

**Sitzungsberichte**  
der  
**mathematisch-naturwissenschaftlichen**  
**Classe.**

---

Jahrgang 1850. IV. Heft (April).

---



# Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 11. April 1850.

Der Secretär legt die im Drucke fertig gewordene Fortsetzung des von dem wirkl. Mitgliede Herrn Carl Kreil, Director der k. k. Universitäts-Sternwarte zu Prag, verfassten Entwurfes eines Systems meteorologischer Beobachtungen für die österreichische Monarchie vor. Der grössere Umfang dieses mit 15 Kupfertafeln ausgestatteten Abschnittes, worin von den magnetischen Beobachtungen gehandelt wird, veranlasste denselben als eine besondere Beilage zu den Sitzungsberichten herauszugeben, und es schien angemessen, demselben auch eine andere für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung des genannten Verfassers „Beschreibung der (an der Sternwarte zu Prag aufgestellten) Autographen-Instrumente: Windfahne, Winddruckmesser, Regen- und Schneemesser mit zwei Tafeln,“ als einen Anhang beizufügen.

Von Herrn v. Morlot ist nachstehendes Schreiben eingegangen:

Die hochverehrte mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften hat mir im Winter von 1849 eine Summe angewiesen zur Anschaffung eines Apparates um eine Reihe von chemisch-geologischen Versuchen betreffend die Metamorphose der Gebirgsarten und namentlich die Darstellung des krystallinischen Dolomits einzuleiten.

Die Bestellungen bei dem Mechaniker wurden sogleich nach erfolgtem Beschluss der hochverehrten Classe gemacht; trotz dem wurde der Apparat erst vor kurzem so weit vollendet, dass ein erster Versuch zur Darstellung von Dolomit ausgeführt werden konnte. Es wurde nun zwar noch nicht krystallinischer Dolomit dargestellt, — allein es zeigte sich dabei, dass der Apparat, die ganze technische Zusammenstellung den gestellten Anforderungen entspreche, was bei den zum Theil ziemlich bedeutenden zu überwindenden Schwierigkeiten der praktischen Ausführung, schon viel gewonnen ist und als der erste Schritt zum glücklichen Fortgang der Unternehmung betrachtet werden kann. — Der Apparat muss nur noch einige unbedeutende Abänderungen und Verbesserungen erleiden, darüber vergeht aber die Zeit bis zum Antritt meiner diessjährigen geologischen Reisen, so dass ich dann erst mit dem nächsten Winter die Reihe von Versuchen werde beginnen können, zu deren Ausführung mich die hochverehrte Classe unterstützt hat und über die ich also erst später derselben werde berichten können. Einstweilen haben die neuen Beobachtungen, die ich vorigen Sommer anzustellen Gelegenheit hatte, ganz und gar die Ansichten bestätigt, auf welche sich jene Versuchsreihe gründet, so dass alle Hoffnung und Aussicht vorhanden ist, mit der Zeit zu sehr befriedigenden Resultaten zu gelangen.

---

Herr Prof. Dr. Unger, wirkl. Mitglied, erstattet in seinem und des wirklichen Mitgliedes Prof. Dr. Fenzl Namen folgenden

„Commissions-Bericht über die botanische Erforschung des Königreiches Bayern und Vorschläge für eine ähnliche Erforschung der österreichischen Monarchie.“

Die königl. bayerische Akademie der Wissenschaften in München hat sich neuerlichst die umfassende Aufgabe gestellt, eine Erforschung des Königreichs Bayern in physikalischer und naturhistorischer Richtung möglichst ausführlich ins Werk zu setzen.

Sie hat zu diesem Zwecke verschiedene Commissionen ernannt, und denselben die Ausführung dieser Angelegenheit anvertraut.



Ueber die botanische Erforschung dieses Landes hat Herr Dr. C. F. Ph. v. Martius ein Programm ausgearbeitet und dasselbe in einer 1¼ Bogen starken Brochure der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien mitgetheilt, in der Voraussetzung, dass letztere mit der Ausführung ähnlicher Untersuchungen beschäftigt ist, und ihr desshalb die Bestrebungen der königl. bayerischen Akademie im Detail zu entnehmen nicht unerwünscht sein dürfte.

Das gedachte Programm, umsichtig, genau und gründlich abgefasst, erörtert folgende Hauptpuncte, die bei der botanischen Erforschung des Königreiches vor allen ins Auge gefasst werden sollen, nämlich 1. den Inhalt der Flora, d. i. den speciellen Pflanzenreichthum des gesammten Königreiches; 2. die Erforschung der Verbreitungsbezirke einzelner Pflanzenarten; 3. die Vertheilungsweise derselben innerhalb bestimmter Grenzen; 4. die Beachtung der Formverschiedenheiten einzelner Typen; 5. die Bedingungen des Vorkommens nach Klima, Elevation und Bodenbeschaffenheit; endlich 6. die Art der Erforschung nach den Gebietstheilen, deren für das Land Bayern fünf pflanzengeographische Gebiete angenommen werden.

Was den ersten Punct betrifft, so wird der bereits vorhandenen Aufzählungen und Beschreibungen der Pflanzenarten gedacht, welche sich über einzelne Länder und Gegenden des Königreiches verbreiten, auf ihre Unzulänglichkeit hingewiesen und der Antrag gestellt, vor Allem eine vollständige und kritisch bearbeitete *Flora boica* zu Stande zu bringen. Wenn es auch den Anschein hat, dass die gemachten Vorschläge sich nur auf die sogenannte *flora phanerogamica* beschränken, so wollen wir doch voraussetzen, dass auch die kryptogamischen Gewächse in das Bereich der Untersuchung gezogen werden, um so mehr, da vielleicht kein Theil Deutschlands in dieser Beziehung schon so genau bekannt ist, als gerade dieser.

Als Mittel, eine solche allgemeine Flora des Königreiches zu erlangen, werden Bereisungen des Landes von sachkundigen Männern, Einsendungen von getrockneten Pflanzen der im Lande zerstreut wohnenden Botaniker, Anlegung eines *Herbarium boicum generale* und endlich Gründung eines botanischen Conservatoriums, welches die Empfänge übernimmt, ordnet und specielle

Instructionen an die mit dieser Arbeit betheiligten Gelehrten ertheilet, als nöthig erachtet. Einen Theil der dadurch verursachten Kosten würde wohl die Akademie zu tragen im Stande sein.

Um die wissenschaftlichen Kräfte dieses Landes für die oben genannten Zwecke zu begeistern und zu gewinnen, soll ein Aufruf zur Betheiligung an denselben ergehen und überdiess gedruckte Listen von Pflanzenarten, welche in Deutschland einheimisch sind, mit dem Wunsche vertheilt werden, die aus diesem Verzeichnisse in irgend einem kleineren Landestheile des Königreiches beobachteten Pflanzen anzumerken. Man hofft dadurch nicht bloß das Register der bayerischen Pflanzen zu vervollständigen, sondern dadurch auch brauchbare Materialien für die Bestimmung der Verbreitungsbezirke einzelner Arten zu gewinnen.

So passend dieses Verfahren für ein kleines Land wie Bayern, das übrigens durch eine hinlängliche Anzahl von sachkundigen Männern in allen seinen Theilen vertreten wird, sein mag, so wenig erspriesslich dürfte sich dieser Vorgang in einem so grossen und mannigfaltigen Ländercomplexe wie Oesterreich erweisen, wo die nöthigen Intelligenzen zu sparsam vertheilt und in zu verschiedenen Richtungen wirksam sind, und gerade die interessantesten und wichtigsten Gebietstheile noch eine förmliche Terra incognita bilden. In Oesterreich würde desshalb auf Entsendung sachkundiger Reisender ein ungleich grösseres Gewicht zu legen sein.

Auf ähnliche Weise sollen die Erfahrungen über die Verbreitung der im Königreiche Bayern vorhandenen Pflanzenarten durch eben dieselben Beobachter gesammelt werden, und die königl. Akademie der Wissenschaften verpflichtet sich hiebei nur, denselben die nöthigen topographischen und Uebersichts-Karten der k. Steuerkataster-Commission zu liefern, worauf die Einzeichnungen bezüglich der Verbreitungs - Area gemacht werden sollen. Rücksichtlich der Verbreitung nach verticaler Ausdehnung verlangt die Akademie zwar nicht von allen Pflanzen die Bestimmung ihrer oberen und unteren Grenzen, doch wünscht sie diess wenigstens von jenen Pflanzen, die für die Bezeichnung des allgemeinen und specifischen Characters der Vegetation von Wichtigkeit sind.

Wenn schon genaue Erhebungen über diesen Gegenstand für einen Theil der Pflanzen, welche auf dem Ländergebiete von Bayern ihre Grenzen finden, in mancher Beziehung wissenswerth

und folgewichtig sind, so können sie auf dem mehr als achtmal grösseren Areal Oesterreichs, welches in seiner Längen- und Breite-Ausdehnung die mannigfaltigsten Erdtheile umfasst, ungleich wichtigere Resultate liefern, daher eine Anknüpfung an die gleichen Bestrebungen des nordwestlichen Nachbarlandes von bedeutendem geologischen Interesse sein muss.

Nur bei Ausdehnung der diessfälligen Forschungen über einen so bedeutenden Erdstrich lassen sich von einer grösseren Anzahl von Gewächsen die Vegetationslinien genauer verzeichnen, die gegenseitigen räumlichen Verhältnisse bestimmen und die für die Charakteristik verschiedener Vegetationsgruppen erspriesslichen Resultate erwarten.

Es wäre daher mehr als in einer Beziehung wünschenswerth, durch gleichartige Erforschung von Seite Oesterreichs das Unternehmen Bayerns zu ergänzen und zu erweitern.

Die wichtigen Fragen über den Grund des isolirten Vorkommens mancher Pflanzen, über die unterbrochene oder continuirliche Ausbreitung anderer, können nur gelöst werden, wenn man die Verbreitungsbezirke ihrer ganzen Ausdehnung nach, also über grössere Ländereien verfolgt hat.

Auch auf die Art der Vertheilung der Pflanzenarten innerhalb der Grenzen ihrer Verbreitungsbezirke wird in dem mehrerwähnten Programme ein besonderes Gewicht gelegt. Hieher gehört die genaue Bezeichnung des Standortes, welcher irgend einer Pflanzenart ursprünglich zukömmt, oder auf den sie in Folge zufälliger oder beabsichtigter äusserer Einflüsse gleichsam hingewiesen oder hingedrängt wurde. Das vereinzelte (sporadische) oder häufigere (gesellige) Vorkommen von Pflanzen ist eine so wichtige und so beachtenswerthe Erscheinung, dass nur durch ihre fleissige sorgfältige Beobachtung ein fester Grund für die Lehre von den Vegetationsherden, von den Hauptmeridianen und Hauptparallelen gewisser Pflanzenarten gewonnen werden kann. Dass auch für diese die letzten Ursachen des physiognomischen Charakters irgend einer Vegetation berührenden Momente in einem beschränkten Ländergebiete ungeachtet aller darauf verwendeten Mühe wenig Erhebliches und zu leitenden Ideen führendes erzielt werden kann, springt von selbst in die Augen, daher es eben so wünschenswerth als im vorhergehenden Falle sein muss, derglei-



chen Erforschungen auch auf den angrenzenden grossen Länder-complex Oesterreichs fortzuführen. Erst im Laufe der Untersuchungen, die nun in Bayern begonnen werden, wird es sich zeigen, wie nothwendig in vielen Fällen die Ueberschreitung der Landesgrenzen ist, um nur einigermaassen der sich hierin überall offenbarenden Gesetzmässigkeit auf den Grund zu kommen.

v. Martius weist in seinem Programme ganz richtig auf die Wichtigkeit der Untersuchung des Verhältnisses der Culturpflanzen und der ursprünglichen Vegetation hin, und zeigt, wie Feld, Flur und Wald die am meisten charakteristischen Züge in der Physiognomie der Pflanzenwelt eines Landes sind, und wie dieselben wenigstens zum Theile als das Resultat historischer Momente angesehen werden müssen. Auch gewisse Nutzpflanzen (Handels- und Arzneipflanzen) deren Erscheinung oft ephemer, und Zierpflanzen, an die sich uralte Sitten und Gebräuche der Nation knüpfen, dürfen diessfalls nicht übersehen werden.

Eine besondere Bedeutung wird weiters mit Grund auf die Erforschung verschiedener Abänderungen der Pflanzenarten gelegt. Die Untersuchungen, in wie ferne die verschiedenen äusseren Verhältnisse, als Temperatur, chemische Beschaffenheit des Bodens, Feuchtigkeit, Luft- und Licht-Einfluss Veränderungen in dem ursprünglichen Typus der Pflanzenarten hervorzubringen vermögen, sind Aufgaben von der grössten Bedeutung, und bisher von einzelnen Naturforschern auf die entgegengesetzteste Weise beantwortet worden. Dass hier einzig und allein umfassende Beobachtungen im Grossen und von vielen gleichzeitig und durch Generationen hindurch angestellt zum Ziele führen können, ist für sich klar, daher um über diesen wichtigen Gegenstand ins Reine zu kommen, gemeinsame Beobachtungen vor allen Noth thun. Erst als Folge solcher Beobachtungen wird sich ergeben, was von der Stabilität der Pflanzenarten zu halten sei, und in wie weit somit die Pflanzenwelt als ein nur innerhalb gewisser Grenzen Veränderliches oder einer totalen Metamorphose Fähiges anzusehen sei.

So weit über die Erforschung vorhandener Zustände des Pflanzenreiches. Dieses genügt jedoch nicht, sondern erfordert vielmehr ein Eingehen in die ursächlichen Momente, als deren Resultat eben jene Zustände angesehen werden müssen. Die Gesetze, welche in der Verbreitung und Vertheilung der Pflanzen

herrschen, werden somit wenigstens grösstentheils aus den auf die Atmosphäre bezüglichen klimatischen Verhältnissen und aus der physischen und chemischen Beschaffenheit des Bodens abgeleitet werden können. Hiezu sind die Arbeiten der Meteorologen, Geodäten und Geognosten unentbehrlich. Die königlich bayerische Akademie der Wissenschaften sucht jedoch einen grossen Theil dieser Beobachtungen durch dieselben wissenschaftlichen Kräfte zu erzielen, von denen sie die Lösung der früher gestellten Aufgaben erwartet. Sie übermittelt zu diesem Zwecke jenen Beobachtern mehrere hierauf Bezug habende Instrumente, namentlich Maximum- und Minimum-Thermometer, da die Kenntniss der Wärmevertheilung einer grossen Anzahl von Beobachtungsorten für die Erklärung mancherlei Phänomene des Pflanzenreiches von grösster Wichtigkeit ist. Auf den früher erwähnten Karten, die zur Einzeichnung der Verbreitungsgrenzen von der Akademie mitgetheilt werden, sollen auch die Temperaturverhältnisse bemerkt werden.

Um zur Kenntniss der Gesetze der Periodicität des Pflanzenlebens zu gelangen, hielt es die Akademie für fördernd, die Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen im Gewächsreiche von den eigentlichen pflanzengeographischen Untersuchungen zu trennen, und jene solchen Männern anzuvertrauen, die vermöge ihrer Lebensverhältnisse auf einen engern Kreis beschränkt sind; demzufolge auch diese Beobachtungen Jahr für Jahr an denselben Pflanzenindividuen angestellt werden sollen. Auch hier spricht sich die königlich bayerische Akademie der Wissenschaften dahin aus, dass es wünschenswerth sei, diese Beobachtungen nach einem und demselben Schema auszuführen, nach welchem dergleichen Untersuchungen wahrscheinlich auch in Oesterreich ausgeführt werden würden, bemerkt jedoch, dass ein besonderes Programm über die geeignetste Methode der Beobachtung und Aufzeichnung später mitgetheilt werden soll.

Zur Ermittlung der Bodenbeschaffenheit und zunächst der Temperatur desselben sollen zahlreiche Beobachtungen über Quellentemperaturen gemacht werden; auch diese sind den Botanikern zugewiesen, eben so die Untersuchungen über die Beziehung der Pflanzen zur geognostischen Unterlage, wobei nöthigen Falls Analysen der Gesteinsarten geliefert werden sollen, wozu die Akademie abermals hilfreiche Hand zu bieten verspricht.

Was die Vertheilung der Gesteinsformationen im Königreiche Bayern betrifft, so werden fünf besondere sich von einander leicht unterscheidende Gebiete namhaft gemacht, die zugleich als geognostisch-botanische Hauptgebiete gelten können. Diese sind:

1. das Gebiet der Hochalpen, vom Bodensee bis an den Inn und die Salza, und von den die Grenze bildenden Wasserscheiden bis an die Donau.

2. Das vorzüglich aus Urgebirgsarten bestehende Gebiet des bayerischen Waldes und des Fichtelgebirges.

3. Das Centralgebiet nördlich der Donau aus dem schwäbisch-fränkischen Jura und Keupersandstein bestehend.

4. Die Rhön, der Spessart und die benachbarten Gegenden von mannigfaltiger geognostischer Beschaffenheit.

5. Die Rheinpfalz als isolirtes sich an die Vogesen und die Rheinfläche anschliessendes Gebiet.

Es heisst hier im Programme: „Sobald die geognostischen Untersuchungen des Landes so weit fortgeschritten sind, dass sie kartographisch niedergelegt werden können, sollen solche geognostische Specialkarten an die betreffenden Botaniker vertheilt werden, sowohl um diesen zu Anhaltspuncten für ihre Forschungen zu dienen, als um durch sie selbst Berichtigungen und Erweiterungen im Einzelnen zu erfahren.“

Auch die Frage nach dem ursprünglichen Zusammenhange der Pflanzenarten und gewissen Gruppen zusammengehöriger Pflanzen mit dem Boden oder der Unterlage, den Veränderungen ihrer Wohnsitze, ihren Wanderungen u. s. w. wird nicht übergangen, allein die Lösung derselben auf inductiver Basis allein nach den vorhergegangenen Forschungen als möglich erachtet.

Hier bliebe nach unserer Ansicht wohl noch ein Factor übrig, der nicht ausser Acht zu lassen ist; wir meinen die Vergleichung des gegenwärtigen Bestandes der Vegetation mit dem Zustande derselben in den zunächst vorausgegangenen geologischen Perioden. Nicht bloss, dass dadurch über die Ableitung oder den Ursprung der verschiedenen Pflanzenarten, sowie über die Veränderlichkeit des Charakters der Vegetation im Laufe der Zeit Fingerzeige gegeben werden, sondern dass hieraus am ehesten über das „Woher“ und „Wohin“ der zeitlichen Erscheinung eine Rechenschaft zu legen möglich ist.



Wir wissen, dass die Flora der Tertiärzeit von Mitteleuropa nach den auf einander folgenden drei Perioden einen dreimaligen mächtigen Umschwung erlitten hat, dass sie anfänglich eine tropische Flora von oceanischem Charakter, darauf eine subtropische mit dem Charakter der Flora der nordöstlichen Hälfte der westlichen Halbkugel der Erde und endlich eine entschieden südeuropäische und nordafrikanische geworden ist.

Wir wissen ferner, dass auf diese Veränderung im Wesen und Charakter der Vegetation eine Periode noch grösseren Umschwunges eingetreten ist, welche durch klimatische Veränderungen und ihre mächtigen Folgen herbeigeführt wurde. In Folge dessen hat sich in diesem Zeitabschnitte der Diluvialbildungen eine andere Flora von Norden hereingedrängt, nachdem sich die bestehende durch die Ungunst des Klimas genöthiget, nach Süden zurückzog. Welchen Ursprungs dieselbe, auf welche Weise die Occupation erfolgte; diess sind unsers Erachtens die wichtigsten geologischen Probleme, zu deren Lösung die sorgfältigste und umsichtigste Betrachtung des Bestehenden im Vergleiche zu dem Früheren allein den Schlüssel zu geben im Stande ist. Dass hiebei noch mancherlei Rücksichten zu nehmen sind, die bisher mehr oder weniger ganz ausser Acht gelassen wurden, wollen wir nur nebenbei bemerken; dahin gehört z. B. das relative Alter einzelner Erdtheile, indem wir nur zu gut wissen, dass unser Festland nur nach und nach zu dem geworden, was es ist. In Bayern ist der bayrische Wald, das Fichtelgebirge u. s. w. viel älter als die Hochalpen. Auf den Boden jener Gegenden haben sich mehrere Floren nach einander abgelöset, während diese noch von Autochtonen bewohnt sein dürften u. s. w.

Erst durch solche Untersuchungen erlangt man eine Einsicht in den gegenwärtigen Bestand; da derselbe seinen letzten ursächlichen Momenten nach erforscht, nicht mehr als ein bloss Seiendes sondern als ein Gewordenes erscheint. Wir glauben somit, dass die botanische Erforschung eines Landes als nicht vollkommen geschlossen angesehen werden könne, wenn nicht diese geologischen Fragen mit in das Bereich der Forschung gezogen würden, und wenn daher nicht auch der Untersuchung



der Flora der Vorwelt, wenigstens ihrer letzten Perioden einige Aufmerksamkeit geschenkt würde.

Das mehrmals gedachte Programm schliesst nun mit der Art der pflanzengeographischen Erforschung nach den bereits namhaft gemachten fünf Gebietstheilen, welcher Eintheilung mit Recht der Vorzug vor der Eintheilung nach Becken und Flussgebieten eingeräumt wird.

An diese Darstellung der bereits eingeleiteten phytogeographischen Untersuchungen der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften knüpft sich natürlich die Frage an, ob die kais. Akademie der Wissenschaften nicht auch ähnliche Untersuchungen, welche sich über den gesammten österr. Kaiserstaat ausdehnen sollen, ins Werk zu setzen geneigt sein dürfte, und wenn dieses der Fall wäre, in welcher Weise, durch welche Mittel und Kräfte und wann eine solche Arbeit in Angriff genommen werden könnte. Der ungleich grössere Umfang der österreichischen Monarchie, die Ungleichartigkeit des Ländercomplexes und der verschiedene Culturstand macht hier besondere Rücksichten nothwendig, die bei einem kleineren Lande mit homogenen Theilen durchaus nicht Statt finden.

Die erste Frage, ob sich der österreichische Kaiserstaat mit einer gründlichen naturwissenschaftlichen Untersuchung seines Gesamtgebietes als Basis für eine grosse Menge landwirthschaftlicher, technischer, industrieller und commercieller Unternehmungen befassen soll, ist bereits entschieden, indem nicht bloss die kais. Akademie als rein wissenschaftliche Staatsanstalt, sondern die verschiedenen Ministerien als Organe der Regierung derlei Durchforschungen der Monarchie im grossartigsten Masstabe theils angeordnet, theils auch schon ins Werk gesetzt haben. Zur genaueren topographischen Kenntniss sind auch über jene Kronländer, die der allgemeinen Landesvermessung bisher entzogen waren, geodätische Vermessungen so wie Aufnahmen des Katasters angeordnet, und es steht somit zu erwarten, dass wir bald Karten über die Gesamtmonarchie in einem Maasstabe und in einer Ausführung erhalten werden, welche sich den bereits vorhandenen würdig an die Seite stellen und nichts zu wünschen übrig lassen werden. Da von den 12000

Quadratmeilen der Gesamtmonarchie bereits 2338 Quadratmeilen kartographisch ausgeführt sind, so erübrigen noch über 9000 Quadratmeilen.

Eine zweite wichtige Durchforschung, welche von dem Ministerium der Landeskultur und des Bergwesens ausgegangen ist, und sich über die ganze Monarchie erstreckt, ist die geologische Erforschung des Terrains. Zu diesem Zwecke ist eine eigene geologische Reichsanstalt mit Staatsmitteln gegründet worden. Nach dem von derselben bereits kund gemachten Programme soll nicht bloss die geognostische Beschaffenheit des Bodens, sondern die physikalische im allgemeinen untersucht so wie die Veränderungen, welche derselbe im Laufe der Erdumwälzungen erfahren hat, also seine geologische Natur erforscht werden. Ein Zeitraum von 30 Jahren ist zur Vollendung der Aufgabe und zur Anfertigung einer allgemeinen geologischen Spezialkarte anberaumt. Im Laufe dieser Zeit sollen jedoch die Ergebnisse der Untersuchungen theilweise in einem eigens dafür bestimmten Organe, dem Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt veröffentlicht und damit der allseitigen Benützung frei gegeben werden.

Ein drittes von der kais. Akademie der Wissenschaften selbst ausgegangenes und durch einen besonderen Fond unterstütztes Institut hat die Aufgabe die meteorologischen Verhältnisse aller Theile der Gesamtmonarchie zu erforschen. Bereits sind der Umfang und die Ausdehnung der Untersuchungen so wie das Netz der Beobachtungspunkte bestimmt, auch die verglichenen Instrumente an die Beobachter zum Theile abgeliefert, so dass man auf einen baldigen Erfolg mit Sicherheit zu rechnen im Stande ist.

Mit diesen Vorarbeiten, die zwar selbstständig und unabhängig von einander ausgeführt werden, ist aber auch die sicherste Basis für eine phytogeographische Untersuchung gegeben. Weder der Staat noch die Akademie wird so fort nöthig haben für eine Uebersicht der Lebensverhältnisse der beiden organischen Reiche grossartige Vorarbeiten einzuleiten. Mit der Benützung dieser Resultate ist sowohl der Botaniker als der Zoologe im Stande, alle jene Fragen zu lösen, die sich auf die Art und Weise der Begränzung und Vertheilung der Pflanzen

und Thiere, auf die einst vorgegangenen und noch gegenwärtig Statt findenden Veränderungen u. s. w. beziehen, und so dürfte sich denn auch die pflanzengeographische Untersuchung des österreichischen Kaiserstaates, so umfangreich und mannigfaltig dieselbe auch ausfallen muss, leichter und gründlicher als irgendwo anders ergeben.

Es fragt sich nur noch, ob es schon gegenwärtig an der Zeit ist, diese Untersuchungen in Angriff zu nehmen, oder vielmehr noch so lange zu verziehen, bis jene Vorarbeiten so weit vorgeschritten sind, dass sie theilweise benützt werden können. Wir möchten uns für das Letztere entscheiden, nicht sowohl um den vorliegenden Gegenstand zugleich von mehreren Seiten angehen zu können, was dermalen kaum möglich ist, als vielmehr um die gegenwärtig verwendeten geistigen wie materiellen Kräfte nicht allzusehr zu zersplittern. Da sie für die Akademie zunächst in Anspruch genommen werden müsste, so wäre eine Arbeit wie die in Rede stehende um so weniger an der Zeit, als dieselbe bereits der Erforschung der Fauna des Kaiserreichs einen grossen Theil ihrer Kräfte zugewendet hat, und daher für Untersuchungen obgleich verwandter Art wenig erübriget werden könnte. Indess sind wir keineswegs der Ansicht, dass diese für Ackerbau, Forstcultur und Industrie im Allgemeinen wichtigen Arbeiten auf eine allzuferne Zeit zu verschieben wären, und glauben vielmehr, dass auch hierin mit beschränkten Mitteln ein Anfang gemacht werden müsse.

Auch die königl. bayerische Akademie der Wissenschaften hält die Bestimmung des Pflanzenschatzes ihres Landes als den ersten, fundamentalen Zweck ihrer Untersuchungen. Mit diesem muss auch in Oesterreich der Anfang gemacht werden. Die Kenntniss der Flora des Kaiserstaates ist das erste Postulat, was sich hier als nothwendig herausstellt.

Aber auch hierin ist bereits schon ein Anfang gemacht. Wir besitzen nämlich nicht bloss eine ziemliche Menge von Specialfloren der österreichischen Kronländer und einzelner Gebiets-theile derselben aus älterer und neuerer Zeit, sondern in der *Flora austriaca* Host's ist auch ein Gesamtüberblick über das ganze reichhaltige Material dieses Staates gegeben. Diese Flora hat seit den Jahren 1827 und 1831, in welchen sie erschien,



eine nicht unbedeutende Erweiterung erhalten, so dass sie den Anforderungen, welche man gegenwärtig an ein solches Werk stellt, durchaus nicht mehr entspricht. Desshalb wurde auch neuerlichst eine mit dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft und den seit dieser Zeit erfolgten Entdeckungen Schritt haltende Aufzählung der im Kaiserreiche vorkommenden Pflanzen versucht. Wir besitzen eine solche in Dr. Maly's *Enumeratio phantarum phanerogamicarum imperii austriaci*, welche erst vor zwei Jahren heraus kam, und die nicht weniger als 3990 Pflanzenarten namhaft macht.

Die Vervollständigung dieser Aufzählung mit möglichst detaillirten Angaben der Wohnorte jeder einzelnen Species, so wie die genaue Berücksichtigung der Formabweichung ist die erste und wichtigste Aufgabe die sich die Botaniker Oesterreichs, denen die Kenntniss des Pflanzenschatzes ihrer Heimat am Herzen liegt, stellen müssen. Dasselbe gilt aber nicht nur von den Phanerogamen, sondern eben so von den kryptogamischen Pflanzen, deren Gesamtaufzählung mit Angabe des Vorkommens bisher noch ein sehr empfindliches Desiderat ist und was wohl zunächst mit vereinten Kräften anzustreben wäre.

Aber auch was die Vervollständigung der phanerogamen Flora betrifft, sind wohl auch für Oesterreich dieselben Mittel in Vorschlag zu bringen, welche die königl. bayer. Akademie der Wissenschaften als die erspriesslichsten erkennt. Dahin gehört vorzüglich Vereinigung der Kräfte zur gemeinschaftlichen Arbeit unter der Leitung und Geschäftsbesorgung eines botanischen Conservatoriums, welches im Centrum der Monarchie seinen Sitz haben musste; Anlegung eines *Herbarium austriacum generale*, Unterstützung aller zu diesem Zwecke wirkenden Kräfte und endlich Ordnung der gewonnenen Resultate und Veröffentlichung derselben durch geeignete Organe.

Dass bei einem so grossartigen und umfangreichen Unternehmen nicht bloss die kais. Akademie, welche immerhin nur mit beschränkten Mitteln zu operiren im Stande ist, sich theilige, sondern der Staat die ersten und nöthigsten Mittel zur Realisirung derselben herbeischaffe, unterliegt wohl keinem Zweifel.

Keine wissenschaftliche Anstalt der österreichischen Monarchie ist für die Erreichung dieser Zwecke mehr geeignet als der Pflanzengarten der Universität Wien; das in demselben befindliche botanische Museum enthält das reichhaltigste Herbarium der Monarchie, zugleich aber auch in der vorhandenen botanischen Bibliothek die grössten literarischen Schätze.

Diese Anstalt ist gegenwärtig eine Unterrichtsanstalt; eine unbedeutende Erweiterung genügte, um sie zugleich als ein für obige Zwecke vollkommen ausreichendes phytologisches Institut des Kaiserreichs zu umwandeln. Diese Veränderung möge der Aufmerksamkeit und dem Schutze des hohen Ministeriums des Unterrichts empfohlen sein.

Unser Antrag beschränkt sich demnach in der uns anvertrauten Angelegenheit auf folgende Punkte:

- I. Eine pflanzengeographische Erforschung des Kaiserreichs in der Art und Weise, wie sie in Bayern ins Werk tritt, ist dermalen noch nicht vorzunehmen.
- II. Dessenungeachtet wäre mit den Vorarbeiten, die hiezu am nothwendigsten erscheinen, namentlich mit der Ergänzung der *Flora austriaca universalis*, der Anfang zu machen, und da die *Flora phanerogamica* in Maly's Enumeratio in allgemeinen Zügen bereits vorliegt, so wäre in ähnlicher Weise eine *Enumeratio plantarum cryptogamicarum* zu veranlassen.
- III. Die kais. Akademie möge für eine solche kritische Aufzählung einen Preis bestimmen, und dadurch sachkundige Männer zur Ausarbeitung eines solchen Werkes zu bestimmen suchen.

---

Herr Custos Vincenz Kollar, wirkl. Mitglied, berichtet über das von Herrn Chr. Brittinger, Apotheker in Steyr, an die kais. Akademie der Wissenschaften eingesandte Manuscript: „die Libelluliden des Kaiserreichs Oesterreich.“

Herr Chr. Brittinger, aus Steyr in Oesterreich ob der Enns, sendet an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften ein systematisches Verzeichniss der von ihm bisher aus der ganzen Monarchie zusammengebrachten Arten der Insecten-Familie „Libellulidae,” und ersucht um die Veröffentlichung dieser

Arbeit, falls sie geeignet befunden wird, in den akademischen Schriften, unter der Bedingung, dass ihm einige Separat-Abdrücke verabfolgt werden mögen.

Dieses Verzeichniss ist streng wissenschaftlich mit Benützung der neuesten über diesen Gegenstand veröffentlichten Werke verfasst, enthält bei jeder Art die Zeit ihres Erscheinens, so wie den Bezirk ihrer Verbreitung; es befinden sich darin 49 Arten in 13 Gattungen vertheilt und die ganze Arbeit dürfte nicht mehr als einen halben Druckbogen ausmachen.

Da dieses Verzeichniss ganz in der Art abgefasst ist, wie es die für die Bearbeitung der Fauna von Oesterreich zusammengesetzte Commission in ihrem Berichte an die verehrte Classe als erste Bedingung zum Zustandebringen einer Fauna beantragt hat, so glaubt der Berichterstatter auf die Drucklegung dieses systematischen Verzeichnisses einrathen zu sollen und ausserdem nicht allein für den Verfasser, sondern auch zur Vertheilung an andere Zoologen der Monarchie, wegen Vervollständigung der Arten dieser Insecten-Familie, wenigstens auf 100 Separatabdrücke anzutragen.

Die Classe verfügte die Veröffentlichung des besprochenen Verzeichnisses in den Sitzungsberichten, welcher Anordnung gemäss dasselbe hier folgt.

### „Die Libelluliden des Kaiserreichs Oesterreich“.

Indem ich den Freunden der Entomologie hier in Kürze die einheimischen Arten einer Familie der Netzflügler (*Neuroptera*) aufzähle, welche besonders neuerer Zeit die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich zog, glaube ich der Wissenschaft einen willkommenen Beitrag zu liefern, als meines Wissens, noch nichts über das Vorkommen dieser so interessanten Geschöpfe unsers an Naturschätzen so reichen Oesterreichs erwähnt worden ist.

Ich habe mich bei der Zusammenstellung derselben, genau an die neuesten Erfahrungen der berühmtesten Neuropterologen gehalten, und nur da meine Beobachtungen beigelegt, wo ich glaubte, dass sie vielleicht doch nicht ganz ohne Zweck sein dürften.



Ich glaube auch hier noch meinen Freunden über einige gebrauchte Benennungen, deren ich mich im Tausche bediente, Rechenschaft ablegen zu müssen, um jeden Irrthum zu beseitigen.

Im Jahre 1844 fand ich um Linz in Oberösterreich in den Donau-Auen eine *Libellula*, welche bis jetzt bloss bei Venedig auf dem Lido und bei Arona am Lago maggiore, in Südfrankreich und Sardinien gefunden wurde; und da ich keinen Namen und keine Beschreibung in den neuesten Monographien von Edm. de Selys Longchamps und Toussaint de Charpentier dafür fand, so versandte ich sie unter dem Namen: *Libellula spectabilis*; bis ich später, durch die Güte des Herrn Dr. Hagen aus Königsberg erfuhr, dass diese Art bereits von de Selys Longchamps als *Libellula depressiuscula* schon i. J. 1841 in der *Révue zoologique par la société Cuvierienne à Paris* Août pag. 244 Nr. 4 beschrieben wurde, daher der frühere Name beizubehalten ist.

Auch bei einer um Steyr vorkommenden Art, war ich im Zweifel, welche ich, im alleinigen Besitze von Charpentier's Monographie der europäischen Libellulen, noch unbeschrieben gefunden habe und als *Libellula insignis* ausgab; später aber, als ich in den Besitz von de Selys Longchamps Monographie kam, fand ich selbe von ihm schon beschrieben, unter dem Namen *Libellula Fonscolombii*; sie wurde bisher in der Provence, Spanien, Sardinien und Belgien gefunden.

Meine *L. ornata*, welche nach Abbildung und ausgegebener Beschreibung in de Charpentier's Monographie von seiner nahe stehenden *Lib. caudalis* als Art hinreichend verschieden gestellt war, dürfte, nachdem sich Charpentier in seiner Beschreibung selbst geirrt haben soll, in Zweifel gestellt sein.

Die Reihenfolge habe ich nach Selys-Longchamps Monographie genommen. Obschon ich überzeugt bin, dass die Gattung *Libellula* noch in mehrere Gattungen getrennt werden muss, wie diess der Fall bei *Lib. quadrimaculata*. L. und *Lib. depressa*. etc. sein dürfte, und auch ihre Stellung eine andere sein wird, so wollte ich doch nicht anmassend vorgreifen, sondern selbes gediegenern Neuropterologen überlassen. Meine Absicht ging nur dahin, die mir bekannten Libellulen unsers grossen Kaiserreichs zu veröffentlichen.



Ich habe daher alles hier getreu aufgeführt, was mir möglich war durch meine Verbindungen aus guter Quelle erfahren zu können, und habe jene Arten, die ich selbst gefangen habe, mit einem † bezeichnet. Was ich übrigens noch durch fortgesetztes Nachforschen in der Folge Neues und hier nicht Aufgeführtes erfahren sollte, werde ich nachträglich wieder veröffentlichen.

Um übrigens jede Weitläufigkeit zu beseitigen, habe ich auch nur die Zeit ihres Erscheinens und Vorkommens angegeben. Eine vollständige Beschreibung und nähere Kenntniss der Libelluliden findet man, bis eine neuere Monographie erscheinen wird, in den letzten Monographien vom Jahre 1840 „*Libellulinae Europaeae descriptae ac depictae à Toussaint de Charpentier. Lipsiae. Monographie de Libellulidées d'Europe. Par Edm. de Selys Longchamps, membre de plusieurs sociétés savantes. Paris.*

Steyr in Oberösterreich den 10. März 1850.

## Ordo. Neuroptera.

### FAMILIA LIBELLULIDAE.

#### Tribus I. Libellulinae.

##### 1. Genus. *Libellula*. Lin. et auct.

† 1. *Lib. quadrimaculata*. L. Anfangs Mai bis Ende August. Ueberall verbreitet, an stehenden Wässern, feuchten Wiesen.

Var.  $\alpha$ . *flavescens*.

„  $\beta$ . *praenubila*. Newman

} beide Abarten in Oesterreich.

† 2. *Lib. depressa*. L. Flugzeit und Vorkommen wie bei obiger.

3. *Lib. fulva*. Mueller (*Lib. conspurcata*. Fab. Charp. de Selys. Burm.). Ende Mai und Juni, an Waldungen selten. Ungarn, Schlesien, Italien.

† 4. *Lib. cancellata*. L. An stehenden Wässern, vom Mai bis Ende August, nicht selten. Oesterreich, Böhmen, Ungarn und Italien.

† 5. *Lib. albistyla*. de Selys. An stehenden Wässern zur nämlichen Zeit wie vorige. Oesterreich, Ungarn, Italien.

„In beiden oben benannten Monographien kommt von dieser auch bei Steyr vorkommenden Art keine Beschreibung vor, sie

steht der *Lib. cancellata* L. nahe, und sie soll sich wesentlich durch einen beim ♂ *app. anal. supérieurs blancs en dessus, noirs à la bas et en dessous etc.* unterscheiden. Eine Hauptdifferenz, durch welche die spezifische Verschiedenheit dieser Art sogleich sicher nachgewiesen wird, soll aber in den Genitalien, im zweiten Abdomengliede liegen. Es ist nämlich die von Rambur „*pièce enterieure*“ genannte Partie bei *Lib. cancellata* in zwei Spitzen gespalten; bei *Lib. albistyla* vereinigt, und kaum eingeschnitten! Indessen habe ich Exemplare gefunden, wo beim ♀, der *app. anal. sup.* oben ganz schwarz, halb weiss und ganz weiss war, eben so die Genitalien mehr oder weniger eingeschnitten. —

† 6. *Lib. Olympica*. B. de Fonscol. Auf feuchten Wiesen, an kleinen stehenden Wässern. Vom Mai bis Ende Juni. Oesterreich, Ungarn, Italien.

7. *Lib. brunnea* B. de Fonscol. (*Lib. caerulescens*. Fab.) Im Mai, Juni auf Feldern, an Strassen unweit vom Wasser. Ungarn.

8. *Lib. ferruginea*. Fab. (*Lib. coccinea*. Ch.) Im südlichen Ungarn, Dalmatien, an stehendem Wasser im Juli und August.

† 9. *Lib. pedemontana*. All. (*Lib. sibirica*. Gml.) Auf feuchten Wiesen, auf Aeckern in der Nähe von Wasser, in Gebirgs-Gegenden im August und September. Oesterreich, Schlesien, Italien. „Ich habe einmal in einem Nachmittag um Steyr 50 Stücke gefangen!“

† 10. *Lib. depressiuscula* de Selys. (*Lib. Genei* Rambur. *Lib. spectabilis* \*). An stehendem Wasser, in den Donau-Auen bei Linz nicht selten. Italien, Oesterreich.

† 11. *Lib. sanguinea*. Mueller (*Lib. Roesellii*. Curtis, *Lib. nigripes*. Ch.) An stehenden Wässern, im Juli, August. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn, Italien.

† 12. *Lib. flaveola*. L. Auf Feldern, Wiesen, von Juli bis October. Oesterreich, Böhmen, Galizien, Ungarn etc.

† 13. *Lib. Fonscolombii*. de Selys. (*Lib. erythroneura*. Scheud. *Lib. insignis*. \*) An stehenden Wässern im Juli, August. Oesterreich.

† 14. *Lib. meridionalis*. de Selys. (*Lib. hybrida* Rambur). An stehendem Wasser. Sommer. Oesterreich.

† 15. *Lib. striolata*. Ch. (*Lib. ruficollis*. Ch., *Lib. sicula*. Hagen). Auf feuchten Wiesen, Aeckern, nahe an stehendem Wasser im Sommer. Oesterreich, Ungarn.

† 16. *Lib. vulgata*. Lin. Auf Feldern und feuchten Wiesen, an stehenden Wässern; vom Juli bis October, gemein. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Galizien, Ungarn etc.

† 17. *Lib. scotica*. Leach. Don. (*Lib. veronensis*. Ch. *Lib. pallidistigma*. Steph. „*recens nata*“). Gleiche Orte und Flugzeit, wie vorige.

## 2. Genus. *Leucorrhinia*. \*

„Folgende Arten, welche durch den Metallglanz ihres Oberleibes, durch die Form, Rückenflanke und Anhänge des Hinterleibes, durch einen dreieckigen, schwarzen Fleck an der Basis der Hinterflügel, und durch ihre weisse Stirn und Nase, eine sehr natürliche Gruppe bilden, habe ich schon im Jahre 1845 als eigene Gattung geschieden, und unter dieser Benennung abgegeben.“

† 1. *Leuc. rubicunda*. L. (*Lib. pectoralis*. Ch.) In gebirgigen Gegenden an stehendem Wasser, auf feuchten Wiesen nahe an Waldungen. Juli, August. Selten. Oesterreich, Böhmen, Schlesien.

† 2. *Leuc. pectoralis*. Charp. Mit voriger zu gleicher Zeit und an gleichen Orten.

† 3. *Leuc. dubia*. Van der Lind. (*Lib. leucorrhinus*. Ch. *Lib. sylvicola*. Hagen). Auf feuchten, sumpfigen Waldwiesen in Gebirgsgegenden im Mai bis halben Juni. Oesterreich, Böhmen, Mähren.

† 4. *Leuc. albifrons*. Burm. Aufenthalt wie vorige, im Juli, August. Seltener. Oesterreich, Ungarn.

5. *Leuc. caudalis*. Charp. An stehenden Wässern in Gebirgsgegenden. Juni. Böhmen, Schlesien.

† 6. *Leuc. ornata*. \* An stehendem Wasser, in Gebirgsgegenden, Auen der Donau. Oesterreich, Ungarn.

## 3. Genus *Libella* de Selys.

1. *Lib. bimaculata*. T. de Charp. Anfangs Frühjahr. Selten. Böhmen, Schlesien.

4. Genus *Cordulia*. Leach. (*Libellula*. L.)

† 1. *Cord. flavomaculata*. Van der Lind. (*Epophthalmia*. Burm.) An stehendem Wasser. Juni, Juli. Sehr selten. Oesterreich.

2. *Cord. metallica* van der Lind. Charp. An stehendem Wasser, auf feuchten Wiesen. Juni, Juli. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn, Italien.

† 3. *Cord. alpestris*. De Selys. An stehendem Wasser auf Hoch-Alpen. Juli. Oesterreich, Tirol.

† 4. *Cord. aenea*. Lin. Vom Mai bis Ende Juni an stehendem Wasser etc. Oesterreich, Böhmen, Galizien, Ungarn etc.

5. Genus. *Gomphus*. Leach.

† 1. *Gomph. forcipatus*. Lin. (*Aesch. hamata*. Ch., *Lib. forcipata*. Lin.) Juni, Juli. In Gebirgsgegenden. Oesterreich etc.

† 2. *Gomph. vulgatissimus*. Steph. (*Lib. vulgatissima*. L. *Aesch. forcipata*. Charp.) April, Mai an stehendem Wasser, feuchten Wiesen. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Galizien, Ungarn.

3. *Gomph. flavipes*. T. de Charp. Im Juli. Selten. Böhmen, Schlesien, Italien.

† 4. *Gomph. serpentinus*. T. de Charp. Juli, August an Wegen, auf Gesträuch unweit stehendem Wasser. Oesterreich.

5. *Gomph. Selysii*. Guérin. Sehr selten. Juni. Italien.

6. Genus. *Cordulegaster*. Leach.

† 1. *Cord. annulatus*. Latr. (*Aeschna lunulata*. Charp.) An waldigen, bergigen Gegenden. Vom Mai bis Ende Juli. Selten. Oesterreich, Böhmen, Ungarn.

7. Genus. *Aeschna*. Fab.

1. *Aesch. vernalis*. Van der Lind. (*Aeschn. pilosa*. Charp.) Im Frühjahr. Böhmen, Schlesien, Italien.

† 2. *Aesch. mixta*. Latr. Juni bis August, an waldigen Gegenden. Oesterreich, Böhmen, Ungarn.

3. *Aesch. affinis*. Van der Lind. Juni, Juli. Böhmen, Schlesien, Ungarn, Italien.

† 4. *Aesch. maculatissima*. Van der Lind. (*Aesch. jun-*



*cea*. Charp.) Juli bis October. Oesterreich, Böhmen, Galizien, Ungarn etc.

† 5. *Aesch. juncea*. Lin. (*Aesch. picta*. Charp. *Lib. juncea*. Lin.) Juli, August. Oesterreich, Böhmen, Schlesien.

† 6. *Aesch. grandis*. L. Juli, August. Oesterreich, Böhmen, Mähren, Galizien etc.

† 7. *Aesch. rufescens*. van der Lind. (*Aesch. chrysophthalmus*. Charp.) Im Juni. An stehendem Wasser. Oesterreich, Böhmen, Ungarn etc.

#### 8. Genus *Anax*. Leach.

† 1. *An. formosa*. Van der Lind. (*Aesch. azurea*. L. B. Oeskey.) Vom Mai bis August. An Teichen. Oesterreich, Böhmen, Ungarn, Italien.

### Tribus II. Agrionina.

#### 9. Genus *Calepteryx*. Leach.

† 1. *Cal. Virgo*. Lin. Mai bis Juli. an fließendem Wasser. Oesterreich, Böhmen, Ungarn, Italien etc.

*Var. C. vesta*. Charp. „Ich habe diese auffallende Varietät bei Herrn Dr. von Zimmermann, k. k. Regimentsarzt, welcher in einem jungen Föhren-Wäldchen unweit Wels in Oberösterreich, eine ansehnliche Menge gefangen hat, sowohl ♂ als ♀ gesehen, und wenn ich nicht irre, sah er sie auch in Copula?“

2. *Cal. splendens*. Harris. (*C. Ludoviciana*. Leach., *C. parthenias*. Charp.) Juni bis August. An fließendem Wasser. Ungarn, Italien.

#### 10. Genus *Lestes*. Leach.

† 1. *Lest. viridis*. Van der Lind. (*Ag. leucopsallis*. Ch.) Mai, Juni. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn.

† 2. *Lest. sponsa*. Hans. (*Agrion forcipula*. Ch.) An stehendem Wasser, den ganzen Sommer. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn.

† 3. *Lest. Nympha* de Kirby. August, September. Oesterreich.

† 4. *Lest. barbara*. Fab. (*Ag. barbarum*. Ch.) Im Sommer. Oesterreich, Ungarn, Italien.

11. Genus. *Sympecma*. Charp.

† 1. *Symp. fusca*. Van der Linden. (*Lestes fusca*. de Selys.) Frühjahr und Herbst in Gärten auf Bäumen und unweit stehendem Wasser. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn, Italien.

12. Genus. *Agrion*. Fab.

† 1. *Ag. najas*. Hans. (*Ag. chloridion*. Ch). Anfangs Mai bis Ende August. Oesterreich, Böhmen, Mähren, Ungarn, Italien etc.

† 2. *Ag. sanguinea*. Van der Lind. (*Ag. minium*. Charp.) Im Frühjahr und Sommer. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Galizien, Italien etc.

† 3. *Ag. pumilio*. Charp. Juni, Juli. Oesterreich, Ungarn, Italien.

† 4. *Ag. pulchella*. Van der Lind. (*Ag. interruptum*. Charp.) Mai bis Juli. Oesterreich, Böhmen, Ungarn, Italien etc.

† 5. *Ag. hastulata*. Charp. Wie vorige. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn.

† 6. *Ag. puella*. Van der Lind. (*Ag. furcatum*. Charp.) Vom Juni bis August. Oesterreich, Böhmen, Schlesien, Ungarn, Italien etc.

† 7. *Ag. lunulata*. Charp. (*Ag. vernale*. Hagen.) Oesterreich, Böhmen, Schlesien.

† 8. *Ag. cyathigera*. Charp. Oesterreich, Böhmen, Schlesien.

† 9. *Ag. pupilla*. Hans. (*Agr. tuberculatum*. Ch. *Agrion elegans* van der Lind.) Oesterreich, Böhmen, Ungarn.

13. Genus. *Platynemis*. Charp.

1. *Plat. platypoda*. Van der Lind. (*Agr. lacteum* Charp.) Vom Juni bis August mit allen Varietäten in Oesterreich, Böhmen, Ungarn etc.

---

Herr Bergrath Prof. Doppler, wirkl. Mitglied, liest nachstehende

„Bemerkungen und Anträge, die Einsendungen magnetischer Beobachtungsdaten aus Joachimsthal, Freiberg, Příbram, Leoben, Ischl und Salzburg betreffend.“

Die in Folge eines Beschlusses der Classe dem Gefertigten zur Einsichtnahme übermittelten Berichte über magnetische Declinationsbeobachtungen von Seite der k. k. Bergoberämter zu Joachimsthal, Pöfibrum, Leoben und Ischl, so wie jener der Bergdirection zu Salzburg veranlassen denselben zu nachfolgenden Bemerkungen und damit in Verbindung stehenden Anträgen:

1. Unstreitig der wichtigste Punct von den hier zur Sprache kommenden ist die von Einem hohen Ministerium für Landescultur und Bergwesen angeregte Frage, ob magnetische Beobachtungen solcher Art, wie sie seit geraumer Zeit und noch dermalen in Freiberg in Sachsen angestellt werden, wohl auch von einigem wissenschaftlichen Werthe seien, und es demnach wünschenswerth erscheine, ähnliche Unternehmungen auch bei uns ins Leben zu rufen? — Der Gefertigte äussert sich nun in Betreff dieser Frage dahin, dass es ihm von eben so hohem wissenschaftlichen wie praktischen Interesse zu sein dünkt, in den verschiedenen besonders wichtigen Bergwerks-Revieren der Monarchie magnetische Beobachtungsstationen zu errichten, vorausgesetzt jedoch, dass diese von der meteorologischen Commission der k. Akademie mit den erforderlichen magnetischen Instrumenten und den nöthigen Instructionen versehen, die betreffenden Herren Markscheider aber und ihre Adjuncten von Seite Eines hohen Ministeriums verpflichtet würden, diese Beobachtungen den Instructionen gemäss anzustellen. Die Hoffnung, dass man hohen Orts darauf bereitwilligst eingehen dürfte ist eine um so begründetere, als nach dem Ausspruche sachkundiger Markscheider nur hiedurch allein die Brauchbarkeit markscheiderischer Arbeiten für alle Zukunft gesichert und eine bisher nur allzuergiebige Quelle von Irrthümern, welche nicht selten zu den unheilvollsten Streitigkeiten Veranlassung gaben, wirksam verstopft würde. Aber auch in rein geognostischer Beziehung wird man es für wichtig genug erkennen müssen, die mannigfaltigen örtlichen Abweichungen in der Declination, Inclination und Intensität, bedingt durch die innere Structur und Beschaffenheit so wie durch die äussere Form der erzführenden Gebirge, kennen zu lernen. Unser verehrtes Mitglied Herr Kreil hat hierüber bereits, wie ich dies aus mündlicher Mittheilung



weiss, und in Schemnitz mich mit ihm selber davon überzeugete, mehrere interessante Erfahrungen gemacht. — Ueberdiess besitzen die Markscheiderei-Localitäten schon an und für sich alle für magnetische Observationen erforderlichen und wünschenswerthen Eigenschaften, und die Besorgung dieses interessanten Geschäftes durch Männer, welche im Besitze aller hiezu nöthigen Kenntnisse sind, könnte nicht anders als von dem glücklichsten Erfolge begleitet sein. — Der Gefertigte stellt demnach in Berücksichtigung dieser Sachlage den Antrag: „Eine verehrliche Classe wolle diessfalls noch die Ansicht des in dieser Sache vorzugsweise competenten Herrn Kreil einholen, und wenn diese, wie zu erwarten, zustimmend ausfällt, sofort beschliessen, dass alle geognostisch besonders wichtigen Bergwerkstationen, nach Massgabe pecuniärer und anderwärtiger Ausführbarkeit mit den nöthigen Instrumenten und Instructionen versehen und Ein hohes Ministerium in geeigneter Weise angegangen werde, dieses nicht bloss theoretisch-, sondern auch praktisch-wichtige Unternehmen zu ermöglichen und erfolgreich zu unterstützen.“ —

2. Ein anderer Punct von nicht zu unterschätzendem Belange betrifft den allerwärts ausgesprochenen Wunsch und das Verlangen von Seite der beitragenden und mitwirkenden Montan-Behörden, dass denselben, um von dem Gedeihen und den Fortschritten dieses wissenschaftlichen Unternehmens in fortwährender Kenntniss zu bleiben, alle Einsendungen dieser Art in extenso baldmöglichst kundgegeben werden möchten. Das Bergoberamt in Příbram stellt in seiner Eingabe vom 20. November 1849 an Ein hohes Ministerium sogar die ausdrückliche Bitte, es wolle Hochdasselbe in dieser Sache das Nöthige veranlassen. Diesem vielseitig geäusserten und schon an sich billigen Wunsche, dessen Realisirung nicht wenig zur wissenschaftlichen Auregung, Aufmunterung und Belebung dieser mit Mühesalen mancher Art verknüpften Nachforschungen beitragen muss, kann jedoch nur dann gebührende Rechnung getragen werden, wenn die Classe sofort beschliesst: „dass alle derartige Einsendungen baldmöglichst in extenso in die Sitzungsberichte aufgenommen, und, was bisher nicht nöthig befunden wurde, hievon wenigstens 500 Separatabdrücke behufs der Uebermittlung an Ein hohes

Ministerium für Landescultur und Bergwesen zur Vertheilung an die verschiedenen Interessenten besorgt werden sollen." —

3. Eine andere Angelegenheit verwandter Art betrifft den bereits fühlbar werdenden Mangel an Exemplaren der von dem Gefertigten unter dem Titel: „Ueber eine bisher noch unbenützte Quelle magnetischer Declinationsbeobachtungen" in den Sitzungsberichten erschienenen Abhandlung, welcher Mangel sich noch dringender herausstellen wird, wenn die regelmässige Versendung nach Siebenbürgen und Unterungarn eingeleitet, und auch auf die Privat-Gewerkschaften, die bisher beinahe gar nicht berücksichtigt werden konnten, was doch in hohem Grade wünschenswerth erscheint, gebührende Rücksicht genommen werden solle. So stellt unter andern die Berg-Rad-Hammer-Gewerkschaft zu Zeyring das dringende Ansuchen ihr mehrere derlei Exemplare zukommen zu lassen. Der Gefertigte stellt daher den Antrag, die verehrliche Classe möge es genehmigen, dass von dieser ohnediess nur wenig Blätter umfassenden Abhandlung, falls das Bedürfniss es erheischte, eine neuerliche Auflage besorgt werde.

