projectionen von der Axe der **Y**, also hier ergibt sich in Bezug auf die Axe **Y'** für

$$a \{ x' = a \quad b \{ x' = b \quad c \{ x' = c.$$

$\alpha, \beta, \gamma$  sollen die Längen der Punkte genannt werden, sie werden auf der Axe der **y** gemessen und diese soll der Längen-Maasstab heissen.

$a, b, c$  sollen die Breiten der Punkte genannt werden, sie werden auf der Axe der **X** gemessen und diese soll der Breiten-Maasstab heissen.

Ganz analog soll die Axe der **Z** der Höhen-Maasstab heissen, denn dieser zeigt die Höhen der verschiedenen Punkte an.

Es ist klar, dass, wenn aus den Coordinaten

$$a \begin{cases} x = 4 \\ y = 4 \\ z = 3 \end{cases} \quad b \begin{cases} x = 6 \\ y = 5 \\ z = 4 \end{cases} \quad c \begin{cases} x = 3 \\ y = 3 \\ z = 2 \end{cases}$$

oder aus den Coordinaten

$$a \begin{cases} x' = a \\ y' = \alpha \\ z' = 3 \end{cases} \quad b \begin{cases} x' = b \\ y' = \beta \\ z' = 4 \end{cases} \quad c \begin{cases} x' = c \\ y' = \gamma \\ z' = 2 \end{cases}$$

die Horizontal- und Vertical-Projection des Dreiecks construirt wird, die relative Lage der Punkte stets dieselbe bleibt.

Dass man dieselbe Vertical-Projection erhält, ist sehr natürlich, denn man darf nur fragen, welche Coordinaten auf dieselbe einen Einfluss haben! Offenbar nur die Höhen und Breiten der Punkte; diese wurden aber nicht geändert, denn die Grösse  $m$ , um die alle Breiten kleiner wurden, änderte an der Lage der Dreieckspunkte nichts.

Es wurde hier nichts Anderes als eine einfache Transformation der Coordinaten vorgenommen.

§. 6. Nimmt man die Construction aus den zweiten Coordinaten so vor, dass man zuerst eine Gerade  $A' X'$  zieht, von irgend einem Punkte  $A'$  derselben die Breiten  $a, b, c$ , dann auf den betreffenden Senkrechten der  $A' X'$  die Längen  $\alpha, \beta, \gamma$  aufträgt, ferner in einem beliebigen Abstände eine zu  $A' X'$  Parallele  $A X$  zieht, diese als die Projections-Axe betrachtet und von ihr aus die

Fig.3.

Fig 4.

Höhen der einzelnen Punkte aufträgt, so erhält man ganz dieselben Projectionen, wie aus den Coordinaten des ersten Systems.

§. 7. Nun verändere man die Lage der zwei Vertical-Ebenen ausser der Beschränkung, dass sie stets senkrecht auf der horizontalen Projections-Ebene bleiben, ganz beliebig. Zu diesem Behufe ziehe man in der horizontalen Projections-Ebene, die ihre Lage nicht geändert hat, was immer für zwei aufeinander senkrechte Linien  $A' X', A' Y'$ , betrachte die eine als die Axe der  $X$ , die andere als die Axe der  $Y$ . Von den Horizontal-Projectionen der Punkte falle man Senkrechte auf die neuen Axen und man erhält als neue Coordinaten für

$$\begin{array}{r}
 x'' = a' \\
 a \quad y'' = \alpha' \\
 z'' = \mathfrak{z}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \left. \begin{array}{l} x'' = b' \\ y'' = \beta' \\ z'' = \mathfrak{z} \end{array} \right\} b \\
 \left. \begin{array}{l} x'' = c' \\ y'' = \gamma' \\ z'' = \mathfrak{z} \end{array} \right\} c
 \end{array}$$

Construirt man aus den so erhaltenen Coordinaten die Projectionen des Dreiecks, aber wieder so, dass man zuerst eine Linie  $A' X'$  zieht, auf dieser die Breiten  $a', b', c'$ , der Punkte aufträgt, auf den entsprechenden Senkrechten die Längen  $\alpha', \beta', \gamma'$ , in einer beliebigen Entfernung eine Parallele zieht, diese als die Projections-Axe  $A X$  betrachtet und über ihr wieder die Höhen der betreffenden Punkte aufträgt, so erhält man abermals dasselbe Dreieck aber eine andere Projection, folglich auch eine andere Ansicht desselben. Die Höhen der Punkte bleiben dieselben, weil die horizontale Projections-Ebene in ihrer Lage gegen das Dreieck unverändert blieb, nur andere Breiten und Längen ergaben sich, je nach der Verschiebung der beiden Vertical-Ebenen. Dass an der relativen Lage der Dreiecks-Punkte nichts geändert wurde, bedarf nach der zuvor gegebenen Erklärung keines weitem Beweises, denn es ist im Grunde nichts Anderes als eine Transformation der Coordinaten, oder in der Sprache der darstellenden Geometrie — nur eine horizontale Drehung des Dreiecks gegen die Projections-Ebenen vorgenommen worden. Also diess möge man festhalten, dass durch die Aenderung der Breiten und Längen der einzelnen Punkte, je nach der Annahme neuer Coordinaten-Axen, nichts Anderes als eine horizontale Drehung des Ganzen gegen die Projections-

Ebene, d. h. eine andere Seiten-Ansicht des Objectes erzielt wird.

