

# Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und  
Heilkunde in Bonn.

---

## Bericht über den Zustand und die Thätigkeit der Gesellschaft während des Jahres 1882.

---

### Naturwissenschaftliche Section.

Die naturwissenschaftliche Section zählte am 1. Januar 1882 89 ordentliche Mitglieder, oder eigentlich 90, da ein Mitglied der aufgelösten chemischen Section, wie sich erst im Laufe des Jahres herausstellte, in dem Verzeichniss nicht aufgeführt war. Hierzu sind inzwischen die folgenden getreten:

Herr Buchhändler Fr. Cohen,	aufgenommen am	6. Febr.
„ Ingenieur M. Eyth,	„ „	6. Dec.
„ Oberbürgermeister a. D. O. Hoffmeister		6. Dec.
„ Dr. C. Isenkrahe,	„ „	5. Juni.
„ Dr. C. Laar,	„ „	6. März.
„ Dr. Stutzer,	„ „	6. Dec.
„ Major a. D. E. Thiel	„ „	6. Dec.

Dagegen haben wir durch den Tod zweier Mitglieder schmerzliche Verluste erlitten. Herr Regierungs- und Baurath Wallbaum ist am 10. März, Herr Geh. Rath Prof. Troschel am 4. Nov. d. J. aus diesem Leben geschieden. War auch die Betheiligung des Herrn Wallbaum an den Sitzungen, wegen seines vorgerückten Alters, in den letzten Jahren nicht mehr sehr lebhaft, so wird ihm doch die Gesellschaft ein ehrendes Andenken bewahren. Ueber Troschel's fast einzig dastehende Verdienste um die Gesellschaft hier noch viel zu sagen, wäre überflüssiges Beginnen. Er war, am 29. Nov. 1849 aufgenommen, unser drittältestes ordentliches Mitglied. Seit dem 26. Jan. 1857 führte er bis zum Schluss des Jahres 1881 durch 25

Jahre in der Section den Vorsitz; und als er sich dann bewogen fand, eine Wiederwahl endgültig abzulehnen, beschloss die Gesellschaft einstimmig, der Anerkennung, die sie dem abtretenden Director zollte, in einer demselben durch die Vorstände der beiden Sectionen überreichten Adresse noch besonderen Ausdruck zu geben.

Durch freiwilligen Austritt hat die Section ein Mitglied verloren, Herrn Bergrath Kestermann. Ferner haben ihren Wohnort verändert und sind damit in die Reihe der auswärtigen Mitglieder getreten die Herren:

Dr. H. Fromm, welcher nach Neuwied versetzt ist;

Bergassessor Haniel, z. Z. Landrath in Moers;

A. Hoffmann, z. Z. in London;

Lindemuth, jetzt Gartendirector in Berlin;

Dr. E. Schmidt, jetzt Gymnasiallehrer in Frankfurt a. M.

Somit beträgt die Zahl der ordentlichen Mitglieder der Section nunmehr wiederum 89.

Den Vorstand der Section bildeten die in der December-Sitzung 1881 gewählten Herren: Prof. Schönfeld als Director, Prof. Andrae als Secretär. In der letzten Sitzung des Jahres stellten dieselben den Antrag, es möge künftig dem Vorstand der Section als dritter Beamter ein Rendant hinzugefügt werden. Dieser Antrag wurde angenommen, und es wurden für das Jahr 1883 der bisherige Director und Secretär wiedergewählt und dazu Herr Privatdocent Dr. Ph. Bertkau als Rendant.

Statutengemäss fanden 3 allgemeine Sitzungen statt. In diesen wurden 13 Vorträge gehalten, nämlich von den Herren: Binz 3, von Dechen 1, Gurlt 1, von Lasaulx 1, Lehmann 2, vom Rath 2, Rühle 1, H. Schaaffhausen 1, Schultz 1, also 6 von Mitgliedern der medicinischen, 7 von Mitgliedern unserer Section. Die letztere hielt ferner 6 Sectionssitzungen ab, in welchen von 18 Vortragenden 27 Vorträge gehalten wurden, nämlich von den Mitgliedern der medicinischen Section Prof. Obernier 1, und Geh. Rath Schaaffhausen 2 Vorträge, sodann von Herrn Prof. Martin aus Leiden 1 Vortrag und endlich von den Mitgliedern der naturwissenschaftlichen Section: Clausius 1, von Dechen 1, Deichmüller 1, Gurlt 2, Laar 1, v. Lasaulx 5, Lehmann 2, Mohnicke 1, Pohlig 1, vom Rath 2, Schlüter 1, Schmitz 1, Schönfeld 1, Sprengel 1, Strasburger 2. An die grössere Hälfte dieser Vorträge knüpfte sich eine z. Th. sehr eingehende Discussion.

In den Sectionssitzungen betrug die Durchschnittszahl der Anwesenden 22, aber mit sehr ungleicher Vertheilung für die Sommer- und die Wintersitzungen. Während die Präsenzliste für jene einen Durchschnitt von 17 aufweist, stieg die Frequenz im Winter im Mittel auf 26. Dies ist nicht unbedeutend mehr als in den Vorjahren.

### Medizinische Section.

Die Section hat im Jahre 1881 acht Sitzungen gehalten, in welchen folgende Vorträge vorkamen:

**16. Jannar.** Prof. Madelung, Greifenklaucontractur der Hand durch zu straffen Gypsverband.

Derselbe, Sehnennaht.

Binz, 1) Anaemie durch Anchylostoma.

2) Fremdkörper in der Lunge.

3) Eucalyptusoel.

Prof. Doutrelepont, Ovariectomie bei einer Bluterin.

Dr. Firle, Erysipelas als accidentelle Wundkrankheit.

**13. Februar.** Prof. Doutrelepont, eigenthümliche Dermatitis.

Prof. Madelung, Rhino- und Cheiloplastik mit Vorstellung.

Prof. Rühle, 1) Carcinom der Lymphdrüsen am Pylorus.

2) Aortitis und Nephritis.

Prof. Köster, 1) Carcinom an einem fracturirten Humerus.

2) Betheiligung der Lymphdrüsen bei acuten Entzündungen.

**13. März.** Prof. Schulz, Wirkung der Chloralkalien auf den Körper.

Prof. Doutrelepont, über Naphthalin.

Dr. Ungar, Charcot'sche Asthmakrystalle.

**15. Mai.** Prof. Nussbaum, über die Secretion der Magendrüsen.

Dr. Ungar, Chloroformtod.

Prof. Finkler, Wärmeregulation im Fieber.

Dr. Walb, Chronische Rachendiphtheritis.

**19. Juni.** Prof. Doutrelepont, 1) Wiederholte Vorstellung eines Nervengedehnten.

2) Carcinoma linguae.

Dr. Menche, Anchylostoma bei Ziegelarbeitern.

Prof. Rühle, Aneurysma aortae mit Perforation in den rechten Vorhof.

Dr. Kocks, 1) Oeffnungen in den Papillen am weiblichen orificium urethrae.

2) Modification des Hodge'schen Pessariums.

**17. Juli.** Dr. Samelsohn, 1) Iristuberculose.

2) Eisensplitter aus dem Auge durch Electromagnet entfernt.

Prof. Doutrelepont, Demonstration eines Kopfschusses.

Prof. Trendelenburg, Tumor der Rachenhöhle und Operation desselben.

**13. November.** Dr. Walb, Borsäure.

Dr. Ribbert, Wasserresorption in den Nieren.

Prof. Nussbaum, Zell- und Kerntheilung.

Prof. Doutrelepont, Nadel im Oesophagus einer Geisteskranken.

Dr. Kocks, Hart- und Weichgummi-Pessarium.

Prof. Finkler, Ueber Verdauung.

11. December. Oberstabsarzt Peters, Antiseptik im Felde.

Dr. Burger, Keuchhustenbacillen.

Prof. Schulz, Nickelchlorür.

Vorstandswahl pro 1883: Vorsitzender Geh.-Rath Rühle, Secretär Dr. Leo, Rendant Dr. Zartmann.

---

Mitgliederbestand Ende 1881 . . . . . 59

Zugang:

Hr. Dr. Bartens.

Hr. Dr. Menche.

Hr. Dr. Schuchardt.

Hr. Dr. Frz. Hertz.

Hr. Prof. Trendelenburg.

Hr. Dr. Eschbaum.

Hr. Dr. Witzel.

Hr. Dr. Schoenenberger.

. . . . . 8

67

Abgang:

Hr. Prof. Madelung.

Hr. Prof. Oberner† 26/10 82.

. . . . . 2

Bleibt Bestand Ende 1882 . . . . . 65

---

### Allgemeine Sitzung am 15. Januar 1883.

Vorsitzender: Geh.-R. Rühle.

Anwesend: 30 Mitglieder.

Prof. von Lasaulx spricht über die krystallographische Bestimmung der Krystalle von oxalsaurem Kalk, die in den Blättern und Rhizomen von *Iris florentina* sich finden.

Dieselben wurden ihm von Herrn Hofrath Prof. Dr. Strassburger übergeben. Die Bestimmung derselben konnte natürlich nur unter dem Mikroskope ausgeführt werden.

Die Krystalle zeigen alle langprismatische Ausbildung. Die erkennbaren Querschnitte lassen dreierlei Gestalt unterscheiden. Bei der Kleinheit der Krystalle kann den an ihnen ausgeführten Winkel-



messungen nur ein approximativer Werth zuerkannt werden. Man unterscheidet einfache Krystalle und Zwillinge, die ersteren zeigen zweierlei Querschnitte.

Die einen besitzen eine einseitige schräge Zuspitzung an beiden Enden (Fig. 2). Mit der Längsseite oder der Verticalaxe der Prismen bildet diese einen Winkel von ca.  $36^\circ$ . In diesen Querschnitten liegt immer eine schiefe, optische Orientirung vor. Der Winkel, den die eine Hauptschwingungsrichtung mit der Verticalaxe bildet, war ziemlich genau zu messen und beträgt:  $6^\circ 30'$ .

Die anderen Querschnitte zeigen an beiden Enden eine zweiseitige Zuspitzung (Fig. 3). Die optische Prüfung erweist dieselben als einfache Krystalle. Die Messung des Winkels dieser Zuspitzung ergab ziemlich abweichende Werthe, die von  $42$ — $47^\circ$  schwanken. Als Mittel berechnete sich etwa  $44^\circ$ . Alle Prismen, die diese zweiseitige Zuspitzung besitzen, zeigen parallele und senkrechte optische Orientirung.

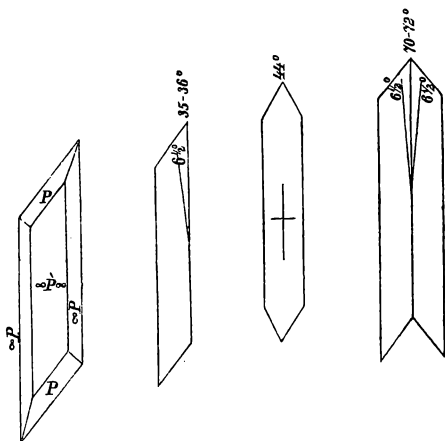


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Aus diesen Beobachtungen folgt unzweifelhaft der monokline Charakter der Krystalle. In der annähernd zu  $36^\circ$  gemessenen Neigung der einseitigen schrägen Zuspitzung zur Verticalaxe ist die Neigung der klinodiagonalen Polkante einer Hemipyramide zu dieser Axe bestimmt.

Bei dem als Whewellit beschriebenen natürlich vorkommenden oxalsauren Kalk, der ebenfalls im monoklinen System krystallisirt, misst die Neigung der klinodiagonalen Polkante von P zur Axe  $c = 36^\circ 47'$ . Darnach könnte die hier vorliegende Hemipyramide mit der Grundpyramide des Whewellites indentificirt werden.

Die orthodiagonalen Polkanten von P an diesem Mineral bilden

aber über  $c$  einen Winkel von  $74^{\circ} 50'$ . In den mit zweiseitiger Zuspitzung versehenen Prismen ist ein orthodiagonaler Querschnitt gegeben. Es erscheint aber nicht der Winkel der Pyramidenkanten selbst, sondern der Winkel der Combinationskanten der Hemipyramide mit den Prismenflächen. Dieser muss natürlich sehr viel spitzer sein als jener. Da er für den Whewellit  $46^{\circ} 18'$  messen müsste, an den vorliegenden Krystallen aber im Mittel approximativ auf  $44^{\circ}$  bestimmt wurde, so kann das als Bestätigung für die Auffassung der Hemipyramide als P gelten.

Die Krystalle lassen sich daher recht wohl auf den Whewellit zurückführen und entsprechen der Combination  $-P. \infty P \infty . \infty P$ , die in Fig. 1 auf die Symmetrieebene projicirt dargestellt ist.

Viele der vorliegenden Krystalle sind Zwillinge. Wie schon die einfache Gestalt, so gleichen auch diese den bekannten Gypszwillingen, von denen sie in den Winkelwerthen aber bedeutend abweichen. Die Neigungen der klinodiagonalen Polkanten von P und  $-P$  zur Verticalaxe messen beim Gyps  $65^{\circ} 36'$  resp.  $52^{\circ} 29'$ . Die einspringenden Winkel bei den Zwillingen demnach entweder  $131^{\circ} 12'$  oder  $104^{\circ} 58'$ , je nachdem in dem einspringenden Winkel  $+P$  oder  $-P$  an einander stossen.

Bei den hier vorliegenden Zwillingen erscheint an dem einen Ende ebenfalls ein schwalbenschwanzartig einspringender, am anderen Ende ein entsprechender ausspringender Winkel, aber derselbe misst nur  $72-73^{\circ}$ . Fig. 4. Im polarisirten Lichte tritt die Zwillingsgrenze parallel der Verticalaxe scharf hervor. Die beiden Hälften zeigen nach rechts und links zur Zwillingsgrenze die gleiche Auslöschungsschiefe von  $6\frac{1}{2}^{\circ}$ . Es sind sonach Zwillinge nach dem Gesetz: Zwillingsebene das Orthopinakoid; Drehungsaxe auch die Verticalaxe.

Beim Whewellit sind Zwillinge dieser Art bisheran nicht bekannt geworden.

Nach E. E. Schmid enthalten die in Pflanzen vorkommenden quadratischen Krystalle von oxalsaurem Kalk 3 Atome Wasser, während die aus einer Auflösung von oxalsaurem Kalk in Chlorschwefelsäure oder Salpetersäure sich abscheidenden nur 1 Atom Wasser und die Form des Whewellit's besitzen, wie dies durch vergleichende Messungen festgestellt wurde. (Poggd. Ann. 142 p. 111.)

Der Vortragende berichtet sodann über die Resultate einer im mineralogischen Institute der Universität von Herrn stud. Paul Gisevius ausgeführten Arbeit: „Beiträge zur Methode der Bestimmung des specifischen Gewichts von Mineralien und der mechanischen Trennung von Mineralgemengen“.

Zweck der Arbeit war die erneuerte Prüfung der mechanischen Trennung von Mineralgemengen mittelst Lösungen verschiedener Dichte — womöglich Behufs quantitativer mineralogischer Analyse —

unter besonderer Berücksichtigung der von Klein (Paris) vorgeschlagenen borwolframsauren Cadmiumlösung.