Indem der Gefertigte die gegenwärtigen Bemerkungen und Anträge vor Eine verehrliche Classe bringt, behält er es sich vor, dem getroffenen Uebereinkommen gemäss, zu seiner Zeit auch über den wissenschaftlichen in vieler Beziehung höchst interessanten Inhalt dieser Einsendungen Bericht zu erstatten.

---

Hier folgen nun dem von der Classe gefassten Beschlusse gemäss sämmtliche auf den Gegenstand des vorstehenden Berichtes sich beziehende Verhandlungen und Mittheilungen, so weit selbe bis jetzt noch nicht veröffentlicht worden sind, nebst den Nachweisungen der bereits veröffentlichten.

#### I.

Vortrag des wirkl. Mitgliedes der kais. Akademie der Wissenschaften Hrn. k. k. Bergrathes Doppler, vom 11. April 1849, „Ueber eine bisher unbenützte Quelle magnetischer Declinationsbeobachtungen." (Sitzungsb. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, mathematisch - naturwissenschaftliche Classe, Jahrg. 1849. April-Heft. Seite 249 — 261.)

## II.

Vortrag des Hrn. Bergrathes Doppler vom 9. Juni 1849 „Ueber eine Reihe markscheiderischer Declinationsbeobachtungen aus der Zeit 1735 — 1736.“ (Sitzungsberichte Juni und Juli 1849. Seite 1 — 4).

## III.

Eingabe der kais. Akademie der Wissenschaften an das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen vom 24. Juli 1849.

Die kais. Akademie der Wissenschaften beabsichtigt ein grossartiges meteorologisches Unternehmen, welches sich über den ganzen Umfang des österreichischen Kaiserstaates erstrecken und namentlich auch magnetische Beobachtungen einschliessen soll. Bei der bedauernswerthen Armuth an guten oder doch brauchbaren Beobachtungen über die magnetischen Declinationen, insbesondere bezüglich der früheren Zeit, scheint der Wissenschaft bisher eine Quelle entgangen zu sein, welche für die Vergangenheit von grösster Wichtigkeit ist. Es sind diess die markscheiderischen Aufnahmen, Grubenkarten und Zugbücher, in denen aus der damaligen Stunde des Streichens, verglichen mit einer späteren Stundenangabe desselben Stollens, die Grösse der Declination zu jener Zeit sich mit zureichender Genauigkeit finden lässt.

Die kais. Akademie der Wissenschaften erlaubt sich, in Anbetracht der Wichtigkeit des Gegenstandes, dem hohen k. k. Ministerium die Bitte zu unterbreiten:

Dasselbe wolle geneigtest die k. k. Bergämter der Gesamtmonarchie beauftragen, Nachforschungen anzustellen, ob sich nicht vielleicht — wie es wahrscheinlich ist — in den verschiedenen Markscheider-Archiven, den berggrichterlichen Repositorien oder Registraturen u. s. w. Grubenkarten, Zugbücher oder sonstige Urkunden aus früherer Zeit vorfinden.

Bei der kräftigen Unterstützung, welche sämtliche hohe k. k. Ministerien den Arbeiten der kais. Akademie angedeihen lassen, glaubt dieselbe an der Gewährung dieser Bitte nicht zweifeln zu dürfen, und erlaubt sich daher in der Anlage

1. Eine Abhandlung ihres wirklichen Mitgliedes, des k. k. Bergrathes und Professors Doppler in einer Anzahl von Exemplaren vorzulegen, mit der Bitte, dieselben an die k. k. Bergämter vertheilen zu lassen, um daraus nähere Einsicht in den fraglichen Gegenstand entnehmen zu können.

2. Eine Instruction für die k. k. Bergämter, nach welcher die Mittheilungen der erbetenen Daten abgefasst werden wollen, um genannten Zweck vollkommen zu erreichen.

Das hohe k. k. Ministerium wird schliesslich geziemend ersucht, die von den verschiedenen k. k. Berg- und Salinen-Oberämtern voraussichtlich eingehenden Mittheilungen und Berichte, so wie auch allfällige Anzeigen über deren Vorhandensein behufs weiterer Nachforschung an die kais. Akademie geneigtest gelangen zu lassen.

#### IV.

Instruction für die k. k. Bergämter. (Als Beilage zur vorhergehenden Eingabe.)

Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften hat im Interesse der Wissenschaft an Ein hohes k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen das Ersuchen gestellt, es wolle Hochdasselbe die k. k. Bergämter der Gesamtmonarchie beauftragen, Nachforschungen darüber anzustellen, ob sich nicht vielleicht, wie wahrscheinlich, in den verschiedenen Markscheider-Archiven, bergrichterlichen Repositorien oder Registraturen u. s. w. Grubenkarten, Zugbücher oder sonstige Urkunden aus früherer Zeit vorfinden, welche nach Inhalt der beifolgenden Abhandlung zu den in Frage stehenden wissenschaftlichen Zwecken benützt werden könnten. Es sei gestattet hiebei insbesondere hervorzuheben, dass die Brauchbarkeit solcher Angaben wesentlich an folgende Bedingungen geknüpft ist:

1. Wenn das betreffende Object, es befinde sich dieses über Tag oder in der Grube, auf welches sich die Stundenangabe bezieht, gegenwärtig noch nachweisbar und bekannt, und zugleich noch für eine neuerliche Stundenabnahme zugänglich ist: so genügt vollkommen eine, wenn auch ganz vereinzelte Stundenangabe aus früherer Zeit.



2. Wenn das betreffende Object über Tag oder in der Grube, gegenwärtig nicht mehr auffindbar, oder wenn auch diess, doch verbrochen und für eine neuerliche Vermessung unzugänglich ist: so würde eine vereinzelte Stundenangabe dieses Objectes ganz ohne wissenschaftlichen Werth sein. In diesem Falle muss dasselbe wenigstens zweimal und zwar zu verschiedenen Zeiten aufgenommen worden, und die von einander nothwendig abweichenden Angaben der Streichungsstunde auf uns gekommen sein.

3. In Betreff des wünschenswerthen Alters solcher Angaben muss bemerkt werden, dass solche aus dem 15. Jahrhundert allerdings von ganz besonders hohem Interesse wären, dass aber selbst bis zum Jahre 1780 beiläufig, da erst von dieser Zeit an zahlreicher und zusammenhängender beobachtet wurde, derartige Angaben einen nicht geringen wissenschaftlichen Werth besitzen würden.

4. Die gewünschten Auskünfte hätten hauptsächlich zu bestehen:

- a) In der genauen Angabe der Quelle, welcher die Mittheilungen entnommen wurden;
- b) In der Benennung und Beschreibung des in Rede stehenden Grubenobjectes;
- c) In möglichst genauer Angabe der Streichungsstunde, wie sie aus den Acten entnommen oder aus den Grubenkarten abgenommen wurde. Wo ein neuerliches Verziehen nöthig erscheint, müsste diess, besonders wenn es mit Umständen verbunden ist, eigens bemerkt werden.
- d) Genaue Angabe der Zeit, zu welcher die Stunde abgenommen wurde, nebst allenfallsigen Bemerkungen über den vermuthlichen Genauigkeitsgrad, mit dem man damals die Stunden abnahm;
- e) Angabe des Namens Desjenigen, welcher die Verschiebung vornahm, falls dieses noch zu ermitteln ist. —

## V.

Erlass des hohen k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 10. August 1849, Z. 815, an die kais. Akademie der Wissenschaften.

„Aus der beiliegenden Abschrift der unter heutigem Datum an sämtliche montanistische Oberbehörden erlassenen Circular-Verordnung wolle die löbliche kaiserliche Akademie der Wissenschaften ersehen, dass man von Seite des gefertigten k. k. Ministeriums dem mit geehrter Zuschrift vom 24. v. M., Zahl 716, angeregten Unternehmen, als einem für die Naturwissenschaft wie für die Geschichte und Technik des Bergbaues höchst wichtigen, den grösstmöglichen Vorschub zu leisten bereit sei, so wie man auch nicht ermangeln wird, die hierüber von den Behörden einlangenden Berichte und Arbeiten seiner Zeit zur Kenntniss der kaiserlichen Akademie zu bringen.

Zugleich erachtet man, die löbliche kaiserliche Akademie darauf aufmerksam machen zu sollen, dass die Bibliothek des gefertigten Ministeriums eine zahlreiche, genau katalogirte Sammlung von Grubenkarten u. dgl. aus allen Bergdistricten des Kaiserreiches besitzt, unter denen sich manches werthvolle Material für die vom Herrn Bergrath Doppler angeregte Arbeit finden dürfte.“

#### VI.

Verordnung des vorgenannten hohen Ministeriums an die sämtlichen montanistischen Behörden.

„Im Anschlusse werden denselben Exemplare der Abhandlung des k. k. Bergrathes und Akademikers, Herrn Doppler, „über eine bisher unbenützte Quelle magnetischer Declinations-Beobachtungen,“ und der von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften auf Grundlage dieser Abhandlung entworfenen Instruction, behufs deren Vertheilung an die unterstehenden Behörden, zugemittelt.

Nachdem die damit angeregten Forschungen, sowohl der Wissenschaft und der Praxis eine reiche Ausbeute versprechen als auch wichtige Aufschlüsse über die technische und administrative Geschichte des vaterländischen Bergbaues ans Licht bringen dürften, kann die Betheiligung an denselben, so weit sie mit den eigentlichen Amtsgeschäften vereinbar ist, den betreffenden Beamten nur zur Ehre und zur Anempfehlung gereichen. Da ferner auch unter den Privat-Bergbauern mehrere im Besitze älterer Marktscheidocumente sind, so ist es wichtig ihren Eigenthümern und deren Beamten Interesse für diese For-

schungen beizubringen, und sie zur Mittheilung und Bearbeitung der in ihren Händen befindlichen Materialien anzuregen. Sollten einige davon zu diesem Behufe Exemplare der D o p p l e r'schen Abhandlung und der Instruction wünschen, so können ihnen solche auf Ansuchen von hieraus zugemittelt werden. Ueber die im Amtsbezirke derselben zu dem eben bezeichneten Zwecke unternommenen Arbeiten und deren Erfolg ist zeitweise anher zu berichten, so wie auch von denselben zugleich Anlass genommen werden soll, das Marktscheide-Archiv zu sichten, zu ordnen und ein regelmässiges Verzeichniss der darin aufbewahrten Stücke zu verfassen.

Das k. k. Bergoberamt wird zugleich beauftragt, bei den k. sächsischen Bergbehörden zu Freiberg über die Art und Weise, nach welcher dort seit einer Reihe von Jahren fortlaufende magnetische Beobachtungen ober Tags und in der Teufe angestellt werden, Erkundigungen einzuziehen und anher zu berichten: ob und auf welche Weise dergleichen auch im Bezirke des k. k. Bergoberamtes eingerichtet werden können.

#### VII.

Erlass des hohen k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 4. September 1849, Z. 902, an die kais. Akademie der Wissenschaften.

Mit Bezug auf das hierortige Schreiben vom 10. v. M., Zahl 815-M. Z. B., beehrt man sich der löblichen kais. Akademie der Wissenschaften im Anschlusse eine Abschrift der neuerlich anher eingelaufenen Berichte des k. k. Regierungsrathes und salzburgischen Berg-, Salinen- und Forstdirectors Albert Miller, und des k. k. Bergamtes zu Bockstein mitzutheilen, und hofft der löblichen kaiserlichen Akademie bald gleichartige Daten aus den übrigen Bergdistricten der Monarchie zumitteln zu können.

Von den in der Abhandlung des Herrn Bergrathes D o p p l e r, §. 6, und in dem Berichte des Herrn Regierungsrathes Miller erwähnten 3. Reformationen - Libellen des Salzkammergutes, ist genauen Nachforschungen zufolge, nur das neueste vom Jahre 1656 hierorts vorhanden, und zwar in zwei gedruckten Exemplaren, das eine in dem k. k. Hofkammer-Archive, das



andere bei der k. k. montanistischen Hofbuchhaltung in Verwahrung des Herrn Rechnungsrathes Latzelsberger.

## VIII.

Bericht des k. k. Berg-, Salinen- und Forstdirectors für Salzburg an den Herrn Minister für Landescultur und Bergwesen betreffend die bei dem Bergbau am Rathhausberge nächst Bockstein erhobenen Abweichungen der Magnethadel Z. 47. d. V. ddo. 21. August 1849. (Sitzungsberichte, October 1849. Seite 139 — 141.)

## IX.

Bericht des k. k. Bergamtes Bockstein vom 11. August 1849, Zahl 405, an das Präsidium der k. k. Berg-Salinen- und Forst-Direction für Salzburg über die Magnetabweichung. (Sitzungsb. October 1849, Seite 141 — 143.)

## X.

Erlass des h. k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 22. October 1849, Zahl 1121, an die kais. Akademie der Wissenschaften.

Gemäss der im hierortigen Schreiben vom 10. August d. J., Z. 815. M. L. B. ausgesprochenen Zusicherung beeilt man sich der löbl. kaiserl. Akademie der Wissenschaften im Anschlusse die Abschrift des neuerlichst vom k. k. Oberbergamte zu Leoben auhergelaugten Berichtes über die Erfolge der dort in Bezug auf ältere Markscheide-Documente angestellten Nachforschungen zu übermitteln, mit dem Beisatze: dass man zugleich unter Zusendung mehrerer Exemplare der Doppler'schen Denkschrift und der hiernach von der löblichen kaiserl. Akademie der Wissenschaften entworfenen Instruction, das genannte Oberbergamt zur Fortsetzung seiner Nachsuchungen und die beiden k. k. Oberbergämter zu Pörschach und Joachimsthal zur Berichterstattung über die Erfolge der ihnen zu gleichem Zwecke aufgetragenen Forschungen und zur Erstattung von Gutachten über die Errichtung bleibender magnetischer Beobachtungs-Stationen ober Tags und in der Grube nach Art der in Freiberg schon lange bestehenden aufgefordert habe.

## XI.

Bericht des k. k. Oberbergamtes und Berggerichtes zu Leoben, ddo. 5. October 1849, Zahl 2890, an das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen, womit über die Resultate der Nachforschungen in dessen Archiv und Registratur bezüglich gewünschter Daten über magnetische Declinations-Beobachtungen Mittheilung gemacht wird.

In Folge des h. Ministerial-Erlasses vom 10. August d. J., Z. 815., M. L. B. wurden zur Erlangung gewünschter Daten über die magnetische Declination und deren Beobachtungen nicht nur Nachforschungen in dem diessämtlichen Archive und in der Registratur angeordnet, sondern es wurden auch die vorzüglicheren älteren Privatgewerkschaften eingeladen, unter ihren Marktscheide-Dokumenten Nachforschungen zu pflegen, und diessfällige Materialien und Arbeiten mitzutheilen.

Die diessämtlichen unmittelbaren Nachforschungen haben bisher zu keinem erwünschten Resultate geführt, da in dem hierortigen Archive und in der Registratur noch nichts aufgefunden werden konnte, was mit Rücksicht auf den Gegenstand der Frage von wissenschaftlichem Werthe wäre. Selbst in den vorhandenen alten Verpflockungsbüchern über den Vordernberger Eisenerzberg vom Jahre 1524 bis zur neueren Zeit kommt diessfalls nichts Brauchbares vor; da selbst der in einer Beschreibung der Massenverpflockung vom 19. August 1775 eingeschalteten Bemerkung: „Die Abweichung der Magnetnadel ist von Mitternacht 15 Grad oder eine Stunde gegen Abend“ — aus dem Grunde füglich kein wissenschaftlicher Werth beigelegt werden kann, weil aus der gedachten Beschreibung nicht zu entnehmen ist, worauf sich die Angabe der obigen Magnetnadel-Abweichung gründet, und in jener Beschreibung auch keine Schienzüge angegeben sind. — Uebrigens dürften sich möglicherweise unter den verschiedenen Lehensacten noch alte Karten befinden, aus denen etwas Zweckdienliches entnommen werden könnte; daher in dieser Beziehung die Nachforschungen werden fortgesetzt werden.

Von Seite der Privatgewerkschaften ist bisher bloss die begebogene Anlage der Berg-, Rad- und Hammergewerkschaft Zeyring mit dem Ersuchen eingelangt, derselben die

Abhandlung über eine bisher unbenützte Quelle magnetischer Declinations - Beobachtungen und die diessfällige Instruction mittheilen zu wollen.

Da jedoch mit dem Eingangs citirten h. Ministerial-Erlasse nur zwei Exemplare der gedachten Abhandlung und Instruction herabgelangt sind, wovon eines der k. k. Seburfdirection mitgetheilt wurde, das andere aber zum Amts- und zum allfälligen Gebrauche der Mittelsbeamten zurückbehalten werden muss, so erlaubt man sich, um dem Ansuchen der genannten und noch einer oder der andern Privatgewerkschaft willfahren zu können, ergebenst zu bitten, das h. k. k. Ministerium geruhe noch 3 bis 4 Exemplare der fraglichen Abhandlung und Instruction gütigst anher zu senden.

## XII.

Erlass des h. k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 29. October 1849, Zahl 1154, an die kaiserl. Akademie der Wissenschaften.

Man beehrt sich im Anschlusse der löblichen kais. Akademie der Wissenschaften die von dem k. sächsischen Oberbergamte zu Freiberg an das k. k. Oberbergamt zu Joachimsthal gelangten Mittheilungen über die an ersterem Orte angestellten magnetischen Declinations-Beobachtungen zu übersenden.

Aus denselben geht hervor, dass die dortigen Obertags-Beobachtungen eigentlich keinen rein wissenschaftlichen Zweck haben, sondern vielmehr nur solche sind, wie sie überall bei allen gut eingerichteten Markscheidereien angestellt werden, ferner, dass die Beobachtungen in der Teufe an mehrfachen praktischen Schwierigkeiten, die bei keiner ähnlichen Unternehmung zu beseitigen sein dürften, scheiterten.

Die löbliche kais. Akademie der Wissenschaften wolle demnach unter Rückschluss der Communicate, ihre schätzbare Wohlmeinung über den wissenschaftlichen Werth solcher Beobachtungen, wie sie in Freiberg angestellt wurden und noch im Gange sind, dem gefertigten Ministerium mittheilen, damit dasselbe soviel als möglich, die nöthigen Anordnungen zur Förderung der Zwecke einer löblichen kais. Akademie der Wissenschaften treffen könne.

## XIII.

Mittheilung des k. k. sächsischen Oberbergamtes zu Freiberg vom 29. September 1849, an das k. Oberbergamt zu Joachimsthal.

Dem k. k. Bergoberamt Joachimsthal beehren wir uns auf das geehrte Schreiben vom 19. August d. J. beifolgend den gewünschten Aufsatz über die Beobachtung der magnetischen Abweichung in Freiberg zu übersenden. Es geht aus demselben hervor, dass eine genauere Bestimmung der Magnetabweichung, wie sie zu wissenschaftlichen Zwecken erforderlich wäre, hier bisher noch nicht vorgenommen worden ist, so wie, dass auch fortgesetzte Beobachtungen der Veränderungen dieser Abweichung hier nicht angestellt worden; dass indessen zu markscheiderischen Zwecken das bisher befolgte Verfahren genügt, wenn nur jeder Markscheider, wie dieses hier wirklich geschieht, von Zeit zu Zeit mit dem von ihm gebrauchten Compas die Abweichung an einer, auf einen unverrückbaren Gegenstand aufgetragenen Mittagslinie beobachtet und dann beim Zulegen berücksichtigt.

Uebrigens verfehlen wir nicht dem k. k. Bergamt unsern Dank auszusprechen für die Uebersendung der interessanten Abhandlung des k. k. Bergrathes und Akademikers Doppler über eine bisher unbenützte Quelle magnetischer Declinations-Beobachtungen, welche auch bei uns Veranlassung zu weiteren Forschungen und Beobachtungen über diesen Gegenstand gegeben hat.

„Ueber Beobachtung der magnetischen Abweichung.“

Die Berücksichtigung der Magnetabweichung und deren Veränderungen geschieht in Freiberg von Seite der Markscheider dadurch, dass in dem Garten des Herrn Obermarkscheiders Leschner auf einem festen Steine mit horizontaler Oberfläche eine Mittagslinie angegeben ist, an welche von Zeit zu Zeit, und zwar um die mittlere Abweichung zu erhalten, um 11 Uhr Morgens, das Zulegeinstrument, mit welchem zugelegt werden soll, und mit dessen Compass auch die Abnahme der Winkel Statt gefunden hat, angelegt und beobachtet wird. Nach der gefundenen Abweichung wird dann beim Zulegen der Riss jedesmal orientirt.



Die vom Herrn Obermarkscheider **Leschner** auf diese Weise gefundene Abweichung ist in den verschiedenen Jahrgängen des Kalenders für den sächsischen Berg- und Hüttenmann mitgetheilt.

Mit einem **Brander'schen Declinatorium**, welches sich von dem Zulegeinstrument nur dadurch unterscheidet, dass es die Abweichung etwas genauer, und zwar bis auf etwa 2 Bogenminuten zu beobachten gestattet, wurde die Declination mehrfach bestimmt, unter andern an der in dem Meridiane getriebenen **Wernerro'sche**

am 5. März 1830 . . . um  $11\frac{1}{4}$  Uhr Morgens zu  $17^{\circ} 0'$ .  
 im Juni 1835 . . . „  $11\frac{1}{4}$  „ „ „  $16^{\circ} 52'$ .  
 am 22. September 1849 „ 5 „ Abends „  $15^{\circ} 45'$ .

Letzteres stimmt mit der jetzigen Angabe des Herrn Obermarkscheiders **Leschner** zu  $1^h 0\frac{1}{2}^m = 15^{\circ} 47'$  sehr gut überein.

Die markscheiderische Methode, die Abweichung zu bestimmen, kann allerdings für wissenschaftliche Zwecke, und um eine genaue fehlerfreie Kenntniss der Abweichung zu erhalten, nicht genügen, weil

1) sie nicht genau genug ist, und die Bestimmung nur so weit zulässt, als die Beobachtung mit einem Markscheidercompass reicht, also bis auf etwa 9 Bogenminuten;

2) verschiedene Comparse verschiedene Abweichung geben, und die richtige Abweichung nur mit einem Instrumente gefunden werden kann, dessen Nadel sich umlegen lässt, was nur mit an Fäden aufgehängten, nicht mit auf Spitzen sich drehenden Nadeln sicher auszuführen ist;

3) die Abweichung bekanntlich beständigen Aenderungen, den stündlichen Variationen und den Perturbationen unterworfen ist, und daher auch durch eine Beobachtung um 11 Uhr Morgens nur angenähert eine mittlere Abweichung des Tages gefunden wird, selbst vorausgesetzt, dass an diesem Tage und um diese Stunde eine Perturbation nicht Statt gefunden hat.

Diese Unvollkommenheiten in der Beobachtung der Abweichung haben auf die Anwendung zum Markscheiden theils keinen, theils nur einen geringen Einfluss.

### Die Unsicherheit

*ad 1)* welche in der Grenze der an Markscheiderinstrumenten zu beobachtenden Winkelgrössen liegt, schadet nichts, da, wenn auch die Abweichung genau bekannt wäre, doch das Arbeiten mit diesen Compassen keine grössere Genauigkeit gestattet.

### Die unrichtige Angabe

*ad 2)* die in der Nadel selbst liegt, ist so lange ohne Nachtheil, als man mit demselben Compass zulegt, mit welchem man abgezogen und zugleich auch die Declination bestimmt hat. Die stündlichen Variationen zu berücksichtigen wäre vielleicht nicht unzweckmässig, es ist dieses jedoch beim Markscheiden meines Wissens bisher nicht geschehen, ausgenommen, dass an einigen Orten die Vorschrift existiren soll, die Winkel in denselben Tagesstunden zuzulegen, zu welchen sie abgezogen wurden. Wollte man eine genaue Berücksichtigung eintreten lassen, so müsste eine unverrückbar aufgestellte Magnetnadel fortwährend beobachtet werden, wobei sich dann auch die von Zeit zu Zeit eintretenden, in einzelnen Fällen ziemlich beträchtlichen Perturbationen von selbst ergeben würden, und berücksichtigen liessen.

Zu genaueren, auch zu wissenschaftlichen Zwecken brauchbaren Declinations-Beobachtungen ist die Einrichtung eines magnetischen Observatoriums erforderlich, wie dergleichen an vielen Orten existiren, von denen ich für Deutschland nur Göttingen, München, Prag und Leipzig nennen will. Handelt es sich, wie hier der Fall ist, nur um die Declination, so ist zweierlei erforderlich:

- a) Die Bestimmung der absoluten Declination, und
- b) die Beobachtung ihrer Veränderungen.

Erstere muss an einem von Eisen und anderen störenden Einflüssen entfernten Orte vorgenommen werden, und es dienen dazu die von Gauss, Weber, Lamont u. A. angegebenen Instrumente; letzteres ist an einem Orte zu beobachten, wo man über die feste und unverrückte Aufstellung des Instrumentes, so wie darüber sicher sein kann, dass etwa in der Nähe befindliche Eisenmassen ihre Lage nicht ändern, obwohl es besser ist, wenn man sich ganz frei davon machen kann. Auch für diesen Zweck

wird die Beobachtung eines mit einem Spiegel versehenen Magnetstabes am zweckmässigsten sein. Hat man einmal die absolute Declination bestimmt, und zu gleicher Zeit den Stand des Variationsinstrumentes beobachtet, so kann man nachher jederzeit an letzterem die Grösse der Declination ablesen.

Immerhin wird es anzurathen sein, von Zeit zu Zeit die Bestimmung der absoluten Declination zu wiederholen.

Von dem Jahre 1828 an sind hier in Freiberg sehr viele Beobachtungen über die Variationen der Declination in der Grube angestellt worden, und zwar 10 Jahre lang mit einem Borda'schen von Gambey ausgeführten Instrumente, an welchem eine an einem Faden hängende grosse Magnetnadel mit zwei Mikroskopen beobachtet, und durch die Verstellung der Mikroskope die Veränderung der Declination gefunden wurde, dann noch einige Jahre hindurch an einem mit Spiegel versehenen an einem Drahte aufgehängten Magnetstabe nach der Angabe von Gauss.

Diese Beobachtungen, welche in dem Kalender für den sächsischen Berg- und Hüttenmann, in Poggendorff's Annalen und in den Resultaten der magnetischen Beobachtungen von Gauss und Weber bekannt gemacht worden sind, hatten zum Zweck, die Veränderungen, welche die Declination innerhalb eines Tages erfährt, genauer und vergleichungsweise an mehreren Orten zu gleicher Zeit auszumitteln. Abgesehen davon, dass es überhaupt von Interesse war zu untersuchen, ob die Magnetnadel in der Grube denselben Declinationsveränderungen unterworfen sei, wie über Tage, haben solche Grubenbeobachtungen, den Vortheil, dass man ganz sicher vor störenden Einflüssen durch magnetische Körper ist, die Befestigung ganz solid geschehen und Störung durch Luftströmungen fast ganz vermieden werden kann, und man endlich in einer Tag und Nacht, Sommer und Winter constanten Temperatur beobachtet.

Dagegen ist nicht zu übersehen, dass in der Grube alle Theile von Eisen und Stahl schnell rosten, die von Holz sowohl als etwaige seidene Aufhängefäden faulen, die Gläser der optischen Instrumente verderben und beim Beobachten leicht anlaufen.

Ferner sind solche Beobachtungen unbequem, theils weil sie jedesmal ein Anfahren erfordern, und wenn man wirklich

eine constante Temperatur haben will, so darf der Beobachtungsort nicht nahe unter Tage liegen, theils wegen des längeren ruhigen Aufenthalts in der feuchten kalten Grubenluft. Denn die hiesigen Beobachtungen wurden jedesmal 24 Stunden lang ununterbrochen fortgesetzt, und wenn sich daran auch gewöhnlich 4 Personen theiligten, so musste doch Jeder 6 Stunden lang aushalten.

Letzteres ist die Ursache gewesen, dass es zuletzt immer an Gehilfen gebrach, und daher die Beobachtungen hier nicht weiter fortgesetzt, die Instrumente aber, um sie nicht einer völligen Verderbniss Preis zu geben, aus der Grube entfernt wurden.

## XIV.

Beiträge zur Ausmittlung der Abweichung der Magnetnadel durch den Entgegenthalt der aus alten Karten erhobenen Daten mit den Ergebnissen der gegenwärtig, mit Beibehaltung der gleichen Fixpuncte erneuert vorgenommenen Vermessung, ddo. Wieliczka am 13. October 1849. Von dem k. k. Salinen-Administrator Herrn Gubernialrath Joseph R u s s e g g e r. (Sitzungsberichte, November u. December 1849, Seite 203—210.)

## XV.

Erlass des h. k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 7. December 1849, Zahl 1356, an die kaiserl. Akademie der Wissenschaften.

Gemäss der im hierortigen Schreiben vom 10. August d. J., Z. 815. M. L. B. ausgesprochenen Zusage, beeilt man sich, der löbl. k. k. Akademie der Wissenschaften im Anschlusse den Bericht des k. k. Bergoberamtes zu Pribram über die in dessen Bezirk vorgenommenen Untersuchungen über die periodischen Aenderungen des Erd-Magnetismus sammt dem dazu gehörigen Beobachtungs-Verzeichnisse zu übermitteln, mit dem Ersuchen, beide Actenstücke nach erfolgter Gebrauchnahme gefälligst anher zurückmitteln zu wollen. Die gleichfalls von dem k. k. Bergoberamte anher vorgelegte Mittheilung des k. sächsischen Ober-Bergamtes zu Freiberg über die dortigen ober- und unterirdischen Beobachtungen der magnetischen Variationen glaubt



man nicht beifügen zu sollen, da sie nur ein ganz gleichlautendes Duplicat des mit Ministerial-Schreiben vom 27. October d. J., Z. 1154. M. L. B. bereits mitgetheilten Actenstückes sind.

Es ist übrigens nicht zu verkennen, dass das k. k. Bergoberamt zu Pörlitz die ihm gestellte Aufgabe richtig aufgefasst, und deren Lösung mit Eifer und Einsicht begonnen hat; worüber demselben unter Einem die Zufriedenheit des gefertigten Ministeriums bekannt gegeben wird. Es dürfte dem genannten Oberamte und überhaupt jeder mit gleichen Aufträgen betrauten Provinzial-Behörde zur Aufmunterung dienen, wenn die von der löblichen k. k. Akademie der Wissenschaften aus den gesammelten Materialien abgeleiteten allgemeinen Resultate, so wie die wichtigeren in den Sitzungsberichten zu veröffentlichenden Arbeiten über den fraglichen Gegenstand, im Wege des gefertigten Ministeriums an sie gelangen würden.

#### XVI.

Bericht des k. k. Bergoberamtes zu Pörlitz vom 20. November 1849, an das h. k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen.

In Befolgung der hohen Aufträge vom 10. August und 22. October 1849, Zahlen 815 und 1121, wird über die Erfolge der in dem hiesigen Bergoberamtsbezirke bisher vorgenommenen Forschungen über die periodischen Aenderungen des Erdmagnetismus und über die Einrichtung magnetischer Beobachtungsstationen über Tags und in der Tiefe nachstehender Bericht erfurchtsvoll erstattet:

„Das ergebenste Bergoberamt bittet vor Allem um gnädige Nachsicht wegen Verspätung der Vorlage dieses ehrfurchtsvollen Berichtes, welche dadurch verzögert wurde, dass die von den unterstehenden Aemtern abverlangten Aeusserungen so spät einlangten und man auch längere Zeit brauchte, um möglichst verlässliche, dem wissenschaftlichen Zwecke entsprechende Daten zusammen zu stellen.

Die bergmännischen Karten und Stundenvormerkungen etc. aus der älteren Zeit gewähren allerdings eine sehr geeignete und auch zum Theil ziemlich verlässliche Quelle zur Erforschung der in früheren Zeiten stattgefundenen Magnetabweichungen;

wiewohl sich nicht verkennen lässt, dass selbst bei Voraussetzung der Richtigkeit und Genauigkeit der älteren Karten und Angaben, bei Vergleichung der Declinationen verschiedener Zeiträume mit sehr viel Vorsicht umgegangen werden muss, um ein thunlichst verlässliches und für die Wissenschaft brauchbares Resultat zu erhalten. Von Grubengegenständen können zur Abnahme der Stundenrichtungen nur ziemlich entfernt von einander gelegene Punkte oder lange Strecken benützt werden, weil in der Regel, zumal bei älteren Karten, die Anhaltspunkte, wo von einem Grubengebäude die Verschiebung begonnen oder beendet wurde, nicht zu ermitteln und wahrzunehmen, Zugbücher aber und sonstige Vormerkungen hierüber aus älterer Zeit nicht mehr vorhanden sind.

Kurze Strecken oder nahe an einander gelegene Gruben oder sonstige Gegenstände sind darum nicht geeignet zur Stundenabnahme, weil wegen Unkenntniss und Unsicherheit ob dieselben Anhaltspunkte bei den in verschiedenen Zeiten bewerkstelligten Verschiebungen angenommen worden sind, je nach der Kürze oder Länge der Strecke oder Entfernung der Gegenstände sich auch eine um mehrere Grade von einander abweichende Stundenrichtung abnehmen lässt, welche Differenz dann der Aenderung der Magnetabweichung zugeschrieben werden könnte, während sie doch in der verschiedenen Lage der gewählten Anhaltspunkte begründet ist.

Ausserdem machen ältere Karten, wegen ihrer oft eigenthümlichen Zeichnungsweise, wegen Verkrüppelung, wegen ihres oft schadhafteu oder durch An- und Ueberklebung veränderten Zustandes, und auch oft wegen der Kürze, in welcher die Magnetlinie gezogen ist, zumal bei verkrüppelten Karten, das Abnehmen der Stunden häufig unsicher und unverlässlich, so dass, wie vorhin erwähnt, bei dem Gebrauche dieser Quellen für magnetische Forschungen mancherlei Vorsicht beobachtet werden muss.

Das ergebenste Bergoberamt fand sich desshalb veranlasst, um den angedeuteten Beirungen nach Thunlichkeit auszuweichen, die Beobachtungen der Aenderungen der Magnetabweichungen und zwar nach den vom Herrn k. k. Bergrathe und Professor Doppler und von der kais. Akademie der Wissenschaften ge-

gebenen Andeutungen und Instructionen nur auf den als am meisten verlässlich erkannten Karten und an möglichst langen Strecken und möglichst entfernt von einander gelegenen Grubengegenständen oder Puncten vorzunehmen.

Das Resultat dieser Beobachtungen ist in dem beigeschlossenen Verzeichnisse enthalten, welches zur hohen Gebrauchsnahme ehrfurchtsvoll unterbreitet wird.

Es sind für den beabsichtigten wissenschaftlichen Zweck weniger Quellen zu Gebote gestanden als erwartet werden mochte.

Von dem hiesigen Hauptwerke sind wenig ältere Karten vor dem Jahre 1750 vorhanden.

Vom Euler Bergbaue sind wohl einzelne Karten vom Anfange des vorigen Jahrhunderts vorfindig, allein es fehlen spätere Karten von denselben Grubengebäuden so, dass eine Vergleichung der angegebenen Stundenrichtungen mit einer späteren Zeit und eben so auch mit der Gegenwart nicht mehr möglich ist, weil diese Grubengebäude schon lange verbrochen und daher nicht mehr befahrbar sind.

Dasselbe gilt auch für die Kattenberger Revier, von welcher überhaupt wenig Karten aus älterer Zeit in dem hiesigen Archive vorfindig sind.

Es könnte daher, wenn auch für die Grubengegenstände derjenigen Karte, welche in des Grafen Sternberg's Geschichte der böhmischen Bergbaue enthalten ist, die Streichungsrichtungen bekannt wären, davon ebenfalls kein Gebrauch gemacht werden, wie der k. k. Bergrath Doppler in seiner Broschüre Seite 8 vermeint, weil dieser Stollen schon seit langer Zeit verbrochen ist, und diesem Bergoberamte keine spätere Karte darüber zur Verfügung steht. —

Die meisten Quellen älterer Zeit liefert das Rudolphstädter Bergrevier, von welchem auch die in dem Verzeichnisse von Zahl 1 bis 16 angeführten Daten entnommen wurden, und ein möglichst verlässlicher Vergleich der Magnetabweichungen zwischen dem Jahre 1826 und den Jahren 1691, 1724 und 1729 gezogen werden konnte.

Wenig Anspruch auf Verlässlichkeit können die im Verzeichnisse unter den Zahlen 17 bis 20 angesetzten Angaben



und Vergleiche machen, weil die Stundenrichtungen der neueren Zeit nur auf aus älteren Karten zusammengetragenen, so wie auch auf im verkleinerten Maasstabe verfertigten Kartencopien abgenommen werden konnten. Sie wurden aus der Ursache in das Verzeichniss mit aufgenommen, um auch für diese Zeitepoche eine, wenn auch nicht ganz verlässliche Beobachtung zu liefern.

Mit vielem Interesse hat das ergebenste Bergoberamt die bedeutenden Abweichungsdifferenzen wahrgenommen, welche auf den Karten des Rudolphstädter Eliasstollens zwischen dem Jahre 1826 und dem Ende des 17. und dem Anfange des 18. Jahrhunderts befunden worden sind.

Es ist hiedurch die Wichtigkeit überzeugend nachgewiesen, welche die Kenntniss der in verschiedenen Zeiträumen bestandenen und bestehenden Magnetabweichungen auch für den praktischen Bergmann haben kann, besonders wenn er mit Eröffnung und Gewältigung älterer Grubenbaue zu thun hat, und die älteren Angaben der Streichungsrichtungen benützen will.

Da aus den verschiedenen Bergoberamts-Bezirken der Monarchie dem hohen k. k. Ministerium vielerlei Daten über die Magnetabweichungen älterer Zeiten zukommen werden, aus deren Gesammtheit, so wie auch aus den sonstigen aus älteren Zeiten bekannten Magnetabweichungen ein weit verlässlicheres und der Wahrheit sich mehr näherndes Resultat über die in den verschiedenen Zeiten bestandenen Magnetabweichungen wird entnommen werden können, als hier aus den sehr beschränkten und mitunter differirenden Daten zu ermitteln möglich ist, so erlaubt sich das ergebenste Bergoberamt die Bitte vorzubringen, Ein hohes k. k. Ministerium geruhe dem Bergoberamte seiner Zeit hochgeneigt das Resultat der von der kais. Akademie der Wissenschaften über diesen Gegenstand unter Benützung der von den Bergbehörden eingesendeten Daten gemachten Beobachtungen, und das allenfalls daraus abgeleitete Gesetz bekannt geben zu wollen, um dasselbe im Interesse der Wissenschaft und des praktischen Bergbaues benützen zu können.

Was die vom hohen k. k. Ministerium angeordnete Aeusserung über die Errichtung von magnetischen Beobachtungsstationen über Tags und in der Grube nach Art der in Freiberg bestehenden anbelangt, so unterbreitet das ergebenste Berg-



oberamt im Anschlusse die Zuschrift des königl. sächsischen Oberbergamtes in Freiberg, welches der hohen Anordnung gemäss um die Mittheilung der dort bestehenden Einrichtung ersucht wurde, und aus welcher hochgeneigt ersehen werden wolle, dass in Freiberg eine genaue Bestimmung der Magnetabweichung wie sie zu wissenschaftlichen Zwecken erforderlich wäre, noch nicht vorgenommen worden ist, und auch fortgesetzte Beobachtungen der Veränderungen dieser Abweichungen nicht angestellt worden sind, und dass indessen zu markscheidenden Zwecken das bisher befolgte Verfahren, nämlich die Anlegung des beim Verziehen gebrauchten Compasses an die fixirte Mittagslinie Behufs der richtigen Auftragung der Grubenzüge noch fortwährend geübt, und als genügend erkannt wird.

Da dieses letztere, bloss für markscheidende Zwecke dienende Verfahren auch in der hiesigen Markscheiderei befolgt wird, und von dem Freiburger Oberbergamte keine Andeutung zur Einrichtung einer magnetischen Beobachtungsstation gegeben, vielmehr in dem beigeschlossenen Aufsatz auf die Einrichtung magnetischer Observatorien in Deutschland und namentlich auch in Prag hingewiesen worden ist: so kann dermalen die hohen Orts abverlangte Aeusserung über die Errichtung derlei Beobachtungsstationen noch nicht erstattet werden, und das ergebnste Bergoberamt bittet daher, dass das hohe Ministerium wegen Erstattung dieser Aeusserung noch Nachsicht zu haben geruhen wolle, bis gelegentlich über die Einrichtung des Prager magnetischen Observatoriums an Ort und Stelle die gehörige Einsicht wird gepflogen und dann mit um so grösserer Sicherheit der geeignete Antrag zur Errichtung ähnlicher Anstalten im Bergoberamtsbezirke wird erstattet werden können.

## V e r -

der im Monate November 1849 im Präbram durch Vergleich-  
achtungen über die in verschiedenen

Zahl der Beob- achtung	Benennung der Karte und Name des Verfertigers derselben	Zeit der Ausfertigung der Karte	Bezeichnung des Ge- genstandes, von wel- chem die Stundenrich- tung auf der Karte abgenommen wurde
1	Grundriss des Eliasstol- lens bei Rudolphstadt aus Tag- zügen, verfertigt von Georg Thomas Kohler.	3. October 1691	Vom 1. bis 4. Lichtloch entfernt von einander 149 $\frac{1}{2}$ Wiener Klafter
2	Karte des Eliasstollens bei Rudolphstadt aus Tag- und Grubenzügen, verfertigt vom Schichtmeister Ferdinand Sturm	1826	detto
3	wie Nr. 1	1691	Vom 2. bis 5. Lichtschacht Entfernung 157 Wiener Klafter
4	wie Nr. 2	1826	detto
5	wie Nr. 1	1691	Vom 4. bis 8. Lichtschacht Entfernung 163 $\frac{6}{10}$ Wr. Klafter
6	wie Nr. 2	1826	detto
7	wie Nr. 1	1691	Vom 1. bis 9. Lichtschacht Entfernung 348 Klafter
8	wie Nr. 2	1826	detto
9	wie Nr. 1	1691	Vom 1. bis 10. Lichtsch. Entfernung 406 Wr. Kift.
10	wie Nr. 2	1826	detto
11	wie Nr. 1	1691	Vom 1. bis 11. Lichtsch. Entfernung 460 Wr. Kift.
12	wie Nr. 2	1826	detto
13	Karte eines Theils des Eliasstollens bei Rudolphstadt, von Johann Philipp Miesl, fürstl. - schwarzenbergischem Bergverwalter	1. September 1724	Strecke vom 19. bis zum 20. Lichtschacht, Länge der Strecke 197 Wiener Klafter
14	Karte des Eliasstollens, vom Schichtmeister Ferdinand Sturm, wie Nr. 2	1826	detto

## z e i c h n i s s

chung älterer und neuerer Grubenkarten gemachten Beob-  
Zeiten bestandenen Magnetabweichungen.

Stundenrichtung	Differenz der Stundenrichtungen, welche von dem Gegenstande auf den verschiedenen Karten gefunden wurden	Anmerkung.
Stund 8 Grd. 13	} Std.—Grd. $8\frac{1}{4}$	Ueber die Verlässlichkeit, mit welcher im Jahre 1691 die Verschiebung vorgenommen wurde, kann dormalen nicht geurtheilt werden, die Karte vom Jahre 1826 ist von einem verlässlichen Beamten verfertigt worden. Die angegebenen Stundenrichtungen wurden von den Karten am 17. und 19. November l. J. Vormittags zwischen 10 und 11 Uhr abgenommen.  Nach den Beobachtungen von Nr. 1 bis 12 zeigt sich zwischen dem Jahre 1691 und dem Jahre 1826 eine im letzten Jahre grössere westliche Abweichung der Magnetlinie im Mittel Stund — Grad $8\frac{2}{10}$ .
Stund 9 Grd. $6\frac{1}{4}$		
Stund 9 Grd. $1\frac{1}{2}$	} Std.—Grd. $8\frac{1}{4}$	
„ 9 „ $9\frac{3}{4}$		
Stund 8 Grd. $12\frac{1}{4}$	} Std.—Grd. $8\frac{1}{2}$	
„ 9 „ $5\frac{3}{4}$		
Stund 8 Grd. $12\frac{1}{4}$	} Std.—Grd. $8\frac{1}{2}$	
„ 9 „ $5\frac{3}{4}$		
Stund 8 Grd. $12\frac{1}{2}$	} Std.—Grd. 8	
„ 9 „ $5\frac{1}{2}$		
Stund 8 Grd. $12\frac{1}{2}$	} Std.—Grd. $7\frac{3}{4}$	
„ 9 „ 5		
Stund 9 Grd. $\frac{1}{8}$	} Std.—Grd. $9\frac{5}{8}$	In dem Jahre 1826 war gegen das Jahr 1724 eine grössere westliche Abweichung von Stund — Grd. $9\frac{5}{8}$ .
„ 9 „ $9\frac{3}{4}$		

Zahl der Beobachtung	Benennung der Karte und Name des Verfertigers derselben	Zeit der Ausfertigung der Karte	Bezeichnung des Gegenstandes, von welchem auf der Karte die Stundenrichtung abgenommen wurde
15	Karte des Rudolphstädter Berggebäudes und des Eliasstollens, von Thomas Anton Pochmann	Quartal Luciae 1729	Vom 19. bis 20. Lichtschacht d. Eliasstollens
16	wie Nr. 2	1826	detto
17	Karte des Gutglückstollens im Kuttenberg (der Name des Verfertigers nicht angegeben)	alte Karte vom Jahre 1730 — 1740	Zweite Gutglückergangsstrecke vom Kreuz der 2. bis zum Kreuz der 3. Kreuzkluft
18	Karte des Gutglückstollens, von Adolph Grimm (verkleinerte Copie dieser Karte)	1840	detto
19	Karte der Dreifaltigkeitszeche zu Horky bei Tabor des Joh. Nep. Stollens (ohne Namen des Verfassers)	1767	Vom Mundloch des Joh. Nep. Stollens bis zum 1. Weiterschacht
20	Karte der Dreifaltigkeitszeche zu Horky bei Tabor. Copie einer ältern, muthmasslich in den Jahren 1830 — 1838 verfassten Karte	Copie 1830 — 1838	detto
21	Karte eines Theiles des Pribramer Carol. Bor. Hauptwerkes, von Adam Ben. Leibwurz	1750	Auf der Carolusstollenssole. Querschlag von Johann- bis Dreifaltigkeitgangkreuz. Entfernung 108 Klafter
22	detto neue Aufnahme	1849	detto
23	wie Nr. 21	1750	Carolstollen-Querschlag von Johann- bis Adalbertgangkreuz. Entfernung 240 Klafter
24	wie Nr. 22	1849	detto
25	Karte eines Theils des Pribramer Hauptwerkes und zwar des Fundgruben-Ganges von Jos. v. Ehemann	1774	Carolstollen-Querschlag von Johann- zum Fundgrubengangkreuz. Entfernung 148 Klafter
26	wie Nr. 22	1840	detto



Stundenrichtung	Differenz der Stundenrichtungen, welche von dem Gegenstande auf den verschiedenen Karten gefunden wurden	Anmerkung.
Stund 9 Grd. $\frac{3}{4}$	} Std. — Grd. 10	In dem Jahre 1826 war gegen das Jahr 1729 eine grössere westliche Abweichung von Std. — Grd. 10.
„ 9 „ $10\frac{3}{4}$		
Stund 14 Grd. $2\frac{1}{2}$ ar.	} Std. — Grd. $2\frac{8}{10}$	Die zur Vergleichung benützte verkleinerte Copie der Karte v. J. 1840 ist unverlässlich. Es zeigte sich im Jahre 1840 gegen die Jahre beiläufig 1790—1740 eine um $2\frac{8}{10}$ Grad geringere Abweichung gegen Westen.
„ 13 „ $14\frac{3}{4}$ ar.		
Stund 15 Grd. $10\frac{3}{4}$ ar.	} Std. — Grd. $1\frac{6}{10}$	Die zur Vergleichung benützte Copie unverlässlich. Es zeigt sich in dem Jahre 1830 — 1838 eine um $1\frac{6}{10}$ Grad geringere Abweichung gegen Westen.
„ 15 „ $9\frac{1}{4}$ ar.		
Stund 16 Grd. $7\frac{1}{2}$	} Std. — Grd. $2\frac{2}{10}$	Im Jahre 1849 zeigt sich gegen das Jahr 1550 eine um $2\frac{1}{10}$ — $2\frac{2}{10}$ geringere westliche Abweichung.
„ 16 „ $3\frac{3}{10}$		
Stund 17 Grd. $9\frac{1}{2}$ ar.	} Std. — Grd. $2\frac{1}{10}$	
„ 17 „ $7\frac{1}{2}$		
Sfund 16 Grd. $7\frac{1}{2}$ ar.	} Std. — Grd. 1	Im Jahre 1849 zeigt sich gegen das Jahr 1773 eine um 1 Grad bis $1\frac{1}{4}$ Grad grössere westliche Abweichung.
„ 16 „ $8\frac{1}{2}$ ar.		

Zahl der Beob- achtung	Benennung der Karte und Name des Verfertigers derselben	Zeit der Ausfertigung der Karte	Bezeichnung des Ge- genstandes, von wel- chem auf der Karte die Stundenrichtung abgenommen wurde
27	wie Nr. 25	1774	Carolstollen-Querschlag von dem Dreifaltigkeits- bis Fundgrubengang. Entfernung 40 Klafter
28	wie Nr. 22	1849	detto
29	Pribramer Hauptwerks- karte (Adalbert Grube)	1790	Carolstollen-Querschlag vom Johann- bis Fund- grubengangkreuz
30	ohne Namen wie Nr. 22	1849	detto
31	wie Nr. 29	1790	Carolstollenstrecke auf dem Johanningang vom Peterschacht bis zum jenseitigen Querschlag
32	wie Nr. 22	1849	detto
33	wie Nr. 29	1790	Carolstollen - Johann- gangstrecke vom Peter- schacht bis Sigmunds- gangkreuz mit der Was- serlaufstrecke
34	wie Nr. 22	1849	detto

Stundenrichtung	Differenz der Stundenrichtungen, welche von dem Gegenstande auf den verschiedenen Karten gefunden wurden	Anmerkung.
Stund 17 Grd. $\frac{1}{2}$ ar.	} Std. — Grd. $1\frac{1}{4}$	Im Jahre 1849 zeigt sich gegen das Jahr 1773 eine um 1 Grad bis $1\frac{1}{4}$ Grad grössere westliche Abweichung.
„ 17 „ $1\frac{3}{4}$ ar.		
Stund 16 Grd. 10 ar.	} Std. — Grd. $1\frac{1}{10}$	Im Jahre 1849 zeigt sich gegen das Jahr 1700 eine um $0\frac{7}{10}$ bis $1\frac{7}{10}$ Grad geringere westliche Abweichung.
„ 16 „ $8\frac{1}{2}$ ar.		
Stund 9 Grd. $14\frac{3}{4}$ ar.	} St. — Grd. $0\frac{8}{19}$	Sämmtliche Beobachtungen von Nr. 17—34 wurden sowohl in den Vormittags- als Nachmittagsstunden gemacht und es hat sich keine bemerkenswerthe Abweichung gezeigt.
„ 9 „ $13\frac{3}{4}$ ar.		
Stund 3 Grad 13 ar.	} St. — Grd. $0\frac{8}{10}$	
„ 3 „ $12\frac{1}{2}$ ar.		