§. 8. Wird bei der Drehung irgend eines Gegenstandes die Drehungs-Axe in der horizontalen Projections-Ebene und parallel zur Projections-Axe  $AX$  angenommen, so ändert sich die Grösse einer Linie, welche senkrecht ist, auf der verticalen Projections-Ebene in demselben Verhältnisse, wie der Halbmesser zum Sinus des Drehungswinkels. Ist z. B. der Drehungswinkel  $30^\circ$ , so ist wegen  $\text{Sinus } 30^\circ = \frac{1}{2}$  das Verhältniss des Halbmessers zum Sinus wie 2 : 1. Eine Linie also, die senkrecht auf der verticalen Projections-Ebene war und vor der Drehung 2 Theile irgend eines Maasses gemessen hat, wird nach der Drehung in ihrer verticalen Projection nur einen Theil messen.

Eine Linie, die parallel ist zur Projections-Axe, wird bei derselben Annahme der Drehungsaxe ganz unabhängig von dem Drehungswinkel stets ihre wahre Grösse als Maass für ihre verticale Projection behalten.

Eine Linie, die senkrecht ist auf der horizontalen Projections-Ebene, bildet sich in der verticalen Projection in ihrer wahren Grösse ab. Wird nun eine den früheren analoge Drehung vorgenommen, so ändert sich wieder die Grösse der verticalen Projection gegen die wahre Grösse der Linie im Verhältniss des Cosinus des Drehungswinkels. Ist z. B. der Drehungswinkel  $36^\circ 45'$ , so ist wegen  $\text{Cosinus } 36^\circ 45' = 0.8$  das Verhältniss des Cosinus zum Halbmesser wie 4 : 5. Eine Linie also, welche senkrecht auf der horizontalen Projections-Ebene war und vor der Drehung 5 Theile gemessen hat, wird nach der Drehung in ihrer verticalen Projection nur 4 dieser Theile messen.

Linien, die auf der horizontalen oder verticalen Projections-Ebene senkrecht stehen, bewegen sich bei der in Betracht gezogenen Drehung in Ebenen, welche senkrecht auf der Axe sind, folglich sind auch ihre Horizontal- und Vertical-Projections stets senkrecht auf der Axe.

Die Projectionen einer zur Axe  $AX$  parallelen Geraden bleiben es auch nach dieser Drehung.

§. 9. Man wähle einen Punct  $O$  in der horizontalen Projections-Ebene und ziehe durch denselben

a) eine Gerade  $OB$  parallel zur Axe  $AX$   
 b) " "  $OL$ , welche senkrecht auf der verticalen,  
 c) " "  $OH$ , " " " " horizontalen  
 Projections-Ebene ist. Ferner trage man auf jede dieser drei Geraden eine gleiche Länge; z. B. auf jede 10 Theile irgend einer Maasseinheit auf und nehme die Drehung dieser 3 Linien, um eine zu  $AX$  parallele Drehungsaxe  $MN$  vor. Die Richtung der verticalen Projectionen dieser Geraden bleibt dieselbe, die der  $OB$  parallel und die der zwei andern senkrecht auf der Axe; die Grösse derselben bleibt nur bei der zu  $AX$  Parallelen der ursprünglichen gleich, die Grösse der Vertical-Projection der auf der horizontalen Projections-Ebene senkrechten  $OH$  ändert sich nach dem Verhältniss des Cosinus, die der  $OL$  nach dem Verhältniss des Sinus des Drehungswinkels, wie es zuvor auseinander gesetzt wurde.

Wählt man den Drehungswinkel gleich  $18^\circ 26'$ , der sich sehr leicht construiren lässt, weil der Cosinus das Dreifache des Sinus ist, so erhält man als

Verhältniss des Halbmessers zum Sinus 10 : 3·16

" " " " Cosinus 10 : 9·48.

Wählt man demnach einen beliebigen Punct als die Vertical-Projection von  $O$ , zieht durch denselben zwei sich senkrecht schneidende Gerade  $OB$  und  $OLH$

mache  $OB = 10$  die in  $O$  auf  $OB$  senkrechte

$OL = 3·16$  und die in  $O$  auf  $OB$  senkrechte

$OH = 9·48$ , so erhält man die verticale Projection dieser 3 Geraden sowohl ihrer Grösse als relativen Lage nach vollkommen richtig.