Eine Prüfung bisher gebräuchlicher Bestimmungsmethoden des specifischen Gewichtes geht vorher, um die Verwerthbarkeit früherer Angaben zu untersuchen und eine Methode zur Bestimmung später noch zu erwähnender Indikatoren zu finden. Es galt also die Prüfung der Bestimmung sehr kleiner, fester Stückchen von Mineralien. Jollys Federwaage, das Pyknometer und die hydrostatische Waage ergeben nur approximative, nicht bis zu der ersten Decimale genaue Werthe. Die grösste Handlichkeit besitzt Jollys Federwaage. Die Prüfung eines Vorschlags Brügelmanns, zur Berechnung des specifischen das absolute Gewicht mit der analytischen Waage, das Volumen durch einen Masscylinder zu bestimmen, welcher die Volumvermehrung darin vorhandener Flüssigkeit durch eingebrachte Bestimmungsobjekte an einer Scala ablesen lässt, erwies den Masscylinder als nicht genügend für kleine Mengen. Es war ein Schätzen genügend kleiner Theile der Längenmillimeter unmöglich. Verbesserungen führten daher zu der Konstruktion eines Multiplikator-Volumenometers. Die Volumvermehrung wird in einer, unten an dem Masscylinder angebrachten, dann aufwärts gebogenen, engen Röhre auf eine grössere Anzahl von Theilstrichen hin zur Erscheinung gebracht. Behufs dessen kann durch eine, dem Stempel einer Stopfhühse analoge Vorrichtung die Flüssigkeit in dem Cylinder vor und nach dem Einbringen des Objektes durch Herunterpressen auf dasselbe Niveau gebracht werden. Dabei wird der Meniskus nicht in dem Cylinder selbst, sondern scharfer gekrümmt in einer oben mit der eingeschlossenen Luft, unten mit der Flüssigkeit (Alkohol) communicirenden engen Zweigröhre desselben mit einer Art Kathetometer beobachtet und auf dessen Fadenkreuz als Marke jedesmal eingestellt. Die Genauigkeit erhaltener Werthe geht bei dieser Methode bis zu der ersten, unter Umständen bis zu der zweiten Decimalstelle. Fernere Methoden sind unter Benutzung der Klein'schen Lösung denkbar. Thoulet's Vorschlag, das Mineralstückchen mit mehreren bereit gehaltenen, durch Mischen mit Wasser hergestellten Concentrationen zu vergleichen, gewährt nur Sicherheit, wenn dieselben fortwährend controllirt werden. Eine Genauigkeit bis fast zu der ersten Decimale er giebt die mit den einfachsten Mitteln arbeitende handliche Methode, die aus zwei, mit bekannten Concentrationen gefüllten Quetschhahnbüretten zur Herstellung einer der Dichte des Objekts entsprechenden dritten Concentration entnommenen Mengen durch Abzählen der Tropfen zu vergleichen und hieraus das specifische Gewicht zu berechnen. Eine allen Anforderungen genügende, leicht bis zu der dritten Decimale zu treibende Genauigkeit gewährt Goldschmidt's Methode. Mit Sorgfalt wird die Concentration, in welcher das Mineralkorn schwebt, hergestellt und dann mittelst des Pyknometers bestimmt. Alle auf

Benutzung der Klein'schen Lösung basirten Methoden erlauben die Bestimmung sehr kleiner Individuen, aber nur bis zu dem specifischen Gewichte 3,295 der Lösung selbst.

Feststellen liess sich bezüglich des Verhaltens der Mineralien, dass einem und demselben Individuum entnommene Stückchen Differenzen in der ersten Decimale zeigen können. Die in den Lehrbüchern angegebenen Schwankungen gelten demnach nicht nur für verschiedene Fundorte, sondern es können solche Schwankungen in jeder einzelnen Gesteinsprobe vorkommen.

Bei der nun folgenden Prüfung der Methode einer mechanischen Trennung nach dem specifischen Gewichte wurden folgende Erfahrungen gewonnen:

Die Klein'sche Lösung genügt den Anforderungen und ist der Kaliumquecksilberjodidlösung vorzuziehen. Goldschmidt's Gedanke, bei der Herstellung gewünschter Concentrationen Indicatoren mit bekanntem entsprechendem specifischem Gewichte zu verwenden, gewährt in ihnen ein fast unentbehrliches Hülfsmittel. Ein hierfür construirter Apparat übernimmt nicht nur die Sonderung der Gemengtheile innerhalb der Lösung, sondern auch die folgende thatsächliche örtliche Scheidung. Da ferner die Lösung lange constant bleibt und die adhärende Luft sich vor dem Einbringen in den Apparat durch Einreiben der Gemengtheile mit Lösung beseitigen lässt, so kann man auch feine Korngrössen verwenden. Die Lösung zersetzende oder das specifische Gewicht der Mineralien ungünstig beeinflussende Dinge lassen sich entfernen. Trotzdem führt die Methode nicht zu völliger Isolirung. Jedes Mineral besitzt in der That in einer Gesteinsprobe nicht eine bestimmte Dichte, sondern zeigt Schwankungen. Diese Amplituden verschiedener Mineralien greifen in einander über und hindern eine völlige Isolirung. Nichtsdestoweniger kann man wenigstens die wesentlichen Mineralien doch in Gruppen zusammenstellen, die Lücken zwischen sich erkennen lassen. In diese Gruppen kann man die Probe zerlegen.

Demnach reicht die mechanische Trennung nach dem specifischen Gewichte für eine quantitative mineralogische Analyse lediglich allein nicht aus, kann jedoch die Grundlage einer solchen bilden, da sie die Behandlung nahezu aller Mineralien und deren Sonderung nach einer wesentlichen, jedem bestimmt zukommenden Eigenschaft zulässt. Sie ist dann einer Ergänzung durch andere Methoden fähig, deren Untersuchung grösstentheils noch ferneren Arbeiten vorbehalten bleibt.

Besonders hervorzuheben ist, dass die mechanische Scheidung nach dem specifischen Gewichte die schwierige optische Bestimmung der Schuttgesteine sehr wesentlich erleichtert und ihre Anwendung gerade auf diesem Gebiete mannigfache neue Beobachtungen zu ergeben verspricht.

Der Vortragende legt ferner vor einen Krystall von gediegen Schwefel, welcher Flüssigkeitseinschlüsse enthält. Er verdankt denselben der Güte des Herrn Prof. Silvestri in Catania, der auch die Natur der Flüssigkeit durch chemische Analyse festgestellt hat<sup>1)</sup>.

Die Krystalle stammen von der Schwefelgrube del Pozzo in Valguernera in der Provinz Catania. Die farblose und durchsichtige Flüssigkeit erscheint zwischen einzelnen Lagen der Krystalle mit Gasblasen eingeschlossen.

Nach der Untersuchung von Silvestri enthält die wässrige Lösung in 100 Theilen 0,1033 Salze aufgelöst. Diese bestehen aus:

53,527 Chlornatrium (Spur Kalium)

1,342 Chlorcalcium (Ba, Sr)

45,131 Schwefels. Natron

---

100,000.

Von Interesse ist in dieser Lösung die gleichzeitige Anwesenheit verschiedener Chlorüre, von denen das Chlornatrium bedeutend überwiegt, und des Natronsulfates. Die Erklärung dafür bietet sich in der analytischen Thatsache, dass zu einer Lösung, welche diese Chlorüre in ähnlichem Verhältniss enthält, eine Lösung von Natriumsulfat hinzukommen kann, ohne, weder in der Kälte noch in der Wärme einen Niederschlag von Sulfat der anwesenden Erden zu erzeugen.

Im Anschlusse an diese Mittheilung legt der Vortragende auch noch eine andere analytische Arbeit desselben Verfassers, des Herrn Prof. Silvestri zu Catania vor, nämlich: *Sulle acque che circolano e saturiscono nella regione dell' Etna, ricerche di chimica-geologica, Monografia III. Sorgenti idrogassose minerali acidule di Paternò. Catania 1882.*

Die Quelle, deren Wasser Gegenstand der Untersuchung ist, liegt in unmittelbarer Nähe der bekannten Salinellen von Paternò. Sie führt den Namen Fontana Maimonide oder Acqua grassa<sup>2)</sup>. Vielfach in der Umgegend und auch zu Catania wird dieser überaus angenehme Sauerling als Tafelgetränk gereicht. Silvestri bezeichnet dasselbe nach dem Ergebniss der analytischen Untersuchung als einen gemischten Sauerling, der sowohl alkalisch-sauer als auch magnesiaeisenhaltig ist. Diese Zusammensetzung steht in enger Beziehung zu dem Terrain, durch welches die Quelle zu Tage tritt und welches vorzüglich aus vulkanischen Gesteinen besteht.

---

1) Gazzetta chimica italiana t. XII. 1882.

2) Vergl. auch über dieselbe und die anderen zahlreichen Quellen der Umgegend: Sartorius-Lasaulx: Der Aetna Band II. pag.

Prof. Schaaffhausen legt einen ihm von H. Justizrath Lade zugesandten menschlichen Schädel vor, der mit jenen Steinmessern in einer Lösswand am Moselufer bei Metternich gefunden ist, über die er in der Sitzung vom 7. Aug. 1882 gesprochen hat. Nur die Schädeldecke ist erhalten, 285 gr schwer und von dichter Knochensubstanz. Ein ganzer Römerschädel gleicher Grösse, Nr. 124 meiner Sammlung, wiegt nur 280 gr. Der Knochenknorpel lässt sich noch mittelst Salzsäure darstellen, löst sich aber nach einigen Stunden auf. Merkmale roher Bildung sind: ein wohl entwickelter Torus occipitalis, die etwas erhobene Pfeilnaht, die hochgestellten und vorspringenden Tubera parietalia, die einfachen Schädelnähte, die fast geschlossen sind. Auch die tiefe Rinne für die A. meningea deutet auf höheres Alter. Uebereinstimmend mit dem Berichte des Herrn Peters sagt Hr. Lade: „Diese Reste sind nicht im Flussgeschiebe, sondern im eigentlichen Löss, jedoch in verhältnissmässig geringer Tiefe gefunden, so dass die Möglichkeit einer Verschüttung nicht ausgeschlossen erscheint. Wahrscheinlich aber hat die steile Uferböschung zu Höhlenwohnungen gedient“. In der Nähe lagen Reste des Rennthiers. Bei der Anthropologen-Versammlung in Frankfurt a. M. im August vorigen Jahres erwähnte ich diesen Fund und sprach mein Bedauern aus, dass die bei den Feuersteinmessern gefundenen Menschenreste, wie es scheine, verloren gegangen seien. Dieselben waren mir aber bereits im Februar zugesendet, aber durch Zufall unter den Sendungen, die an mich gelangen, übersehen worden. Von Herrn Zahnarzt Saal in Coblenz erhielt ich kürzlich den Unterkiefer eines etwa 12 jähr. Mädchens, der, wiewohl er jünger ist und mit einem Kupferdraht, der um den Hals des Skelettes lag, im späteren Flussgeschiebe derselben Uferstelle gefunden ist, doch primitive Merkmale an sich trägt. Diese sind: ein zurücktretendes Kinn, die schräge Fläche hinter den Schneidezähnen, das Fehlen einer Spina mentalis int., verdickter unterer Rand mit starken Fossae digastricae. Beide Eckzähne haben eine doppelte Wurzel.

Sodann sprach er über Anhängsel und Amulette, die unter den Funden der Vorzeit eine besondere Beachtung verdienen, da sie über Wanderungen, Verkehrsverhältnisse oder religiöse Vorstellungen Aufschluss geben können; wie man heute das Kreuz trägt, so trug man einst im skandinavischen Norden den Thorhammer und in römischer Zeit obscöne Dinge, wie den Phallus. Es sind in der Vorzeit durchbohrte Zähne, Muscheln, Krystalle, Bernsteinstücke, Knochenscheiben dazu verwendet. Die letzteren waren zuweilen von Lebenden durch prähistorische Trepanation genommen. Als Broca in Pesth über solche Schädel sprach, wies der Redner auf ein durchbohrtes Scheibchen vom Schädel eines Kindes hin, welches in Jena sich befindet und aus einem germanischen Grabe in Thüringen stammt.

In der Grabstätte von Uelde in Westfalen wurden nicht weniger als 98 durchbohrte Zähne vom Bären, Wolf, Fuchs und Pferd gefunden. Vgl. Verhandl. des naturhist. V. 1859. Sitzb. S. 103. Er zeigt ein in einer Höhle von Steeten, wo schon früher ein durchbohrter Pferde- zahn, zwei Lydite und eine Muschel von *Cardium edule* mit künstlichem Loche gefunden worden sind, vgl. Annalen des Vereins für nas- sauische Alterthumsk. XV S. 305 und XVII S. 80, kürzlich gefun- denes, mit einem natürlichen Loche versehenes Knochenstückchen, welches der obere Theil vom Brustbein des Schneehuhns, *Lagopus albus* ist und, wie es scheint, künstlich zu einem Schmuckstück oder Amulett hergerichtet wurde. Schon Lartet, Cavernes du Perigord, *Révue archéol.* 1864. Pl. II F. 2, fand in einer Höhle der Dordogne bearbeitete Felsenbeine von Pferd und Ochs, deren natürliche Ohrlöcher zum Aufhängen benutzt zu sein scheinen. Das sonderbar aussehende Knochenscheibchen blieb lange unerkannt, bis man im Wiesbadener Museum auf ein gleiches, schon 1845 auch in einer Steetener Höhle gefundenes Knöchelchen aufmerksam wurde, welches von Hermann v. Meyer als vom Brustbein eines Vogels herrührend bezeichnet war. Erst glaubte man, es stamme von *Gallus domesticus*. Aber das jetzt gefundene war fossil, die mikroskopische Untersuchung zeigte eine mineralische Infiltration in die Knochenzellen. Auch zeig- ten sich feine osteologische Abweichungen vom Brustbein des Hahns. In den Bonner Sammlungen fehlten die Skelette, die Aufschluss geben konnten. Die Vermuthung, dass es vom Schneehuhn herrühre, wurde von Prof. Nehring bestätigt, der das frühere, viel weniger alt aus- sehende dem Rebhuhn, *Perdix cinerea*, zuschreibt. Dieses weniger regelmässig geformte, aber ähnliche Bruchstück, einer jüngern Zeit ange- hörig, macht die Deutung des andern als Amulett etwas zweifelhaft.

Zuletzt legt er die Abhandlung Virchow's über das mensche- liche Unterkieferstück aus der Schipkahöhle in Mähren vor, wel- ches der Redner in der Sitzung vom 6. Dec. 1880 vorgezeigt und besprochen hatte. Schon in der Salzburger Anthropologen-Versamm- lung im August 1881 bestritt Virchow die Annahme, dass dieser Kiefer von einem Kinde herrühre und dass er pithekoid sei. In der vorliegenden Arbeit sucht er diese Ansicht zu begründen. Er gibt zu, dass derselbe nur mit dem fossilen Kiefer von La Naulette ver- glichen werden könne. Bei diesem aber waren alle Zähne entwickelt, also kann die auffallende Gestalt, zumal die Basalbreite des Schipka- kiefers doch nicht durch die Retention von 3 Zähnen und die da- durch bedingte Hyperostose veranlasst sein. Wenn Virchow nach langem Suchen nur einen von His beschriebenen Cretin von 56 Jahren fand, bei dem unter krüppelhaftem Milchgebiss noch 3 voll ent- wickelte Zähne mit dicken Wurzeln im Kiefer steckten, so beweist diese Beobachtung doch nichts gegen das kindliche Alter des Schip- kakiefers, der keine Spur einer krankhaften Knochenbildung zeigt,

und dessen 3 in der Entwicklung begriffene Zähne ihre ganz natürliche Lage haben und jene Wurzelröhren zeigen, mit denen die Wurzelbildung der Zähne immer beginnt. Kann man ferner das einen hohen Grad von Abnutzung der Kauflächen nennen, wenn, wie Virchow selbst sagt, nur der Schmelz der Schneidezähne ganz abgerieben ist? Das Zurücktreten der Kinngegend sieht man freilich nicht, wenn man dem Kieferstücke nicht die richtige Stellung gibt. Die breite Basalfäche soll sich bei den Affen nicht finden, diese haben aber an der entsprechenden Stelle eine bedeutende Verdickung des Kieferrandes, die nach Virchow auch bei niederen Rassen vorkommt. Ja, er spricht sogar von einer Basalfäche bei Melanesiern! Wenn sich aber beim Schipkakiefer die rohen, primitiven Merkmale wilder Rassen finden, so spricht dies doch für seine pithekoiden Eigenschaften, nicht gegen dieselben. Er sagt in Bezug auf das Fehlen der Spina mentalis int., eine Grube über der Stelle, wo sie sich in der Regel befindet, sei pithekoid. So ist es beim Schipkakiefer. Am Schlusse schwächt Virchow selbst die Beweiskraft seiner Auseinandersetzung mit den Worten: „Wäre es doch nicht vielleicht möglich, in den geschilderten Merkmalen einen Rassencharakter zu sehen?“ Das Urtheil des Redners über diesen Kiefer ist durch diese Arbeit nicht erschüttert. Er hält die Untersuchung dieses Kieferstückes für so wichtig, dass er es für geboten erachtet, die Darstellung Virchow's, der zu einer ganz entgegengesetzten Ansicht über denselben gelangt ist, einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, die er in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins veröffentlichen wird.