## XVII.

Bericht der k. k. Salinen - Verwaltung zu Ischl vom 15. November 1849, an das k. k. Salinen-Oberamt zu Gmunden. (Mitgetheilt mit Erlass des h. k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen vom 7. Jänner 1840, Zahl  $\frac{12741}{111}$  III.)

Die älteste hier existirende Reformations-Libelle vom Jahre 1656 enthält die Grubenaufnahme vom Erzherzog Matthias-Neu-berg- Obernberg- Mitternberg- Frauenhold- und Wasserstollen, von denen der Erzherzog Matthias- und ein Theil des Frauenholdstollen bis Schwindschurf in fahrbarem Zustand erhalten werden; die übrigen als ausbenützt ihrem Schicksale überlassen oder versetzt wurden. Um hohen Auftrage vom 22. August, Zahl 6566 zu entsprechen, wurde der Frauenholdstollen — gegen Mittag bis auf die 12<sup>o</sup> lange Mundlochzimmerung im Kalk getrieben, — einer neuen Vermessung unterzogen, zu dem Zwecke die Züge genau nach den in der Reformations-Libelle aufgezzeichneten gespannt wurden. Anliegende Tabelle A enthält die Grubenaufnahme, zur Vergleichung aber auch die sub B aus genannter Libelle — vom Jahre 1656 gehobenen Züge.

Nebst dieser Libelle wurden 2 Grubenkarten aus dem Salzbergs-Inventar, wovon die eine dem Jahre 1685, die andere ohne Jahreszahl und Aufschrift, wahrscheinlich aber dem Jahre 1740 gehört, weil auf dieser Karte der im Jahre 1712 angeschlagene Elisabethstollen bereits veröffnert, der im Jahre 1742 angeschlagene Ludowikastollen als projectirt erscheint, zu Rathe gezogen. Aus diesen noch vorhandenen Documenten wurden die Stunden der einzelnen Züge, da die Angabe des Hauptstreichens nach der neuen Aufnahme wegen Unverlässlichkeit der Fixpuncte nicht möglich ist, ins Auge gefasst.

Die aus der Reformations-Libelle entlehnte Stunde ist beinahe durchgehends . . . . . Stunde 13. 2 Min.

Die von der Karte im Jahre 1685  
abgenommene Stunde ist . . . . . „ 11. 1 $\frac{7}{8}$  Grad.

Die von der Karte (wahrscheinlich  
1740) abgenommene . . . . . „ 11. 9 „

Und die durch die letzte Vermes-  
sung erhaltene . . . . . „ 11. 11 „



Vergleicht man die Stunden aus der Reformations-Libelle mit jener aus der Karte abgenommenen, so ergibt sich eine so bedeutende Stundendifferenz, dass man unmöglich zur Aufnahme geneigt sein kann: es habe in einem Zeitraume von 29 Jahren eine  $28\frac{4}{8}$  Grad starke Abweichung Statt gefunden. Die Ursache dürfte wohl in einer von der jetzigen Compasseintheilung ganz verschiedenen liegen.

Es wurde daher genannter Karte vom Jahre 1685 die nähere Aufmerksamkeit gewidmet.

Sie führt folgende Aufschrift:

Diese Mappe der Ischlerischen Salzberge ist durch den k. k. Maj. Bergmeister Hansen Wibmer verringt worden, als auf ein jedes benentlich Bergstäbl 600 kleine Stäbl getheilt, und jeder Berg mit seiner eigenen Farb ausgestrichen und Beschrieben auch jeden Bergs-Mundloch zu finden, wie hoch sie von einander liegen, in wie viel derselben vom Dag ein pis an die Veltörter versaißt, geschechen den 12. Januarius anno 1685.

Auf dieser Karte ist der Compass mit der Richtungslinie der Magnetnadel gezeichnet, aus dem zugleich erschen wurde, dass der Compass rechtsinnisch in 24 Stunden, und jede Stunde in 4 Theile getheilt war. Selbe nach der Magnetlinie orientirt den Compass an den 2. zugelegten Zug des Frauenholdstollens angelegt, hatte Std. 11.  $1\frac{4}{8}$  Grad zum Resultat.

Auf dieselbe Weise bei der Karte 1740 verfahren gab Stund 11. 9 Grad; somit die Differenz

„ 11.  $1\frac{4}{8}$  „ — Std. 11.  $9^0 = 7\frac{2}{8}$  Grad West.

Ferner die Stunden-Differenz von der Aufnahme 1740 und der vom Jahre 1849 ist:

Stund 11.  $9^0$  — Stund 11.  $11^0 = 2$  Grad West.

Der 2. vom alten Grubenbaue noch in fahrbarem Zustande erhaltene Stollen ist der Erzherzog Matthiasstollen, — gegen Morgen durch Schotter, Gyps und Lebergebirg getrieben in Zimmerung stehend. — Auch von diesem Stollen wurden die Züge vom Mundloch bis Weisbacherschurf aus der Reformations-Libelle entlehnt, und die Schnüre darnach gespannt. Hier zeigte sich, dass dieser Stollen mit einem rechtsinnischen, während der vorher bezeichnete Stollen mit einem widersinnischen Compass aufgenommen wurde.

Die Stunden von den verletzten 2 Zügen von dem Weis-  
bacherschurf sind

aus der Reformation-Libelle mit Stund  $19 \frac{1}{2}$

„ „ Karte vom Jahre 1685 „ „ 4. 11 Grad.

„ „ „ „ „ 1740 „ „ 5.  $4\frac{2}{8}$  „

abgenommen, somit die Differenz

zwischen 1685—1740 . . . . . gleich  $8\frac{2}{8}$  Grad,

und die Differenz der Stunden von

der Karte 1740 in der Aufnahme

von 1849 ist . . . . . Stund 5.  $4\frac{2}{4}$

„ 5.  $6\frac{3}{8}$

— 2 Grad;

somit entspricht die Magnetlinie oder Stund 24 der Aufnahme  
von 1849 jener von 1685 einem Einspielen beiläufig in Stund  
24—10 Grad, nach welcher Stunde die Karte von 1685 orien-  
tirt, die Magnetonadel in die vor den Feldörtern der Matthias-  
stollner Hauptschachtricht und Neuhauserkehr geschriebenen  
Stunden das ist Stund 6 und  $12\frac{3}{4}$  Std. einspielt.

In die übrigen neuerer Zeit ausgearbeiteten Grubenkarten  
stimmen die Stundenabnahmen bis auf 1 Grad ziemlich überein,  
welche Declination man mehr in verschiedenen Anhalten der  
Grubenzüge als in tellurischen Abweichungen zu finden glaubt,  
obgleich man die Bemerkung nicht umgehen kann, dass selbe  
nicht allein durch die elektrische Atmosphäre in den Sommer-  
monaten hervorgebracht werden, sondern selbe auch in Winter-  
monaten vom Februar angefangen und zwar von 9 Uhr Morgens  
bis 3 Uhr Nachmittags bis zu einem Maximum von  $\frac{3}{8}$  Grad  
westlich Statt fanden.

Frauenholdstollen												Erzherzog Matthias-Stollen																									
A.				B.								C.				D.																					
Nr. der Züge		Compass		Stahl-Länge		Nr. der Züge		Schnurlänge				Compass		Nr. der Züge		Compass		Stahl-Länge		Nr. der Züge		Schnurlänge				Compass											
N.	St.	M.	St.	N.	0	'	''	'''	St.	G.	$\frac{1}{8}$ G.	N.	St.	M.	St.	N.	0	'	''	'''	St.	G.	$\frac{1}{8}$ G.	N.	St.	M.	St.	N.	0	'	''	'''	St.	G.	$\frac{1}{8}$ G.		
Angehalten in der Mitte des Stollenmundloches. Zimmerung.												Angehalten im Mittel des Stollenmundloches. Zimmerung.																									
1	13		2	16	1	10	4	3	5	11	12a	—	1	14		2	14		9	3	7	6	10	7a	—												
2	13		2	20	<sup>katk</sup> 2	13	9	8	0	11	11	—	2	15		2	18		11	8	5	4	9	11	—												
3	13		2	20		13	9	3	5	11	11	—	3	16 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		—	9		5	9	0	4	8	10	—												
4	13		2	20		13	5	6	2	11	9	—	4	18 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		1	7		4	5	1	6	6	11	—												
5	13		2	20		13	5	6	3	11	11	—	5	19 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		—	26		17	7	5	6	5	7	—												
6	13		1	7		4	7	1	7	11	8	—	6	19 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		—	26		17	7	6	5	5	8	—												
7	13 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		—	20		13	3	0	0	11	11a	—	7	19		3	25		16	5	5	7	5	8a	—												
8	13		3	20		13	4	2	1	11	10a	—	8	19 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		1	26		17	5	4	5	5	5	—												
9	13		3	20		13	4	2	4	11	9	—	9	19 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		1	26		17	8	7	0	5	6	—												
10	13		2	20		13	6	2	0	11	9	—	10	19 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		1	26		17	8	1	1	5	6	—												
11	13		3	20		13	8	7	0	11	8	—	11	19 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		—	26		16	8	0	7	5	6	—												
12	13		3	20		13	5	8	7	11	9	—	12	—		—	—		14	1	0	0	5	6	—												
13	13		3	14		9	4	9	0	11	4	—																									
14	13 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		1	20		13	8	8	2	11	4a	—																									
15	13 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		2	20		13	6	2	8	11	6	—																									
16	13 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		—	20		13	7	5	0	11	8	—																									
17	13		—	10		5	3	9	7	11	14	—																									
18	13 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		—	14		11	1	2	7	11	4	—																									
19	13		1	11		Zimmerung im Lebergebirg						5	—																								
20	13 <sup><math>\frac{1}{2}</math></sup>		1	20		7	5	9	4	11	5	—																									
						Verbrochen																															

## XVIII.

Bericht des k. k. Bergoberamtes zu Příbram vom 8. Jänner 1850, an das h. k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen. (Mitgetheilt mit h. k. k. Ministerial-Erlasse vom 23. Jänner 1850, Zahl 90.

Das ehrfurchtsvoll gefertigte Bergoberamt bringt mit Bezug auf seinen unterm 20. Nov. v. J., Z. 5999, erstatteten Bericht über die Magnetabweichungen zur hohen Kenntniss, dass mittlerweile abermals eine derlei Beobachtung zwischen der Jetztzeit und dem Jahre 1726 gemacht werden konnte, welche in der anruhenden Tabelle aufgeführt erscheint, und woraus hervorgeht, dass gegenwärtig gegen das Jahr 1726 eine mehr westliche Magnetabweichung von 3°, 7 bis 4° Grad beobachtet wurde.

**T a b e l l e**  
 der auf zwei Karten des Pribramer Hauptwerkes vom Jahre 1726 und 1849 gemachten Beobachtungen der Magnet-  
 Abweichungen.

Post	Benennung des Grubengegenstandes, von welchem die Beobachtung vorgenommen wurde	Karte, auf welcher die Beobach- tung gemacht wurde	Streichungs- richtung des Grubengegen- standes	Differenz der Stunden	A n m e r k u n g.
Zahl					
1.	Carolus Boromäus-Stol- len vom Mundloch bis zum Kreuzgestäng der alten Wasserlaufstrecke oder Umbruchs.	Karte des Carolus Boro- mäus - Stollens von Christian Fischer im Jahre 1726.	4	—	Die Strecke ist in gerader Richtung 150° lang.
2.	do. do. do. Carolus Boromäus-Stol- len vom Kreuz des Sigmundgang bis zum Kreuz eines unbennan- ten in der Wasserlauf- strecke.	Neue Aufnahme im J. 1849 Karte des Carolus Boro- mäus - Stollens von Christiane Fischer im Jahre 1726.	4	—	Länge der Strecke in ge- rader Richtung 100°.
3.	do. do. do.	Neue Aufnahme im J. 1849	3	—	Nach diesen Beobachtungen zeigt sich im Jahre 1849 gegen das Jahr 1726 eine um 3,7 bis 4 Grad mehr westl. Magnetabweichung.
4.			4	—	



Herr v. Morlot hielt einen Vortrag nachstehenden Inhalts:

Das gelehrte Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften, Herr Dr. Boué, hat unlängst einen Vortrag über geologische Niveaulinien gehalten und gewisse Beobachtungen und Messungen in dieser Hinsicht als wünschenswerth bezeichnet. Die von Herrn Boué gestellten Aufgaben glaubt Herr von Morlot bis zu einem gewissen Punct schon gelöst zu haben, indem er in den östlichen Alpen zwei Classen von Niveau unterschieden und für eine jede derselben die sie beherrschenden Gesetze entwickelt hat. Die erste gehört dem sogenannten älteren Diluvium an, es sind Terrassen, welche dem Lauf der Flüsse folgen und ihren frühern höhern Stand bezeichnen; ihre Mächtigkeit hängt von den gegenwärtigen Flussgebietsverhältnissen ab und ihre absolute Höhe über dem Meer ebenfalls<sup>1)</sup>. Ein wesentlicher Umstand, auf den Herr von Morlot erst kürzlich kam, ist, dass die Abstufungen jener Terrassen nicht wie man früher glaubte, von verschiedenen Wasserständen zu verschiedenen Zeiten herühren, sondern von den einmündenden Nebenthälern abhängig sind; wo nur ein solches vorhanden ist zeigt sich auch nur eine Hauptterrasse und diess ist der gewöhnliche Fall, wo mehrere zugleich in ziemlicher Nähe zusammentreffen oder sich verzweigen, da sieht man mehrere Terrassen, welche diesen einzelnen grösseren Verzweigungen zu entsprechen scheinen, während sie in Anzahl und Höhe mit den Abstufungen an andern unweit gelegenen Orten nicht übereinstimmen, was eben beweist, dass sie nicht einer solchen nothwendig, überall gleich wirkenden Ursache wie die Verschiedenheit des allgemeinen Wasserstandes ihren Ursprung verdanken

Eine zweite Classe von studirten Niveaux sind diejenigen der Miocenformation, wovon schon früher einmal vorübergehend die Rede war. Herr von Morlot, der von Herrn Boué dazu ermuntert worden war, setzte den Gegenstand näher auseinander, bemerkte aber, dass er sich dieses zu thun erlaube, nur um der Akademie die Sache vor der Hand mündlich zu unterbreiten, da er erst später eine eigentliche Abhandlung dar-

---

<sup>1)</sup> Erläuterungen zur Section VIII. der geol. Karte von Steyermark. Wien 1848.  
Seite 39.

über liefern könne. Es mögen daher hier nur die Hauptpuncte aphoristisch angeführt werden. Die Oberfläche der Miocenformation in den östlichen Alpen stellt nicht, wie man bisher annahm, den früheren Meeresspiegel, sondern die Ablagerungsfläche im Grunde desselben vor. Diese Ablagerungsfläche ist nicht horizontal, sondern steigt allmählig je weiter man vom offenen Meere aus den früheren Fiords nach landeinwärts geht bis zu einer grössten Höhe von 3100—3400' und zwar unter Umständen, welche ungleiche Hebungen des Bodens ausschliessen, so dass man annehmen muss, der frühere Meeresspiegel sei in den östlichen Alpen, welche übrigens schon damals ihre gegenwärtige Form hatten, heiläufig 3500' höher gestanden wie heute. Diess lässt sich erklären entweder durch eine wirkliche Senkung des Meeresspiegels an der ganzen Erdoberfläche oder durch eine Continentalhebung, oder wahrscheinlicher noch durch ein Zusammenwirken von beiden Ursachen nach der von Herrn Robert Chambers angeregten glücklichen Idee. Herr von Morlot erläuterte letzteres durch Vorlage eines Blattes, auf welchem der Einfluss einer Runzelung des Erdballs auf die relative Ausdehnung von Wasser und Land bei der Annahme, dass das Gesamtvolum des Festen ebenso wie dasjenige des Flüssigen stets dasselbe bleibe, — graphisch dargestellt war. Er zeigte auch den rohen Entwurf einer hydrographischen Karte der nordöstlichen Alpen zur Miocenperiode, worauf Festland, Meer und Meeresabsatz durch eigene Farben angegeben sind; ein beigefügtes Profil dient zur Vervollständigung der Darstellung, welche das Wesentliche der Theorie mit einem Blick zu erfassen erlaubt. Herr von Morlot hob noch hervor, dass seine Resultate gewisse, sehr geistreiche Combinationen Herrn k. k. Feldmarschall-Lieutenants von Hauslab vollkommen bestätigen.

---

### Sitzung vom 18. April 1850.

Das hohe k. k. Ministerium für Landescultur und Bergwesen übersandte mit Erlass vom 11. April, Z. 509, der Akademie einen Bericht des Klagenfurter Oberbergamts-Vorstandes, betreffend die Vorlegung eines Verzeichnisses, der von dem verstorbenen Bleiberger Markscheider, Joseph Florian, angestellten,

aus dessen Nachlasse gesammelten Beobachtungen magnetischer Abweichungen.

In diesem Berichte wird gemeldet, dass der verstorbene Markscheider Florian zu Bleiberg, sich durch eine Reihe von Jahren mit Beobachtungen über Magnetabweichungen befasst habe, was den Oberbergamts-Vorstand in Folge der erhaltenen hohen Ministerial-Aufforderung vom 10. August 1849, Z. 815, veranlasste, nach Florian's Tode um die allfälligen Notizen hierüber durch das Bergamt Bleiberg nachforschen zu lassen. Durch die Gefälligkeit der Erben wurden alle Vormerkungen des Verstorbenen, sowohl über diesen Gegenstand, als auch über den Bergbaubetrieb von Bleiberg erhalten. Da die rigorose Genauigkeit des Markscheiders Florian eine allgemein anerkannte Thatsache sei, so ist das Oberbergamt der Ansicht, dass diese magnetischen Beobachtungen, welche einen ansehnlichen Zeitraum umfassen für die kais. Akademie von Werth sein dürften. Dieselben waren auf vielen Blättern mit andern Notizen und Bemerkungen zerstreut, sie wurden durch den Practikanten Herrn Potiorek mit aller Genauigkeit wie folgt zusammengetragen.

### V e r z e i c h n i s s

der in Folge wohlthöblicher Verordnung Z. 1834, ddo. 1849, für die kaiserl. Akademie der Wissenschaften gesammelten Magnet-Abweichungen, wie selbe in den Nachlassschriften des verstorbenen Markscheiders Florian zu Bleiberg-Kreuth, vorgemerkt gefunden wurden, und zwar für folgende Jahre:

Im Jahre 1782 bei der Hauptmappirung war die Abweich.	16° 12'
„ „ 1791 war die Magnet-Abw. um 1 Uhr Nachm.	17 50
„ „ 1792 „ „ „ „ „ „ „ „	17 50
„ „ 1793 „ „ „ „ „ „ „ „	17 50
„ „ 1794 „ „ „ „ „ „ „ „	17 50
„ „ 1795 „ „ „ „ „ „ „ „	17 50
„ „ 1796 „ „ „ „ „ „ „ „	17 50
„ „ 1797 „ „ „ „ „ „ „ „	17 40
„ „ 1798 „ „ „ „ „ „ „ „	17 40
„ „ 1799 „ „ „ „ „ „ „ „	17 40
„ „ 1800 „ „ „ „ „ „ „ „	17 40

Im Jahre 1801 war die Magnet-Abw. um 1 Uhr Nachm.										17°40'
"	"	1802	"	"	"	"	"	"	"	17 40
"	"	1803	"	"	"	"	"	"	"	17 40
"	"	1804	"	"	"	"	"	"	"	17 40
"	"	1805	"	"	"	"	"	"	"	17 35
"	"	1806	"	"	"	"	"	"	"	17 35
"	"	1807	"	"	"	"	"	"	"	17 35
"	"	1808	"	"	"	"	"	"	"	17 35
"	"	1809	"	"	"	"	"	"	"	17 35
"	"	1810	"	"	"	"	"	"	"	17 30
"	"	1811	"	"	"	"	"	"	"	17 30
"	"	1812	"	"	"	"	"	"	"	17 30
"	"	1813	"	"	"	"	"	"	"	17 27
"	"	1814	"	"	"	"	"	"	"	17 27
"	"	1815	"	"	"	"	"	"	"	17 20
"	"	1816	"	"	"	"	"	"	"	17 18
"	"	1817	"	"	"	"	"	"	"	17 18
"	"	1818	"	"	"	"	"	"	"	17 15
"	"	1819	"	"	"	"	"	"	"	17 15
"	"	1820	"	"	"	"	"	"	"	17 7
"	"	1821	"	"	"	"	"	"	"	17 3
"	"	1822	"	"	"	"	"	"	"	17 2
"	"	1823	"	"	"	"	"	"	"	16 58
"	"	1824	"	"	"	"	"	"	"	16 58
"	"	1825	"	"	"	"	"	"	"	16 57
"	"	1826	"	"	"	"	"	"	"	16 57
"	"	1827	den 29. Sept.			"	"	"	"	16 57
"	"	1828	den 2. Juni			"	"	"	"	16 58
"	"	1829	"	5.	"	war die Magnet-Abweich.				16 58
"	"	1830	"	5.	August	"	"	"	"	16 58
"	"	1831	. . . . .			"	"	"	"	16 49
"	"	1832	. . . . .			"	"	"	"	16 39
"	"	1833	den 18. Juni			"	"	"	"	16 30
"	"	1834	"	25.	Jänner	"	"	"	"	16 30
"	"	1835	"	12.	Febr. u. 18. Mai	"	"	"	"	16 27
"	"	1836	"	6.	October	"	"	"	"	16 27
"	"	1837	"	12.	Juli	"	"	"	"	16 27
"	"	1838	"	21.	Juni	"	"	"	"	16 4



Im Jahre 1839	den 18. Juli	war die Magnet-Abweich.	16° 3'
" "	1840 " 11. Febr. u. 4. Sept.	" "	16 —
" "	1841 " 23. Oct. um 1 Uhr	" "	15 52
" "	1842 " 28. Juli " 1½ "	" "	15 46
" "	1843 " 5. April " 1½ "	" "	15 45
" "	1843 " 29. Dec. " 1½ "	" "	15 37
" "	1844 " 25. Jänner " 1½ "	" "	15 37
" "	1845 " 22. Juni " 1½ "	" "	15 34
" "	1846 " 7. Juli " 1½ "	" "	15 23
" "	1846 " 7. Juli " 1½ "	nach dem neuen k. k. Mark. Comp.	15 8
" "	1847 " 12. Dec. " 1 Uhr	nach Florians Compass . . . .	15 28
" "	1848 im Juni um 1 Uhr	nach Florians Compass . . . .	15 27

Ausserdem ist noch vorgefunden worden eine Anmerkung über die zwischen der Mappe Nr. 4 vom Jahre 1781 und einer Schienung vom Jahre 1798 statt gefundene Magnet-Abweichung Differenz in Westen, als:

1798 v. Maria v. G. bis höhern Georgistollen St.	5 14° 10'	daher grösser um
1781 " " " " " "	" 5 13 10	1° —
1798 " Frauen bis Antonstollen . . .	St. 4 10° 33'	1° 6'
1781 " " " " " "	" 4 9 27	— 51
1798 " " " Kunigunde . . .	St. 2 2° 13'	— 51
1781 " " " " " "	" 2 1 22	— 51
1798 " Frauen bis Pfaffengrübél . . .	St. 22 14° 53'	1° 20'
1781 " " " " " "	" 22 13 33	1° 20'
1798 " " " Sebastian . . .	St. 21 9° 45'	1° 15'
1781 " " " " " "	" 21 8 30	1° 15'
1798 " Maria v. G. bis Bleiblaten . .	St. 19 4° 53'	— 56'
1781 " " " " " "	" 19 3 57	— 56'
1798 " " " " unter Georg . .	St. 8 4° 3'	1° 23'
1781 " " " " " "	" 8 2° 40'	1° 23'
1798 vom höhern bis unterm Georg . .	St. 11 12° 22'	1° 55'
1781 " " " " " "	" 11 10° 27'	1° 55'
Zusammen . .		6° 226' w

im Durchschnitt eine Magnet-Abweichungs-Differenz v. 1° 13½'

Ferner ist noch vorgemerkt gefunden worden eine Vergleichung der in den nachstehenden Jahren zu Paris, London und Bleiberg beobachteten Magnet-Abweichungen im Westen, als:

						Unterschied	
zu Paris	im J. 1781	war die Magnet-Abweich.	20° 44'	}		4° 34'	
„ Bleiberg	„ 1782	„ „ „ „	16 10				
„ Paris	„ 1799	„ „ „ „	22° 15'	}		4 35'	
„ Bleiberg	„ 1799	„ „ „ „	17 40				
„ Paris	„ 1805	hat die Abweichung					
			zugen. 8'	{ denn selbe war	22° 23'	4° 48'	
„ Bleiberg	„ 1805	„ „ „ abgen. 5	5		17 35		
zusammen 13' diese v. obigen ab						13'	
Verbleiben wie im Jahre 1799 . . . . .						4° 35'	
zu London im Jahre 1795	war die Abweichung	23° 57'	}		6° 7'		
„ Bleiberg	„ 1795	„ „ „ „				17 50	
„ London	„ 1802	„ „ „ „	24° 6'	}		6° 26'	
„ Bleiberg	„ 1802	„ „ „ „	17 40				
In London ward daher 1802 d. Magnet-Abw. grösser			9'	}		19' ab.	
„ Bleiberg	„ 1802	„ „ „ kleiner	10				
Es verblieb demnach wie im J. 1795 eine Abweichung von 6° 7'							
Zu London im Jahre 1805	war die Abweichung	24° 8'	}		6 33		
„ Bleiberg	„ 1805	„ „ „ „				17 35	
In London hat sie daher v. 1802 bis 1805 zugen. um			11'	{ diese ab	26		
„ Bleiberg	„ 1802	„ 1805 abgen. „	15				
Es verblieb daher wie oben eine Abweichungs-Differenz v. 6° 7'							

Die Abnahme der Abweichung fängt in Osten an, und wird nach und nach in Westen bemerkt.

In Paris war im Jahre 1233 die Magnetabweichung 0 und nach einem Interkalare von 430 Jahren, also im Jahre 1663 abermals 0; daher scheint den gemachten Erfahrungen der Naturforscher zu Folge dieser Magnet-Abweichungswechsel nahe in 430 Jahren sich zu wiederholen.

Diesen Beobachtungen zu Folge soll im Jahre 2093 die Magnet-Abweichung zu Paris abermals 0 sein.

Zu Schemnitz war im Jahre 1650 die Magnet-Abweichung 0, und sollte daher nach 430 Jahren, also im Jahre 2080 abermals 0 werden.



Für die Tafel magnetischer Abweichung für Paris ist in obiger Gleichung  $a = 6^{\circ}40'$ ;  $b = 3,552$ ; Epoche 1695.

### Die Abweichung zu Paris.

Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung	
	beob- achtete	berech- nete		beob- achtete	berech- nete		beob- achtete	berech- nete
	östl.	östl.		westl.	westl.		westl.	westl.
1540	7° 0'	—	1684	—	4 31	1760	18° 0'	—
1541	—	7°48'	1685	4°10'	—	1761	—	17 19
1550	8 0	—	1695	—	6 40	1770	19 0	—
1552	—	9 23	1696	6 55	—	1772	—	19 12
1563	—	9 41	1699	8 10	—	1779	19 35	—
1574	—	9 27	1700	8 12	—	1781	20 44	—
1580	11 10	—	1702	8 50	—	1783	—	20 30
1585	—	9 3	1703	8 49	—	1794	—	22 55
1596	—	7 35	1706	—	8 49	1800	22 15	—
1600	7 8	—	1710	10 35	—	1805	22 23	—
1603	8 45	—	1715	10 50	—	1816	—	22 47
1607	—	7 10	1717	—	10 36	1827	—	23 1
1610	8 0	—	1720	13 0	—	1838	—	22 43
1618	—	5 52	1722	12 56	—	1849	—	21 14
1629	—	3 59	1725	13 15	—	1860	—	20 38
1640	3 0	2 46	1728	—	12 30	1871	—	18 46
1651	—	1 1	1730	14 25	—	1882	—	16 21
1664	0 40	—	1735	15 40	—	1893	—	13 27
1662	—	0 50	1739	—	14 21	1904	—	10 43
	westl.	westl.	1740	15 45	—	1915	—	8 43
1670	1° 3'	—	1741	15 35	—	1926	—	2 37
1673	—	2 44	1750	17 17	16 6		östl.	östl.
1681	2 30	—	1757	17 56	—	1937	—	0° 7'

### Magnet-Abweichung zu Copenhagen.

Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung	
	beob- achtete	berech- nete		beob- achtete	berech- nete		beob- achtete	berech- nete
	östl.	östl.		westl.	westl.		westl.	westl.
1574	—	8°16'	1706	—	8°27'	1816	—	19° 8'
1596	—	7 21	1728	—	11 48	1838	—	18 1
1618	—	4 57	1731	11°15'	—	1860	—	15 10
1640	—	1 58	1750	—	14 47	1882	—	10 35
1649	1°30'	—	1773	14 30	—	1904	—	4 55
	westl.	westl.	1770	15 20	—		östl.	östl.
1662	—	1°23'	1772	—	17 11	1926	—	0°45'
1672	2°35'	—	1792	18 18	—	1948	—	5 20
1684	—	4 55'	1794	—	18 6	1970	—	8 51
			1798	18 15	—			



## Magnet-Abweichung für Alexandrien.

Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung	
	beob- achtete	berech- nete		beob- achtete	berech- nete		beob- achtete	berech- nete
1539	östl.	östl.	1693	westl.	westl.	1803	westl.	westl.
1561	—	5° 51'	1694	—	12° 11'	1825	—	11° 46'
1583	—	3 7	1715	{ 13° 7' }	—	1847	—	8 28
—	—	0 50				1869	—	4 32
—	westl.	westl.	1737	—	13 55	—	—	0 36
1605	—	1° 46'	1759	—	14 56	—	östl.	östl.
1627	—	4 32	1781	—	15 1	1891	—	2° 42'
1638	5° 45'	—	1799	—	13 59	1913	—	4 55
1649	—	7 18	1935	13 6	—	1935	—	5 57
1671	—	9 54						

Für die Tafel vom Cap der guten Hoffnung sei  $\alpha = 9^\circ$ ;  
 $b = 3.922$ . Epoche 1667.

## Abweichung vom Cap der guten Hoffnung.

Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung	
	beob- achtete	berech- nete		beob- achtete	berech- nete		beob- achtete	berech- nete
1557	östl.	östl.	1685	westl.	westl.	1769	westl.	westl.
1579	—	5° 18'	1689	0° 11'?	—	1776	19° 30'	—
1599	3° 30'	3 40	1702	—	13° 6'	1777	22 6	—
1601	0 0	—	1705	12° 50'	—	—	—	23° 18'
1609	—	1 10	1706	0° 12'?	—	1791	{ 20 6 }	—
1613	0 0	—	1708	13° 40'	—	—	{ 25 14 }	—
—	6 0'?	—	1711	14 0	—	1792	23 28	—
—	westl.	westl.	1733	—	16 5	1799	24 16	—
1622	2° 0'	—	1755	—	19 10	1821	—	23 45
1623	—	1° 55'	1766	—	21 40	1843	—	22 38
1639	4 0	—	1767	18 0	—	1865	—	19 42
1645	—	4 55		19 30	—			16 20
1667	7 15	9 0						

Für die Tafel der Magellanischen Strasse sei  $a = 9^{\circ}0'$ ;  
 $b = 3.8$ . Epoche 1630.

### Magnet-Abweichung für die Magellanische Strasse.

Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung		Jahr	Magnet-Abweichung	
	beob- achtete	berech- nete		beob- achtete	berech- nete		beob- achtete	berech- nete
	westl.	westl.		östl.	östl.		östl.	östl.
1542	—	4° 3'	1674	—	16° 14'	1784	—	23° 8'
1564	—	1 27	1683	16° 30'	—	1791	20° 0'	—
	östl.	östl.	1696	—	19 27	1806	—	20 8
1586	—	1° 46'	1718	—	22 3	1828	—	15 11
1600	5° 0'	—	1740	—	23 15	1850	—	9 0
1608	—	5 17	1741	22° 30'	—	1872	—	2 49
1630	—	9 0	1762	—	24 14		westl.	westl.
1652	—	12 43	1767	—	23 30	1894	—	2° 8'
1670	14 0	—						

### Tafel der berechneten Werthe.

Ort	Länge	Breite	a	b	Epoche	Keine Ab- weichung	Maximum der		Dauer der		
							östl.	westl.	östl.	westl.	
							Abweichung		Abweichung		
London . . . .	17° 43' 20	51° 31' 48 50	6° 11' 6 40	3,238 3,552	1693 1695	1659 1658	1940 1936	11° —' 9 41	24° 10' 23 1	159 162	281 278
Copenhagen . .	30 7	55 41	4 55	4,062	1684	1653	1922	8 51	19 8	171	269
Alexandrien . .	47 56	31 11	4 32	5,446	1627	1590	1872	5 57	15 1	158	282
		südl.									
Cap d. g. Hofng.	36 4	33° 55'	9 0	3,992	1667	1610	1923	5 18	23 18	127	313
Magell. Strasse	53 w.	52 50	9 0	3,8	1630	1600	1846	24 14	15 0	246	194

Ein Ueberblick dieser Resultate überzeugt:

1. Dass der Werth von  $a$  in den nördlichen Gegenden sich vermindert, je mehr in den europäischen Meridianen die Länge sich vergrössert;

2. dass am Cap unter der südlichen Polhöhe von  $33^{\circ}55'$  der Werth von  $a$  eben so gross ist, als in der 89 Längegraden davon entfernten, unter  $52^{\circ}50'$  südlicher Breite gelegenen Magellanischen Strasse.

3. Dass  $a$  eine Function der Länge und Breite oder der Lage des Ortes, für welchen es gesucht wird, sein müsse;

4. dass der Werth von  $b$  sich um so mehr vergrössert, und mit dieser Vergrösserung die Summe der grössten östlichen und westlichen Abweichung sich um so mehr vermindert, je näher der Ort der Beobachtung am magnetischen Aequator liegt;

5. dass, weil dieser Werth sich vergrössert, je weiter man in den europäischen Meridianen ostwärts reiset, die Bahn der Magnetaxe nothwendig gegen die westlichen Meridiane geneigt sein müsse;

6. weil am Cap der guten Hoffnung der Mittelpunkt der Bahn der Magnetaxe ostwärts, an der Magellanischen Strasse aber westwärts von der Mittagslinie fällt, so folgt, dass der Halbmesser, auf welchem die Bahn perpendicular steht, in einem der Meridiane zwischen dem Cap der guten Hoffnung und der Magellanischen Strasse nordwärts, südwärts aber in einem der entgegengesetzten Meridiane gelegen sein müsse;

7. dass in Europa das Maximum der Veränderlichkeit der Abweichung der Magnetonadel früher in östlichen Meridianen als in den westlichen eingetreten sei, und dass eben so die Linie keiner Abweichung früher durch die östlichen, als die westlichen Meridiane gegangen sei. Die Linie keiner Abweichung ging nämlich 1590 durch Alexandrien, 1638 durch Wien, 1650 durch Copenhagen und 1660 durch London. Folglich mussten damals alle Abweichungslinien eine westliche Abweichung haben;

8. dass hingegen in der südlichen Halbkugel das Maximum der Veränderlichkeit der Abweichung und der Nullpunct der Declination eher in der Magellanischen Strasse, als am Cap der guten Hoffnung stattgefunden habe;

9. dass im Ganzen in den östlichen Provinzen Europa's auch die Epoche früher, als in den westlichen eintrat;

10. dass das Maximum der östlichen Abweichung an allen benannten Orten, ausgenommen an der Magellanischen Strasse, kaum halb so gross als das Maximum der westlichen, dass aber am letzteren Orte das Maximum der östlichen Abweichung grösser als das Maximum der westlichen sei.

11. Die Dauer der östlichen Abweichungsperiode scheint in den europäischen Meridianen mit der östlichen Länge, in den südlichen mit der westlichen zu wachsen.

12. Das Maximum der westlichen Abweichung nimmt in Europa mit dem Wachsthum der östlichen Länge ab.

13. Aus allen dem geht hervor, dass die Periode der Veränderlichkeit der Magnet-Abweichung, oder die Zeit, nach welcher dieselbe Abweichung an demselben Orte wiederum dieselbe sei, zwischen 430 und 450 Jahren falle, oder im Mittel 440 Jahre betrage.

---

Von Seite des hohen k. k. Finanz-Ministeriums wird mit Erlass vom 9. April Z. 5762/526 der Akademie für die Mittheilung der Erfindung des Schweizer-Ingenieurs Caspar W e t l i gedankt und zu wissen gemacht, dass die Einleitung zum Ankaufe eines, oder zweier Exemplare dieses Instrumentes getroffen worden sei, um sich von dessen Anwendbarkeit für die Berechnung der partien- und parzellenweisen Aufnahmen und von dem Umfange der Zeitersparniss durch Versuche die Ueberzeugung zu verschaffen, deren Ergebniss der Akademie mitzutheilen das hohe Ministerium sich vorbehält.

---

Freiherr v. Baum, k. k. Consulatsverweser zu Beirut, setzt die Akademie mit Schreiben von 29. März in Kenntniss, dass er in den Besitz eines männlichen Exemplars des im Libanon vorkommenden Thieres Daman gelangt sei, welches sich durch eine für seine Gattung seltene Grösse auszeichnet. Dasselbe werde unverzüglich nach Triest zur Weiterbeförderung nach Wien abgesendet.

---

Das w. Mitglied Herr Custos Kollar machte nachstehende Mittheilung:

„Ueber einen bisher noch nicht beobachteten Feind des Weinstockes: die *Apate bispinosa* Oliv. (*Sinoxylon muricatum* Dftschm.).“

Die Rentenverwaltung von Bozen in Tirol macht dem Gross-Comthur des deutschen Ordens, k. k. General-Major Herrn Grafen Jos. von Attems, in einer Zuschrift vom 10. April d. J., die Anzeige von einem Insect, welches in dortiger Gegend den Rebstock verdirbt, und ersucht den Herrn Grafen, von Sachkundigen in Wien sowohl den wahren systematischen



Namen des Insects, welches in mehreren Exemplaren eingesendet wird, als auch alles, was darüber etwa in entomologischen Werken bereits bekannt ist einzuholen und der genannten Rentenverwaltung mittheilen zu wollen.

Der Referent erkannte in diesem Insecte die in der Ueberschrift angegebene „*Apate bispinosa* Oliv.“, einen Käfer aus der Familie der Holzfresser (*Xylophaga*), welcher einzeln auch um Wien vorkommt und von Herrn Dr. L. Redtenbacher namentlich bei Dornbach auf Nadelholz, von Herrn Dr. Hampe aber in mehreren Exemplaren in gefällttem Eichenholze in Siebenbürgen beobachtet wurde. Der französische Naturforscher Olivier hat es auch in Frankreich in wurmstichigem Holze gefunden; niemand hat bisher sein Vorkommen in dem Weinstocke beobachtet. Es ist also gewiss, dass der Käfer gleich andern seiner Gattungsverwandten, z. B. der *Apate capucina* Fabr., verschiedene Holzarten und zwar sowohl in ihrem lebenden als toten Zustande angreift.

Auf den Rebstock wirkt der Käfer, wie aus der Mittheilung der genannten Rentenverwaltung und den mitgeschickten Rebstöcken zu ersehen, auf folgende Art schädlich ein: er frisst in einer Höhe von 1—2 Schuh ober der Wurzel unter der Rinde in horizontaler Richtung ringsum das weichere Holz bis an das Mark aus und bohrt sich dann ein rundes Loch durch die Rinde, bei welchem er herauskommt. Bisweilen sind 2 Käfer zugleich an derselben Stelle thätig, und nicht selten findet man die Rebe an 2 bis 3 Puncten in einer Entfernung von  $\frac{1}{2}$  — 1—2 Schuh übereinander angegriffen; ein schwacher Druck reicht dann hin die Rebe in 2 bis 4 Stücke zu zerbrechen, so dass der Stock, wenn dessen Wurzel noch gesund ist, wieder eine frische Lotte treiben muss.

In einem etwas vernachlässigten Weingarten fand man unter 100 Reben sicher 3 zerstört. Das Insect ist in dieser Gegend unter dem Namen „Rebendreher“ bekannt und erscheint in seinem vollkommenen Zustande, als Käfer, schon im März und Anfangs April.

Die Rentenverwaltung hält dafür, dass dieses Insect, gleich dem Maikäfer, die Eier in die Erde lege, in welcher die Larven sich entwickeln, und dass es also als Käfer erst die

Rebe beschädige. Es dürfte indess nach der Meinung des Referenten wahrscheinlicher sein, dass der Käfer, gleich andern Holzfressern, schon die Eier in die Rebe lege, und dass eigentlich die Larve die Zerstörung bewirke; auch dürfte, nach Analogie zu schliessen, nicht bloss die frische Rebe, sondern auch die abgestorbene dem Thiere zur Nahrung und zum Aufenthalte dienen, wesshalb die Entfernung aller älteren und verdorbenen Reben aus dem Weingarten wesentlich zur Verminderung dieses Weinfeindes beitragen dürfte.

Es wäre übrigens des Versuches werth, zur Zeit wo die Paarung des Insects, die wahrscheinlich im Monat April erfolgt, abgeschnittene Rebenzweige etwa kranker Stöcke in einen Weingarten zu legen um zu sehen, ob der Käfer nicht lieber die abgestorbene Rebe zur Unterbringung seiner Brut wähle, die dann vor der Entwicklung des Käfers, im Herbst oder im Winter aus dem Weingarten geschafft werden müssten. Auf ähnliche Weise sucht man durch sogenannte Fangbäume den Borkenkäfer in den Nadelwäldern zu vermindern.

---

Dr. Boué hält einen Vortrag folgenden Inhaltes:

„Ueber die Höhe, die Ausbreitung und die noch jetzt vorhandenen Merkmale des Miocen-Meeres in Ungarn und vorzüglich in der europäischen Türkei“<sup>1)</sup>).

Aus Herrn Morlot's Abhandlung über die Niveau-Verhältnisse der Miocen-Formation in den östlichen Alpen geht hervor, dass sie da bis 2500 und selbst 3500 Fuss absolute Höhe erreicht, indem sie sich doch in dem hügeligen Lande Steiermark's nur auf eine Höhe von 500 bis 1500 Fuss erhebt. Im Gegentheile die grösste Höhe der Leithakalk-Formation im selben Lande gibt nur 1400 Fuss und in Ungarn oder im Leithagebirge selbst erreicht sie diese Höhe oft nicht.

Wenn wir annehmen könnten, dass keine Hebung oder Wölbung der Erdoberfläche nach der Miocen-Zeit in den östlichen Alpen vorgekommen wäre, so hätte dieses tiefe Miocen-Meer

---

<sup>1)</sup> Der Herr Verfasser erläuterte seinen Vortrag in der Classe durch Vorzeigung von fünf colorirten Karten und zwei Durchschnitten. Letztere sind auf Tafel IV. dargestellt.

von ungefähr 3500 Fuss mit dem schwarzen, dem ägeischen und dem adriatischen Meere, mit der Nordsee, ja selbst mit dem atlantischen Meere ziemlich leicht in Verbindung stehen können. Die niedern Pässe der nordwestlichen Karpathen, der Sudeten, des Böhmerwaldgebirges und der Lausitz, die Thäler des Nabs, des Mains und des Rheins wären die Communications-Kanäle mit dem nördlichen Miocen-Meere gewesen, indem im letztern die kleinen Gebirge Norddeutschlands, Polens und Russlands ganz unter Wasser gewesen wären und selbst der Brocken, der Inselberg im Thüringerwald, der Feldberg des Schwarzwaldes kaum aus dem Wasser hervorgeragt hätten.

Ausser den Bergen Snowdon und Ben Nevis wären die drei britischen Inseln ganz unter Wasser gewesen. Auch Skandinavien wäre von Finnland als Insel getrennt gewesen. Der grösste Theil Frankreichs und Italiens, so wie Spaniens und Nord-Afrikas wäre submarin gewesen, nur das Central-Gebirge Frankreichs, und einige Ketten Spaniens, die hohen Apenninen im Römischen und Neapolitanischen wären die Haupt-Representanten der Miocen-Länder gewesen u. s. w.

Da nun aber in allen diesen Gegenden und vorzüglich auf niedrigen Gebirgen die Miocen-Formation keineswegs vorhanden ist, so müsste man sich denken, dass die günstigen Verhältnisse für diese Bildung nicht überall sich fanden, und dass sich im tiefen Meere nichts bildete.

Die Zeit ist wahrlich schon lange vorüber, wo man glaubte, dass jede Formation sich um den ganzen Erdball abgesetzt haben musste. Es gibt gewiss viele Ufer-Gebilde oder solche, die sich nur auf Untiefen haben bilden können, wie z. B. die Korallen-Felsen des Zechsteins-, des Jura-, des Leithakalkes u. s. w. Die letztern umgeben den wiener-ungarischen Becken und seine Insel deutlich, ohne je in ihrer Mitte vorhanden gewesen zu sein.

Auf der andern Seite, wenn es möglich ist, anzunehmen, dass in gewissen engen Theilen der Meere mit steilen Küsten die Alluvial-Anhäufungen vorzüglich in den tiefsten Stellen statt fanden, so sieht man wenig ein, warum dieses auch in den offenen Meeren der Fall gewesen wäre und sich in den Ufer-Gegenden nichts gebildet haben sollte.

Möchte man sich im Gegentheil mit der Voraussetzung aus-helfen wollen, dass gerade die Miocen-Bildung da fehlen soll, wo das Meer damals am tiefsten war, so bestätigt die Erfahrung diese Behauptung keineswegs, da wir Miocen in der nord-deutschen Ebene und in den französischen kennen, wo doch die grössten Tiefen des Meeres gewesen wären.

Ausserdem wie könnte man sich dann die jetzigen eingeschlossenen Räume des Miocen am Rhein, in England und Frankreich erklären, das doch in jenen Ländern in manchen anderen Gegenden fehlt. Wie könnte man sich mit einem tiefen Meere solche Anhäufungen von zarten Muschel- und Pflanzentheilen erklären. Wenn ein Niedersenken der Muschel ohne Zerbrechung selbst zugegeben würde, so müsste man die Littoral-Muscheln verschwemmen lassen, die doch an Ort und Stelle scheinbar gelebt haben, wie es Bohr-Muscheln (bei Bordeaux) deutlich bestätigen, da sie heut zu Tage unter keinem tiefen Wasser leben. Dann wo hätten denn die Pflanzen und Thiere leben können, deren Ueberbleibsel das Miocen jener Länder auszeichnen.

Man muss auch bedenken, dass alle jetzigen so deutlichen Anprallungs-Flächen der tertiären Meere unter tiefes Wasser kämen und durch ihren jetzigen niedrigen Niveau keinen Sinn mehr hätten, ausser dass man darin nur Spuren der Alluvial-Meere sehen möchte, oder dass man überall und vorzüglich im westlichen und centralnördlichen Europa grosse spätere Senkungen annehmen möchte, was nicht in allen Fällen rathsam wäre.

Was den Höhen-Unterschied zwischen den Ufer-Terrassen angeblich einer und derselben Periode anbetrifft, die Herr Morlot hervorgehoben hat, so muss man alle Nebenumstände in solchen Fällen wohl berücksichtigen.

Es heisst erstlich die Terrassen eines Zeitraumes nicht mit denjenigen eines andern zu verwechseln, was z. B. für die Terrassen bei Hieflau der Fall wäre, wenn Herr Morlot sie dem Miocen-Fjorde zuzählen wollte. Längs der Enns erstreckte sich namentlich in der älteren Alluvial-Zeit ein bedeutender See, auf dessen schmalem Boden sich ein ziemlich mächtiges Conglomerat-Gebilde abgesetzt hat, worin jetzt der Fluss sein Bett gegraben hat. Einige Terrassen bei Hieflau schienen mir immer diesem See gehört zu haben und seine Niedersinkung zu beurkunden.



Zweitens muss man sich erinnern, dass Hebungen und Senkungen sehr leicht die Terrassen-Höhen etwas verrücken können, wie Herr Bravais es in dem norwegischen Altenfjord gefunden und erklärt hat.

Drittens selbst ohne Local-Bewegungen des Bodens kann ein und dasselbe Wasser zwei oder drei mehr oder weniger deutliche Uferterrassen bilden, wenn man nur bedenkt, dass ein See nicht in allen Jahreszeiten das gleiche Niveau hat, oder ein gewisses sehr hohes oder eigenthümliches Niveau nur unter besondern Umständen annimmt. So z. B. sieht man im Genfer See, im Ochrida- und Scutari-See u. s. w. deutlich wenigstens zwei Ufer nach den Jahreszeiten, ohne die zu rechnen, die durch die sogenannten zufälligen Seiches entstehen.

Endlich wenn wir das Morlotische Miocen-Meer auf dem südöstlichen Theile Europa's ausdehnen, so kommen wir zu ähnlichen sonderbaren Schlüssen, namentlich dass die Central-Türkei und der Balkan fast gänzlich unter Wasser gewesen wären, Gegenden, wo wir doch hie und da Miocen-Schichten finden. Dann zeigen sich dieselben in mehreren Puncten nicht wagerecht, sondern gehoben, gebogen oder geneigt, was nach Herrn Morlot in den östlichen Alpen theilweise, aber doch nicht immer der Fall ist.

Durch diese Auseinandersetzung ad absurdum glaube ich, wird man mir zugeben müssen, erstens, dass die ausserordentliche Höhe des Miocen in den östlichen Alpen nur durch eine Hebung oder allgemeine Wölbung des Central-Europa's erklärbar ist, ungefähr wie wir wissen, dass das Münchner Becken höher liegt als das Wiener, weil das eine mehr als das andere gehoben wurde.

Zweitens bleibt die jetzige Thatsache von übereinander liegenden Becken ein Wink, dass es auch so in der Miocen-Zeit gewiss war, was auch manche Anomalie aufklären könnte, wenn man bedenkt, dass viele dieser hoch gelegenen Miocen-Schichten nur Süsswasser-Bildung zu sein scheinen, wie Molasse mit Folliculiten und dergleichen, aber ohne Meer-Muscheln.

Drittens kann man die wahrscheinliche Höhe des Meeres zu verschiedenen Zeiten ganz und gar nicht nach der absoluten Höhe der selbst noch wagerechten Schichten bestimmen, wenn man

nicht in der Rechnung die möglichen Länder-Hebungen hereinzieht. Sonst würde man wieder in die älteren Wernerischen unhaltbaren Theorien zurückfallen, denn man müsste viel mehr Meerwasser als in den jetzigen Oceanen annehmen und noch dazu sehr in Verlegenheit kommen, um es zu beherbergen, wenn die jetzigen Länder trockener Boden wurden.

So weit wir jetzt in der Paleohydrographie gekommen sind, so muss ich wieder erinnern, dass die Menge des Wassers noch mehr als diejenige der Luft seit den Urzeiten sich nicht viel verändert hat. Ein Theil hat sich wohl chemisch mit Mineral-Körper vereinigt, ein anderer Theil fliesst möglich in grösster Quantität im Innern der Erdoberfläche, aber Alles dieses kann den allgemeinen Niveau-Stand der Oceane wenig verändert haben. Der einzige Moment, der einige sehr kleine Veränderung hervorgebracht haben muss, ist die allmälige Bildung und Anhäufung des Polar-Eises, der Gletscher in Gebirgen und des ewigen Schnees in jenen beiden Gegenden des Erdballes. Der Platz des Wassers und des Landes hat sich aber wechselseitig erneuert.

Wenn wir von diesen nur allein als die wahren scheinenden Grundsätzen abgehen, so müssen wir zugeben, dass die nächste Möglichkeit, genau die Tiefe des Meeres in der Miocen-Zeit zu erfahren, darin besteht, diese Formation mit wagerechten Schichten in ihrer grössten Höhe im Niveau der Oceane zu finden und sie durch Bohrversuche dann ganz durchzustechen. Tiefe Bohrversuche überhaupt lieferten uns schon mehrere interessante Thatsachen für die Paleohydrographie des Tertiären und der Kreide. Findet man diese gute Gelegenheit nicht, so muss man sich begnügen, in Kreide- oder Eocen-Becken unfern des Meeres die Höhe der Formation über dem Boden jener Becken zu messen, um die Tiefe des Miocen - Meeres ungefähr kennen zu lernen. Auf diese Weise erhält man aber keineswegs grosse Tiefe, sondern wie ich schon in 1836 es behauptete (*Guide du Géologue Voyageur* B. 1, S. 371), 3 bis 600 oder 800 Fuss, höchstens 1000 Fuss, wie z. B. im südlichen Frankreich, in Piemont, in Toscanien, Ungarn, Albanien, die europäische Türkei u. s. w.