§. 10. Theilt man die  $OL$  und die  $OH$  jede in 10 gleiche  
 Fig. 5. Theile, zieht durch die Theilungspuncte Parallele zu  $OB$ , so geben diese die Entfernung an, in welcher die verticalen Projectionen einzelner Puncte bei einer gegebenen Länge und Höhe liegen müssen, ebenso wie die Theile auf  $OC$  die Entfernung in Bezug auf die Breite der Puncte oder ihren horizontalen Abstand von  $OL$  angeben.

Nun denke man sich einen Punct  $a$  im Raume so gelegen, dass er eine Höhe über der horizontalen Projections-Ebene gleich 6, die Entfernung seiner horizontalen Projection von  $OL$ ,

d. h. seine Breite sei gleich = 4 und die von *OB* oder seine Länge sei gleich = 3; man soll die verticale Projection des Punctes nach der Drehung bestimmen, wenn der Drehungswinkel  $\gamma = 18^\circ 26'$  ist.

Man construire sich zuerst nach der beschriebenen Weise die verticale Projection der 3 Geraden *OB*, *OL* und *OH* ihrer Lage, Grösse und Theilung nach für den genannten Drehungswinkel  $\text{tang}(\gamma) = \frac{1}{3}$ .

Nun nehme man von *O* aus auf *OB*, 4 Theile als die Breite des Punctes ab, errichte in diesem Theilpuncte 4 eine Senkrechte auf *OB* und trage auf dieser die Länge des Punctes = 3 auf, man braucht daher bloss durch den Theilungspunct 3 der *OL* eine Parallele zu *OB* zu ziehen, bis sie die aus 4 auf *OB* gezogene Senkrechte schneidet; hiedurch erhält man den Durchschnittspunct  $\alpha'$ . In  $\alpha'$  hat man eine Parallele zu *OH* zu ziehen, also bloss die Senkrechte 4  $\alpha'$  zu verlängern und auf derselben von  $\alpha'$  aus die Höhe des Punctes  $a = 6$ , d. h. 6 Theile, abgegriffen auf *OH*, aufzutragen, der so erhaltene Punct  $a$  gibt die verlangte Vertical-Projection des Punctes  $a$ .

Gerade so, wie hier der Punct  $a$  in seiner verticalen Projection nach der Drehung bestimmt wurde, wäre auch jeder andere Punct mittelst seiner Länge, Breite und Höhe und mit Zuhilfenahme der 3 Maasstäbe

*OB* als Breiten-,

*OL* „ Längen-,

*OH* „ Höhen-Maasstab zu bestimmen.

Die Eintheilung der Maasstäbe und diese Art die verticale Projection eines Punctes mittelst seiner Coordinaten zu bestimmen wäre jedoch ziemlich mühsam. Die in den folgenden Paragraphen angestellten Betrachtungen sollen auf eine Vereinfachung in der Construction führen.

§. 11. Man untersuche nochmals das Grössen-Verhältniss der drei Maasstäbe.

Der Breitenmaasstab behält unabhängig von der Grösse des Drehungswinkels stets sein ursprüngliches Maass.

Für eine Linie nach der gleichen Richtung des Tiefen-Maassstabes haben wir das Gesetz nachgewiesen, dass ihre Vertical- Fig. 6.

Projection gleich ist dem Sinus des Drehungswinkels für einen Halbmesser von der Grösse der gedachten Linie selbst. Für eine Linie nach der Richtung des Höhenmaasstabes haben wir gleichfalls nachgewiesen, dass ihre Vertical-Projection wieder gleich ist dem Cosinus des Drehungswinkels für einen Halbmesser von der Grösse der gedachten Linie.

Mit Leichtigkeit wird man bei einem gegebenen Drehungswinkel die Länge der 3 Geraden  $OB$ ,  $OL$  und  $OH$  graphisch bestimmen können.

Man ziehe zuerst den Breitenmaasstab  $OB$  und trage von  $O$  aus nach  $B$  hin, z. B.: 10 Theile auf.

Nun zeichne man an die nach rückwärts verlängerte  $OB$  von  $O$  aus den Drehungswinkel  $\alpha$ , z. B. =  $18^\circ 26'$ , trage auf dem neu erhaltenen Schenkel  $OL$  dieselben 10 Theile nach  $m$  auf, so gibt die auf  $OB$  Senkrechte  $mn$  oder indem man von  $m$  eine Parallele zu  $OB$  zieht, das Stück  $ol$  als Sinus des Drehungswinkels für die gedachte Linie als Halbmesser, die gesuchte Projection der 10 Theile des Längenmaasstabes. Zeichnet man denselben Winkel  $\alpha$  an die in  $O$  auf  $OB$  errichtete Senkrechte  $Oh$ , tragt auf den erhaltenen Schenkel  $OH$  abermals die 10 Theile von  $O$  nach  $p$ , zieht zu  $OB$  die Parallele  $ph$ , so gibt  $Oh$  als Cosinus des Drehungswinkels für die gedachte Linie als Halbmesser ebenfalls die gesuchte verticale Projection der 10 Theile des Höhenmaasstabes an.