Prof. vom Rath legte mehrere ausgezeichnete Kalkspathkrystallisationen vor: von Hüttenberg in Kärnthen, anvertraut durch die Firma Dr. A. Krantz, und von der Bleigrube Arkengarthdale, North Riding of Yorkshire, verehrt durch Herrn Dr. C. O. Trechmann zu Hartlepool. — Die Stufe von Hüttenberg (ca. 10, resp. 12 ctm gross) besteht aus einem sehr grosskörnigen Aggregat von Kalkspath, welcher auf einer Seite des Handstücks, einer Drusenfläche, in den regelmässigsten Vierlingskrystallen ausgebildet ist. Diese 2 bis 3 cm grossen, ausschliesslich vom ersten spitzen Rhomboëder  $f$  ( $-2R$ ) umschlossenen, mattflächigen Gebilde sitzen dicht gedrängt. Einfache Krystalle finden sich nicht; wo nur eine Spitze vorragt, bemerkt man auch andere in Zwillingstellung angefügt. Die folgende Fig. 1 wird eine Vorstellung von dieser eigenthümlichen Krystallisation gewähren. Der Verwachsung liegt das Gesetz: „Zwillingsebene, eine Fläche des ersten stumpfen Rhomboëders —  $\frac{1}{2}R$ “ zu Grunde.

Diejenigen Ebenen, welche einspringende Kanten unserer Vierlingsgruppe halbieren, sind nicht Zwillingsebenen, sondern stehen zu denselben normal (sie fallen annähernd zusammen mit dem



Rhomboëder + 2 R). Eine Ebene, welche zwei, einer Zwillingkante anliegende Rhomboëder symmetrisch trifft, also normal zu jener Halbirungsebene der Zwillingkante ist, besitzt an beiden Individuen die Bedeutung einer Fläche —  $\frac{1}{2}$  R und ist demnach Zwillingsebene. Bekanntlich haben zwei nach dem Gesetze —  $\frac{1}{2}$  R verbundene Kalkspath-Individuen zwei Spaltungsflächen gemeinsam, während zwei mit einem dritten Individuum nach demselben

Gesetze verbundene Individuen eine Spaltungsfläche in paralleler Lage besitzen. Dies zeigt sich sehr schön an unseren Krystallgruppen, wenn, was nicht selten der Fall, die Kanten von — 2 R durch R abgesprengt sind; es sind die drei von einer basischen Ecke der dreiflächigen Scheitelpyramide, nach oben, sowie nach rechts und links laufenden Kanten, welche, in eine Ebene fallend, durch eine Fläche des Hauptrhomboëders, resp. durch eine Spaltungsfläche weggenommen werden.

Wenn die Polkante des mittlern Individuums noch eine Strecke weit nach unten fortsetzt, so erblickt man zuweilen ein glänzendes Kreuz, dessen Querbalken in einem stumpfen Winkel gebrochen erscheint, wie beistehende Figur 2 erkennen lässt. Am Scheitel

Figur 1.

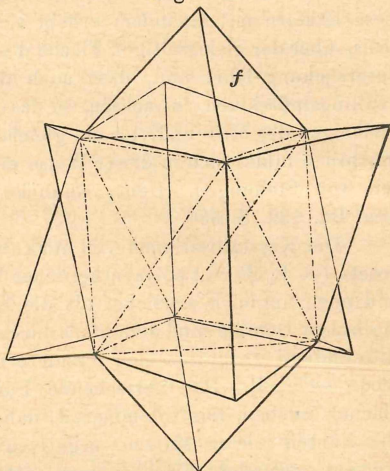
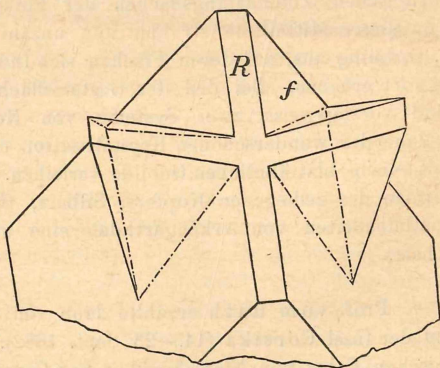


Fig. 2.



eines jeden Vierlings, dessen centrales Individuum vorherrscht, kann man drei solcher Kreuze durch Spaltung leicht darstellen. Wie Fig. 1 zeigt, ist der durch die einspringenden Kanten (mit gestrichelt punktierten Linien bezeichnete) umschlossene Raum ein sog. drei und einflächiges Oktäid (zwei Flächen sind gleichseitige, sechs gleichschenkelige Dreiecke). Die Rhomboëderspitze des centralen Individuums, welches

mit jedem der seitlichen Krystalle zwillingsverwachsen ist (nicht so diese letztern mit einander) erhebt sich, gleichsam wie auf seiner Basis, über der gleichseitigen Fläche des Centralraumes. Die genauere Untersuchung lehrt nun, dass auch den seitlichen Krystallen noch Zwillingsindividuen anwachsen, so dass ihre scheinbare Basis, gleich derjenigen des Mittelindividu ein gleichseitiges Dreieck ist. Wie leicht ersichtlich bildet sich in dieser Weise eine unabsehbare Mannigfaltigkeit von Stellungen. Ueber ähnliche Kalkspathvierlinge s. Pogg. Ann. Bd. 132. S. 536.

Die Krystallisationen von Arkengarthdale, denen dasselbe Gesetz ( $-\frac{1}{2} R$ ) mit polysynthetischer Verwachsung zu Grunde liegt, sind noch ungleich zierlicher als die Krystalle von Hüttenberg. Die englischen Gebilde sind gleichfalls durchaus Vierlingskrystalle; um ein Mittelindivid gruppieren sich 3 andere nach dem Gesetze: Zwillingsebene  $-\frac{1}{2} R$ . Ihre herrschende Form ist indess  $-3 R$ , dessen Flächen uneben, nur schimmernd, daher nicht genau messbar sind. Die Kanten dieser spitzen negativen Rhomboëder werden durch schmale gerundete Flächen eines nicht bestimmbar Skalenoëders zugeschärft. Letztere stets nur untergeordnete Combinationsform verräth sich auch dadurch, dass die Flächen  $-3 R$  auf einem Saume zunächst den Polkanten mit einer charakteristischen, der andern Kante derselben Fläche parallelen Streifung geziert sind. Jede der Flächen des Mittelindividu trägt meist sehr zahlreiche in einer Reihe geordnete Zwillingsindividuen 1. Ordnung, welche ihrerseits wiederum mit kleinen Zwillingsindividuen 2. Ordnung etc. verwachsen sind. — Andere prächtige Stufen desselben Fundortes zeigen das genannte Zwillingsgesetz in Form vollkommen dendritischer Ausbildung. Das centrale Individ gestaltet sich zu einer Säule oder Hauptrippe mit abgerundet dreiseitigem Querschnitt. Dieses Prisma, bald mehr frei aufragend, bald der Gesteinsfläche aufruhend, ist durchaus mit einer federförmigen Streifung bedeckt; es ist dieselbe, welche die skalenoëdrischen Zuschärfungsflächen der Polkanten von  $-3 R$  ziert. Von dieser Mittellinie strahlen nun unzählbare Zwillingsindividuen 1. Ordnung aus, auf deren Flächen sich Individuen 2. Ordnung und so fort erheben. Bei den der Gesteinsfläche aufruhenden Strahlen sind vorzugsweise zwei Systeme von Nebenstrahlen entwickelt, welche der wunderschönen Krystallisation eine gewisse Aehnlichkeit mit einem blattähnlichen Gebilde verleihen. Auch mit den Strahlenformen des gediegenen Kupfers, Silbers, Goldes zeigen diese Kalkspathdendriten von Arkengarthdale eine unverkennbare Verwandtschaft.

Prof. vom Rath erzählte dann von einigen Wanderungen auf der Insel Corsika (14.—23. Sept. 1882). — Als nach einer stürmischen Fahrt von Nizza herüber Cap Corso umschiff und ruhigere

See erreicht, bot sich dem Blick dar die Ostküste der ca. 4 $\frac{1}{2}$  d. M. langen schmalen Halbinsel, welche gegen N ausgestreckt dem nordöstlichen Theil der Insel sich anfügt. Nur kleine Ansiedlungen beleben das rauhe, vorzugsweise aus Schiefeln (Talk-, Chlorit-, grünem Schiefer mit Kalkbänken und zahlreichen Serpentin-Einlagerungen) bestehende Gebirgsland. Die Halbinsel wird von einem in mehreren Gipfeln bis 1200 m aufragenden Gebirgszug mit felsigen Scheitelkämmen durchzogen, von welchem zahlreiche Rippen zum Meere ziehen. Die zwischen denselben eingesenkten Thäler sind in ihren oberen Theilen weitgeöffnete Mulden; gegen das Meer hin schluchtenähnlich. So liegen die Dörfer, Complexe von Weilern, in jenen höhern Thalweitungen, während an der gebirgigen Küste, deren schmale Strandebenen zudem die Fieberluft heimsucht, nur kleine Ansiedlungen, die Marinen, sich finden. Das talkige Schiefergestein wird bei Cardo, unmittelbar nördlich und nordöstlich von Bastia, in mehreren grossen Brüchen gewonnen. Die Straten besitzen im allgemeinen eine wenig geneigte, wellige Lagerung. Von Bastia aus, 10 km weit auf trefflicher Strasse der Küste folgend, welche in zahlreichen kleinen, durch sanfte Buchten geschiedenen Vorgebirgen mit schönster Aussicht auf Elba, Capraja und Monte Cristo sich hinreckt, erreichte ich Erbalunga, die Küstenansiedlung der Gemeinde Brando, berühmt durch eine Stalaktitenhöhle. Am steilen Gehänge etwa 50 m über Kalksteinschichten, (eine Einlagerung in der herrschenden Schieferformation,) emporsteigend, wird der Eingang erreicht. Nicht durch Ausdehnung (sie ist nur 60 oder 70 m weit zugänglich), wohl aber durch Schönheit der Stalaktitenbildungen zeichnet sich die Grotte von Brando aus. Die herabhängenden Kalkgebilde, welche einen zauberhaften Anblick gewähren, zeigen zum Theile ein grossblättriges krystallinisches Gefüge. An einer Stelle der Höhle sind die Stalaktiten wahre „Tropfsteine“, ihr Wachsthum schreitet noch fort. 5 km weiter gegen N öffnet sich bei der Marine von Sisco die Aussicht aufwärts in eine weite hohe Gebirgsmulde, mit den zerstreuten Weilern der Gemeinde Sisco. Herrschendes Gestein ist stets talkiger und grüner Schiefer mit vielen Bänken von grauem, dichtem, bis höchstens halbkrySTALLINISCHEM Kalkstein. Eine schmale, doch fast bis 1000 m ansteigende Gebirgsrippe scheidet von der Thalschaft Sisco die Gebirgsmulde von Pietracorbara. Kastanien und Oelbäume am Fuss der Gehänge, Buchengebüsche in grössern Höhen, endlich die nackten Firsten, bilden bezeichnende Züge der Landschaft. Jene Buschwälder (die Macchien) sind vielfach durch Brände zerstört; diese röthlich braunen Brandflächen, meist ein Zeugniß der gesetzverachtenden Sinnesart der Bewohner, treten dem Reisenden auf der Insel überall entgegen. Die nächste Marine (ca 11 km) ist Sta. Severa, zu Luri, der grössten Thalschaft und Gemeinde der Halbinsel gehörig. Der wasserschei-

dende Kamm zieht sich hier bis unmittelbar an die W.-Küste zurück dem Thal von Luri eine ausgedehnte Entwicklung ermöglichend, Bei Macinaggio (ca. 9 km), der Reede von Rogliano, an einer kleinen malerischen Bucht gelegen, verlässt die Strasse den Strand und führt ca. 300 m empor in die herrliche Gebirgsmulde Rogliano (4 km). Zerstreute Baumgruppen, mehrere Weiler, Grabkapellen, altes Thurmgemäuer, geben diesem Thalcirkus einen reichen Schmuck. Hier herrschen bläuliche Thonglimmerschiefer, sowie grüne talkige Schiefer, welche in seltsam überhängenden Formen verwittern. Weithin gegen Cap Corso lässt sich dasselbe Gestein durch gleiche, zur Höhlenbildung neigende Verwitterungsformen erkennen. Die Strasse nach Erza, der äussersten Gemeinde gegen NW, zieht um den 447 m hohen „Poggio“, in dessen Schutz die Frazioni von Rogliano liegen, und tritt in einen andern hohen Thalcirkus ein, aus welchem ein konischer Hügel höchst regelmässig sich erhebt. In weitem Halbkreis (ca 4 km), die Thalmulde umgehend, setzte ich die Wanderung fort bis Granaggiolo (Erza), von wo aus Cap Corso der nördlichste Theil der Insel, eine stark ausgebuchtete gebirgige Küste, vor dem Blick liegt. — Die Schiefer sind von sehr wechselndem Ansehen, bald einem echten Talkschiefer, bald einem dichten Grünschiefer ähnlich, häufig zeigt sich Epidot; Adern von Quarz, Plagioklas, Kalkspath durchziehen in mannichfacher Weise diese Schichten (Streichen meist N—S, Fallen 15 bis 20° gegen O; im grossen scheint die Lagerung wenig gestört, doch bemerkt man im einzelnen nicht selten den Schiefer in enge Falten gelegt). Zahlreiche Einlagerungen von Serpentin kennzeichnen sich durch eine rothbraune Farbe in Folge der Verwitterung. Auch Kalksteinbänke sind häufig. Südlich von Rogliano, bei Meria und Pastina sind Antimonitlagerstätten im Schiefer bekannt; desgleichen nahe der N-Spitze der Halbinsel, bei Erza.

Um einen Ueberblick über Bastias Lage zu gewinnen, folgte ich 7 km weit der nach Sn. Fiorenzo an der jenseitigen Wurzel der Halbinsel in zahlreichen Kurven führenden Strasse bis nahe zum wasserscheidenden Passe, 541 m hoch. An einem gegen N. gewandten Strassenknie, kaum 1 km von Bastia entfernt, öffnet sich überraschend die Aussicht auf die Bergmulde von Cardo, ein deutliches Beispiel der herrschenden Gebirgsgliederung. Auch hier erhebt sich wie im Kessel von Erza ein centraler Hügel, gekrönt durch die Kirche Sta. Lucia. Eine Leitung führt das Quellwasser von Cardo nach Bastia, eine andere kommt vom Gebirge im SW. herab. In scharfer Kehre verlässt die Strasse den Rand der Mulde von Cardo und steigt gegen SW. zwischen breitwipfeligen Pinien, Eschen, Korkeichen, dunkellaubigen Karruben, Oelbäumen, Aloen mit hohen Blütenstielen, empor. Bald liegen die gewaltig hohen Häuser von Bastia, die untere, sowie die Trümmer der obern Festung zu Füssen; eine weite Fernsicht öffnet sich gegen S. und SW. In schöngeschwungenen Profil-

linien sinkt das ferne Gebirge aus dem der Golo hervorstürzt zur Küstenebene hinab. Eine schmale, 15 km lange Nehrung schliesst die Lagune von Biguglia vom Meere ab. Die Laguneninsel Sn. Damiano hängt nur durch eine schmale Erdzunge mit der Nehrung zusammen. Die Geschiebe des Golo haben ohne Zweifel zum Aufbau dieses durch Malaria heimgesuchten Küstenstrichs vorzugsweise mitgewirkt. Die Strasse nähert sich dem centralen Kamme, der hier im Monte Muzzone (941 m) und in der Serra di Pigno (957 m) kulminiert, durch Form und Farbe ausdrucksvolle Berge. Die hier herrschenden Gesteine sind die gleichen wie im N. der Halbinsel. Auch die durch überhangende Verwitterungsformen ausgezeichnete Schieferzone findet sich wieder. Im herrschenden bläulichgrauen Schiefer sind Lagen von kalkreichem grünem Schiefer eingeschaltet. Nahe dem höchsten Punkt der Strasse finden sich mächtige Einlagerungen eines halbkrySTALLINISCHEN Kalksteins, welcher in Brüchen geöffnet, zur Strassenbeschotterung dient. An diesem Wege bot sich zwar vielfach steile, selbst vertikale Schichtenstellung; doch scheint diese örtlich beschränkt und der Gesamtbau der Halbinsel aus sanfter geneigten Straten zu bestehen.