Wenn man grössere Höhen-Niveaux für das Miocen beobachtet, wie z. B. an dem Marmara - Meer im Kadridagh, das

ungefähr 1400 Fuss hoch ist, so findet man meistens nur Molasse, keine littorale Muschel, ausser ganz oben und dann auch an der Seeküste einen älteren erhöhten Meeres-Boden, der diese ausserordentliche Höhe erklärt. Diese grösseren Tiefen scheinen diejenigen der Meerengen und des offenen Meeres und nicht der Buchten oder Becken gewesen zu sein.

Wenn wir unter dieser Voraussetzung Herrn Morlot's Höhen-Bestimmungen prüfen, so finden wir eine Erhöhung von 1800 bis über 2000 Fuss für die Theile des Miocen - Fjorde der Alpen, die mit dem Wiener- steirischen Becken in Verbindung standen, indem weiter im Lande eigene Becken mit einem höheren Wasser-Niveau sich befanden.

Dieser Werth der Continental - Hebung Central - Europa's steht aber in genauem Zeit- und Werth-Verhältnisse mit den Hebungen in den niedrigeren Theilen Europas, wie z. B. in Deutschland, Frankreich, England u. s. w. So erklärt sich d'Archiac nur durch eine Hebung von 480 bis 520 Fuss die jetzige Höhe des Kreide- und grünen Sand-Meeres im Pariser Becken nach Bohrversuchen von 2924 Fuss und 3476 Fuss Tiefe (Mem. soc. geol. Fr. 1846, B. 2, Th. 1, S. 133).

Da ich einen ziemlichen Theil Ungarns, Siebenbürgens und der Türkei bereiset habe, so schien es mir von einigem Interesse, die auf diese Weise modificirte Höhe des Miocen-Meeres auf diese Länder auszudehnen und darüber Charten in diesem Sinne nach dem vorhandenen Materiale zu coloriren.

Wären schon in der Miocen - Zeit alle jetzigen Thäler gebildet gewesen, so hätte in Ungarn das Miocen-Meer nur vielleicht durch vier oder fünf Thäler mit den damaligen benachbarten Meeren in Berührung kommen können, namentlich mit dem wallachischen Meere durch den Oytoscher Pass, nordöstlich von Kronstadt, und das Spalten-Thal der Aluta, südlich von Herrmanstadt, durch den Donau-Engpass im Banat und durch das serbische Morava-Thal; aber schwerlich mit dem adriatischen Meere durch das Kulpa-Thal oder mit dem galizischen Meere durch das Waag- und Arva-Thal. Leider fehlen uns hypsometrische Beobachtungen, um alle diese Fragen zu entscheiden. Was die letzte mögliche Verbindung anbetrifft, so stehen da keine hohen Berge im Wege und wäre dieses Wasserscheide wirklich unter 2000 Fuss, wie ich es



nicht behaupten möchte, so würden wir da das alte Rinnsaal eines Meer-Armes vor uns haben. In der That ist das Plateau an der ungarisch-galizischen Grenze mit ziemlich vielem alluvialähnlichen Materiale bedeckt. Doch wenn nach den tertiären Nummuliten-Gesteinen des oberen Waagthals und des nördlichen Tatra, diese Furche in der Eocen-Zeit wahrscheinlich unter Wasser stand, so möchte ich es für die Miocen-Zeit kaum glauben, da die Miocen-Gesteine im obern Waag- und vorzüglich im Arvathal mir nicht zu Gesichte kamen.

Vielleicht wäre etwas Aehnliches östlich der Tatra im Dunajec-Thale oder selbst südlich von Dukla auch für die Eocen-Periode anzunehmen. Die nordöstlichen Karpathen und die Tatra wären dann Eocen-Inseln gewesen, da der niedrige Pass der Sudeten auch unter Wasser damals noch gewesen wäre. Weiter südlich in Ungarn wären schon in der Eocen-Zeit mehrere Inseln gewesen wie nördlich von Gran, im Bakonyerwald, bei Fünfkirchen und gegen der militärischen Grenze.

Die südliche Verbindung des ungarischen Miocen-Meeres mit dem adriatischen scheint mir zweifelhaft, obgleich sie wohl auch in der Eocen-Zeit statt fand, denn längs dem oberen Theile des Kulpa und auf der Strasse von Karlstadt nach Fiume verlässt das Miocen bald den Reisenden.

Was die andern vier jetzigen tiefen Furchen anbetrifft, die dem ungarischen Meere als Ausfluss hätten dienen können. so waren in der Miocen-Zeit die Spalten der Donau und der Aluta, so wie auch wahrscheinlich diejenige des Oytosch-Passes noch nicht vorhanden, denn in dem südöstlichen Theile Europa's scheinen alle nord-südlich und ost-westlich laufenden Spalten nur in der Alluvial-Zeit hervorgebracht worden und mit Trachyt- oder Basalt-Eruptionen in Verbindung gestanden zu sein. Darum finden wir auch, dass die zwei Spalten der Aluta in Siebenbürgen und der unteren Donau im Banat die Leithakalk- oder Pliocen-Formation durchschneiden.

Auf seiner Karte der Miocen-Hydrographie der östlichen Alpen hat Herr Morlot stillschweigend dieselbe Thatsache angenommen, denn sonst hätte er seine Fjorde durch solche Spalten geführt wie diejenige zwischen Bruck und Peckau, zwischen Unter-Drauburg und Zellnitz u. s. w. Die erste erwähnte Spalte



läuft nord-südlich, die zweite ost-westlich, gerade wie die jüngeren Spalten in der Türkei, und in beiden Ländern findet sich keine Spur von Miocen-Schichten in jenen Thälern.

Es bliebe denn für das ungarische Meer nur das serbische Morava-Thal als einziger südlicher Communications-Kanal übrig, den man mit aller Gewissheit für die Miocen-Zeit in Anspruch nehmen kann.

Das ungarisch - steirisch - österreichische Meer hatte einen sehr zackigen Rand. Unter den hervorragendsten Vorgebirgen können wir folgende auführen, namentlich die Wiener Kette, das sonderbare Vorgebirge zwischen dem Gratzter Becken und dem Mur-Lavanter Fiorde, ein Kärnthner Vorgebirge etwas südlich, zwei ähnliche von beiden Seiten der Glina in Croatien, ein zwischen der Unna und der Verbas, ein östlich der Drina in Serbien, ein südlich von Belgrad, mehrere kleinere östlich der Morava, ein banatisches westlich der Temesch, ein zwischen diesem Flusse und der Strehl, ein zwischen den zwei Koros und ein bei Zilah in Siebenbürgen, ein grosses zwischen der Marmarosch und Ungarn, mehrere kleinere im Bakonyerwald, dann diejenigen zwischen der Gran, der Neitra, der Waag und der March.

Die hauptsächlichsten Meerengen waren folgende: namentlich zwischen Wien, Znaim und Brünn mit mehreren Inseln, zwischen Hainburg und Oedenburg, zwischen Waitzen, Gran und die Schemnitzer Gebirge mit einer Insel, zwischen Nagybanya und Zilah, auf dem Laufe der Marosch bei Dobra und Deva, bei Nisch in Moesien und diejenigen zwischen den croatisch-krainerischen Gebirgen.

Stellen wir uns nun den ungarisch - siebenbürgischen Becken in der Miocen- und Pliocen-Zeit vor, und nehmen wir an, dass die meisten Trachyt-Eruptionen in der ersten Periode und nur einige in der zweiten statt fanden.

Grosse Ketten-Hebungen hatten nach der Eocen-Bildung statt gefunden, und auf diese Weise durch Spalten die spätere Trachyt-Bildung erleichtert. In diesem grossen inneren Meere waren damals wenigstens zehn bis eilf Inseln, ohne die österreichisch-mährischen zu zählen; die meisten waren in der Miocen-Zeit kleiner als in der Pliocen-Zeit, da das Land in

letzterer schon mehr gehoben war, im Gegentheile sie waren grösser als in der Eocen-Zeit.

Diese Inseln bestanden erstlich aus vier croatischen, einer slawonischen und einer syrmischen; dann aus denjenigen der Gebirge des westlichen Siebenbürgens zwischen der Marosch und der Samosch, drittens aus den der kleinen Fünfkirchner Gebirge, und der grösseren des Bakonyerwaldes.

Diese letztere wurde vorzüglich durch gehobene Eocen-Schichten vergrössert, indem auf der anderen Seite die Insel des Leitha - Gebirges wie manche untermeerische Kalkriffe nur während und nach der Pliocen-Zeit vorhanden war. Nördlich von der Donau können wir nur annäherungsweise Inseln nördlich von Neograd und Erlau vermuthen.

Die grössten Buchten des Miocen - Meeres in Ungarn waren diejenigen der Sau, der Drau, der Mur, der Waag, der Neitra, der Gran, des Hernat, der Theiss, der Temesch und der Nera, so wie der Unna.

Wenn in der Eocen-Zeit diese Buchten sich noch weiter erstrecken, wie vorzüglich diejenigen der Waag (südlich von Tatra), der Gran (Neusohl) u. s. w., so müssen in der Pliocen-Zeit diese Fiords nicht so tief gewesen sein. Aber zu jener letzten Zeit bildeten sich vorzüglich durch die Trachyt - Gebirge auch neue Buchten, wie diejenigen einiger nördlichen Zuflüsse der Theiss und diejenige der obern Marosch im Secklerlande, in dem noch später ost-westlich laufende Spalten neue Kanäle für den Wasserlauf öffneten, wie die Durchbrücke der Donau bei Hainburg, bei Gran, der Oytosch-Pass u. s. w.

Zu dieser Zeit öffnete sich der untere Donau - Kanal, das heisst, es spaltete sich plötzlich ein Gebirge, worüber das ungarische Meer bis dahin ganz und gar nicht seinen Ausfluss fand. Wenn die Donau schon ehemals da geflossen wäre, so würde man in den oberen Theilen der Berge die gewöhnlichen concaven Einschnitte finden, was weder hinter Golubatz oder Moldava, noch hinter Orsova der Fall ist.

Eines der schönsten Beispiele der Art, die mir vorgekommen sind, sah ich längs der Donau, an der österreichisch - bayerischen Grenze, gerade an dem Ort bei Strass, wo der Strom eine grosse Krümmung gegen Norden macht. Da hoch im Gebirge sieht man

deutlich das ehemalige Rinnsaal der Donau, die einmalgerade floss. Im Banat ist nichts dergleichen.

Uebersetzt man von Ungarn nach der Türkei, so findet man wirklich in jenem Lande Vieles, was für Herrn von Morlot's Ansichten spricht, wenn man namentlich einen hohen Wasserstand von 1600 oder höchstens von 2000 Fuss, und nicht von 3300 Fuss annimmt. Mit dieser letzten Höhe würden nach meiner Meinung wenigstens zu viele Berge unter Wasser gestanden sein.

Man sieht erstlich das ungarische Miocen - Meer sich mit dem wallachischen durch einen ziemlich breiten Kanal in Ober-Moesien zwischen dem Berge Rtagn bei Bania und Isnebol in Bulgarien verbinden, eine Meerenge, die in der Floetz- und Eocen-Zeit auch vorhanden war, die aber in der Pliocen-Zeit sehr seicht auf der Wasserscheide der Nischava und Tzerna-Rieka geworden wäre.

Dann verfolgt man das Miocen-Meer durch die ganze Türkei mittelst zwei natürlicher Kanäle von Nisch bis zum Marmara, schwarzen und aegäischen Meere über Sophia und Philippopoli, so wie auch durch Central-Moesien und Macedonien bis zum Saloniker Meerbusen mittelst den Morava- und Vardar-Thälern. Das Merkwürdigste ist aber die Verbindung dieser Fiorde mit den grossen inneren Becken, wie die von Nisch, Pristina, Prisren, Uskiub, Trojak, Toli-Monastir, Kailari u. s. w., so dass die Central-Türkei in der Miocen-Zeit nur aus mehreren Inseln bestanden, deren Gesteine meistens krystallinische Schiefer- und Kreide-Kalke waren.

Die jetzige Verbindung eines Theiles dieser Becken mit dem Miocen-Meeresarme scheint aber nur eine durch spätere Spalten hervorgebrachte, weil diese nur Alluvium oder Süsswasserkalk enthalten, wie bei Trojak, Toli-Monastir, Kailari, Kalkandel, Sophia, Ichtiman, Vikrar u. s. w.

Wären dann vielleicht schon Süsswasserbecken in den Inseln gewesen?

Die vornehmsten dieser Inseln waren die jetzigen Gebirge der Chalcis, des centralen Macedonien, der Karadagh, die kleinen Inseln des Goleschberges in Ober-Albanien und des Koniavoberges bei Kostendil, die Gebirge zwischen Pristina und Leskovatz, die Gebirge der Kurbetska Planina, des Snegpolie und der Schi-

rena-Planina. Dann fanden sich östlich der eigentliche Stock des hohen Rhodopus, der centrale Theil des Strandja-Balkan am schwarzen Meere, und die primären Gebirge in Asien zwischen dem Bosphorus und dem Sakaria-Thal. Im aegeischen Meere ragten Samothracien, Tassos und möglichst die kleinen Felsen von Beschik und des Kuschnitzaberges bei Orphano als Inseln aus dem Meere heraus. Endlich nördlich waren die Kreide- und älteren Inseln Syrmieus, Slavoniens und Croatiens.

Als Vorgebirge finden wir die Theile des Rhodopus längs dem Arda-Thal, den östlichen Balkan mit den Buchten der beiden Kamtschik und das Gebirge südlich von Selvi, das Egrisagra-Gebirge, den Vitosch bei Sophia, den Jastrebatsch und Ragn in Serbien, das Gebirge zwischen Kritschovo und Keuprili in Macedonien, den Olympus, Pelion und Ossa in Thessalien. Längs dem adriatischen Meere waren auch mehrere Vorgebirge und einige Inseln, wie in Akarnanien, im akroceraunischen Gebirge u. s. w. Endlich in Bosnien waren einige zwischen den Kreide-Thälern des Verbas, der Bosna, der Jalla u. s. w.

Unter den merkwürdigen B u c h t e n, die auf diese Art gebildet wurden, muss ich vorzüglich auf diejenigen aufmerksam machen, die von Berat bis hoch in den Konitza- und Argyrocastro-Thälern in Epirus möglichst heraufkamen. Auch eine erstreckte sich vom adriatischen Meere über Scutari im niedrigen Montenegro und eine andere erreichte in der Herzegowina durch die Narenta nicht nur Mostar, sondern möglichst selbst Cognitza, Nevesinje und Gatzko. Aber hier entsteht die Frage, ob die ost-westlich laufenden Spalten zwischen Cognitza und Kreschovo, so wie in Unter-Albanien zwischen Tepedelen und Klisura nicht eher Pliocen-Erscheinungen wären, wie ich es auch glauben möchte.

Die thessalische Bucht stand mit dem aegeischen Meere über Volo in Verbindung, denn das Tempethal, auch eine ost-westliche Spalte, war noch nicht vorhanden.

Eine Miocen-Verbindung bestand auch vielleicht von dem salonikischen Meerbusen bis zum adriatischen Meere durch die Indgekarasu- und Devol-Thäler, wenn namentlich die Engpässe westlich von Malik oder Molecha schon vorhanden waren, was noch zweifelhaft scheint, da sie die ost-westliche Richtung haben.



Möchte man aber gegen meine Meinung annehmen, dass die Spalten-Thäler ost-westlich und nord-südlich schon vorhanden waren, so hätten sich die Miocen-Fiorde von Pirot in Ober-Moesien bis nach Seres und dem aegeischen Meere fast in gerader Linie über Grlo, Radomir, Dubnitza und Djumaa und durch den Rhodopus erstrecken können.

Von Seres aus sah ich in diesem Kanal tertiäre Felsarten hinauf nur bis Sirbin und dann etwas sehr junges an der nördlichen Seite des Rhodopus bei Dubnitza.

Durch den eigentlichen hohen Rhodopus, so wie durch den Balkan und das westliche Myrtida-Gebirge gingen keine Fiorde, wenigstens möchte ich der Entstehung des Laufes des Drins von dem Ochrida-See bis nach Scutari kein so hohes Alter geben.

Merkwürdig bleiben in allen Fällen die schmalen Dämme, die die Miocen-Buchten trennten, und die aus älterem Schiefer bestehen, wie der Schar zwischen Kalkandel und Prisen, zwischen dem Indgekarasu-Thale bei Servia und dem thessalischen Becken, zwischen dem Indgekarasu-Thale und der Ebene von Monastir, zwischen dem Egridere-Thale und der Ebene von Kostendil u. s. w.

Um alle die Wasser-Scheiden zu überschreiten, braucht man nur höchstens einen Tag und oft nur einen halben. Würde man aber die Höhe des Miocen-Wassers zu 3000 Fuss annehmen, so würden sie alle, ausser diejenige des Schar's, unter Wasser gestanden sein. Die thessalische Bucht hätte frei mit dem Indgekarasu-Thale communicirt. Das Meer wäre von Salonik über Vodena und Kailari bis in die Ebene von Monastir und von da über Prilip nach Keuperli, so wie über Trojak in das Vardar-Becken gekommen.

Dieses letztere Becken wäre auch über Kalkandel, Podalischta und Kritschovo mit der Monastir-Ebene in Verbindung gestanden, indem ein anderer langer Fiord sein Wasser über Egri-Palanka, Kostendil und Samokov bis nach Thracien gebracht hätte. Endlich wäre dasselbe innere Vardar-Meer durch mehrere Arme mit dem Morava-Thal in Verbindung gestanden, unter denen das seichteste Wasser in dem Arme zwischen Radomir, Trn und dem Vrtska-Thale sein musste.

Solch ein vorweltliches Bild der Türkei in der Miocen-Zeit kann der Phantasie gefallen, aber ich kann es nicht als die Wahrheit gelten lassen, weil der grösste Theil, wo der Boden der Fiorde hoch ist, kein Miocen darbietet. Im Gegentheile viele dieser innern Becken der Türkei haben mir nur Alluvium oder die jüngsten Süsswasser-Bildungen dargeboten, so dass ich selbst nicht glauben kann, dass sie unter dem Miocen-Wasser waren. Nur als Beispiel Einiges über die Verbindung des Indgekarasu mit dem thessalischen und Monastir-Becken. Zwischen Larissa in Thessalien und Servia im Indgekarasu fand ich einmal aus Thessalien das schönste Beispiel eines runden Alluvial-Beckens südlich von Allassona, dann etwas höher wieder das Saranto-Poros-Thal mit Alluvial-Schutt-Hügel, endlich über der Wasser-Scheide vor Servia ein mit Süsswasser-Mergel ganz ausgefülltes Miniatur-Becken.

Auf der anderen Seite vom Indgekarasu-Thale nach Vodena sieht man nichts als alluviales Löss, um Vodena und Telovo mächtige Travertin-Schichten, die sich jetzt noch bilden. Von da an bis über Ostrovo nichts als etwas Schotter. Dann wieder ein Süsswasser-Travertin, um Kailari aber nichts als Alluvial-Boden.

Nun frage ich, ob man wohl berechtigt ist, in solchen austapizirten Kanälen mit mehreren Engpässen Miocen-Fiorde anzunehmen, indem doch die Engpässe wahrscheinlich nur viel spätere Spalten sind. Für meinen Theil, ich bleibe beim Alten. Ich glaube an staffelförmig übereinander gelegene Becken; ich finde den Mangel des Miocens auf Meeres-Dämmen gegründet, sobald ich nur eine Meeres-Höhe von 15 bis 1800 Fuss annehme. Ich liesse mich selbst von meiner Meinung nicht abbringen, möchte man auch voraussetzen, dass in diesen Fiorden die Strömung keine Bildung erlaubte oder das Gebildete später gänzlich wegschwemmte.

Wenn man die Gebirgs-Abhänge längs den ungarisch-türkischen Meeren und Buchten untersucht, so findet man überall die schönsten noch vorhandenen Anprallungen und Abspülungs-Flächen des Wassers, namentlich steile Felsen-Abstürze und concave Einschnitte oder Ufer-Terrassen, letztere oft über felsige Wände.

Um aber sich nicht zu irren, muss man auf die Schichtung Acht geben, denn eine Reihe aufrecht stehender Schichten kann Anlass zu falschen Felswänden geben. Aehnliches kann sich auch ereignen, wenn ein oder mehrere Floetz-Gebilde gespalten oder von einem centralen Punkte gehoben wurden oder eingestürzt sind. Auf der andern Seite gibt es viele ausgewaschene Thäler mit Anprallungs-Flächen, die ursprünglich Spalten waren. Darum muss die Schichtung der Felsen, die Form und Höhen-Niveau der Wände und die Spuren des Abwaschens oder des organischen Lebens zu Hilfe gerufen werden, ehe man sich für eine förmliche Meinung entscheidet.

Als Beispiele wahrer Ufer-Felsenwände brauche ich in dem Wiener Becken nur an die Wand und das Thal der Leitha südlich von Pitten u. s. w. zu erinnern, indem in Ungarn das Wagthal bei Trentschin, bei Warin, das obere Granthal, manche Berge im Bakonyerwalde, die Gegenden von Belenyas, im Banat und in Siebenbürgen diejenigen um Facset, Nagybanya, Moldava, Mehadia, Karlsburg, Kronstadt, der Rothethurmpass u. s. w. solche Felsenwände zeigen.

In Serbien und Bosnien finden wir im selben Niveau ungefähr die schönsten Anprallungs-Flächen bei Golubatz, bei Gornjak, hinter Kragujevatz, am Medvednik, bei Krupagn, Zvornik, Maglay, südlich von Derbent, bei Banjaluka, Kliutsch u. s. w.

Besehen wir die ganze adriatische Küste, so finden wir fast überall steile felsige Küsten, selbst in den Inseln und in Istrien. Zwischen Cattaro und Antivari hat das Meeres-Ufer auch diese Form, und um den See von Scutari stellen sich dieselben Felsenabstürze ein. Dann sieht man eine förmliche Felsenwand sich längs dem Myrtidenlande von Alessio bis über Tirana ausdehnen, über welcher eine so breite Terrasse ruht, dass man die Stadt Kroja darauf hat bauen können. Aber höher ist noch eine zweite Wand, die ich als die Anprallungs-Fläche eines höhern Meeres ansehen möchte, und die man auch ziemlich hoch zwischen Tirana und Elbassan wieder sieht. Meine Ansicht wird bestätigt durch die Höhe der gegenüber liegenden Berge, die zwischen dem Hismo-Thale und dem Meere liegen und die ungefähr die Höhe der ersten Felsen-Abstürze erreichen. Möglich wäre es, dass die höheren schon zum Eocen-Meere gehörten und



erstere nur zum Miocen. Nach Herrn Morlot's Ansichten muss die Kroja-Terrasse das Ufer des Pliocen-Meeres und die höheren Felsen die Anprallungs-Flächen des Miocen-Meeres gewesen sein.

Weiter südlich findet man ungefähr auf denselben hohen Horizonten ähnliche Felsen-Partien im Mittel-Albanien am Ausgang des Devol-Passes, hinter Avlona, in den akrokeraunischen Bergen, am epirotischen Meeres-Ufer, bei Berat, im Vojutza- und Konitza-Thal, am Djumerka östlich des Janina-Thales u. s. w. Aber wie in Ober-Albanien bemerkt man auch höhere Wände der Eocen-Zeit am Tomor, an der Nemertska-Planina, in den Suli-Gebirgen, am Pindus, zwischen Metzovo und Kalarites u. s. w.

Längst dem aegäischen Meere sind auch ähnliche Felsen sowohl in Thessalien und in der Chalcis, als zwischen Orphano und Komuldsina bekannt.

Treten wir aber in das Innere des Landes, so finden wir überall dieselben Merkmale eines hohen tertiären Wasserstandes. So z. B. längs dem ganzen nördlichen niedrigsten Theile des Balkan-Beckens, wie am Delikamtschik bei Kasan, Selvi, Lovtscha, so wie in dem Tzerna-Rieka-Becken in Serbien; dann auch in Thracien im Eski-Sagra-Gebirge und um den Rhodopus, wo aber mehrere hohe Wände über einander zu sehen sind.

Die Furche von Ichtiman bis über Nisch wird so sehr von Felsenwänden begleitet, dass sie wie ein künstlicher Kanal aussieht, ungefähr so wie der zwischen Annecy und Chambery, nur hier und da treten die Felsen weiter, wenn die Furche grössere Becken, wie die von Ichtiman, Sophia, Mustapha-Pascha Palanka und Nisch begegnet.

Fast dasselbe sieht man in jener Furche des Indgekarasu und des Devol, nur wird der Kanal von dem Anfang des ersten Flusses viel breiter und gewinnt noch an Breite gegen Schatista und Kojani. Doch glaube ich wieder, dass die Felsenwände des östlichen Abhanges des Pindus und selbst des niedrigern Burenos auch dem Wasser-Niveau der Eocen-Zeit angehören.

In den Buchten sind auch die schönsten Felsenwände zu sehen, wie um der thessalischen Ebene bei Veterniko, am Gura-Gebirge, an dem Oeta, bei den Thermopylen und in Eubea in Griechenland, bei Vodena, Ostrovo, Kailari, Castoria, um den Ochrida-See, bei Kalkandel und am Kartschiaka bei Uskiub,



am Karadagh bei Komanova, bei Istib, bei Egri-Palanka, in der Kurbetska-Planina, in der Metoja bei Prisren und Ipek, wo aber überall mehrere Wasserhöhen-Niveaux vorhanden sind.

Alle diese tieferen Merkmale der Wasser-Gewalt stimmen mit der erwähnten wahrscheinlichen Höhe des Miocen-Meeres überein und geben uns Recht gegen eine Annahme von einem viel höheren Niveau, indem wir die höheren Anprallungsflächen vorzüglich dem Eocen-Meere zuzuschreiben glauben, wenigstens scheinen die der Kreide-Felsen das anzudeuten. Es gibt aber auch in der Türkei, wie in Frankreich (Coquand Compt R. Acad. d. Sc. Paris 1843. B. 17, S. 183) Jura und Kreide-Meere Ufer-Merkmale. Ich habe sie hauptsächlich in den hohen Schiefer-Gebirgen bemerkt, doch habe ich sie nicht hinlänglich beobachtet. Aber in Deutschland, Frankreich und England habe ich die deutlichsten Uferterrassen und Anprallungsflächen für die Meere der alten Gebilde gefunden, wie für den Jurakalk, den Lias, den bunten Sandstein, den Muschelkalk, den Zechstein, den rothen Sandstein u. s. w. Die Umgegend des Thüringerwaldes, des Harzes, des Schwarzwaldes, der Vogesen, so wie der Morvens sind vorzüglich höchst classisch in dieser Hinsicht.

Zur Begründung seiner Ansichten legt Dr. Boué fünf colorirte Karten vor, namentlich eine Karte Europa's und eine der europäischen Türkei, wo die Höhe des Wassers zu 3500 Fuss angenommen wird; 2. eine Karte Ungarns in der Miocen-Zeit; 3. zwei Karten der europäischen Türkei; eine, worin das Eocen, das Miocen, das Pliocen, das Alluvium und die merkwürdigsten Anprallungsflächen oder Ufer jener Zeitperioden aufgezichnet wurden, indem die andere dieses Land unter dem Miocen-Meere mit einer Tiefe unter 2000 Fuss, ungefähr von 1600 Fuss darstellt; endlich noch zwei Durchschnitte der Türkei mit Meeres-Höhen von 3500 und 1600 Fuss. (Siehe Tafel I.) Der letztere wäre ein Bild der Wahrheit, der andere aber mit 3500 Fuss Meeres-Höhe das Bild der Unwahrscheinlichkeit, da Anprallungsflächen und Alluvial-Becken tief unter das Wasser kämen.

---

Herr Privatdocent Dr. C. Wedl hielt einen Vortrag über eine vom Prof. Dr. Franz Müller und ihm verfasste Abhandlung: „Beiträge zur Anatomie des zweibuckeligen Kamehles (*Camelus bactrianus*)“ mit Tafeln.

Die Arbeit zerfällt in einen descriptiv-anatomischen, und histologischen Theil. Unter jene Organe, welche einer genaueren Untersuchung unterzogen wurden, gehören die Zähne; dieselben wurden hinsichtlich ihrer Anzahl, Stellung und Form bestimmt, und zwar im Oberkiefer  $\frac{2, 4, 10.}{6, 4, 8.} = 34.$

im Unterkiefer  $\frac{2, 4, 10.}{6, 4, 8.} = 34.$

Die Klauen haben einen dem menschlichen Nagel analogen Bau, das constituirende Element ist die Epidermiszelle, die Art ihrer Lagerung eine dachziegelförmige, wovon man sich durch Behandlung mit Kali überzeugen kann; die scheinbar gezähnten Bändchen der Hornsubstanz entsprechen bloss den sich gegenseitig deckenden Schichten; Hornkanälchen gibt es nicht, wohl aber eine Marksubstanz, welche aus in Längsreihen neben einander gelagerten Zelten besteht, und dem Marke des Haares analog ist; sie beginnt zunächst der Spitze der in das Hornschild hineinragenden Pappille, und ist symmetrisch in parallelen Linien gereiht. Das Schild ist an der unteren Fläche der hinteren weicheren Partie mit spitzen konischen Höhlungen zur Aufnahme der Kronenpapillen versehen; dieselben bestehen aus nach der Länge verlaufenden Bindegewebsfibrillen, mit elastischen Fasern; die einfachen, langen Gefässchlingen daselbst ragen tief in die Hornsubstanz hinein.

Die vordere härtere Partie ist an ihrer unteren Fläche mit hornigen, senkrecht stehenden Lamellen besetzt, welche aus schiefstehenden gestreckten Epidermiszellen bestehen, und deren Seitenflächen nicht glatt, sondern geriffelt erscheinen von den in Erhöhungen und Vertiefungen aufgelagerten Zellenformationen. Die sogenannten Fleischlamellen besitzen ein aus mehr weniger langen senkrecht stehenden Gefässchlingen zusammengesetztes Adernetz, die Bindegewebsfasern verlaufen insgesamt in der Längsrichtung. Die Sohle besitzt eine sehr dicke, derbe Epidermis, welche an ihrer Oberfläche, die schief stehenden Mündungen der langen Ausführungsgänge von den im dicken Corium liegenden Schweissdrüsen zeigt. Der angewachsene Theil der Epi-

dermis hat konische Hohlräume für die langen, spitzen Papillen der sogenannten Fleischsohle. Senkrechte Durchschnitte der Epidermis daselbst zeigen schiefstehende parallele Streifen, welche der Marksubstanz des Hornes analog sind. Oberhalb des Coriums der Sohle liegen die beiden, durch eine straffe, zwischen den Zehen gelagerte, Scheidewand getrennten, ovalen Fettpolster; sie sind gegen 3 Zoll lang und 1 Zoll dick, sehr elastisch, da jede Fettzelle von einer Menge elastischer Fäden umspannen ist, das Bindegewebe ist zarter, die Abtheilung in Fettklumpchen nicht markirt. — Der vordere Fetthöcker ist etwa 5 Zoll lang, sitzt auf den Stachelfortsätzen des Wiederristes auf, erstreckt sich vom 3. bis zum 9. Rückenwirbel, und hat an seiner Basis eine grubenförmige Rinne; seine Spitze ist stumpf. Zwischen ihm und den Stachelfortsätzen befindet sich ein ebenso langer, einen Zoll breiter Schleimbeutel, so dass der Fetthöcker auf den Fortsätzen frei durch die Wirkung des Hautmuskels hin und her gezogen werden kann. Er besteht aus parallel nebeneinander gelagerten Fettschichten, die etwa linien-dicke Blätter darstellen, welche durch zarte Scheidewände getrennt sind, und insgesamt von einer fibrösen Kapsel umhüllt werden. Der zweite Höcker sitzt auf den Stachelfortsätzen des letzten Rücken- und der ersten beiden Lendenwirbel auf, ist kleiner, sein Bau ist derselbe. Dieses weisse Fett des Buckels besteht aus grossen, polyedrischen Zellen, die eine schmutzig bräunlichgelbe, molekuläre Masse einschliessen. Terpentinöl bringt ein gänzliches Schwinden des Inhaltes hervor. Die Hinterhauptsdrüse gehört der Haut an, misst ungefähr 3 Zoll im Durchmesser; sie ist eine grosse traubige Drüse, deren gruppirte Acini einen röthlichen Schimmer haben. Jedes Drüsenkorn ist mit einer Hülle umgeben, und besitzt einen Ausführungsgang; ersteres besteht aus einer Gruppe von blindsäckigen Bläschen, deren Elemente, mehr weniger eckige Zellen, mit einem vorspringenden, am Rande gelagerten, länglichen Kerne, und molekulären Inhalte versehen sind. Durch die Vereinigungen der Ausführungsgänge der Acini entsteht ein Hauptausführungsgang, welcher in einer schiefen Richtung die Haut durchbohrt, und von einem Büschel Haare umgeben ist; es sind deren so viele, als es inselförmig gruppirte Haare gibt (100 und darüber).



Die letzteren werden durch das Sekret der Drüse verklebt. Hinsichtlich der Haare wurde insbesondere auf die Einwirkung des Terpentinöls aufmerksam gemacht. Bei sehr genauer Betrachtung stellt sich nämlich heraus, dass die bekannten geradlinigen, dunklen, abgebrochenen Längsstreifen in der Corticalsubstanz des Haares deutliche Contouren zeigen, so, dass die Streifen zu Canälchen von 0,0001 W. Z. und etwas darüber im Querdurchmesser sich gestalten. Dieselben sind bald kürzer, bald länger, und in allen Schichten anzutreffen, insbesondere werden sie deutlicher gegen die Scheide hin. Ob sie mit einander communiciren, konnte nicht bestimmt werden, nur einige Male sah man ein Nebenzweigchen abgehen. Es wurde die Vermuthung ausgesprochen, dass es communicirende Intercellulargänge seien, und die Beobachtung in Einklang gebracht mit dem Hineinwachsen der Pilze im Favushaar.

In der Schleimhaut der Nase, des harten und weichen Gaumens, und vielleicht noch an anderen, nicht untersuchten Stellen kommen Blutsäckchen vor, welche schon dem freien Auge als rothe Pünctchen erscheinen. Dieselben sind von sehr mannigfaltiger Grösse und Gestalt; die grösseren übertreffen die kleineren mindestens 6—8 Mal an Diameter. Die Formen könnte man abtheilen in solche mit einer einfachen Höhle (einfache), welche mehrere kleinere, und grössere sackförmige Ausbuchtungen besitzt, und in jene, wo die Säckchen durch Querschnürungen der Art geschieden sind, dass man sie als ein Agglomerat von 2, 3 oder mehreren betrachten kann (zusammengesetzte). Hinsichtlich der Vertheilung der Capillaren in der Nasenschleimhaut und der Schilddrüse wurde auf die Zeichnungen hingewiesen.

Die grossen, spitz- und stumpfkegeligen Papillen der Seitenwand der Maulhöhle sind ein Agglomerat von ungemein feinen Papillen, deren jede eine Gefässchlinge beherbergt, die letzteren ragen tief in das dicke Epithelium hinein. Die *Papillae circumvallatae* der Zunge stellen ebenfalls ein Aggregat von kleinen Papillen dar, so dass dem Querschnitte des Walles eine grosse Reihe der letzteren entspricht. Die Form der mikroskopischen Papillen variirt, und steht im Einklang mit dem Typus der mit dem blossen Auge sichtbaren. So sind sie am feinsten



zugespitzt in den spitzen kugelförmigen Papillen. Das Gaumensegel ist dünn und sehr lang. An der Stelle der Mandeln liegen 2 Reihen Drüsen mit sehr weiten Ausführungsgängen, welche sich in die Rachenhöhle öffnen. Von einer Verdopplung des Gaumensegels und der Kehlblase war keine Spur zu entdecken. Der Pharynx war durch eine von seiner hinteren Wand herein springende Schleimhautfalte in einen oberen und unteren Sack geschieden.

Pansen und Haube gehen in einander über, und stellen daher nur Eine Magenabtheilung dar. Ebenso lassen sich der Löser, oder das Buch, und der Lab (4. Magen) nur unvollkommen trennen. In den ersteren kommt ein sehr dickes geschichtetes Pflaster-Epithelium vor, die Zellen werden in den sogenannten Wassersäcken, 4—6 Zoll tiefen, 4seitigen Höhlungen von 1 Zoll Querdurchmesser kleiner, und nähern sich hinsichtlich ihrer Form dem Uebergangs-Epithelium. Es wurden sowohl in den Pansen als in der Haube bloss Schleimfollikel allenthalben gefunden.

Die Leber besitzt keine Gallenblase.

In den Hoden fanden sich Spermatofilen mit langen und schmalen Köpfchen vor, trotzdem dass das Thier schon gegen 20 Jahre sich in der k. k. Menagerie zu Schönbrunn befand.

Der Herzknochen ist bedeutend entwickelt, der geradlinige Verlauf seiner Markkanäle, die Verschiedenheit der Grösse der Markzellen, und die verschiedene Conformation der daselbst befindlichen Knochenkörperchen wurden beschrieben.

Der Zwerchfellknochen ist ein kleiner knöcherner Ring um das Hohlvenenloch.

Als Anhang wurden die Beobachtungen über die in Lunge und Leber vorgefundenen Echinococci hinzugefügt, die daselbst vorgekommenen Entwicklungsformen, und ergänzende Beschreibungen der Hülswürmer gegeben.

Von Herrn J. J. Pohl, Assistenten am chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes zu Wien, erhielt die Classe nachstehenden Aufsatz:

„Ueber die Zusammensetzung und Eigenschaften zweier Legirungen von Zinn und Blei.“

Man hat in neuerer Zeit die Eigenschaften der Metall-Legirungen weit genauer zu erforschen gesucht als früher, wo man sich meist damit begnügte, zwei oder mehrere Metalle zusammenzuschmelzen, die Farbe des erhaltenen Regulus anzugeben und dessen Dichte zu bestimmen. Der Grund einer genaueren Ermittlung der Eigenschaften von Legirungen, liegt wohl theils in dem Fortschreiten der Wissenschaft, theils in dem der Industrie, welche um den Bedürfnissen des Luxus zu genügen immer Neues und Ueberraschendes zu liefern bemüht ist. Es waren besonders französische Chemiker, welche die Metall-Legirungen zu ihrem Studium machten, und die neueste Arbeit hierüber ist, so viel mir bekannt, jene von A. Guettier <sup>1)</sup>, welcher verschiedene Legirungen von Zinn und Zink; Zinn und Blei; Zinn, Zink und Blei; Zink und Blei; Kupfer und Zinn; Kupfer und Zink; Kupfer und Blei; Kupfer, Zinn und Zink; endlich Kupfer, Zinn, Zink und Blei darstellte, und einige Eigenschaften derselben näher untersuchte.

Leider umfasst diese Arbeit verhältnissmässig wenige Legirungen und erörtert auch bei Weitem nicht alle wichtigeren physikalischen und chemischen Eigenschaften derselben. Ich erlaube mir daher im Folgenden die Resultate einiger Versuche mitzutheilen, welche ursprünglich zu einem anderen Zweck bestimmt, jetzt dazu dienen werden, einige Lücken in der Arbeit Guettier's auszufüllen. Beide untersuchte Legirungen dürften, wenn sie auch nicht von besonders schönem Aussehen und bemerkenswerthen Eigenschaften sind, doch manche nützliche Anwendung, wie zu Metallbädern, als Schnell-Loth, zu Polirscheiben, zum Abklatschen von Münzen etc. zulassen.

#### Legirung Nr. I.

Zur Darstellung dieser Legirung wurde auf einen Gewichtstheil Zinn 24 Theile Blei genommen, das Blei zuerst in einem

<sup>1)</sup> Moniteur industriel. 1848. Nr. 1255 — 1258 et Nr. 1261 — 1268.

Thontiegel geschmolzen, die auf dem Metalle schwimmenden Unreinigkeiten mit der gebildeten Oxydschichte weggenommen und dann das Zinn eingetragen. Die geschmolzene Masse wurde mit einem trockenen Holzstabe gut umgerührt und während des Umrührens in eine gewöhnliche Lapisform ausgegossen.

Ich habe von dieser Legirung zwei Analysen gemacht, und zu jeder, von verschiedenen Stangen und Theilen derselben Stückchen abgezwickelt, um ein gehöriges Mittel zu erhalten, da wie bekannt, bei Legirungen von Zinn und Blei, selbst bei der grössten Sorgfalt während der Bereitung, doch immer das zuletzt Ausgegossene und die unteren Enden der Stangen etwas bleireicher sind als der erste Guss und die oberen Theile der Gussstücke. Der bei der Analyse eingeschlagene Weg bestand darin, dass die Legirung mit Salpetersäure oxydirt, das Zinn in Form von Zinnoxyd, das Blei hingegen als schwefelsaures Bleioxyd, bestimmt wurde. Auf andere etwa noch vorhandene Substanzen, wie Kohle, Eisen, Antimon, Kupfer etc. wurde bei der Analyse keine Rücksicht genommen.

Die erhaltenen Resultate der Analysen sind:

1. Analyse. Gewicht der verwendeten Legirung 0·7980 Gramm.  
                   Gewicht des erhaltenen Zinnoxydes 0·2999    "  
                   An schwefelsaurem Bleioxyd erhalten 0·8120    "
2. Analyse. Gewicht der verwendeten Legirung 1·4295    "  
                   Gewicht des erhaltenen Zinnoxydes 0·5363    "  
                   An schwefelsaurem Bleioxyd erhalten 1·4612    "

Man bekömmt daher, wenn man das Aequivalent des Zinns gleich 59, und das des Bleies gleich 104 setzt, folgende Daten:

#### Analyse

I.		II.	
Zinn	29·57 Gewichtstheile.	29·51	Gewichtstheile.
Blei	69·61           "	69·93           "	
	<hr/> 99·18	<hr/> 99·44	

Nimmt man die bei den Analysen begangenen Fehler als verschwindend klein an und rechnet auf Procente, so ist nach

#### Analyse:

I.		II.	
Zinn	29·81 Procente.	29·67	Procente.
Blei	70·19           "	70·33           "	

Im Mittel enthält daher die Legirung 29·74 Gewichtstheile Zinn auf 70·26 Gewichtstheile Blei, welcher Zusammensetzung die Formel  $Sn_3 Pb_4$  entspricht, denn

Gefunden wurden	$Sn_3 Pb_4$ erfordert
Zinn 29·74 Procente	29·84 Procente
Blei 70·26 „	70·16 „

Diese Legirung kommt also in ihrer Zusammensetzung dem sogenannten starken Schnell-Lothe nahe, welches aus einem Theil Zinn und zwei Theilen Blei besteht, während erstere auf 1 Theil Zinn 2·333 Theile Blei enthält.

Die Dichtenbestimmung der Legirung wurde bei  $15^{\circ}C$  vorgenommen, und dabei im Mittel als absolutes Gewicht 5·1265 Gramm, als Gewicht der Legirung im Wasser 4·5947 Gramm erhalten, aus welchen Daten die Dichte der Legirung  $Sn_3 Pb_4$ , bei  $15^{\circ}C$ , jene des Wassers gleich Eins gesetzt, zu 9·6399 folgt. Nach der Sorgfalt, welche ich auf die Dichtenbestimmung verwendete und der Genauigkeit der benutzten Wage, kann ich die Richtigkeit dieser Dichte, so wie die der Dichte der folgenden Legirung, abgesehen von dem kleinen Fehler, welcher entsteht, dass bei den Wägungen keine Reductionen auf den leeren Raum vorgenommen wurden, bis in die vierte Decimalstelle verbürgen.

Bezieht man hingegen die Dichtenbestimmung auf Wasser von der grössten Dichte gleich Eins, während für die Legirung die Temperatur  $15^{\circ}C$  gilt, und legt man Hallström's Bestimmungen über die Dichte des Wassers zu Grunde, so ist, wenn  $d$  die Dichte der Legirung bei  $15^{\circ}C$  bedeutet, dabei die des Wassers gleich Eins gesetzt, und  $d'$  die Dichte der Legirung von der Temperatur  $15^{\circ}C$ , bezogen auf Wasser von der grössten Dichte bei  $4^{\circ}1C$  anzeigt:

$$d' = d \cdot 0.9992647, \text{ daher } d' = 9.6328.$$

Zur Bestimmung des Schmelzpunktes der Legirung wurde ein Quecksilber - Thermometer für hohe Temperaturen von Kappeller benutzt, welches bis zu  $100^{\circ}C$  mit einem gewöhnlichen Quecksilber-Thermometer recht gut übereinstimmte; in der halben Höhe des aus der geschmolzenen Legirung herausragenden Quecksilberfadens, war ein zweites Thermometer angebracht, um eine beiläufige Correction, wegen der ungleichen Erwärmung des Quecksilbers in dem eingetauchten und freien



Theile des Thermometers, vornehmen zu können. Die unmittelbar abgelesenen Angaben der beiden Thermometer sind folgende:

### Schmelzpunkte.

Eingetauchtes Thermometer:	Das zweite Thermometer zeigt:
231. <sup>00</sup> C	135. <sup>00</sup> C
229.5	136.0
231.4	134.5
231.1	133.7

### Erstarrungspunkte.

Eingetauchtes Thermometer:	Das zweite Thermometer zeigt:
220. <sup>00</sup> C	112. <sup>00</sup> C
217.0	111.0
219.5	114.0
208.0	98.0
200.0	84.0
210.0	99.2.

Aus diesen Bestimmungen ergibt sich der Schmelzpunkt der Legirung, ohne weitere Correction im Mittel zu 230.<sup>075</sup>C; für den Erstarrungspunkt kann jedoch keine bestimmte Temperatur angegeben werden, da die Legirung vor dem eigentlichen Festwerden sich längere Zeit in einem breiartigen Zustande befindet, in welchem sie sich mit einem Messer leicht zu Stücken schneiden lässt, die ein mattgraues körniges Aussehen haben. Unter dem Mikroskope bei 120maliger Vergrößerung erscheint die ganze Masse als aus lauter glänzenden abgerundeten Körnern, ohne einer Spur von Krystallisation bestehend.

Corrigirt man den im Mittel erhaltenen Schmelzpunkt, wegen der geringeren Temperatur des aus der geschmolzenen Legirung herausstehenden Quecksilberfadens, nach der bekannten von Kopp<sup>1)</sup> in Anwendung gebrachten Formel, so hat man da  $N$  im vorliegenden Falle gleich  $240.<sup>075</sup> +  $120.<sup>0</sup> ist, als corrigirten Schmelzpunkt der Legirung 235.<sup>095</sup>C.$$

Die Legirung ist übrigens zwischen 170 und 190° sehr spröde, so dass sie durch einen Schlag mit dem Hammer leicht

<sup>1)</sup> Poggendorffs' Annalen 72. Band pag. 27.

zerspringt; bricht jedoch bei gewöhnlicher Temperatur erst nach drei bis fünfmaligem Biegen, wobei kein Knistern wahrzunehmen ist, und lässt sich unter dem Hammer ziemlich gut zu einer dünnen Folie strecken, deren Ränder nicht sehr stark ausgezakt sind, und welche gut rauscht. Die Farbe ist ähnlich der des Zinns, zieht aber mehr in's Bläuliche hinüber, die Verbindung erhält sehr leicht durch blosses Reiben mit einem Tuche, Politur, welche auf einen sehr hohen Grad gebracht werden kann, und läuft an der Luft liegen gelassen ebenso langsam wie Messing an, ist diess erfolgt, so reicht blosses Abreiben mit einem Tuche hin, den früheren Glanz wieder herzustellen, wobei sich derselbe Geruch zeigt, welchen Zinn beim Reiben darbietet, nur im viel schwächeren Grade. Die Legirung färbt auf Papier ab, nimmt durch den Fingernagel Eindrücke an, und besitzt ungefähr die Härte 1·5, nach der Härtescale von Mohs. Der Bruch ist körnig und von mattgrauer Farbe. Das Feilen geht leicht von Statten, wobei die Feilspäne nur sehr wenig an der Feile adhären; in eine vorher gehörig erwärmte Gussform eingegossen füllt die Legirung  $\text{Sn}_3\text{Pb}_4$  alle Höhlungen derselben zwar scharf aus, zieht aber nur schwach ein.

Eine halbe Stunde mit verdünnter Essigsäure gekocht, wird der Glanz der Legirung nur wenig matter und die Farbe dunkler, nach darauf folgendem 24stündigen Stehen, ist jedoch in der Flüssigkeit kein Blei und nur eine Spur Zinn zu entdecken. Nach viertelstündigem Kochen mit concentrirter Kochsalzlösung und dreitägigem Stehenlassen bei gewöhnlicher Temperatur löst sich ebenfalls gar kein Blei und nur eine Spur Zinn auf. Beim Kochen und 24stündiger Berührung mit verdünnter Schwefelsäure wird weder Zinn noch Blei aufgelöst, nur die Oberfläche der Legirung ist mit einem sehr dünnen weisslichen Anfluge bedeckt. Durch längeres Kochen mit einer verdünnten Lösung von Schwefelantimon-Schwefelkalium, welche mit etwas Chlornatrium versetzt ist, bekömmt die Legirung an der Oberfläche eine sehr schöne dunkel-schwarzbraune Färbung, welche beim Reiben erst dann verschwindet, wenn bereits eine bedeutende Abnützung der Metallverbindung Statt gefunden hat. Wird die Legirung im geschmolzenen Zustande an der Luft nahe bis zur

Rothgluth erhitzt, so oxydirt sich dieselbe sehr schnell, besonders wenn dafür Sorge getragen wird, die an der Oberfläche derselben gebildete Oxydschichte öfters auf die Seite zu schieben und so der Luft ungehindert Zutritt zu dem geschmolzenen Metall zu verschaffen.

### Legirung Nr. II.

Die Bereitung dieser Legirung wurde auf ähnliche Art wie die von  $Sn_3 Pb_4$  vorgenommen, nur war das Verhältniss der genommenen Substanzen ein anderes, da zu einem Gewichtstheil Zinn 1·25 Gewichtstheile Blei verwendet wurden.

Ebenso war der Gang der Analysen genau derselbe wie bei der ersten Legirung und die erhaltenen Daten sind:

Erste Analyse.	Genommene Legirung	1·1175	Gramm
	Zinnoxid erhalten	0·6271	"
	Schwefelsaures Bleioxid	0·9045	"
Zweite Analyse.	Genommene Legirung	1·4560	"
	Zinnoxid erhalten	0·8405	"
	Schwefelsaures Bleioxid	1·1766	"

Es folgt daher aus der

### Analyse:

I.		II.	
Zinn 44·15	Gewichtstheile	44·08	Gewichtstheile
Blei 55·37	"	55·29	"
<hr/>		<hr/>	
99·52		99·37	

Nimmt man auch hier wieder die bei der Analyse begangenen Fehler als Null an und rechnet auf Procente, so gibt die

### Analyse:

I.		II.	
Zinn 44·36	Procente	44·35	Procente
Blei 55·64	"	55·65	"

Die Legirung enthält daher im Mittel auf 44·355 Gewichtstheile Zinn 55·645 Gewichtstheile Blei, welche Zusammensetzung der Formel  $Sn_7 Pb_5$  entspricht, denn

Gefunden wurden:	$Sn_7 Pb_5$ erfordert:
Zinn 44·36 Procente	44·28 Procente
Blei 55·64 "	55·72 "

Die Dichtenbestimmung erfolgte bei 15 C, und es ergibt sich aus dem mittleren absoluten Gewichte der verwendeten Legirung von 20.0524 Gramm und dem Gewichte derselben im Wasser von 17.8910 Gramm, die Dichte von  $Sn_7 Pb_5$  zu 9.2773. Setzt man hingegen Wasser von der grössten Dichte, also nach Hallström bei 4.01 C gleich Eins, während für die Volumsänderung der Legirung keine Correction angebracht wird, da ihr Ausdehnungs-Coëfficient unbekannt ist, so erhält man als Dichte der Legirung die Zahl 9.2699.

Bei der Bestimmung des Schmelzpunktes und Erstarrungspunktes wurden dieselben Thermometer und dasselbe Verfahren benutzt wie bei  $Sn_3 Pb_4$ . Beobachtet wurden als:

Schmelzpunkte.

Eingetauchtes Thermometer:	Das zweite Thermometer zeigt:
179.00C	109.00
182.0	112.5
181.0	110.0
183.0	108.0
181.0	110.0

Daher ist der Schmelzpunkt der Legirung im Mittel 181.02C.

Erstarrungspunkte.

Eingetauchtes Thermometer:	Das zweite Thermometer zeigt:
178.00C	92.00
178.0	91.5
178.2	92.2
178.0	92.5
178.1	91.3
178.0	92.0

Der mittlere Erstarrungspunkt ist also 178.0C.

Die Erstarrungspunkte konnten besonders scharf bestimmt werden; dabei bleibt das Thermometer lange Zeit stationär, steigt dann jedesmal bis zu 179° hinauf und sinkt dann ziemlich rasch, bis bei 177° die glänzende Oberfläche der Legirung schnell matt wird. Es scheint daher als ob auch der eigentliche Schmelzpunkt von  $Sn_7 Pb_5$  bei 179° liegen würde und dass das Thermometer denselben nur um etwas zu hoch angibt, weil die Oberfläche des Metallgemisches wegen der Abkühlung von



Aussen, nicht rasch genug schmilzt, während der innere Theil desselben schon flüssig ist. Aus dem eben Angeführten ergibt sich für den nach Kopp's Formel corrigirten Schmelzpunkt der Legirung, da  $N = 181^{\circ}2 + 119^{\circ}$  ist, die Temperatur  $184^{\circ}5C$ ; für den corrigirten Erstarrungspunct hingegen für welchen  $N = 178^{\circ} + 119^{\circ}$  ist, die Zahl  $181^{\circ}9C$ .