Wie leicht einzusehen, wird es ganz gleich sein, ob man jetzt durch  $m$  oder  $l$ , durch  $p$  oder  $h$  die Parallele zieht, welche durch ihren Abstand von  $OB$  eine bestimmte Länge oder Höhe angehen. Trägt man entweder auf  $OmL$  eine bestimmte Länge oder auf  $OpH$  eine bestimmte Höhe in Einheiten des Grundmaasses und zieht durch diese Punkte Parallele zu  $OB$ , so geben diese Parallelen durch ihren Abstand von  $OB$  (den man allenfalls auf der in  $O$  auf  $OB$  errichteten Senkrechten messen kann), die Länge oder die Höhe für die Bestimmung der verticalen Projection eines Punktes durch die genannten Coordinaten.

Fig. 7. §. 12. Die in  $O$  auf  $OB$  errichtete Senkrechte  $OC$  verliert nun ihre ursprüngliche Bedeutung, und man hat nun die  $OmL$  als Längen- und die  $OpH$  als Höhenmaasstab anzusehen.

Wie man leicht erkennt, wird das Verhältniss der Länge und Breite, d. h. das Verhältniss in den Abständen der verschiedenen

zuvor bezeichneten Parallelen durch die Lage der 2 Geraden  $OL$  und  $OH$  gegen  $OB$  bedingt seien; die Lage dieser 2 Maasstäbe gegen den dritten  $OB$  ist aber immer gegeben durch den Drehungswinkel, für welchen die Bestimmung der verticalen Projection eines Gegenstandes ausgeführt werden soll.

Der Längenmaasstab  $OL$  muss mit  $OB$ , der Höhenmaasstab  $OH$  mit einer auf  $OB$  Senkrechten jenen Winkel einschliessen, der gleich ist dem Drehungswinkel; also die Summe der Winkel, den der Längen- und Höhenmaasstab mit dem Breitenmaasstab einschliessen gleich 90 Grad; ist also  $\alpha$  der Drehungswinkel, so muss  $LOA = \alpha$  und  $HOA = 90 - \alpha$  sein.

§. 13. Ein Beispiel soll das Ganze erläutern :

Fig.8.

Es soll die verticale Projection des vierseitigen Prisma 1. 5, Fig.9. 2. 6, 3. 7, 4. 8, . . . bestimmt werden, wenn  $O'B'$ ,  $O'L'$  die neuen Coordinatenaxen und der Drehungswinkel  $\alpha = 30$  Grad ist.

Man ziehe eine Linie  $AB$  als den Breitenmaasstab in irgend einem Punkte  $O$  der  $AB$ , errichte man eine Senkrechte  $OC$ , zeichne sowohl an  $AB$  als  $OC$  von  $O$  aus den  $\sphericalangle \alpha$ , so gibt  $OL$  den Längen- und  $OH$  den Höhenmaasstab. Ferner ziehe man noch von allen Punkten der Horizontal-Projection des Prisma Senkrechte auf die Coordinatenaxe  $O'B'$ .

Um nun die verticale Projection des Prisma in der neuen Lage zu erhalten, trage man zuerst auf den Breitenmaasstab  $OB$  von einem auf demselben willkürlich angenommenen Punkte  $\alpha$  an die Breiten der verschiedenen Punkte als  $\alpha\delta$ ,  $\delta\beta$ ,  $\beta\gamma$  . . . auf. In den so erhaltenen Punkten  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  errichte man Senkrechte, trage auf den Längenmaasstab  $OL$  von  $O$  aus die Längen der Punkte als  $\alpha'1'$ ,  $\alpha'5'$ ,  $\beta'2'$ ,  $\beta'6'$ ,  $\gamma'3'$  . . . nach  $O1$ ,  $O2$ ,  $O3$  . . . ziehe durch die erhaltenen Punkte 1, 2, 3, 4 . . . Parallele zu  $OB$  und durchschneide die entsprechenden aus  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  . . . gezogenen Senkrechten.

Dadurch erhält man die Punkte I, II, III, IV . . der Basis des Prisma.

Von I, II, III, IV trage man auf denselben Senkrechten noch die Höhen der Punkte 5, 6, 7, 8 oder die Länge der Kanten auf; zu diesem Ende mache man das Stück  $m5$  auf dem Höhenmaasstabe gleich  $1'' 5''$ , d. i. der Länge einer Prismakante — oder der Höhe des Punktes 5, ziehe von 5 die Parallele  $5V$ , so gibt

I. V. die verticale Projection der Prismakante 1, 5, und diese Länge I. V. ist nun noch von den Puncten II, III, IV auf den entsprechenden Senkrechten aufzutragen.