Die Strasse Bastia-Corte führt 20 km weit über die Küstenebene, nahe dem Fuss des Gebirges hin bis zur Goloschlucht, welche gleichsam ein Thor zum Gebirgslande des Innern darstellt. Die steinige Ebene, über welche einige ganz flache Wellen quer vom Gebirge herabziehen, ist, wo sie überhaupt kultivirt, mit Reben bedeckt. Aermliche Dörfer liegen, die Fieberluft der Ebene meidend, hoch am Gebirge. Zwischen stark zersetzten Schieferfelsen stürzt der Golo, der grösste Fluss der Insel, hervor. Ein Blick auf die Geschiebe (grauer Granit, röthlicher Granitporphyr, einzelne Gabbrostücke, welche auch am Thalgehänge in mächtigen Bänken lagern) beweist, dass der Golo seinen Ursprung im westlichen Theile der Insel, im Gebiete der plutonischen Gesteine, nimmt. Der Fluss hat sich in den Schieferfelsen eine stark gekrümmte, etwa 10 m tiefe Rinne ausgegabt, in der er schnell dahinrauscht. Nirgends fehlen die Zeichen eines frühern höhern Wasserstandes, namentlich schöne Strudelkessel. Der Schiefer zeigt auch hier durchgehends N—S. Streichen. Die tief eingerissene Querschlucht (ca. 26 km lang) des Golo enthüllt einen schnellen Wechsel von engumschlossenen Landschaftsbildern. Bald indess ist ein Ausblick gegen WSW. und SW. aus der Schieferschlucht gewährt — auf hohe spitzzackige Granitgebirge, eine, für die korsische Granitformation charakteristische Gebirgsbildung, wie ich sie kaum je anderswo gesehen. Ein unbeschreibliches Schauspiel war es, als die Sonne hinter dem hundertzackigen Granitgebirge verschwand, und dieses sich vom goldenen Abendhimmel abhob. Einige hochliegende kleine Dörfchen erscheinen wie verloren in diesen Einöden. Das Golothal verengt sich noch

mals. Die Schieferschichten sind fast vertikal emporgerichtet. Dann öffnet sich plötzlich Thal und Gebirge; man erreicht die kleine Ebene alla Leccia (155 m hoch), in welcher die von W. kommenden Flüsse Asco und Tartagine sich mit dem von S. herabströmenden Golo vereinigen. Hier ist eine grosse nord-südliche Gebirgsfurche erreicht, deren nördlicher Theil durch den Golo entwässert wird, während die südliche Fortsetzung dem Gebiet des Tavignano angehört. — Unser Weg folgt vom Ponte alla Leccia bis zum Ponte Francardo (261 m h., 7 km) jenem alten, mit Alluvionen erfüllten Längenthal; gegen W die bis 2000 m hohen zersplitterten Granitpyramiden, gegen O langgezogene Schieferrücken (1000 bis 1500 m h.). Bei der letztgenannten Brücke wird der Golo verlassen, man steigt in ein Nebenthal zum Passe Sn. Quilico (560 m, 8 km) empor, welchen die Bahn Bastia-Ajaccio in einem 500 m langen Tunnel durchbrechen wird. Von jener Höhe aus erschienen gegen S. in blauem Duft die schöngealteten Berge von Vivario ca. 3 d. M. fern. In grossen Curven, weite Fernsichten gegen SO., in der Richtung von Aleria gewährend, nähert sich die Strasse der alten Hauptstadt Corte (6 km). Bei Sn. Quilico herrscht grüner Schiefer mit Kalkschiefer wechselnd. In dem zersetzten Schiefer der Wegeinschnitte zeigten sich gangähnliche eisenreiche Partien. Im Gegensatz zur Lagerung der Schieferformation fern vom Granit in der nördlichen Halbinsel herrscht hier, wo man der Granitgrenze nahe ist, steile, oft senkrechte Schichtenstellung. Auch scharfe Faltungen und hundertfach wiederholte Fältelungen kommen hier zahlreich vor inmitten von Schichten, welche eine mehr konstante Lagerung behaupten. Es drängt sich die Ueberzeugung auf, dass die kleineren Schichtenstörungen wesentlich eine Folge der ursprünglich weichern Beschaffenheit des Gesteins sind. Wo die Strasse in eine der westlichen Schluchten einbiegt, wurde, auf grünem, kalkreichem Schiefer ruhend, eine Kalktuffbildung bemerkt. Im Schiefer zeigen sich auch hier sehr zahlreiche Gänge und Linsen von Quarz, Kalkspath, Plagioklas. Nahe vor Corte wurde im Schiefer ein mit Grünstein-Conglomerat erfüllter, ca.  $\frac{1}{2}$  m mächtiger Gang beobachtet.

Corte hat eine ausgezeichnete Lage. Mit dem Granitgebirge, welches, den W. und S. der Insel bildend, ca. 100 Q. M. zusammensetzt, ist hier eine schmale Zone steil gegen O. fallenden Schiefers orographisch verbunden. Während die Schieferformation gegen O. ein im allgemeinen hochwelliges Bergland konstituiert, haftet, westlich jener oben angedeuteten Längsfurche, eine schmale Schieferzone innig dem Granitmassive an. Von dieser ca. 50 bis 55° O. fallenden Schichtenzone ist durch die Erosion der Flüsse Tavignano und Restonica ein Stück, eine Klippe, in der Richtung des Streichens, N.—S., ca. 500 m lang, 200 m breit, ca. 100 m über dem Fluss sich erhebend, vollkommen isolirt. Auf jenem Felskamm, der senkrecht

gegen W., steil gegen O. abstürzt, liegt die Citadelle, am östlichen Gehänge die kleine Stadt mit zum Theil riesengrossen Häusern. Vom scharfen, durch Schichtenköpfe des grünen Schiefers gebildeten Kamm des Hügels blickt man hinab auf das Kiesbett des Tavignano mit dem sich hier die Restonica vereinigt, und in die Thalöffnungen jener Flüsse. Deutlich unterscheidet man an der Felsgestaltung die steil aufgerichtete, einen Saum oder eine Schale des Granitmassivs bildende Schieferzone von dem pfeiler- und nadelförmig zerklüfteten Eruptivgestein selbst. Die Berge gegen O. und NO., welche etwa 600 m den welligen Thalboden überragen, erschienen von bräunlicher Farbe, waldlos, öde; gegen S. erheben sich die hohen Waldgebirge von Vivario und Vizzavona; gegen SO. folgt der Blick in weite Ferne der Senkung, in welcher der Tavignano das Gebirgsland durchströmt. Die Umgebung von Corte, früher durch Rebenkultur berühmt, machte einen beklagenswerthen Eindruck infolge der Verwüstungen der Reblaus. Ohne die Bahnarbeiten wäre ein ansehnlicher Theil der Bevölkerung wegen völliger Erwerbslosigkeit zur Auswanderung genöthigt worden. — Mein erster Ausflug galt dem Tavignanothal, dessen bogenförmig gekrümmte Oeffnung geheimnissvoll zum Eintritt in das Gebirge lockte. Am l., nördlichen Gehänge, aufwärts wandernd, erblickt man alsbald, scheinbar das Thal in einer Entfernung von ca. 5 km schliessend, ein unvergleichliches Granitgebirge: die grossen Felspyramiden gliedern sich in unzählige aufstrebende Thürme, Spitzen, Stacheln. Die steilen Felsschluchten und Gurgeln sind mit ungeheuren Blöcken erfüllt: das Ringen des Baumwuchses mit diesen Felsen, die lichten Pinien inmitten der bräunlichgrau verwitterten Granitnadeln, gewährt der eigenthümlichen Landschaft einen besonderen Reiz. Der Granit (ein mittelkörniges Gemenge von weissem Feldspath und Plagioklas, Quarz, Biotit) scheint hier von einer vertikalen Hauptzerklüftung durchsetzt (N.—S. bis NO.—SW.). Die so gebildeten Platten lösen sich infolge einer Querabsonderung in Säulen und Nadeln auf. Matrazzenförmige Felsabsonderung fehlt nicht. Einzelne Gesteinspartieen zerbröckeln zu Grus. Zwischen solch' zerfallenden und den durch Jahrtausende beständigen Felskörpern ist petrographisch kaum ein Unterschied wahrzunehmen.

Der unfern Corte, in den Thälern des Tavignano und der Restonica herrschende Granit bietet, in Bezug auf seinen mineralogischen Bestand, keineswegs einen der schönen glänzenden Typen des Granits dar, wie solche — auch in Corsika zahlreich vertreten — im allgemeinen dies Gestein auszeichnen. Der Granit zeigt nahe der Schiefergrenze den Biotit in bemerkenswerther Weise zu einer grünen chloritähnlichen Substanz verändert, eine Umwandlung, welche theils sich nur in ihrem Beginn, als grüne Flecken, zeigt, theils bis zu vollständigem Verdrängen des Glimmers fortgeschritten ist. Weder die Festigkeit des Gefüges, noch Frische und Glanz der Feld-

spathe scheinen bei dieser „Chloritisirung“ des Biotits eine bemerkenswerthe Abnahme erlitten zu haben. Bei zunehmendem Chloritgehalt und einer zuweilen vorhandenen Hinneigung der Grenzmassen zu schiefrigem Gefüge können sie einen Uebergang zwischen Eruptivgestein und Schiefer darstellen. Auf solche Massen beziehen sich die Worte Pareto's, des verdienstvollen Erforschers Corsika's (Cenni geognostici sulla Corsica): „An vielen Punkten der Grenze zwischen dem Granitgebiete und der Formation des Talkschiefers erfolgt der Uebergang zwischen beiden Gesteinen nicht plötzlich, da häufig Bänke einer gneissähnlichen Felsart zwischengelagert sind“.

So zutreffend durch diese Bemerkung das Thatsächliche angedeutet wird, so kann ich doch gerade nach Beobachtungen unfern Corte betonen, dass auch dort Granit und Schiefer in durchaus abnormem Grenzverbande stehen. Der Granit umhüllt nahe der Schiefergrenze zahlreiche 1 bis 10 m grosse Einschlüsse eines dichten diabasähnlichen Gesteins, welches, dem Schiefer der Contactzone gleichend, offenbar ein umgeänderter Schiefer ist. Die Grünsteinpartieen im Granit sind von den verschiedensten, zuweilen gangähnlichen Formen. Eine solche Masse, 6 m lang, war nur 15 cm breit; ja ich sah schmale linsenförmige Einschlüsse von nur 3 cm Breite. Die Grenze, welche im Tavignanothal nicht sehr deutlich auf eine grössere Strecke aufgeschlossen ist, umfasst eine sicherlich mehr als 100 m breite Zone, in welcher beide Gesteine sich durchdringen, durchschwärmen, umhüllen und in mannichfachster Weise mengen. Sogar bis 300 m von der Grenze fern sieht man im Schiefer Apophysen von Granit. Ich fand hier in zahlreichen losen Blöcken ein eigenthümliches rothes Quarzgebilde: Adern von röthlichem Quarz, welche bisweilen zu einer Art Grundmasse sich verbinden, umhüllen Schieferfragmente. Die Bedeutung dieses Gebildes, sowie dessen Beziehung zur Granitgrenze sollte mir erst bei einem Besuche des Restonicathals deutlicher werden. Als Findlingsgestein kommt nahe der Grenze auch eigenthümlicher halbkrySTALLINISCHER Kalkstein mit Schalenbildung vor. Es schien der Kalkstein zunächst ausgehöhlt, dann die Hohlräume von neuem mit schaligen Bildungen erfüllt zu sein. Der Schiefer nahe der Granitgrenze ist von sehr zahlreichen Schnüren und Trümmern von Quarz durchzogen und erfüllt, welche bei der Zerstörung des Gesteins gleich einem Netzwerk oder gleich gekrümmten Streifen hervorragen. Schwamm- resp. skelettähnliche Verwitterungsformen stellen sich vielfach dar und zwar — was bei der Verschiedenheit der Gesteine überrascht, sowohl beim Granit, als auch beim Schiefer. — Etwa 4 km oberhalb Corte treten die zersplitterten Granitkolosse fast zusammen, sodass nur eine enge Spalte bleibt, durch welche ein Pfad in das obere Golothal und in die Landschaft Niello führt. — Lehrreicher noch für die Betrachtung der Granitgestaltung und der Gesteinsgrenze war ein Ausflug



in das Restonicathal zum Fuss des Mte. Rotondo, 2625 m, dessen Besteigung die Ungunst des Wetters verwehrte. Von Corte folgt man etwa 1 km weit der Strasse nach Ajaccio, überschreitet den Tavignano. Von der Pforte des Restonicathals stellt sich der Festungsberg als ein wahres Modell einer aufgerichteten Schichtenmasse dar. Kaum kann man sich hier des Gedankens erwehren, dass irgend eine Beziehung zwischen der steilen Schichtenstellung sowie der Richtung ihres Fallens und dem nahen Granitmassiv besteht. Am O-Gehänge des Felskopfs Zurmolo, welcher die beiden Zwillingsthäler bei Corte scheidet, lagert im Schiefer eine Bank von grauem dichtem bis halbkrySTALLINISCHEM Kalkstein, welcher im Bruche von Battaglini als Baustein gewonnen wird. Die Entfernung dieser kaum veränderten Kalkmasse vom Granit mag etwa 1 km betragen. Ich trat nun, begleitet vom Führer Ordioni, zwischen 500 m aufragenden Felspfeilern in die Schlucht ein, welche, 15 km fern, am Mte. Rotondo ihren Ursprung nimmt. Kaum 2 km von Corte findet sich beiderseits des Thals, durch dasselbe zerschnitten, eine dem Schiefer eingelagerte Marmorschicht, 25 bis 30 m mächtig, ungefähr SSW.—NNO. streichend, ca.  $60^\circ$  gegen SO fallend, deren gradlinige Entfernung von der Granitgrenze etwa 250 bis 300 m betragen mag. Das Gestein ist graulichweiss, gestreift. Kluftflächen sind mit Mangan-Dendriten bedeckt. Inmitten des Marmors lagert eine ca. 1 m mächtige Schicht von grünem Schiefer. Diesem Bruch wurden die schönen Säulen des Gerichtspalastes von Bastia entnommen. Bald ist die Granitgrenze erreicht, sie ist ganz scharf, unregelmässig gekrümmt, im allgemeinen steil fallend, mit vielen Ein- und Ausbuchtungen und zahlreichen Apophysen. Der Schiefer ist nahe der Grenze von röthlichem Quarz in Gängen und Schnüren durchschwärmt und erfüllt, sie scheinen von der Grenze aus in das Sedimentgestein einzudringen. Dies selbst ähnelt hier einem dichten, fast massigen, harten Grünstein. An einigen Stellen lagert zwischen Granit und diesem Kontaktschiefer eine etwa 1 cm dicke Quarzplatte. Das röthliche Netz von Quarz-schnüren, dichter in der Nähe der Grenze, erstreckt sich jedenfalls weit mehr als 100 m von derselben entfernt. Auch wird der Schiefer nahe der Gesteinsscheide von sehr vielen Granitpartieen durchbrochen. Zuweilen könnte man wähen Gangmassen von diabasähnlichem Schiefer (2 bis 3 m mächtig) zu sehen; es sind schmale Straten des gehärteten metamorphischen Schiefers zwischen mächtigen Granit-körpern. Das Eruptivgestein ist nahe der Grenze besonders reich an Chlorit, welcher als Ueberzug auch auf den Klüften erscheint. Zuweilen ist das Eruptivgestein im unmittelbaren Contact des Schiefers ein feinkörniges Aggregat von Quarz und Feldspath. Einige km aufwärts liegen auf dem l., n.w. Thalgehänge zwei kolossale Granitblöcke, von sphäroidischer Form (der eine ca. 12 m hoch, ca. 70 m im Umfang); sie ruhen nur mit einer verhältnissmässig sehr