Die Legirung ist zwischen 150 und  $178^{\circ}$  spröde, aber unterhalb diesem Temperatur-Intervall biegsam, ohne dabei zu knistern; bricht jedoch selbst bei gewöhnlicher Temperatur schon beim zweiten Male Biegen ab und zeigt einen körnigen matt bleigrauen Bruch. Die Farbe ist jener der Legirung  $Sn_3 Pb_4$  ähnlich, aber etwas weisser. Durch blosses Reiben mit einem Tuche nimmt sie eine schöne Politur an und zeigt dabei im stärkeren Grade als die Legirung Nro. I, den Geruch nach Zinn, der Glanz erhält sich übrigens an der Luft. Auf Papier färbt  $Sn_7 Pb_5$  nur sehr wenig ab, nimmt vom Fingernagel nur Spuren von Eindrücken an, und zeigt eine Härte von beiläufig 1.9 der Mohs'schen Härtescala. Unter dem Hammer lässt sich die Legirung schwieriger als  $Sn_3 Pb_4$  strecken, bekommt dabei stark ausgezakte Ränder, rauscht jedoch als Folie ziemlich gut. Auch das Feilen geht weniger schnell als bei der ersten Legirung von Statten, die Feilspäne adhäriren übrigens nur wenig an der Feile. Beim Giessen zieht die Legirung recht gut ein.

Nach halbstündigem Kochen mit verdünnter Essigsäure und darauffolgendem Stehen durch 30 Stunden, wird kein Blei und nur eine Spur Zinn gelöst. Mit Kochsalzlösung gekocht und zwei Tage damit in Berührung gelassen, wird weder Zinn noch Blei in wägbarer Menge aufgelöst und dasselbe Verhalten tritt bei längerer Berührung mit einer verdünnten Schwefelsäure ein. Längere Zeit mit verdünnter Schwefelantimon-Schwefelkalium-Lösung unter Zusatz von etwas Chlornatrium gekocht, wird zwar die Farbe der Legirung dunkler, aber nicht so intensiv wie bei  $Sn_3 Pb_4$ , auch spielt dieselbe mehr in's Rothbraune und der dünne färbende Ueberzug kann durch schwaches Reiben leicht entfernt werden.

Bis ungefähr  $230^{\circ}$  erhitzt kann die Legirung ziemlich lange Zeit der Luft ausgesetzt werden, ohne ihre blanke Oberfläche

zu verlieren, erst bei 290° läuft sie violett, bei 310° gelb an, und erhitzt man noch stärker, so beginnt eine ziemlich rasche Oxydation derselben, welche durch Rühren sehr befördert wird.

Das wirkl. Mitglied Herr k. k. Sectionsrath W. Haidinger richtete an die Classe folgende Worte:

1. Bitte an die hochverehrten Mitglieder der kais. Akademie der Wissenschaften die Untersuchungsreisen der k. k. geologischen Reichsanstalt durch Mittheilung von zu beantwortenden Fragen möglichst nutzbringend zu machen. Die Instruction der Reisenden wird den Auftrag enthalten, obwohl die geologische Landesdurchforschung die vorwaltende Aufgabe derselben ausmacht, doch ihre Aufmerksamkeit auch andern Zweigen der Landeskunde zuzuwenden, wo immer es möglich ist. Von mehreren Freunden hat sich die Direction der geologischen Reichsanstalt bereits Fragen im Privatwege erbeten.

Ich wollte schon früher die Einladung in einer Classensitzung persönlich machen, war jedoch stets daran verhindert, da man auch vorzüglich bei neuen Einrichtungen wie die der geologischen Reichsanstalt ist, immer gerne die weitere Entwicklung abwarten möchte. Herr von Hauer sollte sie in der letzten Sitzung stellen, allein es fand sich der vielen Vorträge wegen, nicht mehr die Zeit dazu. Es geschieht daher heute, da nach der nächsten Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 30. April bereits die Geologen Wien verlassen, und die Arbeiten im Feld und Gebirg beginnen werden.

Ich bitte um die Aufgaben in der Gestalt von Instructionen, ich glaube am zweckmässigsten einzeln an die k. k. geologische Reichsanstalt zu leiten. Auch solche, die später an dieselbe gelangen, werden sorgfältig berücksichtigt und den Reisenden mitgetheilt werden.

Zugleich habe ich die Ehre einen Separatabdruck aus dem Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt der hochverehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe zu überreichen: „die Aufgabe des Sommers für die k. k. geologische Reichsanstalt in der geologischen Durchforschung des Landes,“ dessen Inhalt bereits Herr v. Hauer in einer früheren Sitzung mitgetheilt hat.

2. Den Freunden der Wissenschaft ist das grosse Aufsehen erinnerlich, welches das erste von Dr. Albert Koch aus den im Staate Alabama ausgegrabenen Knochentheilen zusammengestellte Hydrarchos-Skelet erregte, dass es von Carus und Geinitz beschrieben und abgebildet wurde, auch der Ankauf dessen durch den König von Preussen, so wie die grossen Arbeiten von Johann Müller, wodurch sich zwar zeigte, dass Knochentheile von mehreren Individuen zu dem Aufbaue beigetragen hatten, aber nichts desto weniger die Kenntniss der verschiedenen Zeuglodon-Arten eigentlich erst recht fest gestellt wurde.

Mit dem Erlös seiner Unternehmung, ging nun Dr. Koch neuerdings am 1. Juli 1847 nach Alabama und war so glücklich am 7. Februar 1848 ein neues Hydrarchos-Gerippe zu entdecken, kaum eine deutsche Meile von dem Orte entfernt, wo er früher das erste Hydrarchos-Gerippe entdeckt hatte. Es lag zwar nicht vollkommen in der regelmässigen Reihenfolge der Wirbel, aber doch in zwei bis vier Ellen von einander entfernten kleinen und grösseren zusammengeworfenen Massen, jede derselben zwei bis sechs Rückenwirbel mit Rippen u. s. w. untermengt enthaltend. Auch der Schädel fehlte nicht.

Dr. Koch ist nun nach Europa zurückgekehrt, hat das Skelet zuerst in Dresden aufgestellt, und zeigt es gegenwärtig in Breslau den Freunden der Natur, der Wissenschaften und dessen was in der That ausserordentlich genannt werden muss. Herr Prof. Göppert hat sich wacker darum angenommen, dem unternehmenden Reisenden die Bequemlichkeiten zum Vorzeigen des mächtigen Skelets zu verschaffen. Demselben Freunde verdanke auch ich die erste Nachricht über die Absicht Kochs, dasselbe zunächst nach Wien zu bringen, wo es uns gegönnt sein wird, diese merkwürdigen Fossilreste zu sehen. Es sind bereits Schritte von Herrn Dr. Koch eingeleitet worden, um ein günstiges Locale zu diesem Zwecke benützen zu dürfen. Wahrscheinlich wird die Ankunft des Herrn Dr. Koch mit seinem Hydrarchos gegen Ende Mai erfolgen.

Herr Koch hat in Breslau eine kurze Reisenotiz, sammt Abbildung des 120 Fuss langen Skelets in Druck herausgegeben.



## Sitzung vom 25. April 1850.

Herr Sectionsrath W. Haidinger, wirkl. Mitglied, stellte folgenden Antrag:

Längst sind viele Freunde der Wissenschaft und des unternehmenden Reisenden Virgil von Helmreichen um sein Schicksal besorgt gewesen, nachdem seit zwei Jahren keine neuen Nachrichten eingelangt sind. Ich habe die Ehre der hochverehrten mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften eine Ausarbeitung nebst den Auszügen aus den Original-Correspondenzen als Beilagen, vorzulegen, welche ich der freundlichen Gefälligkeit des Herrn Grafen A. Marschall, Archivars an der k. k. geologischen Reichsanstalt, verdanke und welche sowohl alle Daten aus den Verhältnissen seines Aufenthaltes und seiner Reisen in Brasilien enthält, als auch den Wunsch ausspricht, den ich am Schlusse der Mittheilung als Antrag zu stellen mich verpflichtet fühle:

Es möge die kaiserliche Akademie der Wissenschaften dem hohen k. k. Ministerium des Aeussern die Bitte vortragen, durch die k. k. Gesandtschaft in Rio Janeiro über die ferneren Schicksale des österreichischen Reisenden Virgil v. Helmreichen die bis zur möglichsten Gewissheit auszudehnenden Nachfragen anstellen zu lassen, ihm den etwa nöthigen Beistand zu gewähren, und den Erfolg der kais. Akademie wieder mitzutheilen.

„Der erhabene Stifter der kais. Akademie der Wissenschaften hat in §. 1. ihrer Statuten es als einen Theil ihres Berufes bezeichnet: „die Wissenschaft durch Ermunterung und Unterstützung fremder Leistungen zu fördern, so wie auch nützliche Erfahrungen und Kenntnisse sicher zu stellen und durch Bekanntmachung lehrreicher Arbeiten möglichst zu verbreiten.“ Dass in dieser Richtung Bedeutendes schon geschehen ist und noch geschieht, nicht nur durch pecuniäre Beihilfe, sondern auch in einer dem echten Jünger der Wissenschaft weit willkommeneren Weise, durch wohlwollende Beachtung und freundliche Aneiferung, muss jeder erkennen, der den Gang dieser noch jungen und doch schon lebenskräftigen Körperschaft auf-



merksam gefolgt ist. Würdig, die Beachtung der kais. Akademie auf sich zu ziehen, dürfte ein Mann sein, der durch die Bande des gemeinsamen Vaterlandes, wie durch das der Wissenschaft eng mit deren Mitgliedern verknüpft ist, durch Bande, welche die Entfernung in Zeit und Raum, anstatt sie zu lockern, nur noch fester zusammenziehen soll. Dieser Mann ist Herr Virgil v. Helmreichen, welcher bereits seit 1836, als Vorsteher einer von englischen Actien-Vereinen in Brasilien betriebenen Bergbau-Unternehmung, diess Land bewohnt, jedoch mit ausdrücklicher allerhöchster Genehmigung den Charakter eines k. k. Bergbeamten sich vorbehielt und noch jetzt bekleidet, da er in beharrlichem Festhalten an sein Vaterland mehrere glänzende Anerbieten ausschlug. Den wissenschaftlichen Eifer, durch den schon auf der Schemnitzer Berg-Akademie v. Helmreichen unter seinen Mitschülern hervorragte, schienen die brennenden Strahlen der Tropen-Sonne noch zu erwärmen, anstatt ihn zu erschläffen, und die Amtspflichten, unter deren Wucht nur zu oft das rein wissenschaftliche Streben erstickt, wusste er diesem auf jede Weise dienstbar zu machen. Die Briefe an seinen Bruder, den Herrn Ministerial-Concipisten Sigmund v. Helmreichen, und an seinen langjährigen Gefährten, Herrn Ministerial-Secretär Hocheder, beweisen, dass jeder Tag seiner mühsamen Amtsführung, jeder Schritt seiner beschwerlichen Reisen durch irgend eine schätzbare Beobachtung oder Forschung bezeichnet wurde. Nachdem er in den Jahren 1840 und 1841 die zum grössten Theil den Europäern noch unbekannten Diamanten-Districte Brasiliens, den Bezirk von Lagoa Santa mit den von Herrn Dr. Lund — mit dem er auch in persönliche Verbindung trat — entdeckten Knochen- und Salpeter-Höhlen, die goldführende Eisenformation und die Granit-Gebilde an der Ostküste Brasiliens geologisch durchforscht hatte, entstand in ihm, vielleicht angeregt durch einen Bolivianer, welcher zu Land von der Westküste Amerikas in das innere Brasilien gelangt war, der Wunsch, diese bisher noch von keinem Europäer — wenigstens nicht mit wissenschaftlichen Zwecken — vollbrachte Reise in entgegengesetzter Richtung, nämlich durch Goyaz und die noch wenig bekannte Provinz Matto grosso über Cujaba und die Andes-Kette nach einem Hafen des stillen Oceans, zu unternehmen. Der Zweck dieser auf die Dauer von zwei

Jahren berechneten Reise sollte vorwaltend geologisch — vorzugsweise die Aufnahme eines Quer-Durchschnittes des tropischen Süd-Amerika — sein, dabei aber auch möglichst viel astronomische Orts- und barometrische Höhen-Bestimmungen, so wie auch magnetische Beobachtungen gesammelt werden. Auf v. Helmreichen's Ersuchen that der damalige Secretär der k. k. Central-Bergbau-Direction, Herr Hocheder, die nöthigen Schritte zur Erlangung einer Staats-Beihilfe zu diesem Unternehmen. Herr Director Ritter v. Schreibers und der damalige k. k. Bergrath und Director des montanistischen Museums, Herr Wilhelm Haidinger, erstatteten Gutachten über den Reise-Plan, welcher an dem damaligen Präsidenten der k. k. allgemeinen Hofkammer, Sr. Excellenz Herrn Baron von Kübeck, einen warmen und einsichtsvollen Gönner fand. Mit allerhöchster Entschliessung von 1. April 1843 wurde dem Herrn v. Helmreichen ein Zuschuss von 6000 Gulden Conv. Münze, halb zu Rio Janeiro vor Antritt der Reise, halb nach deren Vollendung in einem Hafenplatz an der Westküste zahlbar — bewilligt, ihm auch eine erschöpfende, alle Zweige der organischen und unorganischen Naturwissenschaften umfassende Instruction zugefertigt, mit der Weisung: alle von ihm zu sammelnden Gegenstände und Beobachtungen an das k. k. Hof-Naturalien-Cabinet einzusenden.

Natürlich konnte v. Helmreichen nicht unmittelbar nach Empfang der Anweisung auf die ihm bewilligte Summe seine Reise antreten. Die ohne Erfolg gebliebenen Unterhandlungen zur Erlangung eines grössern Vorschusses oder doch einer beträchtlichern Abschlagszahlung, die Anschaffung der nöthigen Bücher und Instrumente, die wissenschaftlichen und materiellen Vorarbeitungen, und manche andere Hindernisse und Zurüstungen, von der der Reisende in civilisirten Ländern schwerlich auch nur eine Ahnung haben mag, verzögerten den Antritt der Reise bis in den Monat Mai 1846.

Diesen Zeitraum brachte v. Helmreichen theils zu Rio Janeiro, theils in den Bergbau-Districten Brasiliens zu, sich mit der freundschaftlichen Beihilfe des französischen Astronomen, Herrn Soulier, in astronomischen Beobachtungen einübend, mit den inzwischen angekommenen Instrumenten selbstständig

planmässig beobachtend, sammelnd und redigirend, und zeitweise für die Gewerkschaften von Candonga und Morro Velho Grubenrisse aufnehmend und Betriebspläne entwerfend. Letztere Arbeit war unserem Reisenden eine Quelle pecuniären Erwerbs, den er ganz seinem Reisezwecke zuwendete, und zugleich wissenschaftlichen Gewinns durch die Reisen, zu denen sie ihn veranlasste und durch die Beobachtungen, die er dabei über Geologie, besonders über das Vorkommen des Goldes, der Diamanten, Euclase, Topase und Bergkrystalle, des Platin-Eisens und vorweltlicher Säugthier-Reste, über die Kalklager in der Granit-Gneiss-Formation und über das Verhältniss dieser Formation zu der des Eiseuglimmerschiefers, sammelte und aufzeichnete. Die Veröffentlichung seiner an Herrn Hocheder gerichteten Briefe würde allein schon von hohem wissenschaftlichen Interesse seyn, die von ihm in Druck erschienenen Arbeiten sind aber darum von besonderem Werth, weil sie auf eigenen fleissigen Beobachtungen bisher unbekannter Gegenstände beruhen. Es sind diess:

1. Seine 1846 in Wien herausgekommene, durch 9 Tafeln erläuterte Denkschrift über das Vorkommen der Diamanten und deren Gewinnung in der Serra do Grão-Magor.

2. Seine in Rio angestellten, auf Obrist Sabine's Veranlassung durch Rob. Fox in die Verhandlungen der Londoner königlichen Societät (Philosophical Transactions) eingerückten magnetischen Beobachtungen.

Auch Material zu wissenschaftlichen Forschungen lieferte von Helmreichen durch seine Sendungen an das k. k. Hof-Naturalien-Cabinet, wovon hier als vorzüglich wichtig hervorzuheben sind:

1. Eine Sammlung von 29 Nummern Diamanten, Euclase, Topase, Andalusite und gediegen Gold — meist in ausgezeichneten Krystallen — und von 119 geognostischen Stücken; eingelangt im April 1844, und begleitet von: a) einer topographischen Karte der Provinz Capitania Minas Geräes; b) einem geognostischen Durchschnitte von Rio de Janeiro bis zum Comarco am Rio S. Antonio im Serão des Rio S. Francisco; c) einer Tabelle über die Waschgold- und Diamanten-Ausbeute Brasiliens; d) einer



grossen und 14 kleineren Tabellen über Temperatur- und Barometer-Beobachtungen.

2. Eine geognostische Suite von 1059 Nummern aus Minas Geräes, gesammelt auf einer Reise von Rio Janeiro nach Candonga (siehe Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft in Wien. II. S. 136—151), sammt einem darauf bezüglichen geognostischen Durchschnitt und einem erläuternden Katalog, eingesendet am 29. Sept. 1846.

3. Sechs Kisten mit Thieren aller Classen, worunter zwei Kästchen mit Insecten besonders ausgezeichnet; eingelangt im Jahre 1846.

In einem Schreiben an Herrn Hocheder von Rio 9. Mai 1846, kündet von Helmoreichen seinen Vorsatz an, am 14. Mai 1846 seine Reise in Begleitung eines Mecklenburgers, Herrn Dr. Müller, der sich ihm zum Gefährten anbot, anzutreten; in einem andern an seinen Bruder, ddo. Cujabà 15. Juli 1847, meldete er, dass er von dem Präsidenten der Republik Paraguay die Erlaubniss zur Bereisung dieses bis dahin jedem Europäer, — selbst der Castelnau'schen Expedition — streng verschlossenen Gebiets erhalten habe, und demnach sich Ende August's auf dem Rio Paraguay nach Assumcion einzuschiffen, im December 1847 nach Cujabà zurückzukehren und von dort seine Reise nach Westen fortzusetzen gedenke. Diese Nachricht wird durch einen Anfangs 1848 nach Wien gelangten Bericht der k. k. Gesandtschaft zu Rio Janeiro bestätigt. Die letzte Nachricht über von Helmoreichen findet sich endlich in einem Schreiben des Handlungshauses Daeniker und Wegmann zu Rio, an Herrn Hocheder von 5. Juli 1848, worin gesagt wird, dass er in Goyaz, Cujabà und Assumcion war und zur Zeit des Schreibens die Westküste Süd-Amerikas erreicht haben dürfte.

Seitdem sind nahe zwei Jahre verflossen und keine Kunde von den Schicksalen des muthigen Reisenden, nichts was Zeugniß gäbe von dem Erfolge seiner Bemühungen ist zu uns, eben so wenig vielleicht irgend eine Nachricht aus der Heimat, irgend ein Zeichen, dass man im Vaterlande noch seiner gedenkt, zu ihm gedungen; er, der im heiligen Eifer für die Wissenschaft allein das unternommen, wozu Frankreich eine



vollständige Expedition (1843 unter Castelnau's Leitung) mit grossen Kosten ausrüstete, und mit dem ganzen Gewicht seines Einflusses unterstützte, ist vielleicht gänzlich geschieden von jeder Werkstätte geistigen Wirkens, vielleicht der furchtbaren Ueberzeugung preisgegeben, dass Alles, was er mit so grossen Opfern erstrebt, mit ihm zu Grabe gehen müsse. Schon einmal war ein österreichischer Naturforscher, der jetzige Assistent am k. k. botanischen Museum, Herr Theodor Kotschy, während seiner Reise nach Persien in einer ähnlichen Lage; dem kräftigen Einschreiten der k. k. Regierung und ihrer freigebigen Beihilfe gelang es, ihn und seinen geistigen und materiellen Erwerb dem Vaterlande zurückzugeben. Wenn auch nicht das natürlichste aller Gefühle, die Theilnahme an einen Sohn des gemeinsamen Vaterlandes, laut für von Helmreichen spräche, so wäre der Wunsch, dass seine Leistungen für die Wissenschaft nicht unwiederbringlich verloren gehen, ein genügender Grund, seinem ferneren Schicksale und seinem jetzigen Aufenthalte durch alle zu Gebote stehenden Mittel nachzuforschen und die Verbindung mit ihm, wo möglich, wieder anzuknüpfen. Durch langjährigen Aufenthalt an alle Verhältnisse des tropischen Süd-Amerikas gewöhnt und mit ihnen genau bekannt, auf tüchtige theoretische Bildung und vielfache Erfahrung fussend, mit seltener Hingebung und ausgezeichnetem Forschungsgeist ausgerüstet, musste unser Mitbürger, wenn er auch vielleicht seinen grossartigen Reiseplan nicht vollständig durchzuführen vermochte, doch eine Ausbeute gesammelt haben, deren Verlust für die Wissenschaft unersetzlich wäre. Die k. k. Akademie dürfte sich hiernach bewogen finden, mittelst Eingabe an das hohe k. k. Ministerium des Auswärtigen zu bewirken, dass durch die Vermittlung der k. k. Gesandtschaft zu Rio Janeiro und der k. k. Consulate in Süd-Amerika Nachricht über Herrn Virgil von Helmreichen's Schicksale und jetzigen Aufenthalt eingezogen und ihm der etwa erforderliche Beistand auf die möglich wirksamste Weise geboten werde.

Im ganzen Umkreise der civilisirten Welt sind wissenschaftliche Reise-Unternehmungen ein Gegenstand der thätigsten Theilnahme der Regierung, welche sie veranlasst. Eine stillschweigende Uebereinkunft hat sie von jeher, unabhängig von

allen politischen Verhältnissen, unter den Schutz des Völkerrechtes gestellt. Während des Kriegs mit England befahl Ludwig XV. ausdrücklich allen französischen Schiffen, welche die Cook'sche Expedition begegnen sollten, nicht nur sich jeder Feindseligkeit gegen sie zu enthalten, sondern auch ihr allen nöthigen Beistand zu leisten. Die englische Regierung stellte auf Joseph Banks' Verwendung alle während der Kriege am Anfang des 19. Jahrhunderts von ihren Schiffen aufgefangenen wissenschaftlichen Sammlungen den französischen Instituten, für die sie bestimmt waren, zurück. Nach dem tragischen Ende der la Pérouse'schen Expedition rüstete die französische Regierung im Jahre 1791 zwei Schiffe unter dem Befehl des Admirals d'Entrecasteaux aus, um ihre Spur zu verfolgen und die etwa noch lebenden in ihr Vaterland zurückzuführen, und alle später von ihr ausgesendeten Erdumsegler (Baudin, Duperre, Freycinet, Dumont d'Urville u. s. w.) wurden angewiesen, diesen Spuren eifrigst nachzuforschen. Die riesenhaften Anstrengungen Englands zur Aufsuchung und Rettung des kühnen Nordpolfahrers Sir John Franklin und seiner Gefährten sind Jedem, der sich auch nur oberflächlich um die Tagsgeschichte bekümmert, hinlänglich bekannt. Im gegenwärtigen Fall handelt es sich nicht um eine theure und gefährvolle Expedition, sondern um eine einfache Nachfrage. Sollte aus ihrer Beantwortung hervorgehen, dass von Helmreichen des Beistandes unserer Regierung bedarf, so wird er ihm ohne Zweifel in vollem Mass zu Theil werden."

## I. Virgil v. Helmreichen.

### 1. Brief an Hocheder, ddo Gongo 12. März 1841.

Will seine Stellung als österreichischer Beamter auch bei günstigen Aussichten nicht aufgeben; gibt seine Adresse: „Helmreichen. — Messieurs Daeniker et Wegmann, Rio de Janeiro. Aux soins de Mess. „Monod, frères et comp. Havre."

### 2. Brief an Hocheder, ddo. Diamantina 4. December 1841.

Besucht in den Jahren 1840 und 1841 die Serra do Grão-Magor, die Serra da Mae dos Hommens und reist von Lagoa Santa (wo sich die von Dr. Lund entdeckten Knochen- und Salpeterhöhlen finden) nach Curvelho, und über das hohe Tafelland zwischen Rio das Velhas und Rio S. João,

dann über den Rio S. João und Abaëte an die Ufer des Rio S. Antonio, wo damals am meisten Diamanten-Gruben betrieben wurden, dann über Coração de Jesus, Formiga und Serra das Gongonhas nach der Serra de Grão Magór. Macht geologische Beobachtungen über den dortigen Uebergangskalk, Grauwacke und Old Red Sandstone und den (primitiv?) Diamant führenden Itacolumit. Macht eine Excursion nach der Granitformation an der Ostküste Brasiliens bis 10 Leguas über die Barra des Arraçuahí-Flusses, und besucht eine dort wohnende halbcivilisirte Botocuden-Aldea.

### 3. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 10. August 1842.

Durchforscht die goldführende Eisenstein-Formation von Villa do Príncipe über Candonga, Itabira do Matto dentro bis Lagoa Santa. Nimmt einen Durchschnitt der Itacolumit-, Talk- und Thonschiefer-Formation mit dem sie östlich und westlich begrenzenden Gneiss. Spricht das Vorhaben aus, durch den Diamanten-District von Goyaz und die Provinz Matto Grosso (die am wenigsten von europäischen Reisenden durchforschte Gegend von Süd-Amerika) über Cuyabá und die Andeskette mit den reichen Silberminen von Potosi einen Hafen des stillen Oceans zu erreichen, und von da nach Europa zu schiffen. Diese Reise, die bis 1842 von keinem Europäer gemacht worden (ein Bolivianer — Don Manoel Jose Oliden — hat sie im Jahre 1841 in der Richtung von West nach Ost gemacht), verspricht vorzüglich geologische Aufschlüsse vom höchsten Werth; schwierig, da man ganz unbewohnte Strecken von 100 Leguas und darüber zu durchschneiden hat, dann wegen Regenzeit und Fieber, 20 Monate bis 2 Jahre Dauer (mit Regenzeit-Station in Cuyaba und Seilen-Excursionen). Beitrag von Seite der Regierung auf 5 — 600 Pfund Sterling, theils in Rio, theils in Tacua und Lima zu beheben, angeschlagen, das Uebrige und die Heimfahrt zur See aus Eigenem. Gesuch an Fürst Metternich oder Hofkammer-Präsidium. Privatschreiben an Grafen Brenner und Russegger. v. Friedrichsthal hat aus der Staats-Kanzlei einen Beitrag zu seiner amerikanischen Reise erhalten. Helmreichen beabsichtigt indess in Lagoa Santos bei Dr. Lund die geologische Karte des Gold-Districts von Minas Geraës zu vollenden, seine letzten Reise-Beobachtungen und einen geologischen Durchschnitt von mehr als 100 Leguas Länge, sammt einer Sammlung von Belegstücken zu redigiren und sich in astronomischen Bestimmungen praktisch zu üben; hat die besten Empfehlungen von den brasilianischen Behörden erhalten. Kendelbacher wird als Begleiter vorgeschlagen. Hauptzweck der Reise: Geologie.

### 4. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 31. October 1842.

Macht aufmerksam auf die Wichtigkeit seiner Reise für Ergänzung und Berichtigung der Magnet-Curven; wünscht Bücher und Instrumente.

### 5. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 15. December 1842.

Bespricht das damals zuerst in den öffentlichen Blättern auftauchende Project der Castelnau'schen Expedition von Rio durch den süd-amerika-



nischen Continent nach Lima. Vorthelle und Schwierigkeiten seines Anschlusses an diese Expedition. Erhält von mehreren Gewerkschaften Einladungen, ihre Baue aufzunehmen und darüber Betriebspläne auszuarbeiten.

6. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 17. Juni 1843.

Erhält den fernern Urlaub auf 3 Jahre; wünscht Kendlbacher als Begleiter; hat dem Kaiser von Brasilien seine Arbeiten persönlich vorgelegt; steht in Verbindung mit dem französischen Astronomen Soulier in Rio; Ankunft Castelnau's.

7. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 17. Juli 1843.

Sendet die Quittung über die von Wien erhaltene Geld-Anweisung, weist die Rimessen an das Haus Daeniker und Wegmann in Rio; hält die von ihm begehrte Summe für unzureichend, wegen des grossen Aufwandes für Instrumente; wird sobald als möglich Sendungen machen; fürchtet dass Castelnau ihm zuvorkomme; hat eine Partie lebender Parasiten-Pflanzen zur Absendung nach Triest bereit.

8. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 20. Juli 1843.

Hat eine Partie Parasiten-Pflanzen und Sämereien nach Wien gesendet; gibt Details über amerikanische Amalgamations-Methoden; verheisst die Zusendung seiner Bemerkungen über die Serra do Grão Magór.

9. Brief an Hocheder, ddo. Rio de Janeiro 12. August 1843.

Ubersendet seine Bemerkungen über den Diamanten-Bezirk von Serra do Grão Magór zur Einrückung in eine Zeitschrift; hat einen Creditbrief auf 600 Pfund auf das Haus Finnie, brothers and comp. in Rio erhalten, wovon er sich für 300 Pfund Creditbriefe auf Jaena, Arequipa und Chiquisaca hat geben lassen; erwartet die Instrumente aus Paris; will unterdess der Einladung zur Besuchung der Werke von Candonga und Morro Velho in Minas Geraës folgen; Castelnau scheint kränklich, sein Begleiter d'Auzier kein Praktiker, ihre Instrumente für die Reise zu complicirt zu sein; Castelnau will nach Minas Geraës gehen und dort die Regenzeit abwarten.

10. Brief an Haidinger, ddo. Rio de Janeiro 15. September 1843.

Dank für die Verwendung zu seinen Gunsten; hat die Hälfte der ihm bewilligten Subsidien auf einen Platz der amerikanischen Westküste angewiesen erhalten, und muss den grössten Theil seiner eigenen Ersparnisse auf die Reise-Zurüstungen verwenden, kann mit 300 Pfund bei der grössten Sparsamkeit eine Reise von fast 2 Jahre Dauer nicht bestreiten, wünscht demnach die Ermächtigung, den Rest von 300 Pfund gleich in Rio zu erheben und einen fernern Zuschuss von 3 — 400 Pfund an einem Platze der Westküste zahlbar; hat wenig Hoffnung, Kendlbacher als Begleiter zu erhalten, müsste in diesem Falle einen europäischen Bergmann mitnehmen, der ihn nicht unter 100 Pfund jährlich kosten würde.



## 11. Brief an Hocheder, ddo. Rio 21. Oct. 1843.

Hat die ämtlichen Instructionen erhalten; wiederholt das Ansuchen auf Zuschuss wegen Kosten für Instrumente und Sammlung u. s. w. von Naturalien; beabsichtigt nach Minas Geraës zu reisen, um dort während der Regenzeit gegen Honorar Grubenbaue aufzunehmen und Betriebspläne zu entwerfen, und bei Eintritt der trockenen Zeit nach Mattogrosso zu reisen; verheisst die Absendung eines vorzüglich schönen Euclas-Krystalles und anderer Naturalien, nebst einigen Münzen.

## 12. Brief an Hocheder, ddo. Candonga 23. März 1844.

Bestätigt den Empfang von Instrumenten und Büchern; ging im October 1843 von Rio ab, beobachtete unterwegs das Vorkommen des Goldes in der Granit- und Gneiss-Formation, das von Megatherium-Resten in Cantagallo, fuhr durch den Urwald auf dem Parayba-Strom von Gabry bis Capão de Lana und kam über Boa Vista, Ouro preto, Antonio Pereira, Cata preta und Gongo nach Candonga; Beobachtungen über das Vorkommen der Euclase, Topase und Berg-Krystalle, und über mehrere Goldgruben.

## 13. Brief an Hocheder, ddo. Candonga 27. März 1844.

Schreibers findet die 300 Pf. zur Ausführung des Unternehmens unzureichend; Gesuch an die Naturalien-Cabinets-Direction um die Beigebung Kendelbacher's; leistet den Compagnien von Candonga und Morro Velho gegen Vergütung Dienste, konnte also noch wenig sammeln, ausser Geologica und einige wenige Reptilien, Insecten und Pflanzen; wird von dem erworbenen Gelde vorweltliche Ueberreste und Euclase zu erlangen trachten.

## 14. Brief an Hocheder, ddo. Morro Velho 22. April 1845.

Schritte bei Erzherzog Ludwig und Endlicher zu Gunsten der Expedition wünschenswerth; gedenkt nach Rio zurückzugehen, um durch die k. k. Gesandtschaft die Auszahlung eines Theils seines Guthabens zu erlangen; Beobachtungen über den Diamant-Bezirk von Serra do Grão Mogór von Hocheder in der Gratzter Naturforscher-Versammlung erwähnt; Herausgabe verzögert, von Haidinger mit einer Einleitung zu versehen; erwartet ein Empfehlungsschreiben vom päpstlichen Internuntius und wünscht das Doctorat der Philosophie; hat Aufträge von Dr. Diesing wegen Sammlung von Entozoën erhalten.

## 15. Brief an Haidinger, ddo. Rio 1. Febr. 1846.

Ist nach Rio zurückgekehrt und hat die magnetischen Instrumente empfangen; Beobachtungen auf seiner Reise von Rio nach Minas Geraës (s. Brief vom 23. März 1844), besonders über riesige Säugethier-Knochen, Kalklager in der Granit-Gneiss-Formation, Lagerungsverhältnisse dieser Formation zu der des Eisenglimmerschiefers und Vorkommen des Goldes in beiden, dann über die Knochenhöhlen des Uebergangs-Kalks und die darin vorkommenden menschlichen Reste (welche sehr neuen Ursprungs zu sein

scheinen); Verhältnisse einiger Bergbaue und Vorkommen des Platineisens (oder gediegenen Eisens?); wünscht die Herausgabe seiner Schrift über den Diamanten-District, als der erste Europäer, der ihn gründlich untersucht. (Peter-Klausen hat ihn beschrieben, ohne ihn je betreten zu haben.)

16. Brief an Mitterer, ddo. Rio 15. Februar 1846.

Ueber das secundäre Vorkommen der brasilianischen Diamanten und die neuen Diamanten-Waschen in der Provinz Bahia; gedenkt demnächst nach Goyaz abzureisen.

17. Brief an Hocheder, ddo. Rio 15. Februar 1846.

Hat seine magnetischen Beobachtungen in Rio durch Colonel Sabine an R. Fox eingesendet, der sie in den Philosoph: Transactions veröffentlichen will; gedenkt einen Vorschuss für die angeschafften Instrumente anzusuchen, und ihn kurz vor seiner Abreise nach Goyaz zu erheben, in Cuyabá die Regenzeit zuzubringen und dann nach Chiquisaca zu reisen; hat eine Sendung für das k. k. Naturalien-Cabinet von 4 Kisten geognostischer Stücke, 2 Kästchen mit Insecten, 2 mit Vögeln, 1 mit Schnecken, 1 mit Reptilien u. dgl. und für Erzherzog Johann eine Schachtel mit Euclassen vorbereitet, auch an Erzherzog Johann ausführlich geschrieben; reiste von Candonga über Gongo, Ouro fino, Agoa quente, Morro do Fraga, Cata prota und S. José nach Rio zurück; hat die Auslagen dafür aus seinen Honoraren für Grubenvermessungen u. dgl. bestritten, wünscht, dass die Briefe an ihn durch die Staats-Kanzlei und die Gesandtschaft in Rio an ihn gelangen, oder durch das Haus Daeniker und Wegmann;

18. Brief an Hocheder, ddo. Rio 9. Mai 1846.

Hat an Dr. Müller, einem Mecklenburger, einen mit den brasilianischen Verhältnissen vertrauten Reisegefährten gefunden; Müller verlangt nur den Unterhalt für sich und sein Reitpferd; gedenkt am 14. Mai abzureisen; kündet eine Sendung für das k. k. Naturalien-Cabinet und für die Erzherzoge Johann und Stephan an.

19. Brief von H. Daeniker an Hocheder, ddo. Rio 5. Juli 1848.

Die Exemplare der Denkschrift über den Diamanten-Bezirk sind nicht an die k. k. Gesandtschaft in Rio gelangt. Helmreichen war in Goyaz Cuyabá, Assumcion (Paraguay) und ist vermuthlich an die Westküste gelangt; Briefe können durch die Adresse: „Herrn E. Wegmann, v. Rio Janeiro Zürich“ an ihn gelangen.

20. Brief an S. v. Helmreichen, ddo. Rio 18. Juli 1848.

Hat seinen Urlaub erhalten und gedenkt nach M. Geräes zu gehen, um von dort nach der Regenzeit seine Reise fortzusetzen.

21. Brief an S. v. Helmreichen, Cuyaba 15. Juli 1847. Nr. 4.

Hat vom Präsidenten von Paraguay, die, bisher allen Europäern — selbst Castelnau — verweigerte, Erlaubniss erhalten, auf dem Rio Paraguay

nach Assuncion zu reisen; will sich mit Ende August einschiffen, im December 1847 in Cuyabá zurück sein, und von da die Reise nach Westen antreten; verlangt, dass ihm sogleich durch das von Daeniker, Wegmann und Comp. zu bezeichnende Triestiner Haus 150 Pf. Sterling gesendet werden; Briefe an ihn an Daeniker, Wegmann und Comp. in Rio über Havre durch Monod frères et Comp. zu adressiren.

## II. Helmreichen aus den Hofkammer-Präsidial-Acten.

1. Erhielt dreijährigen Urlaub gegen Verzichtung auf seine Besoldung im Jahre 1836 und 1840. Allerunterthänigster Antrag auf fernere 3 Jahre Verlängerung durch Herrn Hofkammer-Präsidenten Baron Kübeck. Z. 793/Pr. 1842. v. 1. Jänner 1843.

2. Verlängerung mit Allerhöchster Entschliessung vom 29. Jänner 1843 bewilligt. Z. 29/Pr. 1843.

3. Haidinger's Gutachten über Helmreichens Expeditions-Project. Z. 43/Pr. 143. — Fehlt.

4. Allerunterthänigster Antrag des Herrn Hofkammer-Präsidenten Baron Kübeck auf eine Reise-Unterstützung von 6000 fl. (Haidinger hatte 10000 fl. beantragt.) Z. 67/Pr. 1843.

5. Bewilliget gegen Erstattung der Reiseberichte und Einsendung der Beobachtungen und Sammlungen an die k. k. Hof - Naturalien - Cabinet mit Allerhöchster Entschliessung vom 1. April 1843. Z. 125/Pr. 1843.

6. Ausfertigung des Creditbriefs per 6000 fl., 3000 fl. bei Antritt der Reise in Rio, 3000 fl. nach Ueberschreitung der Andes, an einem Platz der Westküste zu erheben. Z. 182/Pr. 1843.

7. Haidinger's Instruction für Helmreichen. Z. 200/Pr. 1843. Fehlt.

8. Die 6000 fl. werden auf die Staats-Central-Casse übernommen gegen Vergütung des Werthes der von Helmreichen einzusendenden Gegenstände aus der Dotation der Hof-Naturalien-Cabinete. Z. 218/Pr. 1843.

9. Das Ansuchen Helmreichens um Vermehrung der Reise-Unterstützung abgelehnt, es stehe ihm frei, die Erfüllung der ihm in den Instructionen gestellten Aufgaben nach dem Masse seiner Geldmittel zu bemessen. Z. 24/Pr. 1844.

10. Helmreichen hat die Reise nach M. Geraës angetreten, bittet durch die Gesandtschaft um einen ferneren Zuschuss, vom Hofkammer-Präsidenten in Bezug auf Zahl 24/Pr. 1844 einfach an die Staatskanzlei zurückgesendet. Z. 84/Pr. 1844.

11. Urlaubsverlängerung bis Ende 1848 bewilligt mit Allerhöchster Entschliessung vom 17. November 1846. Z. 773/Pr. 1846.

12. Zufolge Gesandtschaftsbericht aus Rio hat sich Helmreichen von Cuyabá aus den bisher allen Europäern versagten Eintritt in die Hauptstadt Assuncion, der Republik Paraguay zu verschaffen gewusst und gedenkt sich sogleich auf Rio Paraguay dorthin einzuschiffen, Anfangs 1848 aber nach Cuyabá zurückzukehren und von dort seine Reise gegen die Westküste fortzusetzen. Z. 161/Pr. 1848.



Hierauf richtete Herr Sectionsrath W. Haidinger, wirkli. Mitglied, an die Classe nachstehende Worte:

Ich habe die Ehre der kais. Akademie der Wissenschaften, in ihrer hochverehrten mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe, den III. Band der von mir herausgegebenen „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen“, so wie den VI. Band der „Berichte“ zu überreichen, mit der angelegentlichen Bitte, auch zugleich zu gestatten, dass ich nochmals meinen innigen Dank für die wichtige Beihilfe ausspreche, welche mir durch ihre grossmüthige Bewilligung einer Subvention von 500 fl. C. M. zu Theil wurde.

Es wird meine Pflicht sein, später auf die pecuniären Verhältnisse der Herausgabe zurückzukommen, heute bitte ich nur um Erlaubniss, Ein Wort über den Inhalt zu sagen. Er beurkundet einen Zeitraum, den ich aus Mangel an Theilnahme in den beiden zur Hervorbringung von Werken dieser Art nothwendigen Erfordernisse, der wissenschaftlichen und der Geldbeiträge auf anderthalb Jahre vom 1. Juli 1848 bis 31. December 1849 verlängern musste. Der II. Band erschien den 20. August 1848, der III. den 19. April 1850. Manche Abhandlungen waren damals schon vorrätbig, aber die übrigen fanden sich erst gegen das Ende wieder zusammen, als die Arbeiten überhaupt, nach jener grossen Unterbrechung wieder mit mehr Eifer betrieben werden konnten.

Der Inhalt der meisten von den 20 Abhandlungen ist geologisch-paläontologischer Natur, davon sich 8 auf die Karpathen, 7 insbesondere auf Galizien beziehen; Kner und Alth behandeln die Umgegend von Lemberg; Lipold Nadworna; Unger und Zeuschner Swoszowice, letzterer Inwald und Roczyny, Hohenegger die Sphärosiderite der Karpathen, v. Pettko eine fossile Tubicaulis von Schemnitz. Die Gegenstände der Abhandlungen von Franz v. Hauer, Werdmüller v. Elgg und Schiedermayr liegen in der Alpenkette, die der von Reuss und Čížek im Wiener Becken; Neumann bearbeitete das Meteoreisen von Braunau, die Abhandlungen von Spitzer und Riedl v. Leuenstern sind mathematischen Inhalts, zwei endlich von Nöggerath betreffen die Natur der Achatmandeln, insbesondere der von Montevideo. Nicht weniger als 33 Tafeln, vier derselben in Farbendruck sind den Abhandlungen beigege-



ben. Wer die mannigfaltigen Hindernisse in der Ausführung von Arbeiten dieser Art kennt, wird es ohne besonders nachgewiesenen Einzelheiten auf das Wort glauben, wenn die Aufgabe eine nicht ganz leichte genannt wird.

Der IV. Band der Abhandlungen ist bereits wieder im Drucke. Möchte es gelingen bei dem immer mehr geregelten Gang der Verhältnisse, auch immer mehr Kräfte zur Verfügung zu erhalten.

---

Herr Doctor Boué, wirkliches Mitglied, liest folgende Abhandlung:

„Ueber die Palaeo-Hydro- und Orographie der Erdoberfläche oder den wahrscheinlichen Platz des Wassers und des Landes, so wie über die wahrscheinliche Tiefe der Meere und die absolute Höhe der Länder und ihrer Gebirge während den verschiedenen geologischen Perioden.“ (Taf. IV.)

Die Palaeohydrographie ist eine sehr alte Lehre und doch nur eine neue wahre geologische Untersuchung, die bis jetzt nur von Theoretikern mehr nach der Einbildung als nach den wissenschaftlichen Thatsachen studirt und in Büchern beleuchtet wurde. Diese Lehre hat doch ebenso wie andere ihre wohl gegründeten Ausgangspunkte, sie wurde aber vernachlässigt, und darum sind die wirklichen Thatsachen nicht in Ueberfluss vorhanden. Nicht nur Verfasser von Erdtheorien, sondern auch Geographen haben oft die Merkmale der Palaeohydrographie unphilosophisch beurtheilt; denn da es immer Wasser auf dem Erdballe gab, so bildeten sich zu allen Zeiten Merkmale von Meeresufern, von Anprallungsflächen, von Furchen und dergleichen, die uns jetzt noch theilweise vorliegen. Die wahre Zeit der Hervorbringung dieser Wassermerkmale muss vorher geologisch bestimmt werden, ehe man berechtigt ist, geogenische Schlüsse daraus zu ziehen, sonst kann man leicht Irrthümer begehen.

Die Palaeohydrographie wird aber einmal noch viel weiter vervollständigt werden, wenn namentlich der Boden der Meere geodätisch aufgenommen und geologisch erforscht sein wird. Dann wird man die Wirkungen des Wassers, so wie die grossen

Senkungen und die vulkanische Thätigkeit auf dem Erdboden gänzlich verfolgen können, indess man jetzt darüber nur sehr schwache Ahnungen hat. So z. B. scheint man wohl berechtigt zu sein, westlich von Europa ein ehemaliges grosses Land oder eine grosse Insel nicht nur bis in die Mittel - Tertiärzeit, aber wahrscheinlich bis zur älteren Alluvialzeit annehmen zu können. Als Stützen dieser Meinung dienen die Zerstörung, Steilheit und Zerrissenheit der Küsten des westlichen Europa's, ihre Inseln, ihre untermeerischen Torfmoore oder Wälder, der Lauf der Meeres - Strömungen, die Hebung der benachbarten Festländer, gewisse Thatsachen über die gemeinschaftliche Verbreitung einiger Pflanzen und Thiere in den durch das Meer jetzt getrennten Theilen des westlichen Europa's u. s. w.

In Nord- und Süd-Amerika scheint auch älteres Land jetzt auf der östlichen Seite im Ocean niedergesunken zu sein, von dem einige Spitzen noch als Inseln hie und da hervorragten.

Im stillen Meere hat Darwin uns mit einer ausgedehnten Senkung in einer ganz entgegengesetzten Richtung bekannt gemacht, namentlich von Osten nach Westen, wo jetzt auch eine Anzahl von Korallen-Inseln vorhanden sind oder sich bilden.

Längs dem östlichen Amerika sehen wir im Gegentheil ein tiefes Meer, das in dem Emporhebungs - Prozesse begriffen ist und die steilen und so nahe an der Küste liegenden Meridian - Ketten bezeugen hinlänglich die Grösse dieser Kraft. Ist sie in unserer Zeit noch die mächtigste auf dem Erdballe, so war sie es auch wahrscheinlich, die die grössten Senkungen in dem stillen Meere hervorrief.

Setzen wir nach Asien über, so finden wir zwischen Hinter-Asien und Australien sammt ihren nothwendigen Satelliten, namentlich Neu-Guinea, Neu-Britannien, die Salomons-Inseln, Neu-Caledonien, Neu-Hebriden und Neu-Seeland die schönsten Andeutungen von bedeutenden Senkungen, nicht nur durch die Zerstückelung dieser Inselwelt, die Art ihrer Küsten und Gebirge, ihre Vulkane, sondern auch durch die geographische Ausbreitung der Pflanzen und Thiere.

Zu derselben Zeit haben auch wahrscheinlich Senkungen um die indostanische Halbinsel, und vorzüglich südlich dieser Statt gefunden. Dasselbe könnte auf die südliche Spitze Afrika's, so wie auf beide Seiten dieses Festlandes ausgedehnt werden, wo wir auf der östlichen Seite ähnliche Satelliten oder Ueberbleibsel des ehemaligen Landes, wie an der östlichen Küste Neu-Hollands sehen, indem im atlantischen Meere viel winzigere Andeutungen solcher alten Inseln uns aufbewahrt wurden.

Endlich an beiden Polen mögen wohl die Abplattungskräfte dazu beigetragen haben grosse Senkungen, so wie auch die unendliche Zerstückelung der Inseln da hervor gebracht zu haben. Doch muss hinzugefügt werden, dass die arctischen Polar-Länder einen Factor der Umänderung mehr besitzen als die antarktischen, da in ersteren Meeren viele grosse Flüsse münden, die alle Jahre bedeutende Bewegungen in den Eisfeldern verursachen, indem an dem andern Pole die starre Natur des Schnees und Eises allein regiert und der Winter wenn nicht so kalt als am arctischen Pole, doch ewig ist. Nimmt man dazu die besondere Form jener Länder, die zwei hervorragende und zwei hineingehende Winkel im Allgemeinen bilden (Hombron Compt. R. Acad. Paris 1844. B. 18, S. 2), so möchte man in jener Plastik der Südpolar-Länder noch die Spuren ihrer Trennungen von den spitzigen Süd-Continenten vielleicht erkennen müssen.

Verbindet man mit den erwähnten grossen oceanischen Senkungen die grössten Continental-Hebungen nicht nur der Ketten, sondern auch die Wölbungen ganzer Continente, und berücksichtigt die wahrscheinlich auf noch unbekannten physikalischen, vielleicht selbst magnetischen Gesetzen beruhende Thatsache, dass jede Hebungs-Richtung die vorhergehende rechtwinklich oder wenigstens unter einem grossen Winkel durchkreuzt (Leblanc Bull. Soc. geol. de Fr. 1840. B. 12, S. 140), so kommt man zu folgenden überraschenden Schlüssen:

Ohne mit Herrn Leblanc alle Hebungsmomente zu durchgehen und über die jetzt von Herrn v. Beaumont angenommenen zwanzig Hebungen den philosophischen Maassstab anzulegen,



reicht es hin, beispielweise auf die Durchkreuzung hinzuweisen, welche die brennenden und erloschenen Vulkane sowohl in Hinter-Indien als in Mexico, Guatemala und Oregon mit den älteren Gebirgen jener Länder zeigen. Dann gehört auch hieher die Bemerkung des Herrn v. Beaumont, dass die verschiedenen Hebungen in Amerika immer mehr von Osten nach Westen ihren Platz eingenommen haben, wogegen es in Asien und Europa gerade das Gegentheil war, da sie von Norden nach Süden ihren Platz nach und nach änderten (Compt. R. Acad. des Sc. Paris 1843. B. 17. S. 415).

Haben wir über die Beschaffenheit der Polarländer einiges Licht geworfen, so hat es auch allen Anschein, dass die grossen von Nord nach Süden gerichteten Einsenkungen im atlantischen Meere sowohl westlich von ganz Europa, als westlich von Afrika, nach der älteren Alluvialzeit geschahen, indem sich die Centraltheile Europa's und Afrika's in einer ost-westlichen Richtung gewölbt hatten.

Treten wir nach Asien herüber, so möchte man glauben, dass die grosse west-östliche Hebung und Wölbung des centralen Theiles dieses Festlandes dem Ende des in die Alluvial-Zeit fallenden Zerstüklungs-Processes voranging, der in nord-südlicher Richtung der hinterindischen Welt ihre endliche jetzige Form gab.

Die nord-südliche Hebung und Wölbung der amerikanischen Meridian-Ketten wurde aber jünger als die eben erwähnten Bewegungen der alten Welt angenommen. Nun diese in eine spätere Zeit fallenden Phänomene, die sich darum noch fortsetzen, würden in ähnlichen sich nachfolgenden kreuzenden Causal-Verhältnissen mit den grossen ost-westlichen Senkungen im stillen Meere sein.

Wenn wir auf diese Weise die Reihenfolge der letzten grössten dynamischen Bewegungen des Starren wahrscheinlich gemacht haben, so kommt noch ein Moment dazu, der nie zu vergessen bleibt, nämlich, dass in jeder Schaukel-Bewegung eine Senkung neben einer Hebung Statt findet. Nun aber finden wir in der vergangenen, so wie in der jetzigen plastischen Natur der Erdoberfläche die deutlichsten Beweise für diesen mathematischen Satz.

Als das hohe Central-Europa, Afrika und Asien sammt gewissen Theilen um dem mexanischen Meere in Amerika während



der Alluvialzeit in einer Aequatorial-Richtung gehoben und gewölbt wurden, senkten sich in derselben Richtung bedeutende Theile des flachen niedrigen Theiles Nord-Europa's, Sibirien's und selbst Nord-Amerika's, wo dann die erratische Bildung Statt haben konnte. Auch südlich von Europa, Afrika und Asien erfolgten in ost-westlicher Richtung grosse Senkungen und Einstürzungen, wie z. B. im mittelländischen Meere, im westindischen Meere u. s. w.

Im Gegentheil, als die Meridian-Ketten und Wölbungen in beiden Amerika's gehoben wurden, senkte sich in derselben Richtung das östliche Amerika, vorzüglich aber in Süd-Amerika, wo ältere Inseln gänzlich unter Wasser kamen.

In diesem Augenblicke geht aber theilweise das Gegentheil vor sich; sind wirklich noch Hebungsanzeigen längs der östlichen Küste Amerika's, so senkt sich ein Theil Grönlands und des arctischen Amerika's, indem in der alten Welt das Uferland des sibirischen Eismeer's sich zu gleicher Zeit mit Scandinavien sammt dem baltischen Becken zu heben scheinen, was auch, nebenbei gesagt, auf Bewegungen in entgegengesetzten Richtungen deuten würde.

In der jüngern tertiären Zeit können wir schon mehrere Meridian-Hebungen in der alten und neuen Welt vermuthen, denen Aequatorial-Senkungen vorangegangen sind. Nach der Eocen-Zeit lassen sich im Gegentheil bedeutende Aequatorial-Hebungen im Central-Europa und Asien nachweisen.

Gehen wir zurück in die Kreide- und Flötz-Zeit überhaupt, so sehen wir an der Stelle des grössten Theiles Europa's, Afrika's, Asien's und Amerika's weite Océane oder Meere mit Inseln, die offener oder freier erscheinen, je weiter man sich in der Urzeit in Gedanken versetzt.