Gehörig verbunden gibt nun I, II, III, IV die untere und V, VI, VII, VIII die obere Grundfläche des Prisma. Wie es aus dem Vorhergegangenen erhellt, ist sich eine etwaige Drehungsaxe, so wie die neue Projectionsebene stets parallel zur Coordinatenaxe  $O'B'$  zu denken.

Bei dieser Constructions-Methode kommen nur zweierlei Hilfslinien vor, zum Breitenmaasstabe parallele und auf demselben senkrechte Linien; desswegen ist in der obigen und den weiteren Erklärungen, wenn nicht weitere Angaben ausdrücklich eine andere Richtung der Linien bestimmen, der unbestimmte Ausdruck Parallele und Senkrechte auf den Breitenmaasstab zu beziehen.

Fig. 10. §. 14. Das Weitere dieser Methode soll der Allgemeinheit unbeschadet sogleich an einem Beispiele gezeigt werden.

Aus der Darstellung des Würfels in Fig. 10 ist in der verticalen Projection nur eine einzige Fläche 3, 4, 7, 8 sichtbar.

Damit noch andere Seitenflächen sichtbar werden, müsste man eine Drehung des Würfels gegen die Projectionsebene vornehmen und die verticale Projection desselben bestimmen. Dass bei all diesen Darstellungen eine Drehungsaxe so wie die neue Projectionsebene, die stets senkrecht auf der horizontalen Projectionsebene bleibt, mit ihrer Projectiionsaxe parallel zu der Coordinatenaxe  $O'B'$  binzugesacht werden muss, wurde bereits erwähnt. Jene Seitenflächen, welche senkrecht auf der horizontalen Projectiions-Ebene und zugleich parallel zur Drehungsaxe sind, werden in der verticalen Projection unabhängig von der Grösse des Drehungswinkels in ihrer wahren Breite erscheinen. Jene Seitenflächen, welche zwar senkrecht auf der horizontalen Projectionsebene, gegen die Drehungsaxe aber geneigt sind, werden in der verticalen Projection in einer Breite erscheinen, die gleich ist dem Cosinus des Neigungswinkels der Ebene gegen die Drehungsaxe für einen Halbmesser gleich der wahren Breite dieser Seitenebene.

Die Breite jener Seitenflächen, welche parallel zur horizontalen Projectionsebene sind, wird gemessen durch den Abstand

zweier Linien, die durch die 2 äussersten, d. h. den der neuen verticalen Projectionsebene nächsten und entferntesten Punkt parallel zur Projections- oder Drehungsaxe gezogen werden.

Die Breite dieser Seitenflächen in ihrer neuen Projection wird gleich sein dem Sinus des Drehungswinkels für einen Halbmesser gleich der ursprünglichen Breite dieser Seitenfläche.

Dass man in irgend einer Ansicht des Würfels höchstens drei Seitenflächen in einer gewissen Breite sehen wird, ist für sich klar, — die Breiten derselben werden in einem Zusammenhange stehen mit der angenommenen Lage der Drehungs-Axe gegen den Würfel und der Grösse des Drehungswinkels.

§. 15. Der Zusammenhang, der sich hier kund gibt, soll in folgender Aufgabe erhellt werden:

Es soll die Projection des Würfels in einer solchen Lage bestimmt werden, dass die drei Seitenflächen 1.5.4.8, — 4.3.7.8, — 5.6.7.8 sichtbar sind; die erste in der Breite  $a$ , die zweite in der Breite  $b$ , die dritte in der Breite  $c$ , es soll sich verhalten:

$$a : b : c = 2 : 4 : 1.$$

Fig. 11. Die Breite  $a$  und  $b$  der zwei Seitenflächen 1548, Fig. 11. 3.7.4.8 hängt von der Neigung derselben gegen die Drehungs-Axe ab.

Wegen  $a : b = 2 : 4$  trage man auf der Richtung  $a$  einen, auf der Richtung  $b$  zwei Theile auf, verbinde die so erhaltenen Punkte  $m$  und  $n$  und ziehe parallel zu  $mn$  in einer beliebigen Entfernung die neue Coordinaten- und zugleich Drehungs-Axe  $O'B'$ . Nachdem man die Senkrechten auf  $O'B'$  gefällt hat, ergibt sich:  $pq = a = k \cos. \alpha$  und  $qr = b = k \cos. \beta$ , wenn  $k$  die Länge der Würfelkante oder die ursprüngliche Breite  $A = B$  der zwei Seitenflächen bedeutet. Nun soll sich noch verhalten  $a : c = 2 : 1$ . Man ziehe durch die zwei äussersten Punkte 6 und 8 jener Seitenfläche, die in der verlangten Breite  $c$  gesehen werden soll, Parallele zu  $O'B'$ , so gibt ihr Abstand  $6v$  die ursprüngliche Breite  $C$  dieser Seitenfläche. Da nun  $c = \frac{1}{2}a =$  dem Sinus für den Halbmesser  $6v$  gleich  $C$  sein muss, so hat man hier nur die einfache Aufgabe aufzulösen aus Sinus und Halbmesser den Winkel zu finden.