kleinen Partie ihrer Riesenmasse dem Boden auf. Gleich einem weit vorragenden Dach, unter welchem Hirten und Heerden Schutz suchen, wölbt der Stein sich zu einer ringsumlaufenden Grotte (Grotta Tuanini; „Antonino“). Diese ungeheuren Blöcke verdanken ihre Form und die fortschreitende Ablösung vom Boden der so überaus charakteristischen Verwitterung des Granits. Es sind stets die untern, der Erde zugewandten Theile der Blöcke, wie auch der anstehenden Felskörper, welche der Zerbröckelung zuerst unterliegen; so entstehen haubenförmige, nischen-baldachinähnliche Felsformen. Die obern, frei den Winden und Wettern ausgesetzten Flächen widerstehen den atmosphärischen Kräften. Jene seltsame Verwitterung, welche vorzugsweise Ursache abenteuerlichster Felsgestaltung ist, scheint durch eine grössere Feuchtigkeit bedingt zu sein, welche von der Erde ausgehaucht wird. Dieser Zerfall der Granitfelsen — eine Bestätigung des finnischen Wortes Rappakivi, d. h. der Fels „der sich selbst verzehrt“ — steht in auffallendem Gegensatz zu der Festigkeit und ewigen Dauer, welche unsere Vorstellung dem Granit beilegt. — Wie verschieden das scheinbar gleichartige Gestein sich gegen die Verwitterung verhält, zeigte eine vertikale Felswand, welche zur Hälfte glattflächig, den zerstörenden Kräften trotzt, in der andern Hälfte zu lauter Kugeln sich auflöst, ohne dass im Gefüge des Granits ein Unterschied wahrzunehmen. An einem ca. 100 m hohen, thurm förmigen Fels, „Tomba“ genannt, der sich uns gegenüber auf der rechten Thalseite erhebt, ist Zerklüftung und Verwitterung besonders deutlich wahrnehmbar. Zwei vertikale Spaltungen nebst einer horizontalen Absonderung zergliedern die Riesenmasse; auf jeder Kluft dringt stets von der scheinbar geschützten Unterseite, höhlenbildend, die Zerbröckelung vor. Es entstehen skelettähnliche, schwammförmige, den Honigwaben vergleichbare, durchaus barocke Felsen. — Eine zerstörte Brücke zwang uns, hoch in einer Seitenschlucht emporzusteigen, wo wir unter prachtvollen Kastanienbäumen (deren Frucht das Brod der Corsen), umgeben von kolossalen Granitsphäroiden, noch etwa 6 km fern, des Mte. Rotondo ansichtig wurden: eine schöne, symmetrisch gerundete Kuppe, scheinbar getragen von zahlreichen spitzen Pyramiden, (welche zu Nadeln zersplittern), schaut in das Thal hinein. Die einst treffliche Strasse, der wir folgten, geht, nachdem sie den Zweck ihrer Erbauung — die Abfuhr des Urwaldes in der Thalschaft Restonica — erfüllt, kläglichem Zerfall entgegen; bald wird auch die weitgespannte Brücke del Dragone zusammenbrechen, welche die Restonica überwölbt, nahe dem Punkte, wo die Acqua di Monte Rotondo in Kaskaden vom hohen Granitkoloss herabstürzt. Hier befindet sich die Grotta del Dragone, ein unterhöhlter ungeheurer Granitblock, unter welchem Hirten mit ihren Heerden eine sichere Zuflucht gegen die Unbill des Wetters finden. Man steht unmittelbar am Fusse

des höchsten Gipfels, welcher sehr steil, zum Theil in glatten Felsflächen noch ca. 1200m emporsteigt. Der Granit ist durch ganz Restonica sehr gleichartig, reich an grünen chloritischen Partien. Selten nur findet man Stücke, welche nicht diese Spuren der Umänderung zeigen. Einzelne Hornblende-führende Gerölle fehlen weder hier noch in Val Tavignano. Eigentliche krystallerfüllte Drusen der grösste Reiz und Schmuck der Granite anderer Gebirge, fehlen am Monte Rotondo, ja, so scheint es, auf der ganzen Insel. Nur einige drusenähnliche Nester einer grosskörnigen Granitvarietät mit lichtröthlichem Feldspath, reichlichem grauem Quarz und accessorischem Granat wurden beobachtet. Einzelne Gesteinspartien sind braunefleckt durch verwitternden Eisenkies.

Um von Corte nach Ajaccio zu gelangen, überschreitet man am Pass von Vizzavona (1162m hoch) die Hauptwasserscheide der Insel, und zwar hier speciell die Grenze der Flussgebiete Gravona und Tavignano. Die Strasse hebt sich aus dem Thal des letztern zu dem auf hoher Vorstufe des hier gegen O vorspringenden Granitgebirges liegenden Dorfe S. Pietro (807m h.), wo ich ein eigenthümliches Conglomerat, (reichliches graues Quarz cement umhüllt kleine schwarze Einschlüsse) als Baustein bemerkte. Auf aussichtreichster Höhe liegt hier ein Landhaus der Familie Pozzo di Borgo. Die grauen Granitpyramiden des Mte. Cardo (2454m) steigen überaus steil in glatten Flächen empor. Dann führt die Strasse in weitem Bogen hinab ins Thal des Vecchiobaches. Mächtige Granitblöcke, deren Physiognomik durch majestätische Kastanienbäume gemildert wird, bedecken das Gehänge. Auch hier lehnt an das nackte Granitmassiv eine schmale aufgerichtete Schieferplatte; die Marmorschicht von Restonica scheint am Gehänge des Mte. Cardo fortzusetzen. Ich näherte mich nun einem prachtvollen, zum Theil noch waldbedeckten Gebirgsrund, dem Quellgebiet des Vecchio, umfasst von einem mächtigen Gebirgsarm, welchen der Mte. d'Oro (2331m h. ca. 10km SSO. vom Mte. Rotondo) gegen O ausstreckt. Wo die Strasse den in tiefer Erosionsschlucht fliessenden Vecchio überschreitet, ist der Granit gneissähnlich, chloritführend, in steilen Tafeln abgesondert, von zahlreichen lichten Granitgängen (bald horizontal, bald wellig verlaufend, häufig verzweigt, 0,3m mächtig) durchsetzt. Quarznester beherbergen Granatkrystalle. Wiederholt wird die Granit-Schiefergrenze gekreuzt. In vielen Kehren emporsteigend wird Vivario (658m) erreicht, von wo man einen herrlichen Blick auf das erhabene Massiv des Mte. Rotondo mit den grauen zersplitterten Pyramiden geniesst, sowie auf die grosse Längsfurche, welche gegen N. bis zur Wasserscheide des Golo sichtbar ist. Hier hat die Bahn grosse Schwierigkeiten zu überwinden, in Kehrtunneln hebt sie sich zum Hochthale von Vizzavona empor, um den granitischen Hauptscheider in einem 4km langen Tunnel zu durchbrechen.

Nachdem man von Vivario über Granit (ca. 200 m) emporgestiegen, betritt man ein zum grossen Theil mit prachtvollem Wald bedecktes Hochthal, in dessen Hintergrund, noch 1 d. M. fern, der plumpe Bau eines genuesischen Kastells sichtbar wird. In das walderfüllte Thal schauen von W. die ungeheuren, düstern Granitwände des Monte d'Oro. Die geschlossenen Felsmassen lösen sich auch hier in seltsame Gestalten auf; Riesenfinger scheinen zum Himmel zu weisen, Flammen emporzulodern. Auch über den Wäldern gegen O. ragen Granitthürme empor. Bedenkt man, dass diese Stachelberge der langsam wirkenden Zersetzung ihr Relief verdanken, so kann man den Maassstab der Zeit nicht gross genug annehmen. Der chloritische Gemengtheil tritt in dem Muasse zurück, als wir uns von der Schiefergrenze entfernen; das Gestein wird zu einem normalen Biotitgranit mit weissem Feldspath und Plagioklas, dem elbaischen Granite ähnlich. Mehrfach entblössen die Strasseneinschnitte Schieferpartieen, ganz durchflochten und durchdrungen von Granitgängen. Aus dem Walde hervortretend ist man dem gegen NO. sanft, gegen SW. jäh abstürzendem Scheitel nahe. Roth gestrichene Pfähle sichern hier die Wegspur, wenn der Schnee bis zu 3 m hoch den Pass bedeckt. Grandiose Felsen überragen gegen W., um etwa 1100 m, den Pass. Hunderte von Zacken und Stacheln streben neben und über einander empor, zuweilen etwas schief geneigt; durchlöchernde Felsen, durch welche hoch oben der Himmel blickt!

Während die N. Seite des Passes vorzugsweise riesige Stämme von Nadelholz trägt, bedeckt gegen S. Buchenwald einen Theil der Gehänge des ausgedehnten Thalkessels, in welchem der Gravone seinen Ursprung nimmt. Plötzlich öffnet sich der Blick in weite südwestliche Fernen. Coulissenähnlich schieben sich die Berge in vier bis fünf Zügen, von stets lichterm Duft umflossen, gegen das Thal vor. Obgleich auch dort hinaus alles Gebirge Granit, so ist dennoch das Gepräge der Landschaft sehr verschieden von dem des Hochgebirges, welches wir verlassen. Bei Boccognano (620 m h.), unter herrlichen Kastanienbäumen fast verborgen, herrscht ein schöner grobkörniger Granit: beide Feldspathe schneeweiss, Biotit grünlichschwarz, etwas Titanit. Der Rückblick zeigt einen elliptischen mit wildem Geröll bedeckten Thalgrund, in welchen die Bahn aus dem grossen Tunnel hervortritt. Boccognano liegt wie alle Dörfer des Gravone-Thals hoch über der theilweise sumpfigen Thalsole. Die Dörfer sind auch hier nur klein und durch weite Entfernungen getrennt. Allmählich senken sich die Höhen, die Strasse führt auf der r. Seite des Flusses über ein hügeliges Land. Thalboden und Hügel sind, obgleich der Hauptstadt schon nahe, fast gänzlich un bebaut; die Ebene besteht aus trockenem Granitgrus, welcher dem Pflanzenwuchs sehr ungünstig ist.

Wir überschreiten eine sanfte Bodenwelle und plötzlich liegt

die weite, von langgestreckten Bergformen umschlossene Bucht von Ajaccio vor uns. Im Hintergrunde des Golfs ragt gegen SO., eine kleine (ca. 500 m lang) Landzunge vor, eine nördliche Bucht von dem grossen Busen (2 d. M. an seiner Mündung breit, 2 M. eindringend) scheidend. Jene Spitze trägt die Citadelle, während die Stadt sich gegen N. an der Hafengebucht, sowie gegen W. nach den Hügeln ausdehnt. Diese bilden das östliche Ende eines ca. 10 km langen Granitzuges (bis 440 m h.), welcher als nordwestliche Begrenzung des Golfs, gegenüber den Isole Sanguinare sein Ende erreicht. Wo in der Reihe der hohen Häuser des Cours Napoleon (der von S. nach N. laufenden Hauptstrasse Ajaccio's) eine Lücke gegen W., da bemerkt man, dass der Granit unmittelbar an die Stadt herantretend, durch Steinbrüche in 20 m hohen Wänden entblösst ist, — ein fremdartiger Anblick!

Um den durch grossartige Gebirgs- und Felsbildung berühmten Golf von Porto zu sehen, begab ich mich über Sagona und Corghese nach Pianà. 6 km von Ajaccio verlässt unser Weg die Strasse nach Corte, führt unter der neuen aus schönem rötlichem Granit erbauten Wasserleitung hindurch und nähert sich dem Gebirge von Appietto, welches mit einem prachtvoll gestalteten Felskoloss, dem Mte. Gozzi (800 m h.), gegen das Vorland und die Ebene abstürzt. Beim Anblick dieses grandiosen rothschimmernden Riesenpfeilers wähnt man einen Dolomit-Koloss von Fassa oder Ampezzo zu erblicken. Die Aehnlichkeit ist so vollkommen, dass man an der Physiognomik der Felsen irre wird. — Auch hier zeigt sich die ausserordentliche Verschiedenheit des Gesteins in Hinsicht der Verwitterbarkeit. Die eine Hälfte einer Bodenwölbung ist gänzlich zu Grus zerfallen, während die andere aus unvergänglichem Gestein besteht. Unfern der Station Listincone („Lentisci“), wo ein Weg nach dem an schönem Bergeshang liegenden Appietto (445 m h.) abzweigt, sind mehrere Brüche in denen ein herrliches Gestein gewonnen wird: porphyrartig durch grosse rötliche Feldspathe, nicht selten umsäumt von weissem Plagioklas, neben Biotit etwas Hornblende. Dieser „Granite rose“, aus welchem das Basament des Denkmals Napoleons und seiner Brüder gefertigt, ist ein ungleich prächtigeres Gestein als die chloritführende Abänderung nahe der Schiefergrenze von Corte. Um die Mündungsebene des Liamone zu erreichen, hebt sich die trefflich geführte Strasse zum Pass von S. Sebastiano (415 m h.) empor. Wir lernen hier eine der bezeichneten Eigenthümlichkeiten der W-Küste kennen: die Bergrippen, welche, aus der wilden Gebirgswelt des Innern gegen die Küste und weit hinaus ins Meer ziehend, eine wesentliche Hemmung des Verkehrs zwischen den einzelnen Thalschaften und Küstenstrichen bilden. Hat man bei dem einsamen Bergkirchlein die Höhe eines solchen Querrückens erreicht, so erblickt man vor sich, im N. des Liamone schon wieder einen ähn-

lichen Gebirgszweig in majestätisch geschwungenen Linien zum Meere ziehen. Bei S. Sebastiano sah ich auf diesem Ausfluge die ersten Gänge im Granit, wie sie in unerhörter Zahl und Grossartigkeit die Umgebungen der Golfe von Sagona und Porto auszeichnen. Quarz, feinkörniger Granit, Diorit, Diabas erfüllen diese Gangspalten. Die Gänge in der Nähe von S. Sebastiano (vorzugsweise ein dichtes diabasähnliches Gestein) sind unregelmässig begrenzt, mit vielen taschenförmigen Ausbuchtungen.

Inmitten eines 4 m mächtigen Ganges jener schwärzlich-grünen Felsart und ihm parallel erschien ein schmales Trumm von Granit gleich einem Band abgelöst vom Nebengestein. Das herrschende Streichen scheint NO.—SW. zu sein. Auch Gänge von derbem bläulich-grauem Quarz, welcher rothen Feldspath umhüllt, wurden bemerkt. Inmitten des Golfs von Sagona, der als eine herrliche blaue Fläche vor und unter uns liegt, sieht man, wenn das Meer bewegt, eine schäumende Brandung. Die Bergwälle gegen N (bis ca. 1500 m h.) haben felsige Scheitelflächen, welche in breiten Wellen, mit dürtiger Baumvegetation und noch spärlichem Anbau bedeckt, sich senken. Näher gegen das Meer gliedern sich diese Bergzüge, indem sie sich in gerundete Rippen auflösen, welche, die Golfe in schönen Bogenlinien ausbuchtend, ihrerseits die reichste Küstengestaltung bedingen. In weit gezogenen Kehren geht es nun am Dorf Calcatoggio vorbei zur Ebene des Liamone, eines der grössern Flüsse der Insel, hinab; auch diese Mündungsebene ist sumpfig und steht unter dem Einfluss der Fieberluft, sie ist deshalb unbewohnt und fast ganz un bebaut. Sagona, ein wüstes Gehöfte in verwahrloster Umgebung, wo die Strasse nach Vico sich von derjenigen nach Piana trennt, liegt an der nördlichen Ausbuchtung des Golfs. Zur Seite der Strasse erblickt man mächtige diluviale Geröllmassen. Sehr grossblockige Straten wechseln mit Lagen von Sand. Die Strömungen, welche diese Massen abgelagert, müssen eine sehr verschiedene Kraft besessen haben.