Diese Meere scheinen, nach den Formen der jetzigen Festländer und geognostischen Bemerkungen, Aequatorial-Richtungen gehabt zu haben, so dass man fast berechtigt zu sein scheint, sie als Gegensatz unserer jetzigen meridianartigen Océane anzusehen.

Die Inseln und Festländer dieser Perioden waren aber sonderbarerweise vorzüglich oft meridianartig, wie die zerstörten Inseln des westlichen Europas, Scandinavien, das arctische Amerika, das östliche und südliche Asien, das südliche Afrika,

das östliche, theilweise zerstörte, und das westliche Amerika, das östliche Neu-Holland u. s. w.

Gehen wir aber noch weiter zurück in die primäre Zeit, so sehen wir viele Länder oder Inseln wenigstens, die sich in Aequatorial - Richtung um die Erde ausbreiten, wie um beide Pole, in den tropischen Gegenden, so wie auch wahrscheinlich in den wärmeren Theilen der gemässigten Zone. Die Meere oder Senkungen waren aber dann gerade das Gegentheil, namentlich wie jetzt meridianartig.

Wenn aber die Hauptveränderungs-Ursachen in der Hauptrichtung der Oceane Hebungen und Senkungen waren, so muss ich wieder den andern Factor, die Zerstörung des Starren ins Gedächtniss rufen, namentlich die ewige Tendenz des Flüssigen nach astronomischen Gesetzen, um den mittleren Theil des starren Körpers so viel als möglich zu rotiren.

Nachdem wir einmal diesen kreuzähnlichen Wechsel der dynamischen Verhältnisse anzuerkennen gezwungen sind, so kommt uns unwillkürlich der Gedanke, ob es wohl anders in einem rotirenden, innen feuerflüssigen, äusserlich starren spheroidischen Körper zugehen konnte, wenn er eine gewisse Wasserhülle hatte.

Jeder hat einräumen müssen, dass Aequatorial-Wölbungen und Hebungen durch das Centrifugal - Streben sich unter den Tropen zu wölben, um sich an den Polen abzuflachen, naturgemäss sich mit der Zeit bilden müssten, indem zu gleicher Zeit gerade diese Umformungen des spheroidalen Körpers zu Spaltungen und Senkungen eben sowohl in Aequatorial- als in Meridian-Richtung Anlass gaben. Doch nach mathematischen Gesetzen waren die Aequatorial-Depressionen gleichzeitig mit den Wölbungen, was mit den Meridian-Einsenkungen nicht der Fall sein musste, weil ihre Bildung nur eine nachträgliche war, namentlich hervorgebracht durch die neuen Erhabenheiten der Erdoberfläche als Folge vom Zusammensinken des Starren auf dem Feuerflüssigen, weil dieses letztere von seinen früher eingenommenen Stellen zu sehr unter die neuen Wölbungen hingeschoben oder gedrückt worden wäre.

Es muss auch einleuchten, dass diese Meridian-Einsenkungen die Tendenz haben müssten, nur in nord-südlicher Richtung

längliche ovale Niederungen und keine runden ost-westlich laufenden zu erzeugen, was im Gegentheil der Fall zwischen zwei Meridian-Hebungen sein müsste.

Noch Eines muss ich hinzufügen, das auch mit der Rotation eines im Innern feuerflüssigen Körpers zusammenpasst, namentlich die durch die Centrifugalkraft hervorgebrachten Bogen oder Buckel der Erde sind wohl unter sich parallel, aber die Umgürtung der Erde findet keineswegs durch eine einzige solche Erhöhung auf einer einzelnen Linie Statt. Wie wir es z. B. sehr deutlich in den Alpen, dem Taurus, dem Himalaya und dem Gebirge des centralen Afrika's in der alten Welt wahrnehmen.

Aber könnte man nicht den Werth der verschiedenen Hebungen, Wölbungen und Senkungen der Erdoberfläche zu verschiedenen Zeiten bestimmen? Diese Frage wird einmal gänzlich beantwortet werden, ich zweifle gar nicht daran, wenn man einmal, wie schon gesagt, weitere Fortschritte in der Astronomie, Physik und Geologie gemacht haben wird. Dass etwas der Art uns aber schon jetzt erlaubt ist, das ist nicht schwer zu beweisen.

Nehmen wir den einfachsten Fall, namentlich eine Insel, bestehend aus wagerechten Schichten einer Meeresbildung. Man misst die Tiefe des Meeres und die Höhe des höchsten Berges der Insel, addirt beide Werthe und schliesst daraus, dass das Meer sich so und so viel gesenkt oder das Land sich so und so viel gehoben hat. Was diesen letzten Schluss anbetrifft, unterliegt er natürlich der Frage, ob der Meeresboden noch dieselbe Urhöhe jetzt hat. Darum ist es nothwendig nach den beiläufigen Kenntnissen der Bathographie und des Wasser-Quantums die normale Tiefe aller Océane und Meere in der Urzeit durch Berechnung gehörig, durch Maxima und Minima, für die verschiedenen Perioden zu begrenzen und endlich auszumitteln. Dieses einmal angenommen, würde man jede Hebung darnach berechnen können.

Nehmen wir jetzt den Fall einer dachförmigen Insel an. Haben wir einmal die Hebung des Gipfels des Daches bestimmt, so können wir auch den Werth der Hebung jedes einzelnen Punctes der geneigten Flächen erhalten.



Haben wir eine längliche Insel, die auf einer Seite einen steilen, hohen Absturz und auf der andern eine langsam sich senkende schiefe Fläche hat, wie z. B. in dem Falle der südamerikanischen Spitze, so können wir den Werth der Hebung des niedrigen Ufers bestimmen, wenn wir denjenigen der Hebung der hohen steilen Kette kennen; doch müsste das Meer an beiden Seiten dieselbe Tiefe haben, was nur in einzelnen Fällen Statt finden muss.

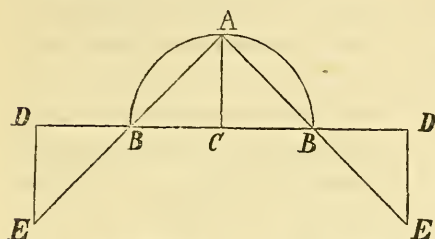
Das Meer kann namentlich an einer Seite tief und an der andern seicht sein, oder an beiden Seiten seicht oder tief. Darum wird es in diesen Fällen immer besser sein, die einmal angenommene normale Tiefe des Meeres für solche Berechnungen zu brauchen.

Wenn aber ein starrer Theil der Erde gehoben wurde, so entstanden Wölbungen oder in andern Worten Hebungen und Senkungen nach dem Principe des Schaukelns. Hat man den Werth solcher Hebung über dem Niveau des Meeres ermittelt, so ist es ein Leichtes, denjenigen der Senkungen unter dem Wasser zu bekommen, weil beide Werthe sich durch einen gleichen Winkel um einen fixen Punct bestimmen lassen. Ein Land kann einer einfachen Schaukel-Bewegung unterworfen geworden sein, wie z. B. England, wo eine Küste hoch und gebirgig ist und die andern flach mit Senkungen im Nordmeere.

Es kann sich auch der Fall ereignen, dass die Mitte einer Insel gewölbt wurde, das gibt uns dann eine doppelte Schaukel, deren Ende der zwei gehobenen Seiten die Mitte der Wölbung vorstellen würde. Die Senkungen von beiden Seiten unter dem Meeres-Niveau würden der Höhe der Mitte dieser Wölbung über dem Meeres - Niveau gleich sein. Die Veränderlichkeit in dem Platz des höchsten Theiles der Erhöhung ändert an dem Resultate nichts, nur die zu beiden Seiten zu construirenden Dreiecke über dem Meere und unter demselben werden um so mehr ungleich unter sich ausfallen, als die grösste Erhöhung von dem Mittelpuncte des beobachteten Landes nach einer oder nach der andern Seite sich entfernt. Stellt man sich namentlich die Wölbung über dem Meeres - Niveau als zwei Dreiecke vor, deren Basis jenes Niveau wäre, verlängert man diese Linie von beiden Seiten um ihren relativen Werth in den Dreiecken, so wie



auch in ihrem ganzen Werthe die zwei Linien, die von der Mitte der Wölbung zum Meeres-Ufer von beiden Seiten heruntergezogen wurden, so bekommt man unter dem Meere auf jeder Seite ein ähnliches Dreieck mit Winkeln von gleichem Werthe, als die Wölbung über dem Meere.



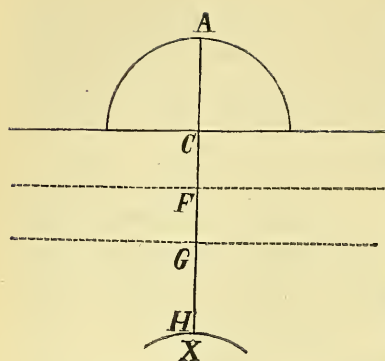
Die Dreiecke ABC und EBD haben ganz gleiche Werthe, denn  $BE=AB$ ,  $CB=BD$ , der Winkel  $DBE =$  dem Winkel  $ABC$ , so dass  $DE=AC$ .

Dieses Resultat bleibt dasselbe, welche Unregelmässigkeit auch die Wölbung hätte, aber im letztern Falle sind die Werthe der Dreiecke und der Winkel auf beiden Seiten ungleich.

Dann kommt man auf dieselbe Weise noch zu der Kenntniss der ungefähren Plätze der Senkungen, die nie weit von denjenigen der Hebungen sein können, weil der Werth der Erhöhungen einmal bekannt, die Länge der Linie zwischen dem Meeres-Ufer und dem höchsten Punkte der Erhöhung der Länge der Senkungs-Linie in jenen erwähnten Dreiecken gleich bleibt.

Da aber viele Erhabenheiten der Ketten Verminderungen erlitten haben, so könnte man ungefähr für diesen Verlust auch Rechnung tragen, wenn man die erwähnten Dreiecke durch Tangenten der zwei Bögen construirte, um auf diese Weise die verlorne höchste Spitze wieder herzustellen.

Endlich scheint uns auch dadurch ein Mittel geboten, im Innern der Erde den Platz zu bestimmen, wo die Erhöhung ihren Anfang genommen hat, indem tiefer die wahre Ursache der Bewegung sein musste. Zu dieser Bestimmung braucht man nur zu der Höhe des höchsten Punktes des erhobenen Gewölbes über das Meer die normale Hülle des dichten Theiles der Erde unter der normalen Tiefe des Meeres zu addiren und dann diese Linie um ihren ganzen Werth im Innern der Erde zu verlängern. Ob nun die Hebung eine Urbewegung der Erdoberfläche war, oder ob sie auf Plätzen, wo schon andere Statt fanden, geschah, ändert nichts an der Anwendung dieses Satzes.



Da die normale Meerestiefe mit der normalen letzten dichten Hülle der Erdoberfläche gleichen Werth hat und die erhöhten Theile der Erde natürlicherweise vor dieser Bewegung in ihrem Innern Platz finden mussten, so bekommen wir  $AC=GH$  und  $CF=FG$  oder in andern Worten die gesuchte Tiefe der Hebungs - Ursache  $X=2Ac + 2CF$ .

Sei nun z. B.  $AC = 26000$  Fuss wie im Himalaya und  $CF = 2000$  Fuss, so bekämen wir schon für die Tiefe des X 56000 Fuss, was nicht sehr weit von der Erdtemperatur Berechnung des Herrn Cordier's, zurück bleiben würde, wenn man wenigstens ihre jetzt anerkannten fehlerhaften Ausgangspunkte berichtigt und die Zerstörung der Gebirgsspitzen berücksichtigt.

Auf diese Weise bekämen wir vielleicht einen Blick über den wahren Sitz der vulkanischen Thätigkeit, oder die sehr ungleichen Grenzen, gegen welchen die Erdmasse schon von einer Seite fast ganz erstarrt, und von der andern noch flüssig ist. Nun wenn die Tiefe des Vulkanismus durch diese Art der Berechnung bedeutend genug wäre und so ziemlich mit derjenigen zusammentreffen würde, zu der man durch andere Berechnungen über Temperatur-Beobachtungen im Innern der Erde und über das allmälige Abkühlen der Erde gekommen ist, so sieht man zu gleicher Zeit ein, dass dieser vulkanische Sitz (selbst zugegeben zu dem mir viel zu gross scheinenden Werth von vier oder selbst zehn Myriametern) doch keine ungeheure Tiefe hat, und dass es albern ist, grössere Tiefen nur aus der Ausdehnung der Erderschütterungs-Vibrationen folgern zu wollen. Da aber diese Tiefe mit unsern höchsten Gebirgen in innigem Verhältnisse sein muss, und die Höhe unserer höchsten Berge selbst den Werth ihrer unter dem Meeresspiegel liegenden Theile der Erde übersteigt, so ist es darum doch nicht ausgemacht, dass dieser letzte Fall überall Statt findet; im Gegentheil durch die Runzeln und Niederungen der Erdoberfläche muss die Tiefe des Vulkanismus oder Feuer-

flüssigen nach den Plätzen der Erde einen etwas verschiedenen Werth haben. Dieses erklärt natürlich die verschiedenen Scalen der Temperatur, die die Beobachtungen über das Zunehmen der Wärme nach der Tiefe in der Erde für verschiedene Theile der Erde festgesetzt haben.

Sehen wir uns in der Hydrographie und Plastik des Terrains um, so finden wir auch immer neben den Erhabenheiten Vertiefungen ähnlichen Werthes im verkehrten Sinne. Gehen wir auf ähnliche Weise die verschiedenen Hebungen durch, der die Erdoberfläche zu verschiedenen Zeiten wahrscheinlich unterworfen wurde, so ist es bekannt, dass die jetzt noch scheinbar grössten die letzteren waren. Doch dieses ist nur unter einigem Vorbehalte anzunehmen; namentlich haben die letzten Hebungen oft auf schon gebogenen oder selbst mehrmals gehobenen Theilen der Erde statt gefunden. Dann sind die jetzigen höchsten Ketten die noch am wenigsten zerstörten, und im Gegentheil die ersteren hervorgebrachten mögen selten nie später wieder gehoben worden sein, oder sie sind oft im Gegentheil die unkenndsten geworden. Haben aber die letzten Hebungen die grössten Erhabenheiten hervorgebracht, so muss ein ähnliches verwickeltes Verhältniss mit den Einsenkungen statt gefunden haben. Am Uranfang war kein so tiefes Meer als das jetzige vorhanden, nur nach und nach vertiefte es sich, bis endlich in unserer Zeit ihr bathographischer Werth hie und da dem hypsometrischen unserer höchsten Berge gleich.

Wenn der numerische Werth der Wölbungen eines Landes und seine zugehörigen Senkungen auf diese Weise zu berechnen sind, wird es viel schwieriger die Senkungen zu bestimmen, die durch Schichten - Aufrichtung verursacht werden könnten. Handelte es sich gewöhnlich nur von einer Reihe in einer geraden Linie gehobenen Schichten, so müsste man den Neigungswinkel, die Mächtigkeit und die Ausdehnung der Schichten bestimmen, um den verlassenen Raum und den jetzigen eingenommenen berechnen zu können. Dieser einfache Fall ist aber seltener als andere vorhanden. Aehnliches liesse sich auch über Schichten - Hebungen um einen centralen tiefen Punct, einen Krater oder eine längliche Spalte sagen.



Doch in den meisten Fällen der Hebungen mit aufgerichteten Schichten kommen nicht nur Biegungen, sondern auch Zerstückelungen, sehr verschiedene Neigungswinkel, Einstürzungen und später Zerstörungen vor. Dann complicirt sich meistens eine Hebungs-Periode noch mit andern, was das Problem vorzüglich schwer lösbar macht. Darum kann darüber eine Berechnung nur approximativ durch Maxima und Minima unternommen werden. Namentlich kann man ungefähr die Oberfläche einer Kette sammt dem Werthe ihrer leeren Räume oder Thäler berechnen, hat man dieses, so schätzt man den Raumwerth der Berge und nimmt das Ganze als eine dichte Masse an, die eine gewisse geometrische Form, wie z. B. eine dreikantige, an zwei Enden abgestumpfte prismatische hätte und wie aus einer Erdspalte herausgeschoben worden wäre. Was früher von einer solchen Kette schon vorhanden war und was sie durch spätere Zerstörung hat verlieren können, müsste natürlicherweise in dieser Berechnung in Zuschlag kommen. Auf diese Art kann man doch die Möglichkeit einsehen, wenigstens zu einem approximativen Resultat über den Werth der durch solche Ketten-Hebungen verursachten Senkungen zu kommen.

Wenn bedeutende Erhöhungen des Starren wohl unterirdische Räume zurücklassen können und ihre Zahl mit der Höhe der Ketten wachsen kann, so glaube ich nicht, dass es solche Räume gibt, die unsern Ketten gleich kämen und natürlicherweise unsere Berechnung vereiteln würden. Wenn diese alte Phantasie wahr wäre, hätte es sich doch hie und da im Laufe der Zeit bei Erdbeben ereignen müssen, dass das Meer-Wasser in solche Behälter sich in Menge gestürzt hätte, was nie geschah. Auf das Vorhandensein von solchen unterirdischen Räumen hat man auch oft gepocht, um die Ausdehnung der Erdbeben zu erklären, indem doch die Ausbreitung einer Erdbewegung nur im grossen Masstabe das Fac Simile der Vibrationen-Ausdehnung eines dichten Körpers ist; ob nun die Causal-Ursache Gaz-Entwicklung oder andere noch unbekannte Factoren seien.

Zur leichteren Lösung dieses Problems könnte man sich die folgende Frage stellen: Wenn wir die Möglichkeit einsehen, eine normale Tiefe des Meeres zu verschiedenen Zeiten zwischen



gewissen Grenzen zu bestimmen, wäre es ganz unmöglich, wenn nicht den Werth jeder einzelnen Hebung, doch wenigstens den allgemeinen Werth aller in jeder Periode geschehenen Hebungen zu bestimmen?

Sind die handgreiflichsten drei Hauptursachen, die damit in Verbindung stehen, namentlich die Rotation, das Abkühlen und Zusammenschränken der Erde schon durch gründliche Berechnungen so ziemlich beleuchtet worden, so gibt es noch andere Factoren dieser Erscheinungen, Bekanntes, Geographisches und Geognostisches, selbst noch Unbekanntes möchte man fast glauben, daher man an der ungefähren Lösung dieser Frage nicht gänzlich verzweifeln soll.

Hätte man aber einmal nur einen approximativen Begriff des Werthes jeder Hebungs - Periode, so würde man alle Hebungs- und Senkungs - Fragen für jede Periode in jedem Lande der Erde lösen können.

Spuren des Meeres überall nachzuweisen, genügt uns nicht mehr, wir müssen ihre Tiefe auch bestimmen können. Wenn wir wüssten, wie oft und wie viel ein Land oder ein Gebirge gehoben oder niedergesenkt wurde, so könnten wir durch die Höhe der noch wagerechten Schichten der Meeres - Formationen die Tiefe der Seewässer zu verschiedenen Zeiten ausmitteln. Man muss aber in solchen Bestimmungen sehr behutsam zu Werke gehen, und vorzüglich nichts durch einzelne Gegenden entscheiden wollen. Nur wenn man die gefundenen Werthe auf die bekanntesten Theile der Erde angepasst hat, kann man zu vernünftigen Schlüssen zu kommen hoffen, indem man durch Vergleichung einsehen lernt, wie viel ungefähr ein gegebenes Land gehoben oder niedergesenkt wurde. Auf diese Art kann man selbst hoffen zu Maxima und Minima der Hebungen und Senkungen in einer gegebenen Zeit-Periode zu gelangen, weil viele Formationen auf dem Erdballe wenigstens ein Maximum der Höhe und der Senkung darstellen werden.

Wie ich die Lösung des Problems erfasse, wäre sie auf folgende Weise selbst schon jetzt zu finden, wenn man mir wenigstens folgende zwei Thatsachen als hinlänglich bewiesen zugebe.

1. Was der Erdball immer war und hatte, ist ihm geblieben, verlieren hat er fasslich nichts können, oder das Wenige, was

verloren gegangen sein mag, wie ein gewisses Quantum Wärme u. s. w., hat für uns keinen Werth, und doch hat sich so Manches auf der Erde umwandelt und verändert; so z. B. ist ein Theil ihres Wassers Eis geworden, während dem allmähig die vielen fließenden und unterirdischen Wässer die viel grössere Luft-Feuchtigkeit in der Urzeit als jetzt ersetzt zu haben scheinen. Ob dieses verschiedene Verhältniss zwischen dem Quantum des Süss- und Salzwassers in der Urzeit und den späteren Perioden mit der Erzeugung der Salz-Schichten der Erde theilweise im Zusammenhange gestanden sei, könnte man wohl fragen.

2. Die Erhabenheiten und Niederungen der Erdoberfläche sind in ganz gleichen Verhältnissen zu dem Starren und dem Flüssigen, oder in andern Worten, alle Werthe der Erdhöhen sind in verkehrter Weise in den Niederungen wieder zu finden. Die Erhabenheiten der Erdoberfläche verdrängten den Platz des Flüssigen in demselben Masse wie die correspondirenden Niederungen denselben Platz machten.

Da der geographische Werth der Länder- und Wasser-Ausdehnung bekannt ist, so müsste man durch Bathographie und Geodesie den Inhalt des Wassers der Oceane und Meere, so wie jenen der Erhabenheiten unserer Erd-Spheroiden bestimmen.

Hätte man diese Zahlen bekommen, so würde man erstlich daraus ein normales Mittel für die Mächtigkeit der letzten Hülle des Starren ausmitteln, aus dem jetzt vorzüglich die Festländer und Erhabenheiten bestehen, indem man auch aus dem flüssigen Inhalte die mittlere Höhe herausbringen würde, mit welcher das Wasser einst das Starre umgab. Auf dieser Basis würden dann alle uns bekannten Veränderungen vorgegangen sein. Von da aus würde man Senkungs- so wie Hebungs-Werthe bezeichnen.

Nachher würde man die geographische Oberfläche und selbst den eingenommenen Raum der Festländer zu jeder grossen geologischen Periode so genau als möglich bestimmen, um dadurch den durch das Wasser eingenommenen Platz und Raum zu kennen.

Um die Länderflächen zu ersetzen, die uns wahrscheinlich theilweise für gewisse geologische Zeiträume durch spätere Einsenkungen verloren gegangen sind, müsste man zu Wahrscheinlichkeits-Rechnungen seine Zuflucht nehmen, die auf dem von

jeder Periode Zurückgebliebenen und auf die Art der Vertheilung der Festländer vom Uranfang bis jetzt gegründet werden könnten. Aber ein absolutes Bedingniss bliebe immer die Kenntniss der Grösse der einzelnen Hebungs-Reihen in jeder Periode. Um diese zu bekommen, braucht man nur folgenden Vernunftschluss:

Da man jetzt schon weis, in welchem gegenseitigen Oberflächen-Inhaltsverhältniss das jetzige Meer mit dem trockenen Lande der ganzen Erdoberfläche steht und zur älteren Alluvial-Zeit stand, so kann man daraus schliessen, welchen Oberflächen-Inhalt das Meer in der tertiären Zeit hatte, da man von dem Oberflächen-Inhalt des Landes in der Alluvial-Zeit nur denjenigen in der tertiären Zeit abzuziehen und diesen Unterschied zur Summe des Oberflächen-Inhaltes des Meeres in der älteren Alluvial-Zeit zu addiren braucht. Dann würde man auf dieselbe Art auch zu ähnlichen Resultaten für das Kreide-, Jura-, Trias- und primäre Meer kommen können.

Aber wenn zwei solche Meere nicht denselben Oberflächen-Inhalt hatten, so musste für das kleinere der Mangel an Raum durch ihre Tiefe ersetzt werden. Diese Nothwendigkeit ist auch der deutlichste Beweis, dass die Meere von den ältesten Zeiten bis jetzt immer in der Tiefe das gewonnen haben müssen, was sie durch die immer grösser werdende Ausdehnung des trockenen Landes nach und nach verloren. Am Uranfange waren nur Inseln, und darum ein Meer von einer nur geringen mittleren Tiefe. Je mehr die Inseln sich zu Ländern vergrösserten, je tiefer musste das Meerbett werden.

Da aber die Tiefen der Erdoberfläche mit ihren Ketten und Wölbungen in innigem gegenseitigen Verhältnisse stehen, so haben wir auf diese Weise ein Mittel, für jede geologische Periode die Grösse wenigstens des mittleren Werthes der Hebungen, sowohl der allgemeinen, wie die Wölbungen, als der specielleren, wie die Ketten, durch diejenige des mittleren Werthes sowohl der grossen Senkungen, als der tiefsten Meeres-Furchen zu bestimmen.

Wir können Folgendes sagen: Wenn wir eine gewisse mittlere Tiefe  $x$  für ein gegebenes Meer finden, das einen bestimm-



ten Oberflächen-Inhalt und ein bestimmtes Quantum Wasser enthält, was für eine mittlere Tiefe wird ein anderes Meer von einem anderen Oberflächen-Inhalte mit demselben Wasser-Quantum haben? Haben wir einmal diese mittlere Tiefe oder mittleren Werth der Senkungen, so können wir daraus ganz bestimmt den mittleren Werth der Hebungen kennen lernen.

Da aber der mittlere Werth und der Platz der grossen Wölbungen der Erdoberfläche in gewissen Verhältnissen mit den Höhen der grössten Ketten und ihren Plätzen auf dem Erdballe stehen, so hat man selbst noch ein Mittel, annäherungsweise etwas über die Ketten zu schliessen, die den mittleren Werth der Hebungen in jeder Periode möglich übertrafen. Dieses Beispiel zeigt, wie wichtig in der Folge solche orographische Mittelwerth-Bestimmungen sein können, wie Humboldt, Strantz, Berghaus und andere sie versucht haben.

Man wird aber einwenden, dass man nie den wahren Platz der Länder und Meere, so wie der grössten Hebungen und Senkungen in den verschiedenen geologischen Perioden kennen wird, obgleich man den mittleren Werth der Hebungen und Senkungen, so wie der Tiefe des Meeres kennen wird. Wie ich schon sagte, unsere Kenntniss der Physik und Astronomie ist wahrlich für diese Fragen-Lösung noch nicht weit genug. Doch durch die Geologie allein schimmertschon die Hoffnung, dass auch dieses Räthsel zu lösen ist.

Ich würde z. B. ein naturgemässes Resultat erwarten, wenn man sich erinnert, dass da die Senkungen immer nur in der Nähe der Hebungen oder vice versa wie in einer Schaukel sein müssten, so könnte man durch Spuren des einen oder des andern das Uebrige beiläufig bestimmen.

Dann sollte man sich von dem jetzigen Stande und den jetzigen Plätzen der Erhabenheiten, Ketten und Niederungen der Erdoberfläche bis zur ältesten Urzeit durch das schon besprochene beständige kreuzähnlich wechselnde Verhältniss jener Veränderungen hinauf durcharbeiten.

Ein drittes wichtiges Moment wäre uns auch durch die palacontologische Geographie gegeben. Die Gegenden, wo identische Petrefacten in einer Formation sind, wenn sie jetzt in nicht zu entfernten Ländern verbreitet sind, zeigen doch



auf ein und dasselbe Meer, oder selbst auf einen und denselben Meeresarm hin, obgleich jetzt grosse Gebirge dazwischen liegen.

Die Bestimmtheit dieser paläontologischen Andeutungen steigert sich mit dem jüngeren Alter der Formationen und vermindert sich, je weiter man in den Urgebilden zurück sich umsieht.

Wenn die grösste Aehnlichkeit zwischen dem Miocen Italiens, des adriatischen Meeres, so wie der europäischen Türkei und demjenigen Oesterreichs und der Schweiz stattfindet, so gibt uns diese Aehnlichkeit eine Bestätigung der freien Verbindung zwischen jenen Meeren auf beiden Seiten der Alpen, so wie sie auch grosser Verschiedenheit des Klimas widerstrebt; doch liegen jetzt ungeheure Gebirge dazwischen.

In der Eocen-Zeit deuten die Nummuliten-Schichten auf eine freie Verbindung des Euphrates und Tiger-Beckens mit dem mittelländischen und mit dem Meere um die Alpen, was jetzt nicht mehr der Fall ist.

Im Gegentheile gibt uns der gänzliche Mangel an Uebereinstimmung zwischen den tertiären Petrefacten Chilis und der Pampas (Compt. R. Acad. Paris 1843. B. 17, S. 392) den Beweis, dass diese zwei unter derselben Breite neben einander liegenden Gegenden durch den grösstentheils aus Trachyt bestehenden Damm der Anden in der tertiären Zeit getrennt waren, was auch zu gleicher Zeit die Anwesenheit so vieler Agathe und rother Thone in den unteren tertiären Schichten der Pampas beleuchten würde.

Auf eine ähnliche Weise hat d'Archiac zeigen können, dass das tertiäre Becken des nördlichen Frankreich, mit demjenigen Belgien's und London's schwerlich zusammenhing, weil an der Stelle des jetzigen Canal de la Manche sich damals ein Landrücken in NO—SW-Richtung erstreckte, so dass selbst die Muscheln des rothen Suffolker, des Belgischen und Cotentiner Crags nicht ganz diejenigen der Faluns des mittlern Frankreichs sind (Compt. R. Acad. d. Sc. Paris 1845 B. 20. S. 314).

Auf der andern Seite geben uns die Verschiedenheiten in den Kreide-Gebilden des mittelländischen und des nord- und nordwestlichen Europa's Anlass, nicht nur an verschiedene climatische Verhältnisse, sondern auch an bedeutende Trennungen zwischen jenen beiden Meeres-Gruppen zu jener Zeit zu glauben.

Die alpinischen und überhaupt mittelländischen Jura - Gebilde mit den nord-europäischen verglichen, haben schon oft Geologen zu der Aeusserung bewogen, dass wir da zwei unter sehr verschiedenen Meeres-Tiefen und Meeres-Abtheilungen gebildete Formationen vor uns haben.

Endlich die Eigenthümlichkeiten der Fauna, des Muschelkalkes der deutschen Alpen, Oberitaliens und Oberschlesiens liefern den schlagenden Beweis von dem ehemaligen Vorhandensein eines Meer-Armes, der über den Platz der jetzigen Alpen beide letzteren Länder zu gleicher Zeit übersfluthete (Zeitsch. der deutsch-geol. Gesch. Berlin 1849. B. I., S. 246) u. s. w.

Dreht und besieht man die Sache von einer andern Seite, so findet sich noch eine andere Angriffs - Methode, namentlich durch das bis jetzt Bekannte über die verschiedene Mächtigkeit der Formationen und ihren verschiedenen Werth in derselben Bildung, so wie durch die absoluten Höhen, die sie in verschiedenen Ländern erreichen. Leider haben wir noch sehr wenige genaue Thatsachen über diese interessanten Gegenstände.

Ich muss aber vorläufig bemerken, 1. dass Süsswasser-Formationen, sowohl Alluvial- als Kalk-Gebilde, zu sehr verschiedenen Höhen und mit sehr verschiedener Mächtigkeit gebildet werden könnten; 2. dass, wie schon gesagt, das Vorhandensein jetziger Salz - Seebecken stufenweise zu verschiedenen mässigen Höhen uns berechtigt, solches Verhältniss für die älteren Zeiten auch anzunehmen. Ausserdem haben wir selbst Ursache zu glauben, dass Seen nicht nur damals viel häufiger als jetzt waren, sondern dass sie auch häufiger stufenförmig über einander sich fanden, weil damals das Meerbecken nicht so tief war; so konnte ein Theil des Wassers wenigstens nur auf diese Weise seinen Platz auf dem Erdballe finden. Die Salzseen oder Meere hätten sich nur nach und nach in Süsswasser verwandelt, vor oder nach ihrer theilweisen Ausleerung.

Hätten wir z. B. den mittleren Werth der Meeres-Tiefe für die ältere Alluvial-Zeit bestimmt, so würde es leicht sein zu sagen, wie tief dieses Meer im nördlichen Europa war, als das erratische Phänomen statt fand, weil man die durch die Blöcke erreichte Höhe im Süden jenes Beckens kennt, wo sie durch Eis-

berge oder Schollen und nicht durch Gletscher wie hie und da in Scandinavien hinkamen.

Von der anderen Seite könnte man sich sehr irren, wenn man von dem auf diese Weise bekommenen Resultate auf die Tiefe und Höhe des Meeres am Fusse der Alpen während jener Zeit oder in der tertiären urtheilen wollte, weil wahrscheinlich dann da ein Meer war, das ein etwas höheres Niveau als das Nordmeer Europas einnahm.

3. Die Verschiedenheiten in der Mächtigkeit und absoluten Höhe einer jeden Formation geben uns die Mittel, die Tiefe jedes Meeres an seinen Ufern, so wie weit von diesen zu kennen; doch mögen immer gewisse Stellen, oder oft die tiefsten, keinen Niederschlag empfangen haben. Aber nie ist zu übersehen, dass von der absoluten Höhe immer der mögliche Werth der Hebung abzuziehen ist, die das ganze Land oder der Becken erlitten haben mag. Darum kommt man zu einem viel sicheren Schlusse über die Tiefe eines Meeres, wenn man die Höhe einer Formation nur über diejenige des Beckens misst, worin sie liegt. Die Schichten müssen aber natürlicherweise wagerecht geblieben sein und die Gesteine müssen Petrefacten enthalten, deren Thiere nur littorale waren, oder unter einer gewissen Tiefe des Wassers gelebt haben können. Sind im Gegentheile die Gebirgsarten nur Alluvial- oder Trümmersteine ohne Petrefacten, so gibt ihre Höhe keine sichere Auskunft für die Tiefe des Meeres, weil der Boden des Beckens auch gehoben sein könnte.

4. Man muss immer genau durch die Petrefacten auszumitteln trachten, ob eine Formation am Meeres-Ufer oder selbst in brackischen Wasser-Lagunen, oder ob sie in einem tiefen Meere gebildet wurde. Darum wird die Malacologie und Actinologie und vorzüglich das Studium der Lebensweise der Mollusken und Zoophyten täglich wichtiger für den Geognosten.

Das tertiäre Meer scheint an seinen Ufern meistens zwischen 2 bis 600 oder 800 Fuss Tiefe gehabt zu haben, aber in den Meerengen und Pässen konnte dieser Werth sich bis 900 oder selbst 2000 Fuss steigern. Die grösseren Höhen, die diese Formationen einnehmen, sind durch Erhöhung ihres Bodens, oder durch Umstürzung ihrer Schichten entstanden, wie die Höhe



von 4000 Fuss in der Schweiz, von 16,000 Fuss in Bolivia, u. s. w. Ausserdem werden die erwähnten Höhegrenzen des tertiären Meeres durch die tertiären Schichten bestätigt, die in höher als der Ocean liegenden eingeschlossenen Meere gebildet wurden. Die grösste absolute Höhe des Bodens dieser Inland-Meere konnte von einer geringen Höhe bis zu einigen hundert Fuss, vielleicht selbst zu 500 Fuss in Europa wenigstens steigen, doch darüber kann man noch nicht hinlänglich urtheilen.

Da die tertiären Schichten Becken und Uferbildungen sind, so kann man sich denken, dass in dem grössten Theile des offenen Meeres, vorzüglich in seinen tiefsten Stellen keine solchen Niederschläge Statt fanden, was uns zu der Vermuthung wohl berechtigt, dass wie heute neben den erwähnten Tiefen des tertiären Meeres grössere wohl bis 3 und 4000 Fuss gingen.

Da das Kreidegebilde aus Ufer und tiefern Meer-Formationen besteht, so war das Meer zu jener Zeit an dem Ufer nicht viel tiefer als das tertiäre, namentlich 6 bis 800 Fuss, aber die Kreide bildete sich doch meistens unter Tiefen von 1200 oder 1300 bis 2000 und 3000 Fuss.

Das Jura-Meer oder wenigstens der Theil des Meeres, wo die Jura-Formationen sich bildeten, war meistens immer ein tiefes Meer über 3000 Fuss Tiefe.

Seine Uferbildungen aber, wie die des Lias hätten unter einem Meere von 13 bis 1500 Fuss Statt gefunden. Ein Aehnliches ziemlich seichtes Meer muss man auch für die Corallenbildung des obern Jura annehmen, so z. B. finden wir im westlichen Europa für sie Ufertiefen von ungefähr 800 Fuss und selbst weniger.

Die Trias-Formation gibt uns durch ihre Mächtigkeit Anlass zu glauben, dass das Meer wenigstens 3000 Fuss tief war, worin sie gebildet wurde und nur hie und da mag sie in gewissen Schichten etwas seichter gewesen sein.

Die Zechstein- und rothe Sandstein-Formation waren aber Ufergebilde unter Gewässern die nicht tausend Fuss Tiefe hatten. Corallenbildungen so wie plutonische Gebilde bestätigen hie und da dieses Verhältniss.

Was die primären Formationen anbetrifft, so wären die Meere damals nicht tiefer als 2 oder höchstens 3000 Fuss



gewesen, natürlich mit geringen Ufertiefen wie uns die Corallenbildung es auch zur Genüge bestätigen.

Wenn man nun die Werthen dieser Tiefen während den verschiedenen Zeiträumen übersieht, so bekommt man die Gewissheit, dass Meeresbildungen nie auf ihrem ganzen Boden Statt fanden, wie wir es jetzt noch sehen; neben den Ufer- und Meeresengen-Gebilde und dem, was sich im tiefern hohen Meere wahrscheinlich theilweise durch Strömung bildet, bleiben jetzt und blieben chemals Theile des Meeresboden ganz frei von neptunischen Schichten. Wie weit aber die plutonischen Gebilde dieses Verhältniss ausgleichen, das ist schwer zu sagen, doch scheint es wirklich, als wenn im ziemlich tiefen Meeren vulkanische Gesteine hie und da abgesetzt wurden und jetzt werden. Doch nicht in den allertiefsten, wahrscheinlich wegen dem zu grossen Drucke.

Diese Werthe der tiefen und allertiefsten Stellen können wir noch für jeden Zeitraum kennen lernen, wenn wenigstens wir recht haben, die Einsenkungenscala von der älteren Zeit bis zur neuern, wie diejenige der Hebungen und Wölbungen als eine steigende anzusehen. In diesem Falle können wir die Höhe benützen, die gewisse Formationen durch Hebungen erlitten, deren Zeitpunct genau durch Lagerungsverhältnisse bewiesen ist.

Die Umstürzungen oder Neigungen der Schichten und die Wiederholung von Hebungen an denselben Puncten erschweren uns wenig dieses Geschäft, weil dasselbe sich in den Senkungen wiederholt hat.

In den ältern Alluvial- und jüngern tertiären Zeiten waren die Meerestiefen und ihre mittlere Tiefe, wenn nicht ganz, doch fast wie die jetzigen, was wir vorzüglich durch die Höhen von vulkanischen Bergen und Ketten beweisen können. In der tertiären Zeit geben uns die Hebungen der Kreide und des Eocen-Gebildes, Meerestiefen von 8, 9, 10 bis 24,000 Fuss, was schon nach der Kreidezeit sogleich der Fall wurde. Die mittlere Meerestiefe der Oceane möchte damals vielleicht 4 bis 5000 Fuss gewesen sein.

In der Kreidezeit geben uns die Höhen der gehobenen Juraschichten Meere von 6000 bis 11,000 Fuss und wahrscheinlich noch etwas grössere Tiefen nach dem Himalaya zu urtheilen.

Ihre mittlere Tiefe möchte ich zwischen 2 und 3000 Fuss schätzen.

In der Jurazeit aber scheinen nach den Höhen des gehobenen Trias keine so tiefen Meeresstellen noch vorhanden gewesen zu sein. Die mittlere Tiefe betrug wahrscheinlich höchstens 3500 Fuss und die tiefsten Stellen 5000 bis 6000 Fuss.

In der Triaszeit scheinen durch die bekannten Hebungen älterer Gebilde so wie auch durch die grossen plutonischen Gebilde die tiefsten Stellen der Meere zwischen 4 bis 5000 Fuss gehabt zu haben und die mittlere Tiefe möchte von 2500 Fuss nicht weit entfernt gewesen sein. Die grösste bekannte Höhe nimmt der Trias in Bolivia ein, wo er auf beiden Seiten der östlichen Cordillere stückweise noch vorhanden ist, und manchmal 20,000 Fuss nach d'Orbigny erreicht (Compt. R. A. Paris 1843 B. 17 S. 388), was man nur durch eine Hebung erklären kann.

Endlich in ältern Zeiten mögen die Meere keine so tiefen Stellen gehabt haben und nur eine mittlere Tiefe von 2 bis 3000 Fuss; denn alle die hohen Spitzen aus älteren Gebirgen sind die Folgen von spätern Hebungen, indem im Gegentheile alle Ueberbleibsel von den ältesten Inseln oder Ländern sich nur als sehr niedriges Hügelland oder gar als Ebenen jetzt darstellen.

Wenn wir jetzt die gefundenen Werthe der wahrscheinlichen Tiefen des Meeres zu verschiedenen Zeiten sowohl an ihren Ufern als in ihrer Mitte tabellarisch zusammenstellen, so kommen wir zu folgenden höchst interessanten Thatsachen.

1. Wenn die tiefsten Stellen der primären Meere zwischen 2 bis 3000 Fuss nur betrogen, so war der mittlere Werth der tiefsten Stellen in der Trias- und Jurazeit ungefähr 4000 Fuss, in der Kreidezeit 8000 Fuss, in der Tertiärzeit 16,000 Fuss, in der jetzigen Zeit 18,000 Fuss, was uns wieder eine gewisse Scala der Werthe wie die Senkungen des Meeres in die Alluvialzeit gibt (Sitzungsberichte 1850, S. 86).

2. Wegen der Möglichkeit und Unmöglichkeit des animalischen Lebens haben die Meere an dem Ufer immer dieselbe Tiefe wie heute zu Tage gehabt. Mollusken und Zoophyten leben, die erstern ungefähr nur bis 660 Fuss Tiefe und letztere bis zu 976 und möglich 1000 Fuss, aber ihr gewöhnliches Habitat ist eine viel geringere Tiefe, so z. B. wie die Austern unter 40 bis

60 Fuss Wassertiefe. Nun übersehen wir die Werthe der Meeres-tiefe zur Zeit der Bildung der verschiedenen Formationen, so finden wir für die Tiefe der Meere an ihren Ufern zu allen Zeiten auch nur 100, 200 bis 600 Fuss.

3. Zwischen diesen Ufern und den tiefsten Stellen des Meeres lernen wir durch dieselbe Tabelle, dass diese Tiefe des Meeres zu allen Zeiten 1000 Fuss übersteigt, und vom Trias an wohl schon 3000 Fuss betragen möchte, indem in der Kreide und den jüngern Perioden noch andere Tiefenwerthe sich dazu gesellten, da tiefere Thäler am Meeresboden eine längere Schieferfläche voraussetzen. So findet man das Meer auf diesen letztern geneigten Flächen in der Jurazeit mit Tiefen von 4 bis 5000 Fuss, in der Kreidezeit mit Tiefen von 4 bis 6 und 8000 Fuss, in den tertiären Zeiten mit Tiefen von 4 bis 20,000 Fuss und in der jetzigen Zeit mit Tiefen von 4 bis 24,000 Fuss.

4. Man kömmt am Ende zu dem Endresultat, dass zu allen Zeiten die Zahl von 1500 bis 2000 Fuss den mittlern Werth der Tiefe des Meeres ungefähr ausdrückt, und dass diese Tiefe natürlicherweise diejenige des Meeres in der ersten Urzeit hat sein müssen. Da ich die Mittel an die Hand gegeben habe, diesen Werth auf eine andere Art approximativ zu bestimmen, so wird man diese mehr geognostische-bathographische Bestimmungsmethode durch die mehr geodetische controliren können. Eine zweite Controle ist uns aber schon durch Humboldt's Schätzung des Maximums der mittlern Continental-Höhen und der Höhe des Schwerpunctes des Volums aller Continental-Massen (Afrika nicht mitgerechnet) über den heutigen Meeresspiegel gegeben. Herr von Humboldt findet namentlich nur 157 Toisen oder 942 Fuss für diesen Werth, so dass wenn wir Afrika und die Polarländer dazu nehmen würden, diese Zahl wohl über 1200 wenigstens gehen würde. Da wir aber noch dazu einen gewissen Theil der Länder und überhaupt der Erhabenheiten des Erdballes rechnen müssen, die submarinisch sind, oder wenigstens unter dem Spiegel des Meeres liegen, so wird man endlich sich sehr unsern Zahlen von 1500 bis höchstens 2000 Fuss nähern. Die Bestimmung von La Place von 4000 Fuss für die mittlere Erhebung aller Länder ist ein Irrthum, den Humboldt schon beleuchtet hat.



Auf der andern Seite, da die Werthe der Erhöhungen und Einsenkungen der Erdoberfläche gleich sind, so gibt uns solche Schätzung des Maximum der mittlern Continental-Höhen schon ein Mittel, die Quantität des Meerwassers im Ganzen durch den gegenseitigen Flächenraum der Länder und Wässer zu berechnen. Das gegenseitige Verhältniss der letztern sollte ungefähr wie 1:3 oder  $2\frac{1}{5}$  sein. Lyell aber meint, es sei mehr wie 1:4 als 1:3. Er nimmt namentlich für die ganze Oberfläche des Erdballes 148.522,000 Quad. Meilen an, von denen 37.673,000 Quad. Meilen trockenes Land und 110.849,000 Quad. Meilen Wasser sind. (Principles of Geology 1835. B. 1. S. 216.) Bleibt man in dem alten Irrthum De la Place's der mittleren Tiefe des Meeres zu 2 Meilen oder 4 Lieues (Mem. Acad. d. S. Paris 1776), so kömmt man für das ganze Quantum des Meerwassers auf die 55,091.600 Kub. Lieues oder selbst für alle Wässer des Erdballes auf die 110,183.200 Kub. Lieues des Breislak. (Institut. geolog. 1818, B. I. S. 48.) Wenn Kant die mittlere Tiefe zu einer halben geographischen Meile und Keil zu einer Viertelmeile angaben, wie gescheidter war der alte De la Metherie, der nur 1200 bis 1500 Fuss für die mittlere Tiefe des Meeres annahm, und durch diesen letzten Werth zu einem Quantum von 1.530,320 Kub. Lieues Meerwassers kam, indem er hinzusetzt, dächte man sich die Erdoberfläche ganz flach und überfluthet, so würde die Tiefe dieses Wassers mit diesem angenommenen Quantum - Werth nur 700 Fuss betragen. — (Théorie de la Terre 1795. B. II. S. 347.)

Ohne diesen letzten Satz kritisch zu beleuchten, würde man doch die erste Schätzung des De la Metherie noch zu gross finden, wenn man durch andere Rechnungen verleitet wird, zu glauben, dass das Wasser-Quantum 10,000 Mal kleiner als das Volumen des dichten Theiles der Erde ist (Rozet Traité d. Geologie 1825. S. 15), indem das ganze Volumen des Sphaeroiden nach Breislak nur 1,230.320,000 Kub. Lieues, nach d'Aubuisson aber 1,079.235,800 Kub. Myriameter (Traité de Geognosie 1819. Bd. I. S. 25.) und nach Rivière 1,082,634,000 K. M. ausmachen würde.

Controliren können wir diese Berechnung über das Wasser-Quantum, indem wir diesen Werth für eine Hülle Wasser von 1500 bis höchstens 2000 Fuss Mächtigkeit um ein Sphaeroid wie unser Erdball bestimmen, aber dann muss man sich das Sphaeroid



ohne seinem jetzigen Gehäuse von Erhabenheiten und Niederungen vorstellen und nur um derselben unter dem Wasser eine Hülle Landes von 1500 bis höchstens 2000 Fuss Mächtigkeit setzen.

Haben wir aber einmal einen Werthbegriff der Meeresboden-Plastik, so können wir daraus ganz logisch auf diejenige des trockenen Landes schliessen. Doch muss ich früher bemerken, dass die höchsten Ketten nur immer auf den höchsten Wölbungen der Erdoberfläche stehen, was ganz naturgemäss scheint, aber auch zu gleicher Zeit ein Fingerzeichen für die Maxima und Minima-Werthe der Hebungen auf dem ganzen Erdballe, so wie in jedem Lande gibt. In andern Worten, wenn wir Höhen von 24 bis 27,900 Fuss in Süd-Amerika und im Himalaya finden oder in dem Austral-Meere solche Tiefen beobachten, so müssen wir darum nicht glauben, dass in der Erde eine solche Hebungs- oder Senkungskraft vorhanden ist, sondern nur, dass die letztern Emporhebungen auf einem schon erhöhten Boden, einem Buckel oder Erdbogen und dass die letztern Senkungen auf schon niedergesunkene Theile des Erdballes, Statt gefunden haben. Es konnte sich doch auch ereignet haben, dass eine Kette später ganz gehoben wurde. Durch unsere Alpen sehen wir schon ein, dass eine Ketten-Erhöhung von 8000 Fuss nicht einmal annehmbar ist, denn alle jene Spitzen und Kämme, die über 10,000 Fuss Höhe haben, verdanken ihre hohe Lage nur Schichtenneigungen.

Doch ist auch zu berücksichtigen, dass scheinbar durch ein uns noch unbekanntes physikalisches Gesetz der Werth der grössten Erhebungen oder Spitzen eines Continent mit seiner relativen Grösse gegen einen andern in einem innigen Verbande steht. Der Himalaya, der Chimborasso und der Montblanc würden diese Scala geben und die Mittelpuncte dreier ungeheurerer Wölbungen der Erde sein.

Auf der andern Seite finden wir dasselbe Verhältniss in den Einsenkungen des Erdballes, denn die grössten Meerestiefen sind in dem Austral-Meere, wo die Ausdehnung des Landes zum Wasser wie 1:16 ist, so wie auch im südlichen stillen Meere, das so gross wie alle Continente zusammen ist, indem im Gegentheile in dem Nord-Oceane bis 30° n. Br. nur

relative geringere Tiefen sind, und das Land da fast so viel Platz wie das Wasser einnimmt. (Lyell Principles, Bd. I. S. 216.)

Aber hier mischt sich wieder der Factor der innern vulkanischen Thätigkeit ein, denn finden wir im Montblanc metamorphische Schiefer und im Himalaya Flötzgebilde oder Schiefer, so scheinen die höchsten Spitzen der Anden so wie Armeniens nur vulkanische Hügel zu sein, so dass wir nur die Höhe der ältern Rücken, auf denen sie stehen, vergleichungsweise berücksichtigen sollten.

Die vulkanische Thätigkeit ist ein Agens, das wir leider noch nicht gehörig kennen und dessen Hebungskraft wir noch nicht bestimmt begrenzt haben. Wenn wir bei gewissen vulkanischen Insel-Kegeln, wie z. B. am Aetna und Teneriffa, Montblanc's Höhen fast annehmen können, und bei andern Vulkanen noch grössere Höhen finden, so entscheidet diese grosse Anhäufung von feuerflüssigem Material nicht die Frage, ob die vulkanische Kraft einen Chimborasso zu 24,000 Fuss Höhe unter einem normalen Meeresspiegel von 1500 bis 2000 Fuss Tiefe hat emportreiben können. Nach Allem dem Bekannten muss man im Gegentheile annehmen, dass jene Insel-Vulkane uns die Grenzen der vulkanischen Emporhebkraft darstellen und dass sie in Armenien, in den Anden u. s. w. diese Höhe nur durch früher schon entstandene bedeutende Buckel der Erde haben erreichen können. So wissen wir z. B., dass die glühende Lava beständig den Krater des Vulkans Kiraua auf der Insel Hawaii füllt, der doch nur eine Höhe von 3800 Fuss hat. Wir sehen wohl Vulkane, wie der Aetna, periodenweise vulkanische Steine bis 6000 Fuss Höhe, sagt man, in die Luft schleudern, aber die Lava fliesst nur aus seinen Seiten, wie bei allen Vulkanen von bedeutender Höhe. In den Anden, wo Trachyt-Glocken oder Erhebungen dieser Gattung vorhanden sind, finden auch die Eruptionen nur ihren Ausfluss am Fusse oder Abhange der Kegel, die doch manchmal rauchen, und Asche u. s. w. auswerfen.

Dieses Verhältniss des Aufsitzens der Vulkane der Anden auf Erd-Wölbungen scheint theilweise zu erklären, warum die vulkanischen Phänomene und Erdbeben in jenen Ländern viel stärker ausgedrückt sind, weil durch den starken Erdbogen ihre Ursache unter eine mehr gespaltene und leichter zu bewegende, oder zu durchbrechende Hülle sich befindet. —

Ueberhaupt je höher der Vulkan liegt, je mehr ist er Herr seiner Bewegungen, je tiefer im Gegentheil, oder ist er selbst submarin, je schwieriger werden sie ihm und je localer bleiben seine Wirkungen. Darin liegt auch wahrscheinlich theilweise der Unterschied zwischen der jetzigen und ehemaligen Thätigkeit der Vulkane. Diese letztere wäre nach meiner Meinung keine geringere als ehemals, denn ihre Grundursache besteht noch jetzt, aber nur die Nebenbedingungen der möglichen Entwicklungen dieser Kräfte würden ihr mit der Zeit abgekürzt worden sein.