Man ziehe eine Gerade  $AB$ , errichte auf derselben (Fig. 12) eine Senkrechte, mache diese gleich dem Sinus  $= c$ , durch-

schneide aus ihrem Endpuncte  $6$  mit dem Halbmesser  $6v$  die  $AB$ , so ergibt sich  $\gamma$  als Drehungswinkel.

Um die drei Maasstäbe für die Construction des verlangten Bildes zu erhalten, ziehe man  $AB$ , errichte die Senkrechte  $OC$ , zeichne sowohl an  $AO$  als  $CO$  den Winkel  $\gamma$ , so wird wie bekannt

$OB$  der Breiten-,

$OL$  der Längen-,

$OH$  der Höhen-Maasstab sein.

Fig.12. Man greife auf  $O'B'$  (Fig. 12) die Breiten der Punkte ab,

Fig.13. trage sie von einem willkürlichen Punkte angefangen auf  $OB$ , errichte die Senkrechten, trage die verschiedenen Längen auf  $OL$ , durchschneide aus den so erhaltenen Punkten durch Parallele die entsprechenden Senkrechten, und man erhält I, II, III, IV, als die untere Grundfläche des Würfels.

Ferner bestimme man sich die reducirte Länge der Kante des Würfels und trage sie von den Punkten I, II, III, IV auf denselben Senkrechten auf, um die Punkte V, VI, VII, VIII zu erhalten, oder verfare ganz direct. Man trage z. B. von dem Durchschnittspunct  $m$  auf  $OH$  die Höhe des Punctes 5 auf, ziehe die Parallele, so gibt V die verlangte verticale Projection von 5.

§. 16. Bei der Mohs'schen Projection ist das Verhältniss  $a : b : c = 2 : 6 : 1$ . Wegen  $a : b = 1 : 3$  trage man auf die Richtung  $a$  einen, auf die Richtung  $b$  drei Theile, verbinde  $m$  mit

Fig.14.  $n$  und ziehe zu  $mn$  eine Parallele  $O'C'$  als neue Coordinaten-Axe.

Ferner bestimme man sich  $2v = C$ . Wegen  $a : c = 2 : 1$  ist  $c = \frac{1}{2}a = \frac{1}{2}pq$ . Durch  $c$  als Sinus und  $C$  als Halbmesser ist wieder der Drehungswinkel  $\gamma$  gegeben, wodurch die Lage der drei Maasstäbe gegen einander vollkommen bestimmt ist. Die weitere Construction ist dieselbe wie im vorigen Paragraph.

Fig.15. §. 17. Um die sogenannte dimetrische Projection des Würfels zu erhalten, wo  $a = b$  und z. B.  $a : c = 3 : 1$ , ziehe man  $O'B'$  parallel zu 1,3.

Durch  $c = \frac{1}{3}pq = \frac{1}{3}a$  als Sinus und  $C = 2,4$  als Halbmesser ist wieder der Winkel  $\gamma$  bestimmt.

Die weitere Construction ist ganz wieder dieselbe.

§. 18. Um die isometrische Projection des Würfels zu erhalten, muss  $a = b$  und die Diagonale des Würfels senkrecht auf der verticalen Projectionsebene stehen.

Wegen  $a = b$  muss wieder  $O'B'$  parallel sein zu 1,3. Und es ist sehr ersichtlich, dass der Winkel  $\gamma$  muss gleichgemacht werden dem Neigungswinkel der Diagonale des Würfels mit der horizontalen Projectionsebene, und dieser ist sehr leicht durch die Seite eines Quadrats als Sinus und durch die Diagonale dieses Quadrats als Cosinus zu bestimmen. Fig. 16.

Man ziehe  $AB$  und  $OC$ , setze in  $O$  ein und durchschneide  $OC$  und  $OB$  mit irgend einem Halbmesser, nun nehme man die Diagonale  $ab$  als Halbmesser und beschreibe aus  $O$  den Bogen  $cd$ ; verbindet man  $a$  mit  $d$  und  $b$  mit  $c$ , zieht durch  $O$  Parallele zu  $ad$  und  $bc$ , so gibt dann  $OL$  den Längen-, die andere Parallele  $OH$  den Höhen-Maasstab. Der Beweis ist sehr leicht zu führen.

Um also Bilder in isometrischer Projection zu construiren, hat man den Winkel  $\gamma$  durch  $\text{tang } \gamma = \frac{1}{\sqrt{2}}$  zu bestimmen. Die Lage der Coordinaten-Axe  $O'B'$  ist ganz willkürlich und richtet sich nach der Seitenansicht, die man von einem Gegenstande erhalten will.