Wieder strecken sich die Granitklippen, von den Fluten zernagt, weit hinaus; die Küste ist ausserordentlich zersplittert, die Strasse folgt ihr in zahlreichen Curven. Die Gänge nehmen an Zahl und Mannigfaltigkeit des Gesteins zu: röthliche feinkörnige Feldspathmassen; dunkle phanero- oder krypto-krystallinische Grünsteine. Auf das deutlichste lassen sich die Gänge weithin in den von den Wogen gewaschenen Uferklippen verfolgen. Westlich der Brücke über den Bubia-Bach schien ein schiefriges Gestein mit vielen Granitgängen anzustehen. Es folgen sehr grosskörnige schöne Felsarten, darunter eine mit grünlicher Grundmasse und grossen rothen Orthoklasen. Vor Corghese, welches auf einer 147 m h., meerbeherrschenden Klippe thront, erblickt man Gänge eines dunklen, braunverwitternden, in Kugeln zerfallenden Diabases. Weiterhin führt der

Weg theils über gewölbte Granithügel, theils über die schmalen Mündungsebenen einiger Bäche. Für ein genaueres Studium des Gangphänomens im Granit möchte schwerlich irgend eine Gegend höheres Interesse bieten, als diejenige von Piana, zu dessen Höhe (413 m) wir jetzt emporzusteigen beginnen. Zu den vertikalen Gängen gesellen sich solche von horizontalem oder schwebendem Verlauf. Verbreitet sind besonders Gänge aus einem sehr grosskörnigen Aggregat von bläulich-grauem Quarz und rothem Feldspath. Bald sind beide Gemengtheile in nahe gleicher Menge vorhanden, bald bildet der Quarz eine reichliche Grundmasse in welcher die Feldspäthe liegen, oder letztere verbinden sich zu einer scheinbar homogenen Masse, in der porphyrtartig die Quarze ausgeschieden sind. Ich sah im herrschenden grosskörnigen Granit einen 15 cm mächtigen Gang feinkörnigen Granits, beiderseits eingefasst von einer schmalen Quarzzone; in unmittelbarer Nähe einen 0,4 breiten Diorit- und einen 0,3 breiten Quarzgang; beide Gesteine erfüllen zuweilen ein und dieselbe Gangspalte; horizontale oder schwach wellige Lagen (5 bis 30 cm mächtig) eines fast glimmerfreien, grosskörnigen Feldspath-Quarz-Aggregats, im normalen grobkörnigen Granit. In diesen schwebenden Lagergängen zeigen die Gemengtheile eine Neigung, sich in horizontalen symmetrischen Bändern zu ordnen. Gänge des dunklen Eruptivgestein durchbrechen, wie den normalen Granit, so auch diese streifigen Lager.

Die Strasse steigt im Quellthale des Chionibachs empor, welches gegen NO von hohen (bis 1200 m) schöngestalteten Bergen überragt wird. Hier bot sich Gelegenheit, die verderbliche Wirkung der Wald- und Buschbrände zu beobachten. Starke Regengüsse waren am selben Tage gefallen. Wo der Buschwald niedergebrannt, waren grosse Flächen des zu Grus zerfallenen Granitbodens herabgerutscht, die Strasse mit hohen Schlammfluthen überdeckend. — Bald sank die Nacht hernieder und entzog den Anblick der Gänge, welche in ungezählter Menge dieses Gebiet, la Sologna genannt, durchsetzen. — Als der Tag anbrach lag eines der grossartigsten Küstenbilder vor meinen Blicken, der Golf von Porto (über welchem Piana, 382 m h., auf einer schmalen ebenen Bergterrasse liegt) bis zum Gebirge von Osani (619 m h.) und zu dem eine besondere Bucht abschliessenden Vorgebirge Girolata. Nicht nur die kühnen scharfgezeichneten Formen, auch die lebhaft rothe Farbe des Gesteins im Gegensatz zu dem, die zerschnittenen Küsten umspülenden Meere, giebt diesem Golf ein ausserordentliches Gepräge. Dort bei Osani treten kohlenführende Schichten auf; sie werden durchbrochen von mächtigen Gängen rothen Granits. Aus unserer Höhe (382 m) unterscheiden wir, trotz der Entfernung von fast 10 km, die rothen Kämme auf dunklem Grunde. Kaum 1 km von Piana fern, tritt der nach Porto führende Weg in die Felsenwelt der Calanche ein, welche an Kühnheit der

Formen — ein Wald rother Thürme und Nadeln — alle Felsen der Restonica übertrifft.

Die Calanche gehören zu einem Gebirgsmassiv, welches im Capo d'Orto zwischen Piana und Ota, 1306 m erreichend, tausendfach zersplittert, ans Meer tritt, um auf der andern Seite des Golfs in den Bergen von Osani und Girolata mit gleichem Gepräge wieder zu erscheinen. Der rothe Granitporphyr der Calanche besteht aus Feldspath und Plagioklas in innigem Gemenge; Quarz in gerundeten, zuweilen dihexaëdrischen Körnern; Biotit in kleinen Nestern zusammengehäuft. Das Gestein, durch seine Neigung zur Drusenbildung sehr ähnlich dem rothen porphyrähnlichen Granit des Lukaner Sees, umschliesst in kleinen Drusen namentlich amethystfarbige Quarzkryställchen. Mangan-Dendriten zieren die Kluftflächen. Nicht erinnere ich mich, jemals in gleichem Maasse durch ein plötzlich sich aufthuendes Landschaftsbild überrascht worden zu sein, als beim Eintritt in den Felsschlund der Calanche. Das Gebirge erscheint wie durch einen Zauberschlag in tausend Thürme und Nadeln aufgelöst. Zwischen diesen rothen Massen hindurch erblickt man das blaue Meer, begrenzt durch die Gebirge von Osani und Girolata. Die ausgezeichnetste Felsgruppe war in genuesischer Zeit mit einer kleinen Feste gekrönt, die unangreifbare Zufluchtsstätte der Corsen. In diesem Felsenwald ist auch jetzt noch der dem Gesetz verfallene Bluträcher vor Verfolgung sicher.

Während die vertikale Zerklüftung den Gebirgskörper zu jenen hohen Prismen und Nadeln zerspaltet, arbeitet die Verwitterung auch hier aushöhlend von der Erde empor. Ein solider Pfeiler nimmt die Form eines Schilderhauses an. Nischen, Baldachine, mützenähnliche Gestalten, entstehen durch Zerbröckelung des Gesteins. Das Gewölbe der Nischen ähnelt nicht selten der als „Tropfenwerk“ bekannten Skulptur der arabischen Baukunst. Zuweilen erzeugt die Felszerbröckelung noch fremdartigere Formen. Horizontale Arme strecken sich hervor, auch gekrümmte Apophysen gleich Schlangenableibern oder Eidechschwänzen scheinen zu drohen. Gleichsam zum Schutz gegen solches Ungethüm sieht das Volk in einem der Felsen die Gestalt eines segnenden Bischofs. Die trefflich angelegte Strasse bildet zwei Curven in diesem Labyrinth, zweimal schafft sie sich mittelst tiefer Einschnitte in dem Spitzengewirre eine Bahn. Merkwürdig erschien mir eine gewisse Verschiedenheit der Felsfärbung, je nachdem die verwitternde Fläche gegen N oder gegen S schaut. In letzterer Richtung sehen die Felsgruppen brennend roth aus, während die N-Seite zu grau gedämpft ist, vielleicht infolge einer Spur von Pflanzenwuchs.

Aus den Calanche hervortretend erblickt man etwa 330 m tiefer die kleine Thalebene Porto und die Ansiedlung am Meere, wo ein Franzose eine Pflanzung von Agrumi-Bäumen angelegt. Schnell



verengt sich die schmale Thalebene von Porto zu einer sich mit jedem Schritt grossartiger gestaltenden Felsschlucht. Kolossale Granitblöcke, 4 bis 5 m gross, liegen im wilden Rinnsal; auch an diesen wirkt höhlenbildend die Verwitterung.

Eines dieser Sphäroide scheint wesentlich nur eine geöffnete Schale darzustellen. Augenscheinlich war der Block, als er ins Thal stürzte, noch nicht zu einer Hohlkugel ausgenagt. Das Porto-Thal, welches in den Gebirgen der Landschaft Niello beginnt, ist im untern (von mir durchwanderten) Theil, eine grandiose Spalte im Granit. Die Strasse steigt am l. südlichen Gehänge mehrere hundert m über der unzugänglichen Kluft empor. Zunächst herrscht gegen S. mit dem Calanche-Gestein noch die thurmformige Felsgestaltung. Ein purpurfarbiger Riesenthurm kann sich den kühnsten Dolomit-Gestalten an die Seite stellen. Die gegenüberliegende r. Thalseite stellt eine gewaltige Felswand dar, nur durch eine schmale, weniger geneigte, Stufe unterbrochen, auf welcher das ärmliche Dorf Ota (332 m h.) liegt. Dort scheinen zwei Granitvarietäten zu herrschen, wie ich daraus schliessen möchte, dass der untere Theil des Absturzes eine dunkle, der obere eine lichte Färbung zeigt. Nachdem die beschränkte Partie des Calanche-Gesteins verlassen, folgt ein schöner grobkörniger Granit, durch grosse röthlich-graue Orthoklase porphyrartig; weisser Plagioklas deutliche Umhüllungen um den Feldspath bildend, grauer Quarz, Biotit, Titanit. Mit dieser sehr vorherrschenden Varietät wechselt eine andere, deren Feldspath weiss. Während in dem Gestein der Calanche nur wenig Gänge beobachtet werden, treten sie nun wieder in aussergewöhnlicher Zahl und Schönheit hervor. Da das feinkörnige, dunkle dioritische Ganggestein zum Strassenbau verwandt wird, so sind die Gänge ausgebrochen und gleichen Gassen, in welche man hinein schreiten kann. Ich trat in die einst mit einem 8 m mächtigen Dioritgang erfüllte Kluft. Beiderseits steigen senkrecht die glatten Granitwände empor, an denen der Gang scharf abschnitt. Gänge von 3 m Mächtigkeit wurden mehrfach beobachtet. Neben dichten Varietäten kommt auch ein deutlich körniger Diorit mit wohlerkennbaren Gemengtheilen (Hornblende, Plagioklas, wenig Quarz) vor. Dies Gestein unterliegt in auffallend verschiedener Weise der Zersetzung: feste Kugeln finden sich inmitten sandähnlich zerfallener Masse.

Die Landschaft gestaltet sich immer grossartiger; wir sind rings von ungeheuren Granit-Kolossen umgeben. Kaum dringt der Blick in die Thaltiefe hinab aus der Granitpfeiler und -Thürme emporstarren. Streckenweise erscheint auch wieder das rothe Gestein der Calanche. Das Thal spaltet sich in einen gegen NO. und einen gegen O. ziehenden Zweig. Auf schmaler rauher Felshochfläche zwischen jenen Abgründen wird 835 m h. das Dörflein Evisa sichtbar. Das furchtbar durchschluchtete Gebirge nöthigt die Strasse zu un-

geheuren Curven. Endlich ca. 20 km von Piana erreichte ich den Weiler Chidazzo, zu Marignana gehörig; beide Orte liegen inmitten eines Kastanienwaldes an sehr steilem Gehänge. Von Marignana stieg ich, um eine Strassenkehre von 10km abzuschneiden — zunächst über mächtige Granitblöcke — zum Pass von Seva (1094m) empor. Weiter hinauf werden Gänge von Quarz, sowie von einem eigenthümlichen fast ziegelrothen Gestein, welches in feinkörniger Grundmasse Krystalle von rothem Feldspath, gelblichem Oligoklas und gerundete Quarzdihexaëder enthält, sichtbar. Im Verwitterungsgrus finden sich lose Feldspathkrystalle, an das Karlsbader Vorkommen erinnernd. Von der Höhe des Passes erblickt man nochmals die schönen rothen Vorgebirge von Osani und Girolata. Evisa und Cristinacce liegen tief unter uns. Das Auge folgt der weitgeschwungenen Strassenlinie, welche in die grossen Wälder von Niello und Filosorma führt. Auf der rauhen Höhe des Uebergangs ändert sich das physiognomische Gepräge des Granitgebirges. An die Stelle der mauer- und thurmformigen Felsen treten breite Wölbungen, an die schildförmigen Granitgipfel des Harzes und des Riesengebirges erinnernd. Das Gestein ist noch immer der porphyrartige Granit des Portothals. Von der kahlen sturmumbrausten Höhe stieg ich in das waldige Thal von Renno hinab. Gegen SO. und O. wird der Horizont von felsenstarrenden Gebirgen begrenzt. Da fast ununterbrochen Regengüsse herabstürzten, erschien dem einsam Wandernden diese Landschaft besonders ernst. Vigo (480 m h.; 9 km vom Seva-Pass entfernt) bildet zu jenem Eindruck einen freundlichen Gegensatz, denn seine Umgebung ist für Corsika ungewöhnlich reich. 10 km gegen O. entfernt liegen die vielbenutzten Thermen von Guagno, sowie gegen SW. das neue Warmbad Caldanese im Sagonethal. Von Vico, welches im Thalgebiet des Liamone liegt, hebt sich die Strasse nur etwa 50 m zum Wasserscheider empor und tritt in das Gebiet des Sagone, zunächst in die Schlucht des Noce-Baches ein. Auf der Passhöhe steht ein prächtig grobkörniger Granit an. Gegen N. und O. begrenzen hohe dunkle Granitgebirge den Horizont. Neben sanften Wölbungen fehlen thurmformige Felsgestalten nicht. Auch hier im obern Sagonethal zeigt sich die höhlenbildende Verwitterung des Granits in der „Grotta dolorata“. Die Thalgehänge sind fast ausschliesslich mit Buschwald bedeckt. Bei Sagona wurde die Strasse Ajaccio-Piana wieder erreicht.