Nach dieser Episode gehen wir wieder zurück zu unserer approximativen Schätzung der Höhen in der Urzeit, so hätten nach den erwähnten Tiefen der verschiedenen Meere zu verschiedenen Zeiten die höchsten Berge in der primären Zeit höchstens zwischen 1500 bis 2000 Fuss Höhe, in der Zechsteinzeit schon 3—4000 Fuss, in der Triaszeit 4—5000 Fuss, in der Jurazeit 5—6000 Fuss, in der Kreidezeit 6—11,000 Fuss, in der tertiären 8—20,000 Fuss gehabt, und in der jetzigen ist dieser Werth 10—26,000 Fuss. Der mittlere Werth dieser höchsten Spitzen wäre aber für die Trias- und Jurazeit ungefähr 4000 Fuss, für die Kreidezeit 8000 Fuss, für die tertiäre Zeit 10,000 Fuss gewesen, und wäre jetzt 12,000 Fuss.

Das nächst gebirgigste Land oder sogenannte hohe Mittelgebirge hätte von der ältesten Zeit bis jetzt an Ausdehnung wie die schiefe Fläche der Meerestiefe zugenommen, und man könnte die grösste Höhe der Hauptgebirge der Trias schon zu 3000 Fuss, in der Jura-Periode zu 4—5000 Fuss, in der Kreidezeit zu 6—8000 Fuss, in der tertiären Zeit zu 4—10,000 Fuss, und jetzt zu 6—12,000 Fuss ungefähr bestimmen. Der mittlere Werth aber gäbe nur 2000 Fuss Höhe für die Triaszeit, 3000 Fuss für die Jurazeit, 7000 Fuss für die Kreidezeit und 8000 Fuss für die tertiäre Zeit.

Die höchste Höhe des sanften hügeligen Landes könnte man in der Primär-Zeit zu 1000 Fuss Höhe, in der Zechsteinzeit zu 1500 Fuss, in der Triaszeit zu 1600—1800 Fuss, in der Jurazeit zu 2000 Fuss, in der Kreidezeit zu 2500 Fuss, in der tertiären Zeit zu wenigstens 3000 Fuss



annehmen. Ihre mittlere Höhe, die jetzt zwischen 1500 und 3000 Fuss variirt, würde aber in der Primär-Zeit nur ungefähr 600 Fuss, in der Zechsteinzeit 1000 Fuss, in der Triaszeit 1500 Fuss, in der Jurazeit 1800 Fuss, in der Kreidezeit 2000 Fuss, in der tertiären Zeit 2500 Fuss und in der Alluvial-Zeit 3000 Fuss betragen haben.

Was die mittlere Höhe des niedrigsten Theiles der Länder anbetrifft, wenn Humboldt den Grenzwert der Continental-Höhe für Europa auf 630 Fuss, für Asien auf 1080 Fuss, für Nord-Amerika auf 702 Fuss und für Süd-Amerika auf 1062 Fuss schätzt (Berghaus Annalen 1842, Bd. 2, S. 12), so kann man wohl daraus ziehen, wie gering er in der primären Zeit gewesen sein mag. In Europa z. B. gibt die mittlere Höhe der ganz flachen Theile jetzt nur einen mittlern Werth von 300 Fuss.

Da der mittlere Werth der höchsten Gebirge, der Mittelgebirge und des hügelichen Landes in der Alluvial-Zeit zu demjenigen in der primären Zeit ungefähr wie 4 oder 5 zu 1, in der Zechsteinzeit ungefähr wie 3:1, in der Triaszeit wie 2:1, in der Jurazeit wie 2,2:3, in der Kreidezeit wie 2,3:3 und in der tertiären Zeit wie 2,5:3 sich verhält, so bekommen wir, wenn wir dieses Resultat für unsere Untersuchung benützen, für die mittlere Höhe der niedrigsten Theile des Landes in der verschiedenen primären Zeit 60 bis 80 Fuss, in der Zechsteinzeit 100 Fuss, in der Triaszeit 150 Fuss, in der Jurazeit 180 Fuss, in der Kreidezeit ungefähr 200 Fuss, und in der tertiären Zeit 250 Fuss. Diese Werthe wären natürlich in umgekehrter Weise diejenigen der Tiefe der Meeres-Theile, die den Ufern am nächsten während den verschiedenen geologischen Perioden waren.

Mit Hilfe solcher philosophischen Zusammenstellungen von Höhen wie sie Strantz geliefert hat (Berghaus Annal. 1830, B. II. 1832, B. VI. 1835, B. XI. 1836, B. XIII. 1839, B. XIX. 1841, B. 23), könnte man zur Noth auch ähnliche approximative Werthe über die Breite der Kette, die Höhe der Hochebenen und Pässe, die Breite der Thäler, die Länge des Laufes der Flüsse u. s. w. für die verschiedenen geologischen Perioden ausmitteln. Nur Eines will ich aber berühren, nämlich den allgemeinen Neigungswinkel der Tief- und Mittelländer, die Hr. Strantz



für die ersten jetzt auf  $5-10^{\circ}$  und für die andern auf  $10-20^{\circ}$  schätzt. Nun ist es ganz naturgemäss zu denken, dass diese Werthe sich von der ältesten Zeit bis jetzt immer vergrößert haben, was uns berechtigt, nicht nur ein viel flacheres Land als jetzt in der Urzeit anzunehmen, sondern auch damals selbst flache Ufer zuzugeben. Das Gegentheil musste sich aber in Gebirgen zeigen, weil jetzt vielmehr Vorgebirge oder Mittelgebirge als ehemals die hohen Ketten schützen, so dass jetzt der Neigungswinkel dieser gesammten Erhöhungen kleiner ist als damals.

Ueberhaupt ist bekannt, dass dieser Werth meistens mit der Kleinheit eines Berges steigt und mit seiner Grösse abnimmt. Aber dieser Werth des Neigungswinkel der Fläche muss dann von Uranfang bis jetzt für die Gebirge abgenommen haben, was uns auf der andern Seite dazu führt anzunehmen, dass die fließenden Wässer stärker, ihre Verwüstungen und Anschwemmungen bedeutender waren, je weiter wir zurück in die Urzeit gehen; nur muss wahrscheinlich schon gegen die Kreidezeit der mit der Zeit länger gewordene Lauf der Flüsse, die Resultate des grössern Neigungswinkel mit einem kürzern Lauf der Flüsse etwas ausgeglichen haben.

Probiren wir nun noch endlich die Hauptplätze der Länder in den verschiedenen geologischen Perioden ungefähr auf geognostische Art zu bestimmen, indem wir von der jetzigen Zeit uns zu der ältesten hinauf begeben.

Da die Senkungen in einer gewissen arithmetischen Progression von den ältesten Zeiten immer fort wuchsen und die Hebungen gleichen Schritt mit ihnen hielten, so wird es klar, dass die jetzige Welt viel mehr trockenes Land besitzt als sie am Uranfang besass.

Durch den Platz des grössern Theiles des niedrigen Landes und der Hauptsenkungen in Europa und Afrika, durch die Zerstückelung der tertiären Schichten und Becken, so wie durch die Inseln und die Untiefe gewisser Meere, wie zwischen Norwegen und Spitzberg, in der Nordsee, und in dem Meerbusen von Benin scheinen wir berechtigt annehmen zu können, dass die in der Alluvialzeit verschwundenen Länder nördlich, nordwestlich und westlich von Europa und Afrika lagen. Da aber nach unserer Wenigkeit, es schon in der ältern Alluvialzeit Menschen gab,

so möchte die Mythe der verlornen Atlantis vielleicht doch eine gegründete Tradition sein.

In Nord- und Süd-Amerika deuten ähnliche Verhältnisse auf Versenkungen zur selben Zeit in N. O. Richtung für Nord-Amerika und in S. O. und S. W. für Süd-Amerika, indem im stillen Meere die grosse Aequatorial-Senkung, im Südasiatischen vorzüglich diejenige der Hinterindischen Inselwelt und östlich von Afrika eine in S. O. Richtung Statt fand.

In der tertiären Zeit deuten die verschiedenen Becken auf ungeheure Meere, welche die niedrigsten Theile der Erdoberfläche bedeckten, wie wir es schon auseinandergesetzt haben (Sitzungsberichte, Jänner 1850, S. 96—102).

Da aber diese Theile jetzt die bedeutendsten Bruchstücke der Erdoberfläche ausmachen, so gibt uns dieses Verhältniss schon wieder eine Bestätigung, dass später viel trockenes Land unter dem Meere wieder verschwand.

Auf dieselbe geognostische Weise habe ich schon den Platz gezeigt, den das Meer in den älteren Perioden einnahm.

Viele tertiäre Kreide, Jura, selbst primäres und krystallinisches Land, scheint in der Alluvialzeit vorzüglich im atlantischen Meere versunken zu sein, indem im stillen Meere scheinbar vorzüglich Tertiäres, Primäres und Krystallinisches und südöstlich von Afrika, Stücke aus allen vier Classen von Formationen im Meere verschwanden.

In den mittleren und älteren Flötzperioden konnte man vielleicht annehmen, dass die in Aequatorial-Linien liegenden Länder im stillen Meere, die damals wieder versunkenen australischen Länder und einen Theil der jetzt trockenen Theile beider Indien ersetzten, wo jene Flötz-Gebilde fehlen, da sie sich darum da nicht bilden konnten. Gibt man aber diese Wahrscheinlichkeit zu, so würde man nach ähnlichen Vernunftschlüssen fast glauben mögen, dass das östliche Amerika und ein Theil des westlichen Afrikas in ähnlicher Weise wieder versunken waren. Die Spalte des rothen Meeres könnte vielleicht auch von jener Zeit herrühren, da sie mit so vieler Kreide und tertiärem Gebilde umgeben ist. Später aber, gegen das Ende der Jurazeit wären im Gegentheil diese Länder im Steigen begriffen gewesen, und die Bewegung hätte bis in die Alluvialzeit

gedauert, was wir durch die Kreideberge und die angegebenen jetzt trockenen tertiären Becken beweisen können.

In der primären Zeit wären Inseln in allen Meeren, vorzüglich in Aequatorial-Richtung gewesen, weil diese Lage am meisten mit dem Resultate der Centrifugalkraft zusammenstimmt, die damals in dem Rotations-Processe noch nicht ihre jetzigen Grenzen erreicht hatte.

So weit würden wir uns jetzt schon wagen können, doch mit dem bescheidenen Bewusstsein, dass spätere Beobachtungen manches berichtigen werden. Wenn die Palaeontologie sammt der Naturgeschichte die Zoologen und Botaniker im Stande setzten, uns nicht nur die verschiedenen vergrabenen Faunen und Floren lebendig graphisch darzustellen, sondern auch den ganzen philosophischen Plan des Entstehens und der Entwicklung des Organischen zu enthüllen, so gibt uns die Geologie und physikalische Geographie ähnliche Mittel an die Hand, die Palaeo-, Hydro- und Orographie, so wie überhaupt die Palaeo-Plastik der Erdhülle in allen ihren Veränderungsstufen bis jetzt zu verfolgen. Wie wir jetzt schon geognostische Karten einzelner Länder besitzen, werden wir einmal geologische für den ganzen Erdkreis, für jede Zeitperiode bekommen, in welchen nicht nur der Platz der verschiedenen Formationen, sondern auch der Werth der damaligen verschiedenartigen Hebungen und Senkungen, oder die Höhe, Ausdehnung und Breite des Neigungswinkels der Berge, des Laufes der Flüsse und der Tiefe der Meere, der Werth der damaligen Temperatur und magnetischen Verhältnisse, so wie die Geographie der verschiedenen Floren und Faunen im Allgemeinen angedeutet sein werden.

Die Palaeo-Meteorologie muss jetzt unser besonderes Studium sein, damit wir die Rolle sowohl der Imponderabilien als die möglichen Metamorphosen unserer Atmosphäre und ihren Einfluss auf das Dichte und Flüssige der Erde gänzlich kennen lernen.

Eines bliebe dann noch übrig, das ist die Bestimmung des Zeitraumes, die während jeder geologischen Periode, und während jeder dieser physikalischen, meteorologischen und organischen Veränderungen verfloss.



Diese Frage nun hängt wieder nicht nur von unserer geognostischen Kenntniss der Schichtenfolge jeder Formation, von der genauen Beschreibung ihrer Floren und Faunen und ihrer vollständigen Geogenie ab, sondern auch von den noch jetzt theilweis unbekannten Momenten, die zu den Bewegungen der Erdoberfläche und den anderen Veränderungen am meisten Anlass gaben.

Wir werden auch dahinter kommen, aber jetzt fehlt uns noch zu vieles dazu; daher alle Werke über das Alter der Erde und ihre Chronologie bis jetzt Phantasie-Bilder bleiben.

✓

---

Herr J. Schabus, absolvirter Zögling des k. k. polytechnischen Institutes in Wien, las folgenden Aufsatz:

„Ueber die Krystallformen des Bleichlorides  $PbCl$ , des Eisenchlorürs  $FeCl, 4HO$  und des Eisenchlorür-Kaliumchlorides  $KCl, FeCl, 2HO$ .“

Sämmtliche Krystalle, deren Messungen ich hiermit die Ehre habe der hohen Classe vorzulegen, wurden im chemischen Laboratorium des Herrn Professors Schrötter erzeugt, und zwar die des Bleichlorides von Herrn Pohl, Assistenten der Chemie, die des Eisenchlorürs und der Doppelverbindung aber von den Herren Hopfgartner und Hornig, Hörer des praktisch-chemischen Curses.

### 1. Das Bleichlorid $PbCl$ .

Fällt man die Lösung eines Bleisalzes mit Chlorwasserstoffsäure oder einer andern Chlorverbindung<sup>1</sup>, so erhält man ein weisses krystallinisches Pulver; während aus einer Auflösung von Bleichlorid in heissem Wasser lange Nadeln sich abscheiden. Sowohl die Krystalle des Pulvers als auch die Nadeln zeigen, wenn man sie unter dem Mikroskope betrachtet, dieselben Krystallformen, welche durch Stehenlassen einer Lösung von Bleichlorid in Chlorwasserstoffsäure erhalten werden. Aus einer solchen Lösung scheiden sich nämlich weisse Krystalle ab, die nach 6 — 8 Monaten eine Grösse von  $\frac{1}{2}$  —  $1\frac{1}{2}$  Linien in ihrer grössten linearen Ausdehnung erhalten, beinahe wasserhell und durchsichtig werden und sehr gut spiegelnde Flächen besitzen,



wodurch sie sich zu krystallographischen Messungen ganz gut eignen. Die Krystalle gehören in das orthotype System und sind sehr häufig in der Richtung der einen Reihe der in einer Zone liegenden Flächen  $o, p, q, q_1, p$  <sup>1)</sup> verlängert, wodurch sie das Aussehen (Fig. 10, Taf. V) erhalten, und bei weiterer Verlängerung in Nadeln übergehen. In diesem Falle erhalten sie den Charakter von in das hemiorthotype System gehörigen Prismen. Sie sind spröde. Ihre Härte beträgt 2.5 und die Dichte ist = 5.802. Der Glanz ist ein ausgezeichneter Glasglanz, im Bruche in Fettglanz übergehend. Der Geschmack ist süß, hinterher sehr schwach zusammenziehend metallisch; der Strich weiss. Die Oberfläche der Krystalle ist glatt; jedoch sind die Flächen  $p$  und  $q$  zuweilen gekrümmt, so zwar, dass sie oft eine einzige krumme Fläche bilden. Die Theilbarkeit ist ausgezeichnet nach einer zur Fläche  $o$  parallelen Richtung; der Bruch vollkommen muschlig.

Die allgemeine Entwicklung der Combinationen gibt, wenn man das Orthotyp  $p$  als Grundgestalt annimmt, folgendes Resultat. (Siehe Fig. 2 bis 10, Taf. V.)

Die 2 Flächen  $o$  bilden  $P - \infty$

„ 8	„	$p$	„	$P$
„ 8	„	$q$	„	$P + n$
„ 4	„	$v$	„	$\overline{\overline{Pr}}$
„ 4	„	$u$	„	$\overline{\overline{Pr}} + n'$
„ 2	„	$P$	„	$\overline{\overline{Pr}} + \infty$ .

Von diesen Flächen liegen

$p, P, p'$
$q, P, q'$
$o, p, q, q_1, p_1$
$o, v, u, P,$
und $p, v, p_1,$

in denselben Zonen.

<sup>1)</sup> Die hinteren Flächen sind mit denselben, aber gestrichenen, Buchstaben bezeichnet als die vordern, dazu parallelen.

Die diesen Gestalten entsprechenden Axenverhältnisse seien durch die folgenden Ausdrücke gegeben, und zwar :

	durch	$a$	:	$b$	:	$c$	das der Gestalt	$p$
	„	$a'$	:	$b'$	:	$c'$	„	$q$
	„	$a''$	:	$b''$	:	$c''$	„	$v$
und	„	$a'''$	:	$b'''$	:	$c'''$	„	$u$

Da die Combinationskanten der Gestalten  $o$  und  $p$  denen von  $p$  und  $q$  parallel sind, so haben die Orthotype  $p$  und  $q$  ähnlichen Querschnitt, es wird also

$$b' : c' = b : c$$

sein; da ferner das horizontale Prisma  $v$  mit parallelen Combinationskanten an den Axenkanten der Grundgestalt  $p$  liegt, so wird

$$a'' : b'' = a : b ;$$

da endlich

$$c' = c'' = \infty$$

ist: so ist nur noch das Axenverhältniss der Grundgestalt und die Grösse der Hauptaxen der Gestalten  $q$  und  $u$  mittelst der gemessenen Winkel zu ermitteln.

Die Messungen habe ich im Laboratorium des Herrn Professors Schrötter mit dem mit 2 Fernröhren versehenen Reflexionsgoniometer ausgeführt und dadurch folgende Winkel bestimmt. (Fig. 9, Taf. V.)

Neigung von	$o$	zu	$p$	$= 130^{\circ} 44.5'$
„	„	$p$	„	$p = 134^{\circ} 24'$
„	„	$p$	„	$p_1 = 98^{\circ} 45'$
„	„	$p$	„	$q = 162^{\circ} 33.5'$
„	„	$q$	„	$q_1 = 133^{\circ} 24'$
„	„	$o$	„	$v = 149^{\circ} 17'$
„	„	$v$	„	$u = 143^{\circ} 33'$
„	„	$u$	„	$P = 157^{\circ} 10'$
„	„	$p$	„	$v = 139^{\circ} 22.5'$
„	„	$p$	„	$P = 112^{\circ} 48'$

daraus wurden berechnet:

Neigung von	$p$	zu	$p_1$	$= 98^{\circ} 31'$
„	„	$o$	„	$u = 112^{\circ} 50'$
„	„	$o$	„	$P = 90^{\circ} 0'$

Da die meisten Kanten an demselben Krystalle zwei bis dreimal so schön ausgebildet waren, dass die sie erzeugenden Flächen die Bilder vollkommen reflectirten, so war mir dadurch Gelegenheit gegeben, mehrere Winkel nicht nur an verschiedenen Krystallen, sondern auch an demselben Krystalle öfters zu bestimmen, wobei die meisten Messungen um nicht mehr als 2 Minuten von einander verschieden waren.

Hervorgehoben zu werden verdient der Umstand, dass an einem Krystalle der von den Flächen  $p$  und  $q$  gebildete Winkel von dem, der von den gleichnamigen, an der hinteren Seite des Krystalles liegenden, zu diesen parallelen Flächen gebildet wird, um  $6.5'$  verschieden war. — Die Messungen zeigten nämlich

$$\text{Kante } \frac{p}{q} = 162^{\circ} 30'$$

$$\text{und Kante } \frac{p'}{q'} = 162^{\circ} 36.5';$$

ein Umstand, der um so merkwürdiger ist, als gerade diese 2 Winkel mit grosser Schärfe bestimmt werden konnten, und ich die Bestimmungen auch, um Irrungen zu vermeiden, 4 Mal vorgenommen habe, wobei die einzelnen Messungen um nicht mehr als 1 Minute von einander abweichende Resultate gaben.

Auch die von den Flächen  $p$  und  $p_1'$  und  $o$  und  $p$  und den dazu parallelen gebildeten Winkel gaben um 3 Minuten verschiedene Resultate, so zwar, dass:

$$\text{Kante } \frac{p}{p_1'} = 98^{\circ} 42'$$

$$\text{und Kante } \frac{o}{p} = 130^{\circ} 44',$$

während

$$\text{Kante } \frac{p'}{p_1} = 98^{\circ} 45'$$

$$\text{und Kante } \frac{o'}{p'} = 130^{\circ} 47'$$

erhalten wurden.

Die von den Flächen  $u$ ,  $v$  und  $P$  gebildeten Winkel konnte ich, da dieselben nur an einem Krystalle, und da nur auf einer Seite in solcher Grösse vorhanden waren, dass Messun-

gen mit Genauigkeit ausgeführt werden konnten, keiner Vergleichung unterziehen.

Da die Flächen  $p$  und  $q$  häufig gekrümmt erscheinen, ja oft eine einzige krumme Fläche bilden, so ist es wohl natürlich, dass einzelne Messungen noch mehr von einander abweichende Resultate lieferten, als die oben angeführten; allein in allen diesen Fällen gaben die reflectirenden Flächen keine scharfen Bilder, wesshalb auch alle diese Bestimmungen verworfen wurden.

Um nun das Axenverhältniss der Grundgestalt zu finden, denke man sich das sphärische Dreieck, welches der Ecke entspricht, die von den Ebenen  $o$  und  $p$  und einer Ebene gebildet wird, welche durch die scharfen Kanten des Orthotypes  $p$  gelegt wird. In diesem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke (Fig. 15, Taf. VI) ist

$$\begin{aligned} A &= 130^\circ 44'5'', \\ B &= 49^\circ 22'5'' \\ \text{und } C &= 90^\circ 0'. \end{aligned}$$

Substituirt man diese Werthe in die bekannte Formel für rechtwinklige sphärische Dreiecke

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

und setzt  $\alpha = 180^\circ - \alpha'$ ,

so wird  $\cos \alpha' = \frac{\cos 49^\circ 15'5''}{\sin 49^\circ 22'5''}$

oder

$$\begin{aligned} \log \cos \alpha' &= \log \cos 49^\circ 15'5'' - \log \sin 49^\circ 22'5'' \\ \log \cos 49^\circ 15'5'' &= 0.81468 - 1 \\ - \log \sin 49^\circ 22'5'' &= -0.88023 + 1 \\ \log \cos \alpha' &= 0.93445 - 1 = \log \cos 30^\circ 42'5'' \end{aligned}$$

also

$$\begin{aligned} \alpha' &= 30^\circ 42'5'' \\ \text{und } \alpha &= 149^\circ 17'5''. \end{aligned}$$

Setzt man nun in dem Hauptschnitte  $ABXB'$  (Fig. 11, Taf. V), welcher durch die scharfen Axenkanten  $AB$  und  $BX$



der Grundgestalt (Fig. 1) geht und für welchen der Winkel  $n$ , den die Hauptaxe  $AX$  mit der Kante  $AB$  bildet

$$\begin{aligned} &= \alpha - 90^\circ \\ n &= 59^\circ 17.5' \end{aligned}$$

ist,

die halbe Axe  $AM = a$   
und „ „ längere Diagonale  $MB = b$ ;

so findet man

$$b = a \cdot \tan n = a \cdot \tan 59^\circ 17.5' \dots 1$$

und für

$$\begin{aligned} a &= 1, \\ b &= 1.6836 \end{aligned}$$

oder

$$a : b = 1 : 1.6836.$$

Aus demselben sphärischen Dreiecke findet man noch den Winkel  $\beta$  aus der Formel

$$\cos \beta = \frac{\cos B}{\sin A} = \frac{\cos 49^\circ 22.5'}{\sin 49^\circ 15.5'}$$

für welche

$$\begin{aligned} \log \cos \beta &= \log \cos 49^\circ 22.5' - \log \sin 49^\circ 15.5' \\ \log \cos 49^\circ 22.5' &= 0.81365 - 1 \\ - \log \sin 49^\circ 15.5' &= -0.87947 + 1 \\ \log \cos \beta &= 0.93418 - 1 = \log \cos 30^\circ 45', \end{aligned}$$

also

$$\beta = 30^\circ 45'$$

wird.

Da dieser Winkel die Neigung der Seitenkante  $BC$  zur längeren Diagonale  $BB'$ , des basischen Hauptschnittes  $BCC'$  (Fig. 12, Taf. V) der Grundgestalt (Fig. 1) bildet, für welchen Hauptschnitt also

$$m = \beta = 30^\circ 45'$$

ist; so wird, wenn man in diesem Hauptschnitte

die halbe grössere Diagonale  $MB = b$   
und „ „ kleinere „  $MC = c$

setzt,

$$c = b \cdot \tan 30^\circ 45'.$$

Substituirt man für  $b$  den Werth aus der Gleichung I, so wird

$$c = a \cdot \tan 59^{\circ} 17' 5'' \times \tan 30^{\circ} 45'$$

und für  $a = 1$ ,

$$c = 1.0016.$$

Das Axenverhältniss der Grundgestalt ist also durch die Gleichung

$$a : b : c = 1 : 1.6836 : 1.0016$$

oder  $a : b : c = 1 : \sqrt{2.8345} : \sqrt{1.0032}$

gegeben.

Zur Berechnung der Hauptaxe des Orthotypes  $q$  braucht man nur zu der Ecke, welcher das rechtwinklige sphärische Dreieck  $ABC$  (Fig. 15, Taf. VI) entsprach, statt der Fläche des Orthotypes  $p$  die des Orthotypes  $q$  zu nehmen. In dem dieser neuen Ecke entsprechenden, rechtwinkligen sphärischen Dreiecke ist

$$A = 113^{\circ} 18',$$

$$B = 30^{\circ} 45'$$

$$\text{und } C = 90^{\circ} 0'$$

welche Werthe in die Gleichung

$$\cotg \alpha = \frac{\cotg A}{\sin \beta}$$

substituirt den Werth für  $\alpha$  geben. Es wird nämlich für  $\alpha = 180^{\circ} - \alpha'$ ,

$$\cotg \alpha' = \frac{\cotg 66^{\circ} 42'}{\sin 30^{\circ} 45'}$$

und

$$\log \cotg \alpha' = \log \cotg 66^{\circ} 42' - \log \sin 30^{\circ} 45'$$

$$\log \cos 66^{\circ} 42' = 0.63414 - 1$$

$$- \log \sin 30^{\circ} 45' = -0.70867 + 1$$

$$\log \cotg \alpha' = 0.92547 - 1 = \log \cotg 49^{\circ} 53' 5''$$

also

$$\alpha' = 49^{\circ} 53' 5''$$

$$\text{und } \alpha = 130^{\circ} 6' 5''.$$

In dem Hauptschnitte  $ABXB'$  (Fig. 11, Taf. V), der durch die Hauptaxe  $AX$  und die längere Diagonale  $BB'$  des Orthotypes  $q$  geht, ist nun

$$n = \alpha - 90^\circ = 40^\circ 6.5'.$$

Wenn man

$$\text{die halbe Axe } AM = a'$$

$$\text{die halbe grössere Diagonale } BM = b' = b$$

setzt, so erhält man

$$a' = \frac{b}{\tan n}$$

oder

$$a' = \frac{1.6836}{0.8423} = 1.999,$$

also sehr nahe

$$a' = 2.$$

Das Axenverhältniss des Orthotypes  $q$  ist also in der Gleichung

$$a' : b' : c' = 2 : 1.6836 : 1.0016$$

enthalten.

Aus dem oben zur Berechnung von  $q$  angenommenen sphärischen Dreiecke findet man noch durch Substitution der Werthe in die Formel

$$\cos B = \cos \beta \cdot \sin A,$$

$$B = 37^\circ 53'$$

$$\text{und } 2B = 75^\circ 46' = \text{Kante } \frac{q}{q_1}$$

als den scharfen Axenkantenwinkel des Orthotypes  $q$ .

Da die Neigung der Fläche  $u$  zur Fläche  $\sigma$   $112^\circ 50'$  beträgt, so wird im Hauptschnitte  $ABXB'$  (Fig. 11, Taf. V) der durch die Hauptaxe und die grössere Diagonale des Prismas  $u$  gelegt wird

$$n = 112^\circ 50' - 90^\circ 0' = 22^\circ 50',$$

und, wenn man

$$\text{die halbe Axe } AM = a''$$

$$\text{und die halbe Diag. } MB = b''' = b$$

464

setzt,

$$a''' = \frac{b}{\tan 22^{\circ} 50'} = \frac{1.6836}{0.4210}$$

$$a''' = 3.999,$$

also sehr nahe

$$a''' = 4$$

werden.

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind also durch die folgenden Gleichungen gegeben.

$$\text{Für die Gestalt } p \text{ ist } a : b : c = 1 : 1.6836 : 1.0016$$

$$,, \quad ,, \quad ,, \quad q \quad ,, \quad a' : b' : c' = 2 : 1.6836 : 1.0016$$

$$,, \quad ,, \quad ,, \quad v \quad ,, \quad a'' : b'' : c'' = 1 : 1.6836 : \infty$$

$$,, \quad ,, \quad ,, \quad u \quad ,, \quad a''' : b''' : c''' = 4 : 1.6836 : \infty$$

Aus diesen Gleichungen geht hervor, dass den bei der allgemeinen Entwicklung aufgestellten Coëfficienten  $n$  und  $n'$  die Werthe 1 und 2 zukommen, da

$$2^n = 2$$

$$\text{und } 2^{n'} = 4$$

ist.

Die Bezeichnung der Gestalten wird daher die folgende bestimmte Form annehmen:

$$o \dots P - \infty$$

$$p \dots P$$

$$q \dots P + 1$$

$$v \dots \bar{P}_r$$

$$u \dots \bar{P}_{r+2}$$

$$P \dots \bar{P}_r + \infty$$

Die krystallographischen Angaben nach den von Mohs, Haidinger und Naumann eingeführten Zeichen sind daher folgende:

### 1. Nach Mohs

Grundgestalt. Orthotyp.

$$P = 134^{\circ} 24'; \quad 98^{\circ} 45'; \quad 98^{\circ} 31'$$

$$a : b : c = 1 : \sqrt{2.8345} : \sqrt{1.0032}$$



Charakter der Combinationen. Prismatisch.  
Gewöhnliche Combinationen.

1.  $P-\infty.P$  . . . . . Fig. 2. Taf. V.
2.  $P-\infty.P.\check{P}r$  . . . . . „ 3. „ „
3.  $P-\infty.P.\check{P}r + \infty$  . . . . . „ 4. „ „
4.  $P-\infty.P.\check{P}r.\check{P}r + \infty$  . . . . . „ 5. „ „
5.  $P-\infty.P.Pr.\check{P}r + 2$  . . . . . „ 6. „ „
6.  $P-\infty.P.P+1.\check{P}r$  . . . . . „ 7. „ „
7.  $P-\infty.P.P+1.\check{P}r + \infty$  . . . . . „ 8. „ „
8.  $P-\infty.P.P+1.\check{P}r.\check{P}r+2.\check{P}r + \infty$  . . . . . „ 9. „ „

2. Nach Haidinger.

Ort hotyp).

$$O = 134^{\circ} 24'; \quad 98^{\circ} 45'; \quad 98^{\circ} 31'$$

$$a : b : c = 1 : \sqrt{2.8345} : \sqrt{1.0032}$$

Gewöhnliche Combinationen.

1.  $o, O,$
2.  $o, O, \check{D}$
3.  $o, O, \infty\check{D}$
4.  $o, O, \check{D} \infty\check{D}$
5.  $o, O, \check{D} 4\check{D}$
6.  $o, O, 2O \check{D}$
7.  $o, O, 2O \infty\check{D}$
8.  $o, O, 2O \check{D} 4\check{D} \infty\check{D}$

3. Nach Naumann,

(Rhombisches System).

$$a : b : c = 1 : 1.6836 : 1.0016.$$

Gewöhnliche Combinationen.

1.  $OP.P$
2.  $OP.P.\check{P}_{\infty}$
3.  $OP.P.\infty\check{P}_{\infty}$
4.  $OP.P.\check{P}_{\infty}.\infty\check{P}_{\infty}$
5.  $OP.P.\check{P}_{\infty}.4\check{P}_{\infty}$
6.  $OP.P.2P.\check{P}_{\infty}$
7.  $OP.P.2P.\infty\check{P}_{\infty}$
8.  $OP.P.2P.\check{P}_{\infty}.4\check{P}_{\infty}.\infty\check{P}_{\infty}$

Zum Schlusse erlaube ich mir noch auf einen Umstand aufmerksam zu machen, der bei der Bestimmung der Krystallform des Bleichlorides besonders berücksichtigt werden muss.

Wie nämlich aus den vorhergehenden Berechnungen zu ersehen ist, ist bei dem als Grundgestalt angenommenen Orthotype  $p$  die kleinere Diagonale nahe der angenommenen Hauptaxe gleich, wodurch der durch diese beiden Axen gehende Hauptschnitt  $ACXC'$  (Fig. 13, Taf. V) sehr nahe ein Quadrat wird, denn der dafür berechnete Winkel  $r$  beträgt  $45^{\circ} 2' 75''$ . Berücksichtigt man dabei, was ich schon oben über die Messung der Kantenwinkel angeführt habe — dass nämlich die von parallel sein sollenden Flächen eingeschlossenen Kantenwinkel um  $6' 5''$  von einander abweichen; so wäre es wohl um so leichter, die obige Differenz, welche für den ganzen Winkel  $5' 5''$  beträgt, der unvollkommenen Ausbildung der Krystalle zuzuschreiben und so die Krystalle des Bleichlorides, als in das pyramidale System gehörig zu betrachten. Allein schon die bedeutendere Differenz der beiden Kanten, die durch den Durchschnitt der Flächen  $p$  mit  $p_1$  und  $p$  mit  $p_1'$  entstehen, welche 14 Minuten beträgt, während sie bei der gleichkantigen vierseitigen Pyramide einander gleich sein müssten, noch mehr aber der Charakter der Combinationen, welcher der vorkommenden, zur grösseren Diagonale gehörigen horizontalen Prismen und der Flächen von  $P - \infty$  halber, ganz ausgesprochen prismatisch ist, bestimmten mich, die Krystalle dem orthotypen Systeme einzureihen. Auch die Entwicklung der Combinationen — dieselben als pyramidal angenommen — wäre nur möglich, wenn man zugeben würde, dass in diesem Systeme die Zerlegung in Hälften auch dadurch bewerkstelligt werden könne, dass man die abwechselnden Flächen vom Hauptpunkte und die dazu parallelen vom Nebenpunkte zum Durchschnitte bringt, und dieses Gesetz auch auf die Gränzgestalten und die ungleichkantige achtseitige Pyramide überträgt. Allein abgesehen davon, dass dadurch die pyramidale Axe in eine prismatische verwandelt würde — was übrigens auch bei den Hälften des vielaxigen und den andern Hälften des pyramidalen Systems angenommen werden muss, da die pyramidalen Ecken der vollflächigen Gestalten an den Hälften in prismatische übergehen;

so würde dadurch die ganze Symmetrie der pyramidalen Combinationen und der gleiche Werth der beiden Nebenaxen oder Diagonalen der Basis verloren gehen; die Gleichheit der beiden Diagonalen wäre ein blosser Zufall — und das pyramidale System müsste dadurch zu einem speciellen Falle des orthotypen werden, etwa so, wie das von Mitscherlich am unterschwefligsauren Kalke beobachtete, das ebenfalls als ein specieller Fall des anorthotypen Systems von Mohs, betrachtet werden muss.

## 2. Das Eisenchlorür $FeCl_2, 4H_2O$ .

Die Krystalle dieser Verbindung wurden durch Kochen von Chlorwasserstoffsäure mit überschüssigem Eisen in einem enghalsigen Kolben erhalten. Beim Erkalten einer solchen Lösung setzen sich nach einigen Stunden ziemlich grosse, hellblaue Krystalle ab, die jedoch an der Luft grasgrün werden. Hält man einen solchen, getrockneten Krystall ein bis zwei Minuten in der warmen Hand, so wird er wieder blau und es bildet sich beim abermaligen Trocknen, — denn die Oberfläche wird während des Haltens feucht — ein schwacher Ueberzug über denselben, welcher, wie es scheint, den Krystall vor Oxydation schützt. Denn ein Krystall, den ich auf diese Weise behandelt hatte, blieb durch 6 Tage hellblau, wurde dann immer lichter und nach 3 Wochen ganz farblos, worauf er erst anfang sich zu oxydiren.

Die Krystalle gehören in das hemiorthotype System und besitzen ausgezeichnete Theilbarkeit nach 3 verschiedenen Richtungen, die den Krystallflächen  $P$  und  $p_1$  (Fig. 2 Taf. VI) parallel sind. Die zu  $P$  parallele ist meistens vollkommener als die zwei andern Richtungen, welche immer gleich beschaffen sind. Sie erscheinen oft zu Blättern verkürzt und nach der Richtung der einen Kantenreihe der Flächen  $p, P$  und  $p_1$  verlängert. Der Bruch ist muschlig, öfters etwas splittrig. Die Krystallflächen sind meistens glatt, die Flächen  $p$  selten rauh und die  $p_1$  öfters parallel der Combinationenkanten von  $P$  und  $p_1$  gestreift, was theils von dem parallelen Uebereinanderliegen, theils von der wiederholten Zwillingsbildung herrührt. Der Glanz der Krystalle ist, wenn dieselben grösser sind und schnell unter dem Recipienten der Luftpumpe getrocknet werden, ein ziemlich

vollkommener Glasglanz. Sie sind selten durchsichtig, meistens halbdurchsichtig . . . durchscheinend; wenig spröde . . . milde. Ihre Härte beträgt 2·0 ist also gleich der des Steinsalzes und ihre Dichte fand ich gleich 1·937. Der Geschmack ist anfangs stechend, dann süßlich zusammenziehend, metallisch.

Die Winkel dieser Krystalle wurden ebenfalls mit dem mit zwei Fernröhren versehenen Reflexionsgoniometer gemessen. Da jedoch die meisten Flächen keinen so starken Glanz besitzen, um das Fadenkreuz zu reflectiren, so konnte ich von den folgenden Winkeln nur die Nr. 1 und Nr. 2 genau — aber auch nur an einem Krystalle — und den Nr. 3 nahe bestimmen. Die übrigen Winkel sind daher nur näherungsweise bestimmt, denn die Flächen reflectirten selbst ein ziemlich dickes Fadenkreuz — das ich eigens zu diesem Zwecke anfertigen liess, und das aus einem Metalldrahte von der Dicke eines Rosshaars besteht — nicht. Ich musste mich daher bei der Einstellung der Kanten lediglich an den Lichtschein, den die Flächen reflectirten, und den ich in die Mitte des zum Beobachten dienenden Fernrohres zu bringen suchte, halten. Aus diesem Grunde habe ich auch die andern Winkel durch Rechnung aus den 3 ersten bestimmt, und gefunden, dass sie zwar von den durch Messung erhaltenen Mitteln nicht unbedeutend abweichen; jedoch immer noch innerhalb der durch Beobachtung erhaltenen Gränzwerthe fallen. Die durch Rechnung gefundenen Werthe habe ich auch zur Bestimmung des Axenverhältnisses des Hemiorthotypes benützt.

Durch die Messung bestimmte ich folgende Winkel (Siehe Fig. 2 und 3, Taf. VI).

- |    |                            |                     |
|----|----------------------------|---------------------|
| 1. | Neigung von $p_1$ zu $p_1$ | $= 84^{\circ} 10'$  |
| 2. | „ „ $P$ „ $p_1$            | $= 104^{\circ} 33'$ |
| 3. | „ „ $p$ „ $p$              | $= 104^{\circ} 0'$  |
| 4. | „ „ $P$ „ $p$              | $= 126^{\circ} 10'$ |
| 5. | „ „ $p$ „ $p_1$            | $= 106^{\circ} 20'$ |
| 6. | „ „ $p$ „ $p_1'$           | $= 130^{\circ} 0'$  |

Während die aus den drei ersten Winkeln durch Rechnung bestimmten Werthe die folgenden sind, und zwar :

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Neigung von $P$ zu $p$ | $= 126^{\circ} 35'$ |
| „ „ $p$ „ $p_1$        | $= 106^{\circ} 38'$ |
| „ „ $p$ „ $p_1'$       | $= 129^{\circ} 52'$ |



Um nun aus diesen Werthen die Daten, die zur Bestimmung des Axenverhältnisses des Hemiorthotypes nothwendig sind zu finden, nehme man das sphärische Dreieck, welches der Ecke entspricht, die von den Ebenen  $P$ ,  $p_1$  und einer Ebene, die durch die von den Flächen  $p_1$  gebildeten Kanten so gelegt wird, dass sie auf der Ebene  $P$  senkrecht steht, gebildet wird. In diesem rechtwinkligen sphärischen Dreiecke ist

$$\begin{aligned} A &= 104^\circ 33', \\ B &= 42^\circ 5' \\ \text{und } C &= 90^\circ 0' \end{aligned}$$

Mittelst der bekannten Formel

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

findet man daraus  $\alpha$ . Denn setzt man  $\alpha = 180^\circ - \alpha'$ , so wird

$$\cos \alpha' = \frac{\cos 75^\circ 27'}{\sin 42^\circ 5'}$$

oder

$$\begin{aligned} \log \cos \alpha' &= \log \cos 75^\circ 27' - \log \sin 42^\circ 5' \\ \log \cos 75^\circ 27' &= 0.40006 - 1 \\ - \log \sin 42^\circ 5' &= -0.82621 + 1 \\ \log \cos \alpha' &= 0.57385 - 1 = \log \cos 67^\circ 59' \end{aligned}$$

folglich

$$\begin{aligned} \alpha' &= 67^\circ 59' \\ \text{und } \alpha &= 112^\circ 1' . . . . . \end{aligned}$$

Aus der analogen Formel

$$\cos \beta = \frac{\cos B}{\sin A}$$

findet man

$$\begin{aligned} \log \cos \beta &= \log \cos 42^\circ 5' - \log \sin 75^\circ 27' \\ \log \cos 42^\circ 5' &= 0.87050 - 1 \\ - \log \sin 75^\circ 27' &= -0.98584 + 1 \\ \log \cos \beta &= 0.88466 - 1 = \log \cos 39^\circ 56', \end{aligned}$$

und

$$\beta = 39^\circ 56' . . . . . \quad \text{II}$$

Nimmt man zur oben angenommenen Ecke statt der Ebene  $p_1$  die Ebene  $p$ , so wird in dem derselben entsprechenden, rechtwinkligen sphärischen Dreiecke

$$B = 52^{\circ} \quad 0',$$

$$\beta = 39^{\circ} 56'$$

und  $C = 90^\circ 0'$

sein.

Setzt man diese Werthe in die Formel

$$\sin \alpha = \frac{\cotg B}{\cotg \beta},$$

so wird

$$\log \sin \alpha = \log \cot g 52^{\circ} 0' - \log \cot g 39^{\circ} 56'$$

$$\log \cotg 52^{\circ} 0' = 0.89281 - 1$$

$$- \log \cot g 30^{\circ} 56' = -0.07721 + 1$$

$$\log \sin \alpha = 0.81560 - 1 = \log \sin 40^\circ 51'$$

und  $\alpha = 40^{\circ} 51'$

werden. Da aber der Winkel  $\alpha$  nicht spitz sein kann, denn er muss jedenfalls grösser als der Winkel der Gleichung I sein — so wird

zu nehmen sein.  $\alpha = 139^{\circ} 9'$  . . . . . III

Aus demselben sphärischen Dreiecke kann man noch den Winkel  $A$  mittelst der Formel

$$\sin A = \frac{\cos B}{\cos \beta}$$

berechnen, man findet

$$A = 126^{\circ} 35' = \text{Kante } \frac{P}{p}.$$

In dem schiefwinkligen sphärischen Dreiecke, das der Ecke entspricht, die von den Ebenen  $P$ ,  $p$  und  $p_1$  gebildet wird, ist

$$A = 126^{\circ} 35'.$$

$$B = 104^{\circ} 33'$$

und  $\gamma = 100^\circ$  S'

und substituirt man diese Werthe in die Formeln

$$\sin \varphi = \sin \frac{\gamma}{2} \sqrt{\sin A \cdot \sin B}$$



472

und für  $a=1$ 

$$\begin{aligned}
 \log x &= \log 2 + \log \sin q - \log \sin (n+p) \\
 \log 2 &= 0.30103 \\
 \log \sin 67^\circ 59' &= 0.96711 - 1 \\
 &\quad \underline{0.26814} \\
 - \log \sin 71^\circ 10' &= 0.97610 + 1 \\
 \log x &= 0.29204 = \log 1.959
 \end{aligned}$$

also  $x = 1.959$ 

Dieser Werth in die Gleichung

$$\tan \frac{1}{2}(s-n) = \frac{(x-a) \tan \frac{1}{2}(s+n)}{x+a}$$

für welche also

$$\begin{aligned}
 x-a &= 0.959, \\
 x+a &= 2.059 \\
 \text{und } \frac{1}{2}(s+n) &= 69^\circ 34.5'
 \end{aligned}$$

wird, substituirt, gibt

$$\begin{aligned}
 \log \tan \frac{1}{2}(s-n) &= \log 0.959 + \log \tan 69^\circ 34.5' - \log 2.959 \\
 \log 0.959 &= 0.98182 - 1 \\
 + \log \tan 69^\circ 34.5' &= 0.42899 \\
 &\quad \underline{0.41081} \\
 - \log 2.959 &= -0.47114 \\
 \log \tan \frac{1}{2}(s-n) &= 0.93967 - 1 = \log \tan 41^\circ 2'
 \end{aligned}$$

also  $\frac{1}{2}(s-n) = 41^\circ 2'$ 

Daraus folgt, dass

$$\begin{aligned}
 s &= 110^\circ 36.5', \\
 n &= 28^\circ 32.5', \\
 p &= 42^\circ 37.5' \\
 \text{und } C &= 69^\circ 23.5'
 \end{aligned}$$

ist.

Die Abweichung der Axe ist also gleich

$$\varepsilon = 20^\circ 36.5'.$$

Da nun sowohl die Winkel des Hauptschnittes, der durch die Hauptaxe und die grössern Diagonale geht, als auch die des-



jenigen, der durch die Hauptaxe und die kleinere Diagonale geht, bekannt sind, so kann das Verhältniss der Axen bestimmt werden.

In dem Hauptschnitte  $ABXB'$  (Fig. 9, Taf. VI), der durch die Hauptaxe und schiefe Diagonale geht, ist

$$p = 42^{\circ} 37' 5''$$

$$\text{und } q = 67^{\circ} 59'$$

woraus folgt, dass, wenn man

die halbe Axe  $AM = a$

und „ „ grössere Diag.  $MB = b$

setzt,

$$b = \frac{a \cdot \sin q}{\sin p} = \frac{a \cdot \sin 67^{\circ} 59'}{\sin 42^{\circ} 37' 5''},$$

also

$$b = a \cdot 1.369 \quad \text{oder} \quad a : b = 1 : 1.369$$

wird.

In dem durch die Axe  $AX$  und die kleinere Diagonale  $CC'$  gelegten Hauptschnitte  $ACXC'$  (Fig. 10, Taf. VI), ist die Neigung der Axenkante  $AC$  zur Axe  $AX$  gleich

$$r = 39^{\circ} 56' \quad . \quad . \quad (\text{aus Gleichung II})$$

wodurch

$$c = a \cdot \tan 39^{\circ} 56' = a \cdot 0.8371$$

wird, wenn man

die halbe Axe  $AM = a$

und „ „ kleine Diag.  $MB = c$

setzt.

Das Axenverhältniss des Hemiorthotypes ist also durch die Gleichung

$$a : b : c = 1 : 1.369 : 0.837$$

gegeben, welche für die Mohs'sche Bezeichnung umgerechnet in die Gleichung

$$a : b : c : d = \cos \varepsilon : 1.369 : 0.837 : \sin \varepsilon$$

oder in die

$$a : b : c : d = 2.659 : 3.890 : 2.378 : 1$$

übergeht.

Die krystallographische Beschreibung des Eisenchlorürs nach den von Mohs, Haidinger und Naumann eingeführten Zeichen, ist daher folgende:

### 1. Nach Mohs

Grundgestalt. Hemiorthotyp; Abweichung der Axe in der Ebene der grösseren Diagonale  $= 20^{\circ} 37'$

$$P = \left\{ \begin{matrix} 104^{\circ} & 0' \\ 84^{\circ} & 10' \end{matrix} \right\}; \quad 106^{\circ} 38'; \quad 128^{\circ} 52'$$

$$a : b : c : d = 2.659 : 3.890 : 2.378 : 1$$

Charakter der Combinationen. Hemiprismatisch.

Gewöhnliche Combinationen.

$$1. \quad \frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot \check{P}r + \infty \dots \dots \text{Fig. 2, Taf. II.}$$

$$2. \quad P - \infty \cdot \frac{P}{2} \cdot -\frac{P}{2} \cdot Pr + \infty \quad ,, \quad 3, \quad ,, \quad \text{II.}$$

Ausserdem habe ich noch an einem Krystalle die Hälfte eines Hemiorthotypes  $-\frac{P-n}{2}$  beobachtet, dessen Flächen jedoch so klein waren, dass ich die Neigung nicht bestimmen konnte.

### 2. Nach Haidinger

(Augitisch).

$$A = \left\{ \begin{matrix} 104^{\circ} & 0' \\ 84^{\circ} & 10' \end{matrix} \right\}; \quad 106^{\circ} 38'; \quad 128^{\circ} 52'$$

Abweichung der Axe  $= 20^{\circ} 37'$  in der Ebene  $\infty \overline{D}$

$$a : b : c : d = 2.659 : 3.890 : 2.378 : 1$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$1. \quad \frac{A}{2}, \quad -\frac{A}{2}, \quad \infty \check{H}$$

$$2. \quad 0, \quad \frac{A}{2}, \quad -\frac{A}{2}, \quad \infty \check{H}$$

### 3. Nach Naumann

(Monoklinoëdrisch)

$$a : b : c = 1 : 1.369 : 0.837$$

$$C = 69^{\circ} 23'$$

## Gewöhnliche Combinationen

$$1. \quad +P \cdot -P \cdot \infty P \infty$$

$$2. \quad 0P \cdot +P \cdot -P \cdot \infty P \infty$$

Ausser den angeführten Individuen kommen noch häufig Zwilings-Krystalle vor, welche in einer zu  $\bar{P}r + \infty$  parallelen Fläche zusammengesetzt sind. Die Umdrehungsaxe steht auf der Zusammensetzungsfläche senkrecht (Fig. 4, Taf. VI). Oft verschwinden jedoch die einspringenden Winkel ganz, die Krystalle sehen dann aus wie Fig. 5, in welchem Falle man sie sehr leicht für horizontale und zur Axe parallele Prismen hält, besonders, wenn sie nach einer Richtung der Kante  $\frac{P}{p}$  verlängert erscheinen. Die Zusammensetzung wiederholt sich oft, so wie auch die parallele Uebereinanderlagerung, wovon sich jedoch erstere sehr leicht durch die Theilbarkeit unterscheiden lässt. Die Individuen sind in diesen Fällen meistens in der Richtung der grössern Diagonale so verkürzt, dass sie ganz dünne Blätter bilden.

3. Das Eisenchlorür-Kaliumchlorid  $KCl$ ,  $FeCl$ ,  $2HO$ .

Man erhält diese Doppelverbindung, wenn man 3 Theile Kaliumchlorid in möglichst wenig kochendem Wasser löst, zu dieser Lösung etwas mehr als 4 Theile Eisenchlorür setzt, — das nach einigen Minuten ebenfalls aufgelöst wird — und die klare Flüssigkeit von dem beim Kochen sich bildenden Eisenoxyde durch Filtration trennt. Aus der Lösung scheiden sich nach 24 Stunden blaugrüne Krystalle des Eisenchlorür-Kaliumchlorides ab, zwischen welchen sich Würfel von Kaliumchlorid befinden. Dampft man die Mutterlauge ein, so erhält man nach einigen Tagen kleine aber scharf ausgebildete Krystalle der Doppelverbindung. Dieselben gehören in das hemiorthotype System und sind bald in der Richtung des zur Axe parallelen Prismas  $M$ , bald in der des horizontalen  $u$  mehr ausgedehnt, wie Fig. 7 und 8, Taf. VI, zeigen. Bei den kleinen Krystallen ist jedoch weder das Eine noch das Andere der Fall und sie haben desshalb ein, der ungleichkantigen, sechsseitigen Pyramide ähnliches Aussehen. Die Oberfläche ist — besonders die der kleinern — meistens rauh, nur die Ebenen  $q$  sind glatt, während die Flächen  $u$  an den grössern Krystallen sehr oft parallel zu den Combinationskanten der Gestalten  $o$  und  $u$  gestreift erscheinen,

was auch zuweilen bei denen von  $o$  der Fall ist. Die Theilbarkeit ist parallel zu den Flächen  $v$  in schwachen Spuren; auch parallel zu  $P$  und  $u$  erhielt ich einmal sehr unvollkommene und stark durch muschligen Bruch unterbrochene Theilungsflächen. Der Bruch der Krystalle ist muschlig. Die Farben schwach berggrün und der Strich weiss. Sie haben einen sehr geringen Glasglanz und sind nur selten halbdurchsichtig meistens durchscheinend. Sie sind etwas spröde. Ihre Härte beträgt 2.5 und die Dichte ist gleich 2.162<sup>1)</sup>. Der Geschmack ist dem des Eisenchlorürs gleich, nur weniger metallisch und etwas schwächer.

Die allgemeine Entwicklung der Combinationen gibt, wenn man annimmt, dass das zur Axe parallele Prisma  $M$  die Grenzgestalt der Hauptreihe bildet, und das horizontale Prisma  $u$  als zur Grundgestalt gehörig betrachtet, folgendes Resultat (Fig. 7 und 8, Taf. VI).