Von dem hier gegebenen Principe dieser orthographischen Parallelperspective ausgegangen, kann überhaupt der Name *tri=di* und isometrische Projection nur auf die Darstellung des Würfels bezogen werden, und für eine nach dieser Methode in Uebereinstimmung mit jenen erzeugte Projection irgend eines Gegenstandes verlieren diese Namen ihre ganze Bedeutung. Der Grund ist dieser, weil man wohl diese ganz allgemeine Methode auf die Darstellung des Würfels in *tri=di* und isometrischer Projection mit Vortheil anwenden kann, dieselbe aber nicht aus den verschiedenartigen Projectionen des Würfels, deren Name durch das Größenverhältniss der Projectionen der einzelnen Würfelkanten bestimmt wurde, abgeleitet ist.

Was für den Maler die freie Perspective ist, das wird für den Techniker diese im strengsten Sinne des Wortes genannte, allgemeine, orthographische Parallelperspective sein, mit dem Unterschiede, dass sich letztere durch eine besondere Einfachheit und mehrere andere Vortheile dem praktischen Tech-

niker, für den eine Ersparniss an Zeit und Mühe von besonderem Werth ist, vorzugsweise anempfiehlt.

§. 19. Um irgend eine bestimmte Seitenansicht eines Objectes zu erhalten, hat man in der Projective nur die Lage des Auges in horizontaler Richtung gegen dasselbe zu verändern, — hier geschieht es dadurch, dass man die Lage einer Coordinaten-Axe gegen das Object verändert.

Je nachdem man dort das Auge tiefer oder höher gegen das Object stellt, erscheinen horizontale Flächen in grösserer oder geringerer Breite; — hier wird dasselbe durch die Veränderung der Grösse des Drehungswinkels ( $\gamma$ ) erzielt.

Die Möglichkeit des Letzteren ist gewiss ein Umstand, der io dem Falle, wo man Gegenstände von bedeutend grösserer oder geringerer Ausdehnung darzustellen hat, von grösster Wichtigkeit ist. Doch die gefährlichste Klippe, an der selbst der geschickteste Constructeur scheitert, wenn er die Theorie der freien Perspective nicht vollkommen inne und sich nicht durch vielfaches Ueben eine gewisse praktische Anschauung erworben hat — wird hier vollends umgangen. Es ist diess jener Punct, in welchem die meisten und selbst die berühmtesten Künstler und Schriftsteller (Thiebaut's freie Perspective) in ihren Ansichten nicht ganz übereinstimmen, — nämlich die Wahl des Auges nach seiner Entfernung von der Bildfläche und dem darzustellenden Objecte, sowohl besonders als im Zusammenhang. Für jeden einzelnen Fall gibt und kann es auch keine bestimmten Regeln geben, es muss hier mehr die Praxis lehren, die freie und richtige Anschauung die Anordnungen lenken und gleichsam das Gefühl veredeln. Worin liegt die Ursache eines Zerrbildes in der Perspective? Offenbar in der Divergenz des Strahlenkegels und dem schiefen Schnitt desselben mit der Bildfläche, und ist es unter allen Umständen möglich, diesen Uebelstand bei einzelnen Parthien eines Objectes zu vermeiden? Kann aber ein Zerrbild durch einen Strahlen-Cylinder entstehen, der, wie es schon in dem Begriffe einer orthographischen Projection liegt, von der Bildfläche stets senkrecht auf die Erzeugenden geschnitten wird?

Nach dem Zwecke dieser Schrift kann in eine weitere Auseinandersetzung der im §. 4 angedeuteten Anwendungen

sub **B.** Entwürfe unmittelbar als ein perspectivartiges Bild zu zeichnen, ohne vorerst die orthogonalen Projectionen bestimmen zu müssen,

sub **C.** den Schatten unabhängig von den orthogonalen Projectionen desselben alsogleich in der perspectivartigen Zeichnung zu construiren,

nicht eingegangen werden; dem Sachverständigen wird das Wesen dieser Aufgaben und die Form der hier anzuwendenden Grundsätze schon aus dem gegebenen Principe dieser Methode klar sein. Eine vollständige Ausführung dieser orthographischen Parallelperspective ist bereits begonnen, worin auch diese Punkte ganz abesondert und ausführlich behandelt werden sollen.

Und hiermit wäre vielleicht ein wesentlich gefühltes Bedürfniss des Technikers in Etwas vermindert: eine Darstellungsweise nämlich zu besitzen, die nicht nur einfach in der Construction ist, sondern auch ein nettes, dem Professionisten leicht verständliches und klares Bild liefert, nach dem unmittelbar, ohne weitere Dimensions-Angaben, ein Object ausgeführt werden kann.

Sollte das Streben des Anfängers Anerkennung finden, so gebührt sie im vollsten Maasse meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Hönig, dem ich für seine vorzügliche Anleitung und sein rastloses Bemühen in der Unterweisung seiner lernbegierigen Hörer meinen wärmsten Dank sage.

---

Das w. M., Herr Professor Dr. Zippe, übergab eine Abhandlung „Uebersicht der Krystallgestalten des rhomboedrischen Kalk-Haloids“ für die Denkschriften.