Eine letzte Wanderung unternahm ich von Ajaccio gegen W. in der Richtung der Isole Sanguinare. Ein bis 529 m aufsteigender Granitrücken bildet W. von Ajaccio die Küste des Golfs. Die untern Gehänge sind bei der Hauptstadt mit Olivenwäldern, im übrigen nur mit spärlichem Buschwald, bedeckt, während die Scheitelflächen aus nackten, zu säulenförmiger Zerklüftung neigenden Felsen bestehen. Durch die Meeresbrandung sind die Uferfelsen auf weite Strecken

blosgelegt. Auf das Deutlichste stellen sich die Gänge als rothe Bänder auf grauem Grunde dar. Bevor man die Grabkapellen (einer korsischen Sitte gemäss bestatten die wohlhabenden Familien ihre Todten in besondern Mausoleen, getrennt von der Ruhestätte der Gemeinde) erreicht, gewinnt man an einem Ufervorsprung die Ansicht der Sanguinaren, kegelförmige Inselchen (80 m h.) mit einem Leuchthurm und Semaphor, welche nach Pareto aus Diorit bestehen. Bald wird auch hier, obgleich der Hauptstadt so nahe, das Land eine Wildniss; inmitten des verwahrlosten Landes bildet eine der Familie Pozzo di Borgo gehörige Pflanzung einen erfreulichen Gegensatz. — Die Umgebungen des weiten Golfs bieten im allgemeinen langgestreckte Profillinien dar. Zu diesen sanfteren Formen bildet der am nordöstlichen Horizont aufragende Monte d'Oro mit seinem Wald von Granitspitzen einen auffallenden Contrast. — Die naturhistorische Sammlung im Collège Fesch, der Stadt Ajaccio durch Herrn Romagnoli (1865) geschenkt, ist leider, weder vermehrt, noch in würdigem Zustande erhalten, jetzt ein wenig rühmliches Zeugniß für den in der korsischen Hauptstadt herrschenden wissenschaftlichen Sinn. Unter den Gesteinen ziehen vor allem das Interesse auf sich: der berühmte Kugeldiorit (Pyromerid) von St. Lucia di Tallano, ca 2 Ml. NO von Sartene; der Kugelporphyr (Eurite globulaire) als Gerölle im Bache von Girolata, sowie in der Stretta di Marzolino und bei Curzo vorkommend; der prachtvolle Gabbro, ein Gemenge von Saussurit und Smaragdit, von den Bädern von Orezza im mittlern Theil der Insel. Genauere Berichte über die Fundstätten dieser ausgezeichneten Gesteine gaben Delesse (Ann. d. chim. phys. (3) 24. 435; Vogelsang (Sitz.-Ber. niederrhein. Ges. 2. Aug. 1862); Collomb (Bull. d. l. soc. géol. France (2) 11. 63. 1854), Tabariés de Grandsaignes (Bull. soc. géol. (2) 25, 74, 1868).

### **Medicinische Section.**

Sitzung vom 22. Januar 1883.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 25 Mitglieder.

Aufgenommen werden die Herren Dr. Dr. Rumpf, Rath und Prior.

Dr. Rumpf stellt zunächst einen Fall von amyotropischer Seitenstrangklerose vor der dem neu errichteten elektro-

therapeutischen Ambulatorium aus der Klinik des Herrn Geh. Rath Rühle zur Untersuchung und Behandlung überwiesen worden ist. Derselbe zeigt einmal das ausgesprochene Symptomenbild einer spastischen Spinallähmung in den Beinen mit Paresen, Muskelspannungen und beträchtlich gesteigerten Sehnenreflexen und ferner das Bild einer progressiven Muskelatrophie in den Vorderarmen und Händen. Im näheren Eingehen auf den pathologisch-anatomischen Befund in den grauen Vordersäulen des Rückenmarks und den daraus resultirenden und in den Muskeln nachweisbaren trophischen Störungen, demonstirt der Votr. die Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit, die sich hier als Mittelform der Entartungsreaction in den Interossei und den übrigen Handmuskeln aufs deutlichste nachweisen lassen.

Dann demonstirt der Votr. einen geheilten Fall von klonischem Gähnkrampf, der unter der Anwendung an- und abschwellender faradischer Ströme eine rasche Heilung erfuhr.

Geh. Rath Rühle knüpft hieran einige Bemerkungen über Gähnkrampf.

Dr. H. Menche sprach über den Tuberkelbacillus und seinen Nachweis im Gewebe beim lebenden Menschen.

M. H.! Seit Kochs Vortrag vom 24. März vorigen Jahres in einer Sitzung der Berliner physiologischen Gesellschaft wird wohl überall, wo eine wissenschaftliche, medicinische Forschung existirt, der Nachweis der Tuberkelbacillen im Gewebe und Flüssigkeiten versucht, um aus den gewonnenen Resultaten vorerst die Frage zu entscheiden, in wieweit das Vorkommen oder Fehlen dieser Mikroorganismen für die Diagnose und Prognose der Tuberkulose zu verwerthen ist. Während einige Forscher wie Balmer<sup>1)</sup>, Fraentzel<sup>1)</sup> und Pfeiffer<sup>2)</sup>, soweit gehn, dass sie beim Fehlen der Bacillen im Auswurf nach wiederholten Untersuchungen auch das Bestehen eines tuberculösen Processes in den Lungen verneinen, und die Zahl und Beschaffenheit der Bakterien im gleichen Verhältniss stehen lassen mit der Entwicklung der Phthise, finden sie andere, wie Lichtheim<sup>3)</sup>, selbst bei schon nachweisbaren Spitzenaffektionen hin und wieder nicht und geben nicht zu, aus der Zahl derselben einen Schluss auf die Ausdehnung der Krankheitsheerde machen zu können.

Ich habe an hiesiger Klinik nach der Ehrlich'schen Methode Sputauntersuchungen vorgenommen. Ich konnte bei allen Phthi-

1) Berlin. klin. Wchschr. 45. 6. Nov. 1882.

2) Berlin. klin. Wchschr. 3. 15. Jan. 1883.

3) Fortschritte d. Medic. 1. 1. Jan. 1883.

kern, bei denen ich die Untersuchung vornahm, Tuberkelbacillen nachweisen. Nur bei einem Fall, der nach angeblich vorausgegangener Haemoptoe in hiesige Klinik aufgenommen wurde und eine linksseitige Spitzenaffektion zeigt, bestehend in nicht klingenden Rasselgeräuschen und bronchialem Expirium, habe ich bis jetzt sie nicht gefunden. Allerdings ist das Sputum dieses Patienten absolut nicht charakteristisch, meistens von glasiger Beschaffenheit mit äusserst geringen undurchsichtigen Partikelchen. Unter den Fällen, bei denen ich sie nachweisen konnte, waren sowohl ausgesprochene Phthisen, wie eben nachweisbare Spitzenaffektionen. Anfänglich bekam ich auch den Eindruck, dass mit dem Fortschreiten des Krankheitsprocesses, zumal mit der Höhe des Fiebers, auch die Zahl der Bacillen zunähme, und dass besonders bei gleichzeitig bestehender amyloider Degeneration mit normaler Temperatur dieselben nur spärlich entwickelt seien; jedoch bin ich durch fortgesetzte Untersuchungen anderer Ansicht geworden. Ich konnte nämlich oft constatiren, dass in einem Sputum, welches Morgens von dem Kranken expectorirt war, z. B. in 4 Präparaten gar keine Bacillen zu finden waren, in weiteren 2 dagegen, die aus makroskopisch wenigstens ganz gleichen grünlich-eitrigen Stellen desselben Sputum wie die vorhergehenden entnommen waren, fanden sich dieselben in Unmasse. Ich muss demnach den Schluss ziehen, dass die Bacillen absolut nicht gleichmässig durch das Sputum vertheilt sind; wenn aber dies der Fall ist, so möchte ich doch sehr bezweifeln, ob aus der gefundenen Anzahl selbst in mehreren Präparaten ein Schluss auf die Gesamtmenge gezogen werden kann; vor allem aber wüsste ich die Zahl der Untersuchungen nicht anzugeben, die nöthig sind, um das gewichtige Wort auszusprechen, dieser Mensch hat keine Tuberkulose; ein negativer Befund ist also nach meiner Ansicht für die Diagnose absolut nicht massgebend. Und wenn Pfeiffer auf Grund seiner Untersuchungen annehmen zu müssen glaubt, dass von den Kranken an einzelnen Tagen überhaupt keine Bacillen herausgefördert würden, so kann das Fehlen derselben in einzelnen Präparaten ebenso gut auf diese ungleichmässige Vertheilung geschoben werden, wenn er auch durch Behandlung mit einer Aetzkalilösung die Bacillen enthaltenden Stellen besser herausfinden will. Hinzufügen möchte ich noch, dass im Auswurf von Nicht-phthisikern ich auch keine Tuberkelbacillen gefunden habe, so bei chronischem Bronchialkatarrh, Asthma bronchiale und einem interessanten Patienten, der bei bestehender Mitralinsufficienz einen Lungeninfarct LHU bekam, welcher den Ausgang in Abscessbildung nahm.

Bis jetzt sind die Tuberkelbacillen beim lebenden Menschen nur im Sputum, Secret von Geschwüren und tuberculösen Gelenkaffektionen nachgewiesen worden; es ist einleuchtend, wie wichtig

es ist, solche Mikroorganismen, deren Befund ja leider noch so oft durch postmortale Entstehung oder zufällige Beimischung erklärt wird, auch im Gewebe des lebenden Menschen nachzuweisen. — Diese Woche gelang mir solches. — Es kam ein Patient zur Klinik, der an der linken Tonsille ein grosses Geschwür hatte, nur an der Uvula und linkem vorderen Gaumenbogen einzelne weissliche Knötchen. Sehr vereinzelte feuchte Rasselblasen, nicht klingend, an der rechten Spitze. In der Ileo-coecalgegend eine höckrige, leicht schmerzhaft Resistenz mit diarrhöischen Entleerungen. Dabei hohes abendliches Fieber über 40°. Wie wenig charakteristisch nun das Bild des Geschwürs war, selbst bei den bekanntlich leicht täuschenden einzelnen weisslichen Knötchen in der Umgebung, erhellt daraus, dass Herr Geh. Rath Rühle nur die Wahrscheinlichkeits-Diagnose auf tuberculöses Ulcus stellte, mich aber veranlasste, ein kleines Stück aus dem Geschwürsboden zu excitiren, und dies einer genauen Untersuchung zu unterwerfen. Im Sputum selbst fand ich nun ganz vereinzelte Tuberkelbacillen, ebenso im gelb-weisslichen Belag des Geschwürs. Nachdem ich nun letzteren gründlichst entfernt hatte, wurde ein Stückchen aus dem Geschwürsboden herausgeschnitten, und ich brachte den Gewebssaft auf ein Deckgläschen. Nach bekannter Ehrlich'scher Methode weiter behandelt, fand ich im fertigen Präparat eine Unmasse Tuberkelbacillen. Dieselben sind meistens an die lymphoiden Zellen gebunden, und ich zähle in solchen 6—10. — Diese Methode zur Differentialdiagnose möchte ich hiermit empfehlen, sie bietet ein sicheres Resultat; allerdings möchte bei Kehlkopffaffektionen das Herausholen eines gereinigten Stückchens oft mit Schwierigkeiten verknüpft sein.

Fränkel<sup>1)</sup> hat zwar neulich in einer Sitzung der Berliner med. Gesellschaft als Methode zur Diagnose des tuberculösen Kehlkopfgeschwürs angegeben, das Geschwürssecret auf Tuberkelbacillen zu untersuchen und nimmt an, dass das Finden solcher für die Natur des Geschwürs Ausschlag gebend sei. In der Discussion macht Guttman auf die Fehlerquelle aufmerksam, dass solches Secret eben so gut aus den Lungen heraufgewandert sein könne. Ich stimme dem Einwand Guttmanns vollkommen bei und glaube nicht, dass man im Stande ist, Geschwürssecret vom eitrigen Sputum zu unterscheiden.

Crämer<sup>2)</sup> geht selbst noch weiter, er untersucht zur Differentialdiagnose zwischen luetischen und tuberculösen Kehlkopfgeschwüren das Sputum des Kranken, findet er Bacillen, „so ist da-

---

1) Berl. klin. Wchschr. 3. 15. Jan. 1883. Sitzung den 25. Okt. 1882.

2) Vortrag in d. med. Societät zu Erlangen. Sitzung den 11. Dec. 1882. Sep.-Abdr.

mit die Diagnose sicher 'gestellt' (sic!). Dass aber bei einem Tuberculösen auch ein luetisches Geschwür vorkommen kann, bedarf wohl nicht der Erwähnung.

Ich erlaube mir den Herren die einschlägigen mikroskop. Präparate zu demonstrieren.

Nachtrag: Nach meinem Vortrag habe ich auf die Angabe von Lichtheim, dass in den Stühlen von Phthisikern Tuberkelbacillen vorkommen und der von Crämer, welcher sie in 20 Stühlen von Gesunden gefunden haben will, sowohl die Stuhlausleerungen Phthisiker als die Gesunder einer genauen Untersuchung unterworfen. Lichtheim lässt es noch dahingestellt, ob sie nicht von verschluckten Sputis herkommen. Ich habe sie nur bei solchen Phthisikern gefunden, die ausserdem Symptome von Darmgeschwüren darboten, also Druckempfindlichkeit und Aufgetriebensein der Ileo-coecalgegend mit hartnäckigen Durchfällen. Bei Phthisikern mit normalem Stuhlgang und selbst solchen, deren mehrtägiger Durchfall auf eine acute Gastro-Enteritis zurückzuführen war, waren sie nicht. Ich halte sie also in diagnostischer Beziehung als Ausschlag gebend. Zumal berechtigt mich hierzu das Sectionsresultat des inzwischen verstorbenen oben erwähnten Patienten, bei dem ich sie stets im Stuhl nachweisen konnte, und boten hier die tiefrothen Bacillen mitten unter der Unmasse völlig entfärbter ein prachtvolles Bild. Es bestätigte auch die Diagnose auf tuberculöses Ulcus glänzend. Herr Colleague Ribbert fand hochgradige tuberculöse Geschwürsbildung im Darm. In der Ileo-coecalgegend waren die Darmschlingen unter sich und mit dem Peritoneum verwachsen und bildeten so den gefühlten Tumor. In der Umgebung bestand frische Tuberkulose des Peritoneums. In der Lunge waren frische tuberculöse Processe, hauptsächlich miliärer Natur, so dass die Wahrscheinlichkeit einer primären Darmtuberculose nahe lag. (Die Anamnese lautete: Seit 70 oft sehr hartnäckigen Durchfall mit leichten Schmerzen im Abdomen, erst seit 4 Wochen Husten, nächtliche Schweisse, Halsleiden.) Ferner wurde anatomisch diagnosticirt: tuberculöses Rachengeschwür. Die Lymphdrüsen der linken Halsseite, zu deren Gebiet das tuberculöse Geschwür gehörte, leicht geschwellt. Ich stellte 7 Stunden post mortem von diesen geschwellten Lymphdrüsen, von einem miliären, frischen Tuberkel der Lunge und dem Secret der Darmgeschwüre, welches nach dem Abspülen des Darmes noch haftend geblieben war, sofort mikroskopische Präparate her und fand in allen eine Unmasse Tuberkelbacillen; nur im Gewebssaft der Lunge und Milz waren dieselben spärlicher. — Ich nehme auf Grund dieses Befundes an, dass die Tuberkelbacillen dem Stuhlgang, wo sie stets nur vereinzelt vorkamen, von den Geschwürssecreten beigemischt werden.

Bei Nichtphthisikern habe ich im Stuhl Bacillen mit derselben Farbenreaktion nie gefunden und ich glaube, es beruht die Angabe von ihrem Vorkommen auf einem Irrthum, veranlasst durch das mangelhafte Entfärben des Präparates. Dass sich nämlich nicht allein Tuberkelbacillen färben, sondern viele andere Mikroorganismen im Stuhlpräparat, kann man leicht constatiren, wenn man das Deckgläschen vor dem Entfärben im dest. Wasser untersucht. Legt man dasselbe Präparat nur sehr kurze Zeit in Salpetersäurelösung und untersucht wieder, so sind die meisten Bacillen blasser gefärbt, aber noch nicht deutlich von den Tuberkelbacillen differenzirt. Dies gelingt erst bei weiterem vollständigen Entfärben.

Zur genauen Ausübung der Untersuchungsmethodik prüfte ich, ob etwa durch Ueberhitzen des Deckgläschens (20maliges Durchziehen durch die Bunsen'sche Flamme), also durch den Tod der Bakterien die Farbstoffreaktion aufhörte, indem ich stets zur Kontrolle das Gegendeckgläschen benutzte, von dem ich annahm, dass es die Bacillen in ungefähr derselben Anzahl enthalten würde. Ich fand dieses nicht, beide Deckgläschen zeigten Bacillen in ungefähr gleicher Menge. Ferner waren meine Untersuchungen darauf gerichtet, ob durch längere Einwirkung von Salpetersäure doch noch den Tuberkelbacillen der Farbstoff entzogen werden könnte, da ich die dies verneinende Angabe Ehrlich's nicht gelesen hatte. Ich fand, dass sowohl in Stuhl- als Sputapräparaten nach einer Einlage von 5—10 Minuten (1 Theil Säure : 2 Th. Wasser) kein Bacillus mehr gefärbt war und konnte das Verschwinden von ca. 6 Tuberkelbacillen, die dicht neben einer pigmentirten Zelle lagen und so später wieder eingestellt werden konnte, direkt constatiren. Es sind also die Tuberkelbacillen in ihrer mikro-chemischen Reaktion nur relativ verschieden von den anderen Bacillenformen, ein Befund, der den Gegnern willkommen sein könnte. Doch je mehr man sich mit ihrem Aufsuchen abgiebt und sie stets nur findet bei tuberculösen Processen, um so mehr wird man von ihrer Specificität überzeugt; selbst ihre nur relative Widerstandsfähigkeit gegen Salpetersäureeinwirkung gegenüber den andern Bacillen ist charakteristisch genug, um sie deutlich zu differenziren.