Die 2 Flächen $o$	bilden	$P - \infty$
„ 4 „ „ $u$ „	„	$\overline{Pr}$
„ 4 „ „ $q$ „	„	$-\frac{(\overline{P+n})^m}{2}$
„ 2 „ „ $v$ „	„	$-\frac{\overline{Pr+n'}}{2}$
„ 4 „ „ $M$ „	„	$P + \infty$
„ 2 „ „ $P$ „	„	$\overline{Pr} + \infty$ .

Von diesen Flächen liegen

$u, o, u'$

$M, P, M$

$v, P, o$

und

$M', q', o$

in denselben Zonen.

Die Axenverhältnisse seien durch die Ausdrücke

$a : b : c$  für  $u$

$a' : b' : c'$  „  $q$

$a'' : b'' : c''$  „  $v$

$a''' : b''' : c'''$  „  $M$

<sup>1)</sup> Die Dichten, dieser und der vorhergehenden Verbindung, habe ich in Naphta, bei einer Temperatur von 21° C., bestimmt.



gegeben, in welchen

$$c = b'' = a''' = \infty$$

und  $b''' = b$

ist, wesshalb nur noch die Verhältnisse der übrigen Grössen mittelst der gemessenen Winkel zu bestimmen sind.

Die Winkel aber, die ich gemessen habe, sind folgende (Fig. 7 und 8, Taf. VI)

1.	Neigung von	$o$	zu	$u$	$= 144^{\circ} 32.5'$
2.	"	"	"	$u'$	$= 109^{\circ} 5'$
3.	"	"	"	$v'$	$= 138^{\circ} 44'$
4.	"	"	"	$P$	$= 104^{\circ} 46'$
5.	"	"	"	$q'$	$= 111^{\circ} 13'$
6.	"	"	"	$q$	$= 130^{\circ} 30'$
7.	"	"	"	$v$	$= 116^{\circ} 30'$
8.	"	"	"	$M$	$= 128^{\circ} 5'$
9.	"	"	"	$P$	$= 154^{\circ} 2.5'$
10.	"	"	"	$M$	$= 51^{\circ} 55'$

Wie schon oben bemerkt wurde, ist der Glanz der Krystalle sehr schwach, wesshalb ich bei den Messungen kein Fadenkreuz sehen konnte. Ich musste mich daher beim Einstellen der Krystalle wieder mit dem reflectirten Lichtscheine, den ich in die Mitte des Beobachtungs-Fernrohres zu bringen suchte, begnügen. Dennoch gelang es mir einzelne Winkel bei verschiedenen Ablesungen so übereinstimmend zu erhalten, dass ich diese Uebereinstimmung wohl mehr dem Zufalle als der grossen Genauigkeit der Messung zuzuschreiben habe, was besonders von den Winkeln Nr. 8, 9 und 10 gilt, bei welchen die angeführten Werthe, die durch 3 verschiedene Messungen erhaltenen Mittel sind. Auch die Winkel Nr. 1 und 2 stimmten gut. Am wenigsten genau bestimmt sind jedenfalls die Winkel Nr. 5 und 6, denn die kleinen Krystalle, an welchen die Flächen  $q$  ziemlich gut ausgebildet sind, konnte ich der Raubheit der übrigen Flächen halber zu keinen Messungen benützen, und an den grösseren waren diese beiden Flächen nur an einem so ausgebildet, dass sie etwas Licht reflectirten. Die oben angegebenen Werthe sind daher nur als das zu betrachten, was sie dem eben Angeführten zu Folge sein können, nämlich, als eine näherungsweise Bestimmung.

Die Neigung der zwei schief stehenden Axen kann, da die der zwei Ebenen  $o$  und  $P$  durch Messung bestimmt

wurde, direct aus dieser abgeleitet werden. Bezeichnet man nämlich den spitzen Neigungswinkel der Axe  $AX$  und kleineren Diagonale  $BB'$  mit  $C$  und die Abweichung der Axe in der Ebene dieser Diagonale mit  $\varepsilon$ , so wird

$$C = 75^{\circ} 14'$$

$$\text{und } \varepsilon = 14^{\circ} 46'$$

gefunden.

Zur Berechnung der Axe des horizontalen Prismas  $u$  denke man sich den durch die Axe und die grössere Diagonale gehenden Hauptschnitt  $ACXC'$  und  $AX$  (Fig. 11, Taf. VI) und einen auf die Kanten dieses Prismas senkrechten Schnitt  $A'CXC'$  und  $A'X'$ , so werden diese beiden Schnitte den Winkel  $\varepsilon$  einschliessen. Setzt man nun

$$\begin{array}{ll} \text{die halbe Axe } AM = a, \\ \text{„ „ Linie des senkrechten Schnittes } MA' = a' \\ \text{und „ „ Diagonale } MC = c, \end{array}$$

so wird

$$a' = a \cdot \cos \varepsilon,$$

und, da der Winkel

$$CA'M = r = 54^{\circ} 32.5'$$

ist,

$$c = a' \cdot \tan 54^{\circ} 32.5' = a \cdot \cos 14^{\circ} 46' \cdot \tan 54^{\circ} 32.5' \dots \text{I.}$$

oder

$$c = a \cdot 1.358$$

werden.

Um das Axenverhältniss des zur Axe parallelen Prismas  $M$  zu finden, nehme man den basischen Hauptschnitt  $CB C'B'$  und  $B'B$ , (Fig. 12, Taf. VI), und einen auf die Kanten von  $M$  senkrecht geführten Schnitt  $CB_1 C'B_1'$  und  $B_1'B_1$ , und setze für dieselben

$$\begin{array}{ll} \text{die halbe Diagonale } MB = b \\ \text{„ „ Linie } MB' = b' \\ \text{und „ „ Diagonale } MC = c, \end{array}$$

so wird, da dieselben ebenfalls den Winkel  $\varepsilon$  einschliessen,

$$\begin{array}{l} b' = b \cdot \cos \varepsilon \\ \text{und } c = b' \cdot \tan m \end{array}$$

sein. Da aber der Winkel  $m$  gleich dem halben Winkel ist, den die Flächen  $M$  einschliessen, so wird

$$m = 64^{\circ} 2' 5'$$

$$\text{und } c = b \cdot \cos 14^{\circ} 46' \cdot \tan 64^{\circ} 2' 5'$$

oder, wenn man den Werth aus (I) substituirt,

$$b = \frac{a \cdot \tan 54^{\circ} 32' 5'}{\tan 64^{\circ} 2' 5'},$$

also

$$b = a \cdot 0.684$$

werden.

Das Axenverhältniss der Grundgestalt (Fig. 6, Taf. VI), ist also durch die Gleichung

$$a : b : c = 1 : 0.684 : 1.358$$

gegeben.

Benützt man die obigen Gleichungen, um das Axenverhältniss nach der Mohs'schen Bezeichnung umzurechnen, so findet man

$$a : b : c : d = \cos \varepsilon : \frac{\tan r}{\tan m} : \tan m \cdot \cos \varepsilon : \sin \varepsilon$$

$$\text{oder } a : b : c : d = 3.794 : 2.682 : 5.327 : 1$$

Das Axenverhältniss des halben Hemiorthotypes  $q$  kann dadurch bestimmt werden, dass man sich aus dem der Ecke, die von den Ebenen  $o, q'$  und einer in die stumpfen Kanten der Gestalt  $M$  gelegten Ebene — die also auf  $o$  senkrecht steht — gebildet wird, entsprechenden, rechtwinkligen sphärischen Dreiecke,  $ABC'$  (Fig. 15, Taf. VI), für welches

$$A = 111^{\circ} 13',$$

$$B = 65^{\circ} 15'$$

$$\text{und } C = 90^{\circ} 0'$$

ist, die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  bestimmt.

Aus der Formel

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





Für den durch die Seitenkanten dieses Hemiorthotypes gelegten Hauptschnitt,  $CBC'B'$  (Fig. 12), ist der Neigungswinkel der Seitenkante zur kleineren Diagonale

$$m = \beta = 63^{\circ} 19'$$

also ist, wenn

$$\begin{array}{ll} \text{die halbe kleinere Diag. } MB = b' \\ \text{und „ „ grössere „ } MC = c' \end{array}$$

gesetzt, und für  $b'$  der Werth aus (II) substituirt wird,

$$c' = a' \cdot \frac{\sin 39^{\circ} 15'}{\sin 66^{\circ} 31'} \tan 63^{\circ} 19'.$$

Das Axenverhältniss des Hemiorthotypes  $q$  ist also durch die Gleichung

$$a' : b' : c' = 1 : \frac{\sin 38^{\circ} 15'}{\sin 66^{\circ} 31'} : \frac{\sin 38^{\circ} 15'}{\sin 66^{\circ} 31'} \cdot \tan 63^{\circ} 19'$$

oder

$$a' : b' : c' = 1 : 0.675 : 1.343$$

ausgedrückt.

Die Axenlänge des horizontalen Prismas  $q$  kann, — da die Neigung desselben zur Ebene  $o$

$$DAB' = 138 \quad 44'$$

(Fig. 14, Taf. VI) bekannt ist, wodurch

$$\begin{array}{l} p = 63^{\circ} 30', \\ \text{und } o = 41^{\circ} 16' \end{array}$$

wird, wenn  $p$  die Neigung der Ebene  $v'$  zur Axe und  $o$  die zur Diagonale anzeigt — aus der Gleichung

$$a'' = b'' \cdot \frac{\sin o}{\sin p}$$

gefunden werden. Setzt man nämlich

$$\begin{array}{ll} \text{die halbe Axe } AM = a'', \\ \text{„ „ Diag. } MB = b'' \\ \text{und } b'' = b = 6.684, \end{array}$$

so wird

$$a'' = 0.504.$$

Die Axenverhältnisse der Gestalten sind also durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} a : b : c &= 1 : \infty : 1.358 \text{ für } u \\ a' : b' : c' &= 1 : 0.675 : 1.343 \text{ „ } q \\ a'' : b'' : c'' &= 0.504 : 0.684 : \infty \text{ „ } v \\ a''' : b''' : c''' &= \infty : 0.684 : 1.358 \text{ „ } M \end{aligned}$$

gegeben. — Aus diesen Gleichungen geht hervor, dass den bei der allgemeinen Entwicklung aufgestellten Coefficienten nahe die Werthe

$$\begin{aligned} n = 0 \quad \text{und} \quad m = 1 \quad \text{für } q \\ n' = -1 \quad \text{für } v \end{aligned}$$

zukommen.

Die Gestalten, welche an der Combination (Fig. 8, Taf. VI) vorkommen, sind daher

$$\begin{aligned} o &\dots\dots\dots P - \infty \\ u &\dots\dots\dots \bar{P}r \\ q &\dots\dots\dots - \frac{P}{2} \\ v &\dots\dots\dots - \frac{\bar{P}r - 1}{2} \\ M &\dots\dots\dots P + \infty \\ P &\dots\dots\dots \bar{P}r + \infty \end{aligned}$$

wodurch die Beschreibung der Krystalle die folgende wird.

### 1. Nach Mohs

Grundgestalt. Hemiorthotyp; Abweichung der Axe in der Ebene der kleinern Diagonale =  $14^{\circ} 46'$

$$- \frac{P}{2} = 130^{\circ} 30'$$

$$a : b : c : d = 3.794 : 2.682 : 5.137 : 1$$

Charakter der Combinationen. Hemiprismatisch.

Gewöhnliche Combinationen.

$$1. \quad \frac{\bar{P}r - 1}{2} \cdot - \frac{P}{2} \cdot \bar{P}r \cdot P + \infty \cdot \bar{P}r + \infty \dots \text{Fig. 7, Taf. VI.}$$

$$2. \quad P - \infty \cdot - \frac{\bar{P}r - 1}{2} \cdot - \frac{P}{2} \cdot \bar{P}r \cdot P + \infty \cdot \bar{P}r + \infty \text{ „ 8, VI.}$$

## 2. Nach Haidinger

(Augitisch).

$$-\frac{A}{2} = 130^{\circ} 30'; \infty A = 128^{\circ} 5';$$

Abweichung der Axe  $= 14^{\circ} 46'$  in der Ebene  $\infty \bar{D}$ 

$$a : b : c : d = 3.794 : 2.682 : 5.237 : 1$$

Gewöhnliche Combinationen.

$$1. \quad -\frac{\frac{1}{2}\bar{H}}{2}, -\frac{A}{2}, \bar{D}, \infty A, \infty \bar{H},$$

$$2. \quad 0, \frac{\frac{1}{2}\bar{H}}{2}, -\frac{A}{2}, \bar{D}, \infty A, \infty \bar{H}.$$

## 3. Nach Naumann

(Monoklinoëdrisch)

$$a : b : c = 1 : 0.684 : 1.358$$

$$C = 75^{\circ} 14'$$

Gewöhnliche Combinationen

$$1. \quad +P\infty \cdot +P \cdot (P\infty) \cdot \infty P \cdot \infty P\infty$$

$$2. \quad 0P \cdot +\frac{1}{2}P\infty \cdot +P \cdot (P\infty) \cdot \infty P \cdot \infty P\infty$$

Zur Analyse dieses Salzes, die von Herrn Hornig ausgeführt wurde, mussten kleine Krystalle verwendet werden, da, wie ich schon oben bemerkte, die grössern meistens Kaliumchlorid-Krystalle eingeschlossen enthalten.

Um das Eisen zu bestimmen wurden 0.593 Grm. der Verbindung abgewogen, welche 0.152 Grm. Eisenoxyd gaben, dem 0.1064 Grm. Eisen entsprechen.

Die vom Eisenoxyde abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Bestimmung des Kaliums als schwefelsaures Kali benützt und 0.328 Grm. dieses letzteren erhalten, in welchem 0.1473 Grm. Kalium enthalten sind.

Das Chlor wurde als Silberchlorid aus 1.5 Grm. der Verbindung bestimmt und 2.759 desselben erhalten, in welchen sich 0.681 Chlor befinden.

Aus den angeführten Werthen geht hervor, dass in 100 Theilen der Verbindung enthalten sind:

			berechnet	gefunden
<i>Fe</i> . . . . .	28	—	17·96	— 17·94
<i>K</i> . . . . .	39·1	—	25·08	— 24·85
<i>2Cl</i> . . . . .	70·8	—	45·42	— 45·40
<i>2HO</i> . . . . .	18	—	11·54	— 11·81

Diesen Resultaten kann man auch noch die folgende Form geben:

			berechnet	gefunden
<i>FeCl</i> . . . .	63·4	—	40·67	— 40·64
<i>KCl</i> . . . .	74·5	—	47·46	— 47·55
<i>2HO</i> . . . .	18	—	11·54	— 11·81
<i>KCl, FeCl, 2HO</i>	15·59	—	100·00	— 100·00

Es muss jedoch bemerkt werden, dass das Wasser nicht direct bestimmt wurde.

Die Zeichnungen habe ich nach der gewöhnlichen Projectionsmethode ausgeführt. Damit man den Krystall aus der normalen Stellung in die der Zeichnung oder umgekehrt bringt, ist es nothwendig, denselben um eine verticale und um eine horizontale Axe zu drehen. Den Winkel, der der ersteren Drehung entspricht, nennt man den Drehungs- oder Torsionswinkel, den der letzteren entsprechenden aber den Erhöhungs- oder Elevationswinkel (Gesichtswinkel).

Der Torsionswinkel beträgt für das Bleichlorid und die Doppelverbindung  $26^{\circ} 0'$  und für das Eisenchlorür  $18^{\circ} 0'$ , während der Elevationswinkel für alle drei Verbindungen gleich  $10^{\circ} 0'$  ist.

✓  
Herr Dr. Ignaz Moser, Adjunct am chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes zu Wien, überreichte nachstehenden Aufsatz:

„Ueber Th. Clark's Methode, die Härte des Wassers durch eine titrirte Seifenlösung zu ermitteln.“

Die Materialien zur vorliegenden Arbeit, welche ich der kais. Akademie mitzuthellen die Ehre habe, sind mir durch die Güte des Herrn Professors Schrötter zugekommen, welcher auf seiner Reise durch England sich von der Zweckmässigkeit und allgemeinen Anwendung der Clark'schen Wasserprobe per-



sönlich überzeugte und mir alle Behelfe für deren Aneignung bereitwilligst übergab <sup>1)</sup>).

Die mannigfachen Einflüsse des Wassers bei technisch-chemischen Operationen machten es in einem so industriellen Lande wie England zur Nothwendigkeit, ebensowohl die in den Wässern gelösten Salze qualitativ und quantitativ zu ermitteln als auch wo möglich die Ausfällung derselben zu bewerkstelligen. Th. Clark löste diese beiden Aufgaben, und erhielt für seine Methode den zweifach kohlensauren Kalk aus harten Wässern abzuschcheiden, von der englischen Regierung ein Patent. Im engsten Zusammenhange mit seiner Reinigungsmethode jener Wässer, die zweifach kohlensauren Kalk gelöst halten, steht die Prüfung des Wassers auf seine Härte, eine Methode, die auf alle Wässer anwendbar ist, welche im Haushalt, in der Landwirthschaft und in der Industrie verwendet werden.

Ich übersetzte die von Clark veröffentlichten Schriften ins Deutsche und benutzte die auf die Härteprüfung bezüglichen Angaben, um dieser so einfachen Analyse auch bei uns Eingang zu verschaffen. Dazu war es vor Allem nöthig, die hier gar nicht gebräuchlichen englischen Masse und Gewichte durch Decimal- und österr. Masse und Gewichte zu ersetzen, und die in Clark's Schriften zerstreut und oft minder fasslich vorkommenden Angaben zusammenzustellen und zu erläutern.

Sollte die Bemerkung, dass in England diese Wasserprobe nicht nur in den Laboratorien, sondern auch in vielen Fabriken

---

<sup>1)</sup> Th. Clark, Professor zu Aberdeen, publicirte nachstehende drei Schriften, welche ich benützte:

Specification of the Patent granted to Thomas Clark, Professor of Chemistry etc. etc. for a new methode of rendering certain waters (the water of the Thames being amongst the number) less impure and less hard for the supply and use of manufactures villages towns and cities. London 1841.

A new process for purifying the waters supplied to the metropolis by the existing water companies; rendering each water much softer, preventing a fur on boiling, separating vegetating and colouring matter, destroying numerous water-insects and withdrawing from solution large quantities of solid matter not separable by mere filtration. By Th. Clark etc. etc. London 1849.

Note on the examination of water for towns for its hardness, and for the encrustation it deposits on boiling. Prof. Clark to his chemical friends. 1847.

u. s. f. ausgeführt wird, die Mittheilung derselben nicht genügend rechtfertigen, so erlaube ich mir auf die vielen Fälle im täglichen Leben aufmerksam zu machen, aus denen einleuchtet, wie sehr eine langjährige Erfahrung die Vortheile gewisser Gattungen weicher Wässer, z. B. des Regen- und Schneewassers, einsehen und schätzen gelehrt hat. Die erwähnte Wasserprobe macht es nun möglich, auf eine einfache Weise weiche Wässer kennen zu lernen.

Der Ausdruck „Härte des Wassers“ ist aus dem gemeinen Leben in die Wissenschaft übergegangen. Man nennt gewöhnlich jene Wässer hart, welche (durch die darin gelösten Salze) einen nachtheiligen Einfluss in der Anwendung haben, und nebst dem Geschmacke ist vorzüglich der grössere oder geringere Verbrauch an Seife der Gesichtspunct, nach dem die Härte des Wassers beurtheilt wird. Chemische Untersuchungen haben gezeigt, dass die schwefelsauren und kohlensauren Salze des Kalkes und der Magnesia am häufigsten in Wasser vorkommen, diese sind daher auch als die Hauptursachen der Härte zu betrachten; seltener treten dann auch die Salze der Thonerde und des Eisens als härtende Substanzen auf. Die Salze und Chloride der Alkalien haben in der Anwendung keine so nachtheiligen Folgen als die ebenerwähnten Salze der alkalischen Erden; sie sind daher, obgleich sie nicht selten in den Wässern vorkommen, nicht in den Begriff der Härte aufzunehmen. Was nun die schwefelsauren Salze des Kalkes und der Magnesia anlangt, so sind diese in reinem Wasser und zwar letzteres leicht, das erstere bedeutend schwerer löslich. Die einfach kohlensauren Salze des Kalkes und der Magnesia hingegen sind nur in einem Wasser löslich, welches freie Kohlensäure enthält.

Geht man der Ursache nach, warum, wie allgemein bekannt ist, ein Brunnenwasser in der Regel verhältnissmässig mehr Seife zur Schaumbildung erfordert als Flusswasser und dieses wieder mehr als Regenwasser, so zeigt sich diese Ursache in dem Verhalten der Seife gegen die in einem Wasser gelösten Salze des Kalkes der Magnesia, der Thonerde und des Eisens. Die Seife ist nämlich ein Salz, dessen Basis ein fixes Alkali (Kali oder Natron) und dessen Säure eine Fettsäure ist. Durch das Zusammenbringen der Seife mit einem Wasser, welches die

oberwähnten Salze enthält, entsteht ein gegenseitiger Austausch, indem das Alkali sich der stärkeren Säure, die an die Metalloxyde der gelösten Salze gebunden war, bemächtigt und die Fettsäure an diese Metalloxyde abgibt. So lange nun ein solcher Umtausch durch Vorhandensein von alkalisch erdigen Salzen möglich ist, so lange dauert die Bildung von unlöslichen Seifen (Kalkseifen) fort (die Seife wird zerstört) und die Schaumbildung wird verhindert. Je mehr also ein Wasser von den angeführten Salzen gelöst enthält, d. h. je härter es ist, desto mehr Seife muss man zusetzen, bis die Schaumbildung eintritt, was ein Zeichen des vollendeten Austausches der Säuren ist. Offenbar muss dieser Schaum sich auch durch weitem Zusatz vermehren und Versuche haben gezeigt, dass das Verbleiben des durch Schütteln erzeugten Seifenschaumes mit der Menge der überschüssig zugesetzten Seife (die man in eine geeignete Lösung brachte) im Zusammenhange steht, so dass ein Moment eintritt, wo dieser Schaum durch 5 Minuten an der Oberfläche bleibt. Dieses als Kennzeichen der vollendeten Sättigung angenommene Merkmal ist so charakteristisch wie bei wenig andern Sättigungsproben und erfordert keine besondere Geschicklichkeit, so dass man bei einiger Uebung und gehöriger Aufmerksamkeit bald die richtigen Resultate erzielen kann. Ich werde, wo es nöthig ist, auf jene Umstände aufmerksam machen, welche ich durch die angestellten Versuche als die hauptsächlichsten Fehlerquellen erkannte, und gehe nun zur Beschreibung der Probe selbst über.

#### Ausführung der Härteprüfung.

Zur Ausführung der aus dem Volum der verbrauchten Normallösung von Seife auf die Menge der härtenden Substanz schliessenden Analyse hat man Folgendes nöthig:

1. eine Normallösung der Seife,
2. eine cubicirte Röhre, welche 1 Deciliter fasst und in 100 Cubik-Centimeter getheilt ist, eine Burette, eine Flasche mit gut schliessendem Glasstöpsel von mindestens 400 Cub. C. Rauminhalt (aber auch nicht über 500 Cub. C. fassend) und eine solche Flasche von beiläufig einen Liter Rauminhalt.

Von der Bereitung der Normallösung von Seife so wie von der Burette soll später die Rede sein, ich nehme erstere als be-



reits dargestellt an und will nur noch des Ausdruckes Härtegrad erwähnen. Man hat sich darunter eine gewisse Menge der oft erwähnten Salze zu denken, welche in einem bestimmten Volum Wasser gelöst ist. Nimmt man die im Wasser von 1 Grad Härte gelöste Menge als Einheit an, so ist im Wasser von 2 Grad Härte im gleichen Volum das Doppelte, in dem von 3 Grad das Dreifache u. s. w. gelöst. Auf diese Art ist eine Reihe von 16 Graden aufgestellt und man sollte glauben, dass der Verbrauch von Seifenlösung im selben Verhältnisse steige als die Menge der gelösten Salze zunimmt. Diess ist indess, wie directe Versuche zeigen, nicht der Fall; daher hat Clark durch Versuche nebenstehende Tabelle entworfen:

## T a b e l l e,

welche angibt, wie viel Cubik-Centimeter Seifenauflösung in 100 Cub. C. der entsprechenden Lösung, für jeden Grad Härte von 0 bis 16, zur Bildung des charakteristischen Seifenschaumes verbraucht werden.

Härtegrade	Anzahl der verbrauchten Cub. C <sup>m</sup> . Seifenlösung	Unterschied eines Härtegrades mit dem folgenden
(Destill. Wasser) 0 <sup>o</sup>	1.4	1.8
1 <sup>o</sup>	3.2	2.2
2 <sup>o</sup>	5.4	2.2
3 <sup>o</sup>	7.6	2.0
4 <sup>o</sup>	9.6	2.0
5 <sup>o</sup>	11.6	2.0
6 <sup>o</sup>	13.6	2.0
7 <sup>o</sup>	15.6	1.9
8 <sup>o</sup>	17.5	1.9
9 <sup>o</sup>	19.4	1.9
10 <sup>o</sup>	21.3	1.8
11 <sup>o</sup>	23.1	1.8
12 <sup>o</sup>	24.9	1.8
13 <sup>o</sup>	26.7	1.8
14 <sup>o</sup>	28.5	1.8
15 <sup>o</sup>	30.3	1.7
16 <sup>o</sup>	32.0	—

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass auch destillirtes Wasser (0<sup>o</sup>) eine Quantität Seifenlösung verbraucht, chevor die eigenthümliche Schaumbildung eintritt, und wie die 3. Spalte angibt, sind die Unterschiede im Verbrache an Seifenlösung zwischen je 2 aufeinander folgenden keineswegs constant.



Die Ausführung der Probe beginnt damit, dass man die Flasche von beiläufig 1 Liter Inhalt zur Hälfte mit dem prüfenden Wasser füllt, tüchtig schüttelt, sodann die Luft aus der Flasche mittelst eines Glasrohres aussaugt. Diese Operation wird mehrmals wiederholt und dient dazu, um die überflüssige Kohlensäure, welche im Wasser absorbiert ist, und die einen nachtheiligen Einfluss auf die Richtigkeit der Resultate hat, vollends zu entfernen. Hierauf wird von diesem Wasser 1 Deciliter (100 Cub. C.) in der eubicirten Röhre abgemessen, in die 400 Cub. C. haltende Flasche gebracht und von der in die Burette bis 0 gebrachten Seifenlösung zugetröpfelt. Nach Zugabe von 1 Cub. C. wird die Flasche mit dem Stöpsel verschlossen und umgeschüttelt. Auf diese Weise wird abwechselnd zugeworfen und geschüttelt, bis sich nach dem Schütteln bereits Schaumblasen zeigen, wobei dann auch ein Opalisiren der Flüssigkeit eintritt. Nun hat man mit dem Zugiessen vorsichtig zu sein und nach jedesmaligem Schütteln die Flasche zu neigen. So lange der Schaum in grossen Blasen erscheint, ist auch sein Verbleiben nicht lange; sobald er aber anfängt fein zu werden, darf man das Hinlegen der Flasche auf den Tisch nicht unterlassen, um zu sehen, ob der Schaum auf der ganzen Oberfläche des Wassers bereits erscheint; es zeigt sich dann bald, ob der Schaum die gehörige Beschaffenheit hat oder nicht, dadurch, dass in der Mitte hie und da die Bläschen verschwinden und die Oberfläche des Wassers sichtbar wird. Ein Tropfen Seifenlösung zugefügt, genügt oft zur Bildung des Schaumes, welcher 5 Minuten auf der ganzen Oberfläche der horizontal hingelegten Flasche anhält. Das Schütteln muss gleichförmig das eine wie das andere Mal geschehen und ist durchaus nicht gleichgiltig auf das Resultat; auch ist die Oberfläche, die man dem Seifenschaume darbietet, von Einfluss auf das Resultat; ich habe daher den Rauminhalt der Flasche (400—500 Cub. C.) angegeben. Das Schütteln wird mit einer Hand vorgenommen, indem man einen Finger auf den Stöpsel legt und die Flasche etwa 20mal rasch auf- und abbewegt. Zeigt sich dann ein feinblasiger Schaum, so legt man, wie oben bemerkt, die Flasche horizontal hin und beobachtet, ob dieser Schaum durch 5 Minuten über der ganzen Oberfläche vertheilt bleibt. Ist dieser Moment eingetreten, so ist die Probe vollendet und man hat die Anzahl der verbrauchten Cub. Centimeter Seifenlösung zu notiren. Ich be-

merke hier nur (wie auch schon aus der zweiten Spalte der Tabelle einleuchtet), dass die Anzahl der verbrauchten Cub. Centimeter 32 nicht übersteigen darf, und will die Fälle, welche eintreten können, näher besprechen. Man hat nämlich vor Allem zu unterscheiden:

1. ob nicht über 32 Cub. Centimeter Seifenlösung verbraucht wurden, oder ob

2. nach Zusatz von 32 Cub. Centimeter der eigenthümliche Schaum noch nicht eintrat.

Im ersten Falle erhält man nach Ablesung der verbrauchten Anzahl Cubik-Centimeter Seifenlösung den Härtegrad unmittelbar durch die zweite Spalte der Tabelle, und es wird sich nur darum handeln, ob dieser Härtegrad durch eine ganze Zahl oder durch eine ganze Zahl mehr einen Bruch auszudrücken sein wird, ob nämlich die verbrauchte Anzahl Cub. Centimeter Seifenlösung durch eine Zahl in der zweiten Spalte genau ausgedrückt ist oder nicht. Im ersten Falle gibt also die entsprechende Zahl in der ersten Spalte (links) den Härtegrad des untersuchten Wassers an, im zweiten Falle, wenn man nämlich eine ganz entsprechende Zahl in der zweiten Spalte nicht gefunden hat, muss man, um den durch eine ganze Zahl mehr einen Bruch auszudrückenden Härtegrad zu finden, eine kleine Rechnung machen. Man wählt nämlich die der verbrauchten Anzahl Cub. C. Seifenlösung zunächst kommende kleinere Zahl der zweiten Spalte, notirt den ihr entsprechenden Härtegrad, dann zieht man diese Zahl aus der zweiten Spalte von der gefundenen Zahl ab und theilt den erhaltenen Rest durch die in der dritten Spalte stehende Zahl. Diese Zahl drückt wie bekannt die Differenz des gefundenen Härtegrades mit dem nächst höheren aus. Hätte man also z. B. gefunden, dass 25.8 Cub. C. Seifenlösung in 100 Cub. C. eines Wassers den eigenthümlichen Schaum hervorbrachten, so wird man diese Zahl in der zweiten Spalte aufsuchen, und da sie dort nicht zu finden ist, so wird man die nächst kleinere 24.9 nehmen, welche dem Härtegrade 12 entspricht; der Unterschied zwischen 25.8 und 24.9 ist dann durch die in der dritten Spalte stehende Zahl 1.8 zu theilen, also:  $\frac{0.9}{1.8} = 0.5$ , es ist also dann der Härtegrad des geprüften Wassers durch die Zahl 12.5 vollständig ausgedrückt.

Es bleibt jetzt nur noch übrig, den Fall, wenn 32 Cub. C. Seifenlösung den charakteristischen Schaum nicht hervorbrachten, nä-

her zu erörtern. Reichen 32 Cub. C. zur Schaumbildung nicht hin, so kann man mit der angefangenen Probe nicht mehr ein endgiltiges, sondern nur ein annäherndes Resultat erzielen, und zwar dadurch, dass man zur Probe 100 Cub. C. destillirtes Wasser zusetzt und dann mit dem Zufügen der Seifenlösung fortfährt, bis der Schaum sich bildet; sollte aber der Schaum auch nach einem Zusatz von 60 Cub. C. Seifenlösung nicht gebildet sein, so müssen nochmal 100 Cub. C. destillirtes Wasser zugefügt werden. Die Fortsetzung einer solchen Probe hat desswegen zu geschehen, um zu ermitteln, wie viel Deciliter (100 Cub. C.) destillirtes Wasser man bei Ausführung der Probe zuzusetzen hat; ist nämlich unter 60 Cub. C. der Seifenschaum entstanden, so wird die abgemessene Quantität von 100 Cub. C. des zu prüfenden Wassers mit 100 Cub. C. destillirten Wassers versetzt (gleichsam verdünnt); waren aber 60 Cub. C. noch zu wenig zur Schaumbildung, so müssen zur Probe, die ein endgiltiges Resultat liefern soll, gleich Anfangs zu den 100 Cub. C. Wasser noch 200 Cub. C. destillirtes Wasser zugesetzt werden. Die weitere Ausführung der Prüfung eines Wassers, welches über 16 Grad Härte hat, geschieht, nachdem einmal die richtige Verdünnung erfolgte, wie sonst, und um die oben angeführte Tabelle auch für die Härtegrade über 16 gebrauchen zu können, theilt man die verbrauchte Anzahl Cub. C. Seifenlösung durch 2 oder 3, je nachdem man 100 oder 200 Cub. C. destillirtes Wasser ursprünglich zusetzte; der dadurch erhaltene Quotient muss 32 oder kleiner als 32 sein, folglich ist er in der zweiten Spalte ganz oder näherungsweise zu finden, mithin auch der diesem Quotienten entsprechende Härtegrad; multiplicirt man dann den gefundenen Härtegrad durch 2 oder 3, so hat man die wirkliche Härte eines solchen Wassers. Hätte ich also nach dem Ergebnisse der annähernden Probe 100 Cub. C. eines Wassers mit 200 Cub. C. destillirten Wassers zu verdünnen gehabt und durch 75 Cub. C. Seifenlösung den Schaum erhalten, so gibt  $75:3=25$  eine Zahl (kleiner als 32), welche dem Härtegrade 12.05 entspricht, welche Zahl mit 3 multiplicirt 36.15 Grad Härte für das geprüfte Wasser gibt.

Uebrigens ist zu bemerken, dass man mit dem einmaligen Eintreten des Seifenschaumes sich nicht begnügen solle, sondern dass man nach einer halben Stunde und nach 4 Stunden bei je-



dem Wasser über 2 Grad Härte den Schaum abermal erhalten muss, wenn man die Probe wieder schüttelt. Es dient diess als Controlprobe und oft wird es nöthig, noch etwas Seifenlösung zuzusetzen, wornach dann auch das gefundene Resultat zu berichtigen ist.

Ueber die Darstellung der Normallösungen und die zum Probiren nöthigen Apparate.

Um die oberwähnte Seifenlösung darstellen zu können, hat man sich eine Flüssigkeit zu bereiten, welche den Härtegrad 16 genau repräsentirt, denn es ist Bedingung, wenn die Resultate der angegebenen Tabelle für alle Grade richtig sein sollen, dass genau 32 Cub. C. Seifenlösung in 100 Cub. C. Wasser von 16 Grad Härte den Seifenschaum erzeugen. Man erhält das Wasser von 16 Grad Härte, indem man 0.228 Gramm reinen isländischen Doppelspath in einem Kolben mit einigen Tropfen Salzsäure übergiesst und, um Verluste zu vermeiden, bei schiefer Lage des Kolbens in einem Sandbade zur Trockne eindampft. Nach dem Eindampfen hat man noch einige Zeit zu erhitzen, um alle überflüssige Salzsäure wegzutreiben. Hierauf wird die erhaltene weisse Masse in destillirtem Wasser gelöst und mit empfindlichen Reagenspapieren geprüft, ob sie vollkommen neutral reagirt. Ist diess der Fall, so verdünnt man diese Lösung genau bis zum Volum eines Liters mit destillirtem Wasser und hat so die Probelösung von 16 Grad Härte.

Man schreitet nun zur Darstellung der Seifenlösung. Dazu ist erforderlich:

1. eine Seife von entsprechender Güte,
2. ein geeignetes Lösungsmittel.

Clark bedient sich der in London viel gebrauchten, geronnenen oder harten Soda-Seife. Unter den in Wien vorkommenden Seifen fand ich 2 Sorten harter Soda-Talgseifen, welche der englischen ziemlich nahe stehen und sich zur Lösung eignen. Als Haupterfordernisse einer zur titrirten Lösung geeigneten Seife können angeführt werden:

- a) ein möglichst geringer Wassergehalt; dadurch sind die Kaliseifen überhaupt, und die mehr oder minder durchscheinenden Natronseifen, als zur Darstellung der Normallösung nicht geeignet, auszuschliessen.
- b) Die Seife soll aus Talg gemacht sein, weil, wie ich mich



mehrfach überzeugte, die Oelseifen keinen so charakteristischen Schaum bilden wie die aus Talg erzeugten.

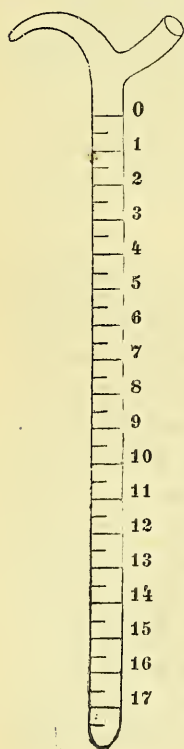
Die äusseren Kennzeichen einer tauglichen Seife sind nebst der Härte ein glänzendes Aussehen und die Eigenschaft, dass eine solche durch Schaben mit dem Nagel oder mit einem Glasscherben dünne glänzende Blättchen gibt. Von den früher erwähnten zwei Sorten ist die eine aus der Fabrik des Hrn. Mareda am Schottenfelde, und die zweite aus der Fabrik des Hrn. J. Krinsky (alte Wieden, Hptstr.).

Die Seifen sind niemals so constant in ihrer Zusammensetzung, dass die Menge, die man davon aufzulösen hat, genau angegeben werden könnte. Für die zwei angeführten Sorten habe ich gefunden, dass bei der ersten 6.3 Grm., bei der zweiten 6.25 Grm. für das Liter zu lösen sind. Will man eine andere geeignete Sorte zur Lösung verwenden, so ist es am besten, mit einer kleinen Quantität vorerst eine Lösung darzustellen und mit der 16gradigen Probenflüssigkeit zu probiren, um beiläufig die für ein Liter nöthige Menge zu erfahren, und dann bei der Darstellung der Normallösung lieber etwas mehr Seife zu nehmen, als der Versuch anzeigt, weil es viel leichter ist, durch Verdünnen mit dem Lösungsmittel die gehörige Stärke der Lösung zu erhalten, als umgekehrt dieselbe durch Zusatz einer frisch bereiteten stärkeren Seifenlösung zu erzielen. Uebrigens darf keine Seife, die für die Normallösung verwendet werden soll, um viel von der obigen Gewichtsmenge abweichen, namentlich ist ein Mehr nicht zulässig.

Als Lösungsmittel dient Weingeist von der Dichte 0.92 bei 15.5° C., was einem Procentgehalte von 56.164 oder 22.2° Beaumé entspricht. Die vor dem Abwägen durch Schaben mit einem Glasscherben in dünne Lamellen verwandelte Seife wird in einen Glaskolben gebracht und mit etwa  $\frac{1}{4}$  des nöthigen Weingeistes übergossen, der Kolben in warmes Wasser gestellt, wodurch sich die Seife meist klar löst. Man lässt den Kolben im Wasser und mit demselben erkalten und stellt ihn dann 24 Stunden gut bedeckt hin; nach Ablauf dieser Zeit hat sich meist alle Trübung, die nach dem Erkalten sichtbar wird, verloren, und am Boden des Gefässes sind Flocken bemerkbar, von denen abfiltrirt wird. Um die Filtration zu beschleunigen, bedient man sich eines gefalteten Filters, die durchlaufende Flüssigkeit ist besonders, wenn man die oben angegebene Zeit zugewartet hat, klar und wird nun mit der übrigen Menge Weingeist versetzt. Man bewahrt sie in einer Flasche

mit gut eingeriebenem Glasstöpsel auf und macht die Versuche auf ihre Concentration, diese muss, wie erwähnt, genau so sein, dass in 100 Cub. Centimetern von 16 Grad Härte durch 32 Cub. Centimeter Seifenlösung die Schaumbildung erfolgt. Tritt diese früher ein, so hat man noch Weingeist zuzusetzen und, wie gesagt, ist es stets rätlicher, die Normallösung zu concentrirt als zu verdünnt darzustellen.

Von der Darstellung der Härtelösung von 16 Grad und der Normallösung der Seife hängt die Richtigkeit aller weitem Schlüsse ab; man hat daher bei der Darstellung derselben mit aller Sorgfalt zu verfahren, und es ist gut, wenn man sich nebst der Härtelösung von 16 Grad noch einige andere Härtelösungen (z. B. von 2, 7 und 11 Grad) darstellt und mit der Seifenlösung prüft; die Resultate müssen mit der Tabelle stimmen und man hat so die beste Controle für die Richtigkeit und Genauigkeit der Operationen, die man vornimmt. Solche Härtelösungen kann man auf zweierlei Weise erhalten, entweder löst man die dem Härtegrade entsprechen-



de Menge isländischen Doppelspaths in Salzsäure auf die oben angegebene Art, oder man nimmt so viele gleiche Volumina von der 16gradigen Lösung als der darzustellende Härtegrad Einheiten hat und so viele gleiche Volumina destillirten Wassers zu, dass die Summe der zusammengebrachten Volumina gleich 16 ist. Also für die Lösung von 7 Grad Härte hätte man 7mal 100 Cub. Centimeter der 16gradigen Lösung mit 9mal 100 Cub. Centimetern destillirten Wassers zu verdünnen.

Statt der unter den nöthigen Apparaten angegebenen cubicirten Röhre kann man sich wohl auch eines Stechhebers bedienen, der Ein Deciliter fasst; indess ist es bei Darstellung der Seifenlösung oder der verschiedenen Härtegrade oft recht gut, eine in Cubik - Centimeter getheilte Röhre zu haben.

Eine besondere Erwähnung verdient die Burette, welche man zum Eintragen der Seifenlösung verwendet. Die nebenstehende Zeichnung

derselben wird ihre höchst sinnreiche Einrichtung sogleich erkennen lassen, so wie eine mehrmalige Handhabung derselben die mannigfachen Vortheile derselben vor den sonst üblichen in ein günstiges Licht setzen wird. Diese Burettten werden in Wien nach dem englischen Muster, aber in Cubik-Centimeter getheilt, von Herrn Hauptmann J. P e c h e r verfertigt.

Die Zeichnung ist  $\frac{1}{3}$  der natürlichen Grösse, die Eintheilung in Cubik-Centimeter, deren diese Burette 18 fasst. Jeder Cubik-Centimeter ist in 10 Theile getheilt, welche in der Zeichnung nicht angebracht werden konnten.

Der Hauptzweck der beschriebenen Wasserprüfung ist, die Härte verschiedener Wässer zu ermitteln, welche im Haushalte in der Landwirthschaft oder in technischen Gewerben verwendet werden, und diesem Zwecke entspricht diese einfache und schnelle Probe vollkommen. Nebenbei aber ist es auch noch möglich, weitere Schlüsse auf einzelne Bestandtheile eines Wassers zu machen und sogar solche Bestandtheile quantitativ zu bestimmen. Obwohl nämlich die jedem Härtegrade entsprechende Menge von gelösten Salzen als kohlensaurer Kalk angegeben ist, und auch die Probeflüssigkeiten für die einzelnen Härtegrade aus kohlensaurem Kalke dargestellt sind, so hat es auf die richtige Bestimmung des Härtegrades gar keinen Einfluss, wenn andere Salze der alkalisch erdigen Metalloxyde gelöst sind. Man braucht sich nur zu erinnern, dass zur Bildung der unlöslichen Seifen (Kalkseifen) diese Metalloxyde überhaupt nöthig sind, und dass ihre Menge nicht aber die Art der Verbindung mit einer Säure <sup>1)</sup> oder diese Säure selbst die Menge der unlöslichen Seife bedingt; das aus dem kohlensauren Kalke durch Salzsäure gebildete Calciumchlorid wird also eben so viel Kalkseife bilden, als wenn ich diesen kohlensauren Kalk in Kohlensäure hältigem Wasser gelöst hätte, weil durch das Lösen in Salzsäure von der Basis nichts wegkam. Ich werde also denselben Härtegrad im

---

<sup>1)</sup> Hievon machen nur die sauren phosphorsauren Salze des Kalkes und der Magnesia eine Ausnahme, deren Verhalten gegen die Seifenlösung nicht hinlänglich ermittelt ist. Ihr Vorkommen ist übrigens seltener und stets nur in geringer Menge.



ersten wie im zweiten Falle finden, obwohl die Gewichtsmengen der beiden gelösten Salze verschieden sind, wie ganz natürlich, da ich durch das Umwandeln des kohlensauren Oxydes in das Chlorid ein anderes Aequivalentgewicht substituirt. Ebenso ist es bei dem schwefelsauren Salze des Kalkes. Der Härtegrad gibt die Menge der Basis an, und eine einfache Proportion lässt statt der in der Tabelle angeführten Menge kohlensauren Kalkes leicht die demselben entsprechende Menge schwefelsauren Kalkes finden; ich habe nämlich den kohlensauren Kalk nur mit 1.36 zu multipliciren, um ihn in Gyps zu verwandeln, weil die Aequivalentgewichte von kohlensaurem und schwefelsauren Kalk sich verhalten wie 1 zu 1.36. Dasselbe findet bei der kohlensauren und schwefelsauren Magnesia Statt. Um für kohlensauren Kalk die äquivalente Menge kohlensaurer Magnesia zu finden, habe ich die Menge des erstern mit 0.84 zu multipliciren, und bei der schwefelsauren Magnesia ist diese Zahl 1.20.

Diese Bemerkungen werden von Wichtigkeit, wenn sich durch einfache Mittel irgend eine härtende Substanz abscheiden lässt; man kann dann durch wiederholte Härteprüfung (vor und nach der Abscheidung) die Menge der gelösten Salze bestimmen. Wäre z. B. in einem Wasser nur kohlensaurer Kalk und Gyps gelöst, und *A* die Härte des ungekochten Wassers, *B* hingegen die Härte des gekochten, so ist  $A - B = a$  die diesem Härtegrade entsprechende Menge des kohlensauren Kalkes, denn dieser wird durch ein zweistündiges Kochen und zeitweiliges Ersetzen des verdunsteten Wassers abgeschieden; es kann somit die nach dem Kochen noch vorhandene Härte nur vom Gyps herrühren und ich finde seine Menge, wenn ich *B* mit 1.36 multiplicire. Um alle Rechnungen derart überflüssig zu machen, entwarf ich folgende zwei Tabellen, welche die dem kohlensauren Kalke äquivalenten Mengen von schwefelsaurem Kalke, dann von kohlensaurer und schwefelsaurer Magnesia für die Härtegrade von 1—16 angeben, und zwar Tabelle *A* gibt die Menge im Grammengewichte für das Liter, Tabelle *B* in Granen des Wiener Medicinal-Gewichts für den Wiener Eimer an.



T a b e l l e A,

welche angibt, wie viel Grammen von trockenem kohlensauren und schwefelsauren Kalke oder von trockener kohlensaurer und schwefelsaurer Magnesia in jedem Härtegrade für das Liter gelöst sind.

Härte- grade	Kohlensaurer Kalk	Schwefelsau- rer Kalk	Kohlensaure Magnesia	Schwefelsaure Magnesia
1.	0.01425	0.01938	0.01197	0.0171
2.	0.02850	0.03876	0.02394	0.0342
3.	0.04275	0.05814	0.03591	0.0513
4.	0.05700	0.07752	0.04788	0.0684
5.	0.07125	0.09690	0.05985	0.0855
6.	0.08550	0.11628	0.07182	0.1026
7.	0.09975	0.13566	0.08379	0.1197
8.	0.11400	0.15504	0.09576	0.1368
9.	0.12825	0.17442	0.10773	0.1539
10.	0.14250	0.19380	0.11970	0.1710
11.	0.15675	0.21318	0.13167	0.1881
12.	0.17100	0.23256	0.14364	0.2052
13.	0.18525	0.25194	0.15561	0.2223
14.	0.19950	0.27132	0.16758	0.2394
15.	0.21375	0.29070	0.17955	0.2565
16.	0.22800	0.31008	0.19152	0.2736

T a b e l l e B,

welche angibt, wie viel Grane Wiener Medicinal-Gewichts an trockenem kohlensauren und schwefelsauren Kalke oder trockener kohlensaurer und schwefelsaurer Magnesia in einem Wiener Eimer in jedem Härtegrade gelöst sind.

Härte- grade	Kohlensaurer Kalk	Schwefelsau- rer Kalk	Kohlensaure Magnesia	Schwefelsaure Magnesia
1.	11.058	15.039	9.288	13.269
2.	22.116	30.078	18.576	26.538
3.	33.174	45.117	27.864	39.807
4.	44.232	60.156	37.152	53.076
5.	55.290	75.195	46.440	66.345
6.	66.348	90.234	55.728	79.614
7.	77.406	105.273	65.016	92.883
8.	88.464	120.312	74.304	106.152
9.	99.522	135.371	83.592	119.421
10.	110.580	150.390	92.880	132.690
11.	121.638	165.429	102.168	145.959
12.	132.696	180.468	111.456	159.228
13.	143.754	195.507	120.744	172.497
14.	154.812	210.546	130.032	185.766
15.	139.320	225.585	139.320	199.035
16.	176.928	240.624	148.608	212.304

Zum Schlusse mögen hier einige Analysen von untersuchten Wässern Platz finden:

**1. Donau-Wasser aus dem Wiener Canale.**

Von diesem Wasser wurden oberhalb des Einflusses in die Kaiser Ferdinands Wasserleitung im Wiener Donau-Canale ungefähr  $\frac{3}{4}$  Mass geschöpft. Das Wasser setzte nach einigen Tagen einen ganz unbeträchtlichen Bodensatz ab und wurde, da es ganz klar war, ohne vorhergehende Filtration durch die titrirte Seifenlösung geprüft. Es ergab sich aus dem Durchschnitte von 2 Proben eine Härte von:

10.5 Graden.

Der Rest des Wassers (ohne den vorerwähnten Absatz) wurde durch 2 Stunden vorsichtig gekocht, es schied sich kohlensaurer Kalk ab, und eine nach der Filtration vorgenommene Prüfung zeigte eine Härte von:

6.0 Graden.

Der Unterschied in der Härte zwischen dem gekochten und dem ungekochten Wasser beträgt also 4.5 Grade, weil

$$10.5 - 6.0 = 4.5$$

ist.

Sucht man in der Tabelle A die diesem Härtegrade entsprechende Zahl in der ersten Spalte, so findet man:

$$0.057 + 0.00712 = 0.06412,$$

welche Zahl die Menge des kohlensauren Kalkes, der durch das Kochen gefällt wurde, in Grammen für das Liter angibt. Aus der Tabelle B lässt sich dann diese Menge in Granen des Wiener Mediceal-Gewichts für den Eimer leicht finden, sie ist

49.761 Gran.

**2. Donau-Wasser aus der Kaiser Ferdinands Wasserleitung.**

Härte des ungekochten Wassers nach einem Durchschnitte von 4 Proben =

12.3 Grade.

Durch das Kochen schied sich kohlensaurer Kalk ab, und die Härte des Wassers betrug dann

7.5 Grade.

Das Wasser wird also durch das Kochen um

4.8 Grade

weicher.

Ich unterzog den durch das Kochen erhaltenen Niederschlag einer qualitativen Analyse und fand ihn hauptsächlich aus kohlen-saurem Kalke bestehend, und nur in den Fällen, wenn etwas rasch gekocht wurde, liess sich auch etwas Gyps nachweisen, welcher also, obwohl das verdunstete Wasser durch destillirtes ersetzt wurde, sich nicht wieder löste.

Eine quantitative Bestimmung dieses Bodensatzes ergab folgende Resultate: der Niederschlag von 3 Decilitern Wasser, welcher nach 2 stündigem Kochen sich absetzte, wurde filtrirt, in verdünnter Salzsäure gelöst und durch oxalsaures Ammoniak der Kalk gefällt. Nach dem Auswaschen und Glühen ergab sich die Gewichtsmenge desselben = 0.020 Gramm.

Diese aus 3 Decilitern gefundene Menge gibt auf das Liter berechnet die Zahl = 0.0666, welche Zahl mit der aus der Tabelle nach dem Unterschiede im Härtegrade berechneten sehr gut stimmt; diese Zahl ist nämlich 0.0655.

Aus dieser Analyse ergibt sich zugleich, dass das Wasser im Donau-Canale weicher ist als das filtrirte (aus der Kaiser Ferdinands Wasserleitung) und dass die grössere Härte des letzteren nicht von einer Aufnahme von kohlen-saurem Kalke herrührt, indem durch das Kochen nahezu dieselbe Menge Kalk aus beiden Wässern gefällt wird.

### 3. Brunnen-Wasser.

Es wurde zur Analyse beiläufig 1 Mass Wasser aus dem Brunnen des k. k. polytechnischen Institutes verwendet. Dasselbe zeigt sich schon beim Genusse als sehr hart und setzt beim Schütteln allein bereits einen kleinen Niederschlag ab. Die Härte des ungekochten Wassers betrug:

59.7 Grade.

Durch Kochen entstand ein reichlicher Niederschlag und die Härte des Wassers betrug dann:

11.2 Grade.

#### 4. Schneewasser.

Dieses wurde auf dem Vordache eines Hauses aufgesammelt und wohl gegen Staub u. s. f. geschützt aufbewahrt, es zeigte eine Härte von 5.0 Graden.

Als vorzüglich geeignet scheint diese Prüfungsmethode für Salzsoolen, um die Menge des schwefelsauren Kalkes und der schwefelsauren Magnesia zu finden. Ich konnte keine Versuche darüber anstellen, hoffe aber in nächster Zeit in Stand gesetzt zu sein, sowohl darüber als über anderweitige Folgerungen aus dem bisher Gesagten günstige Resultate vorlegen zu können.