In dem darüber gehaltenen Vortrage führt derselbe an, dass die Krystalle des rhomboedrischen Kalk-Haloids für die Wissenschaft von besonderem Interesse seien, indem an ihnen zuerst einige der wichtigsten Eigenschaften der Producte des Mineralreiches, als die doppelte Strahlenbrechung, die Constanz der Winkel, die Theilbarkeit und der bestimmte Zusammenhang der Theilungsgestalten mit den Krystallgestalten entdeckt worden sei. Durch scharfsinnige Anwendung der Geometrie habe Haüy auf diese letzteren Entdeckungen eine neue Wissenschaft, die Krystallographie, gegründet, durch deren Anwendung in der Mineralogie diese selbst erst zur höheren wissenschaftlichen Ausbildung gelangt sei.

Durch die verschiedenen krystallographischen Methoden, welche seit Haüy sich namentlich in Deutschland ausgebildet haben, werde eine unendliche Menge von Gestalten eines Krystallsystems entwickelt, indem durch die Theorie für diese Entwicklung keine Grenzen bezeichnet werden. Welche von diesen nach der Theorie möglichen Gestalten in der Natur wirklich vorkommen, welche Verhältnisse sie bei der Bildung der Gestalten gleichsam vorzugsweise auszuwählen scheine, das sei lediglich durch die Erfahrung nachzuweisen; nur durch diese seien die Gesetze anzudeuten, durch welche im unendlichen Gebiete der Möglichkeit mit Wahrscheinlichkeit die Grenzen der Wirklichkeit bezeichnet werden können. Dazu seien nun die Krystallgestalten des rhomboedrischen Kalk-Haloids, als der von der Natur vorzugsweise mit einem grossen Reichtume von Formen ausgestatteten Mineralspecies besonders geschickt.

Seit dem im J. 1808 erschienenen nicht ganz gelungenen Werke des Grafen Bournon sei ein Versuch einer übersichtlichen Zusammenstellung aller bekannten Krystallgestalten der genannten Mineralspecies nicht mehr gemacht worden, doch habe sich die Menge derselben durch verschiedene krystallographische und mineralogische Werke seit jener Zeit fast auf das Dreifache vermehrt. Diese Verhältnisse seien hauptsächlich die Gründe zur Verfassung der vorliegenden Abhandlung.

In derselben soll aber auch ferner noch nachgewiesen werden, in wie weit das Gesetz der Reihenbildung, auf welches Mohs seine krystallographische Methode gründete, in der Natur wirklich angegriffen werde, wie weit die Glieder einer Reihe sich verfolgen lassen, dann von welcher Beschaffenheit die Grundzahlen für die Nebenreihen seien. Desshalb, und weil sich nach denselben bestimmte Verhältnisse unter den Krystallgestalten am klarsten herausstellen, sei auch die Mohs'sche Methode für die vorliegende Arbeit gewählt worden. Es seien nun in derselben die Grundzahlen für die Nebenreihen nach ihrer Zusammensetzung geordnet und nach diesem Verhältnisse, dann nach der Frequenz ihres Vorkommens, insbesondere insofern sie als Grundlage für weitere Ableitungen erschienen, seien sie in 4 Ordnungen zusammengestellt worden, deren Eigenschaften in der Abhandlung ausführlich angegeben werden.

Die durch die mineralogischen und krystallographischen Werke und Abhandlungen von Haüy, Bournon, Levy, Dufrénoy,

Weiss, Mohs, Hausmann, Monteiro, Naumann, Breithaupt, bekannt gewordenen Krystallgestalten des Kalkspathes seien durch schätzbare Mittheilungen des Directors der geologischen Reichsanstalt, Herrn Wilhelm Haidinger, dann durch eigene Beobachtungen, theils im k. k. Hof-Mineralien-Cabinet, dessen Vorräthe durch Herrn Custos Partsch mit zuvorkommender Bereitwilligkeit zur Untersuchung gestellt wurden, theils in den Sammlungen des böhmischen National-Museums in Prag nicht unbeträchtlich vermehrt worden, so dass gegenwärtig 42 Rhomboeder, 74 Skaenoeder, 6 Pyramiden und 5 Grenzgestalten bekannt seien.

Diese einfachen Gestalten seien nun übersichtlich geordnet, mit Angabe der verschiedenen Bezeichnungen nach Mohs, Haidinger, Haüy, Levy, Weiss, Hausmann, Bournon, dann der wichtigsten Winkel und anderer krystallographischen Verhältnisse.

Die Anzahl der bekannt gewordenen Combinationen belaufe sich auf 750, sie seien in der Abhandlung in Gruppen zusammengestellt und für mehrere derselben seien Zeichnungen, 49 an der Zahl, grösstentheils von neuen Combinationen und von solchen, welche neue Gestalten enthalten, beigelegt worden. Den Schluss machen die krystallographischen Erläuterungen zu den Zeichnungen.