Dass es, wie Ziehl<sup>1)</sup> nachgewiesen hat, nicht die alkalische Reaction ist, unter der allein die Tuberkelbacillen den Farbstoff aufnehmen, konnte auch ich bestätigen. Mein Anilinwasser reagirte leicht sauer oder neutral und doch färben sich die Bacillen. Ich probirte noch verschiedene Alkalien und selbst leichtes Ansäuern der Farbstofflösungen; aber keine rothe Bacillen blieben nach dem Entfärben zurück. Nur bei einfach dest. Wasser mit spirituöser Fuchsinlösung blieben

---

1) Deutsch. med. Wechschr. 33. 12. Aug. 1882.



einzelne sehr gracile Bacillen noch leicht roth gefärbt, hielten die Farbe aber kaum länger als die Zellen des Sputums; sie kennzeichneten sich selbst durch ihre Form als eine andere Bacillenspecies. Setzte ich dest. Wasser, das durch Kalilauge von 33% eben alkalisch gemacht war, eine spirituöse Fuchsinlösung zu — also ungefähr Koch'sche Methode — so färbten sich beim Erwärmen keine Bacillen, liess ich aber das Präparat 24 St. in dieser Lösung liegen und entfärbte mit Salpetersäure, so blieben intensiv roth gefärbte Bacillen im Sputumpräparat, dessen Gegenstück nach der Ehrlich'schen Methode die Tuberkelbacillen in gleicher Anzahl zeigte. Man kann also auch Präparate mit der Koch'schen Methode gefärbt, durch Salpetersäure entfärben, um die Tuberkelbacillen nachzuweisen. — Eine Doppelfärbung halte ich mit vielen für überflüssig, sie erleichtert nicht das Einstellen der Bacillen, nur die der Sputumschicht.

Dr. Eschbaum zeigt die von Prof. Neisser zuerst entdeckten Kokken der Gonorrhoe, die sog. Gonokokken, in mehreren Präparaten vor und knüpft daran zu deren Demonstration Bemerkungen, die in der Deutschen medic. Wochenschrift No. 13, 1883, herausgegeben von Dr. P. Börner, veröffentlicht sind.

Dr. Ungar zeigt in Asthmasputum gefundene Mikrokokken vor.

Geh.-Rath Rühle erwähnt als Pendant zu dem bekannten Heuasthma eines Falles von Dreschasthma.

## **Naturwissenschaftliche Section.**

Sitzung vom 12. Februar 1883.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 24 Mitglieder.

Prof. Schaaffhausen legt ein faustgrosses Geschiebe aus Dolomit vor, welches Herr Dr. Schlemmer aus Call eingesendet hat. Mehrere durch Auswaschung entstandene Höhlungen, in deren Grunde ein Fachwerk von dünnwandigen Zellen zu sehen ist, gaben Veranlassung, in dem Steine den zusammengedrückten, versteinerten Kopf eines kleinen Kindes oder Affen zu vermuthen. Thierische Weichtheile können nicht versteinern, weil sie schneller durch Fäulniss zu Grunde gehen, als eine Aufnahme der sie erhaltenden mine-

ralischen Substanzen erfolgen kann. Nur getrocknete Bluts substanz macht davon eine Ausnahme. Seit dem versteinerten Reiter von Fontainebleau, der selbst einige Mitglieder der Pariser Akademie täuschte, sind solche Angaben nicht mehr gemacht worden. In letzter Zeit sind aber mehrfach Versuche angestellt worden, durch eine chemische Behandlung anatomische Präparate oder auch Leichen vor der Fäulniss zu schützen, zumal in Italien, wo sich früher Montucci und Abbate damit beschäftigten. Im Jahre 1877 wurde die Leiche Manzoni's durch Gorini unverweslich gemacht und nach 3 Jahren ganz unverändert vorgefunden.

Hierauf legte er das neueste Werk G. de Mortillet's: *Le Pré-historique, Antiquité de l'homme*, Paris 1883, vor. Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die sogenannte Steinzeit nach dem Grade der Fertigkeit des Menschen, sich Steingeräthe zu machen, und mit Rücksicht auf Klima, Fauna und Flora in bestimmte Perioden einzutheilen, die er nach solchen Fundorten benennt, wo die Steinwerkzeuge am deutlichsten einen bestimmten Grad ihrer Vollendung erkennen lassen. Es sind die Perioden von Chelles, Moustier, Solutré, la Madeleine und Robenhausen. Die grossen Zeiträume, die er aber annimmt, um ein Werkzeug auf eine etwas höhere Stufe der Vollendung zu bringen, es sind 11, 33, 78, und 100,000 Jahre, wird man ihm nicht zugestehen. Er nennt den Vorgänger des Menschen in der Tertiärzeit *Anthropopithecus*, der aber schon den Gebrauch des Feuers gekannt und den Silex gespalten haben soll. Bisher hat man in solchen Handlungen gerade die menschliche Natur erkannt. Mortillet rechnet für das Alter des Menschengeschlechts 240,000 Jahre! Während er jene Berechnungen tadelt, die auf die Anschwemmungen unserer Flüsse gegründet sind, hat er in den heutigen Bewegungen der Gletscher einen ebenso unsichern Maassstab gewählt. Wenn er die Perioden nach genau beobachteten Funden bestimmter Oertlichkeiten benennt, so kann man sich das nur als einen ersten Versuch, die vorgeschichtlichen Werkzeuge zu ordnen, gefallen lassen, indem auf jeden Fortschritt in der Verfertigung der Geräthe aufmerksam gemacht wird. Aber man vergesse nicht, dass neben vollkommenen Geräthen auch noch, zumal in andern Gegenden, rohere Formen in Gebrauch gewesen sein können. Mortillet's Eintheilung ist eine rein archäologische. Er nennt die ersten 4 Perioden nach französischen Fundorten, weil, das muss man zugeben, kein Land so reich an prähistorischen Geräthen der Steinzeit und keines so durchforscht ist wie Frankreich. Richtiger wäre es, anstatt den verschiedenen Formen der Geräthe die Fauna und Flora der Perioden hinzuzufügen, wenn man die Vorzeit, wie bis jetzt geschehen, nach den herrschenden Thiergeschlechtern bezeichnete, und diese genauer wie bisher in ihrer Verbreitung darstellte, weil damit zugleich ein Bild der Flora und des Klima's entworfen wird. Wir mögen dann

der Mammuthzeit, der der Höhlenraubthiere, der Rennthierperiode, der Steppenfauna Westeuropas den in den Geräthen erkennbaren Grad der menschlichen Cultur hinzufügen. Die Cultur des Menschen kann in ihrer Entwicklung nicht besser verstanden werden, als wenn wir sie in ihrem Zusammenhange mit der ihn umgebenden Natur betrachten. Dies gilt namentlich für die älteste Vorzeit, in der eine gleichmässige Fortentwicklung menschlicher Fähigkeiten in allen Ländern stattfand, während später der Völkerverkehr in diesen ruhigen Gang der Bildung auf die mannigfachste Weise eingriff. Ein grosser Vorzug des Buches ist, dass der Verfasser den Muth hat, in Frankreich ein Bekenner des Transformismus zu sein, wozu selbst Broca, wiewohl dessen Arbeiten nur Beweise für denselben beibrachten, sich nicht entschliessen konnte.

Sodann theilt er die in den letzten Tagen von ihm gemachte Untersuchung einiger sehr wichtiger Funde mit, welche auf die älteste Geschichte unseres Rheinlandes Bezug haben. Herr Fussbahn in Neuwied zeigte am 1. Februar an, dass das letzte Hochwasser bei Urmitz das Rheinufer abgespült habe und alte Topfscherben zum Vorschein gekommen seien. Es zeigten sich bei der Besichtigung des Fundorts am 7. Febr. hier auf der Höhe des Ufers schüsselförmige Gruben, sogenannte Margellen, etwa 9' gross und in der Mitte 2—3' tief; sie sind von oben eingegraben. Den Boden bedeckt eine schwarze Humusschicht. Die Gefässe sind roh, aber gut gebrannt und auf der Scheibe geformt, auch das einfache Ornament, mit einem rohen Holzstäbchen aufgedrückt, erscheint älter als die römische Zeit. Später fand C. Koenen in der schwarzen Schicht einen 6 cm langen spitz zugeschliffenen Knochen und einen zweiten nur 3 cm langen Knochen mit meiselförmiger Schneide.

Die erste Mittheilung über die folgenden Funde verdankt er Herrn Koenen. In Weisenthurm wurde in der Bimssteingrube des Herrn Hubalek ein 15 $\frac{1}{2}$  cm hohes Thongefäss aufrecht stehend unter den unberührten, hier horizontal liegenden Schichten des Bimssteinsandes, etwa 6' tief gefunden. Das Gefäss war merkwürdiger Weise leer, und am Boden lag einen Zoll hoch eine grünliche vermoderte Substanz nach Aussage des Arbeiters. Der Redner zeigte dasselbe vor, und macht auf die rohe Arbeit an demselben aufmerksam. Es ist aus der Hand geformt und zeigt im Innern überall den Abdruck der Finger. Man muss annehmen, dass das Gefäss mit einer Schieferplatte zugedeckt war, die erst verwiterte, nachdem die darüber liegenden Tuff- und Bimssteinschichten fest geworden waren. Ferner fanden sich zu Andernach auf dem Bimssteinfeld des Herrn M. Schumacher zerschlagene Thierknochen unter dem Bimsstein in den Spalten des tiefer liegenden Lavastroms, die mit einem reinen Lehm gefüllt sind, den man für das Verwitterungsprodukt der Lava halten muss. Den mit dem Wegräumen der Lava-

blöcke beschäftigten Arbeitern war das Vorkommen von Knochen in so grosser Tiefe auffallend, während auf demselben Felde in den obern Schichten des Bimssteins sich hier seit vielen Jahren fränkische Gräber gefunden hatten. Die Knochen sind vom Menschen zerschlagen und für Speiseabfälle zu halten, sie gehören dem Pferde, dem Ochsen, dem Hirsche und andern kleineren, noch nicht bestimmten Säugthieren und Vögeln an. Auf einer alten Uferlinie des Rheines hat hier eine Ansiedelung bestanden, deren Speisereste zwischen die Spalten der Lava gefallen sind, ehe die Bedeckung der Gegend mit Bimsstein stattfand. Der Mensch muss also Zeuge dieses vulkanischen Ereignisses gewesen sein. In den ersten Tagen der Untersuchung wurden schon zwischen den Knochenresten zahlreiche und unzweifelhaft vom Menschen geschlagene Steingeräthe gefunden, alle von jener Form, die man als Messer und Schaber zu bezeichnen pflegt. Wiewohl auf diesem Felde im Mittelalter ein Klostergebäude stand, dessen Fundamente an einigen Stellen noch sichtbar sind und schon früher beim Wegschaffen der obern Bimsteinlagen fränkische Gräber blosgelegt wurden, der Boden also durchwühlt war, so sind diese Arbeiten doch nie bis zu der Tiefe durchgedrungen, welche die prähistorischen Funde enthält. Von diesen Dingen ist nie etwas zu Tage gekommen. Es wird darauf ankommen, zu untersuchen, ob diese Funde, wie es wahrscheinlich ist, auch dort vorkommen, wo die Bimssteinablagerung noch in ihrer ganzen Mächtigkeit über der Lava liegt. Es hat sich schon gezeigt, dass die scheinbar vereinzelt daliegenden Lavablöcke die obere, theilweise verwitterte Decke eines Lavastromes sind, der vom Fusse des Nastkopfes seinen Ursprung nahm und hier in der Nähe des Rheines wahrscheinlich sein Ende hatte. Das Wegsprengen der Blöcke, von denen der verwitterte Theil in Schalen abspringt, wird zeigen, ob die Knochen auch in den tieferen Spalten zwischen den Blöcken und, wie die Arbeiter angeben, auch unter denselben gefunden werden. Hierher konnten Knochen und Steingeräthe nur gelangen, wenn die Spalten des Lavastromes noch offene Risse waren, die noch nicht wie jetzt von einem dunkel gefärbten Thone gefüllt waren, der, wie es der Augenschein deutlich zeigt, nur das Verwitterungsprodukt der Lava selbst ist. Dieser Umstand beweist zunächst, dass der Lavastrom noch nicht sehr alt gewesen sein kann, als Menschen darauf ihre Hütten aufschlugen. Da die Bimssteinkörner aber nicht wie die Knochen in die leeren Spalten des Lavastromes hinabgerollt sind, so muss dieser doch erheblich älter sein als der Bimssteinauswurf, der hier zwar unmittelbar auf der Lava aufliegt, aber nur an der höchsten Stelle des Lavastromes etwa 2 Fuss tief in die zerklüftete Lava eingedrungen war.

Dr. Gurlt legte eine von ihm entworfene geologische

Skizze der Haemus-Halbinsel, im Maassstabe von 1 : 1 500 000, nach der neuesten Kiepert'schen Generalkarte der Südost-Europäischen Halbinsel, Berlin 1881, vor, und gab dazu die erforderlichen Erläuterungen. Die Skizze zeigte, wie wenig zuverlässige Kenntnisse über den geologischen Bau dieses Theiles von Europa, trotz einer grossen Anzahl von gelegentlichen Beobachtungen, bisher gewonnen sind, und wie wünschenswerth es wäre, dass sich die Aufmerksamkeit der Geologen auch auf diese Gegenden, mehr als bisher, richtete.

Wirkl. Geh. Rath von Dechen legte eine Probe von Silberamalgam von der Grube Friedrichsegen bei Oberlahnstein vor, welche der Director Heberle in dankenswerther Weise der Sammlung des Naturhist. Vereins für Rheinland-Westfalen überwiesen hat. O. Pufahl, Assistent an der Berliner Bergakademie, hat über dieses interessante Vorkommen in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung vom 24. Nov. vor. J. No. 47 Jahrg. XLI eine Notiz veröffentlicht, aus der Vortragender Folgendes mittheilte. Das Silberamalgam, welches auf dem Bleierze und Zinkblende führenden Gänge in Nestern im Quarz vorkommt, stellt eine moos- oder flechtenähnlich durcheinander gewachsene Masse sehr feiner, eigenthümlich gezählter, dunkelgrauer, matt aussehender Blättchen dar. Einzelne Weissbleierzkrystalle bis zu 1 cm Länge liegen in dem Amalgam eingebettet und sind mit demselben verwachsen. Der Quecksilbergehalt wurde in 3 verschiedenen Proben nach der Methode von Eschka zu 42.47, 42.80 und 44.49 Proc. entwickelt. In dem Silber wurde nur allein ein sehr geringer Kupfergehalt, 0,06 Proc. vom Gewicht des Amalgams, 0,14 Proc. vom Gewicht des Silbers gefunden. Bei Annahme des durchschnittlichen Quecksilbergehaltes von 43.27 Proc. ergibt sich die Formel  $Ag_{12}Hg_5$  annähernd und wird dadurch die Ansicht von Kennigott bestätigt, dass im natürlichen Amalgam bestimmte Proportionen der beiden Metalle nicht anzunehmen sind.

Das specifische Gewicht wurde mit aller Vorsicht zu 12.703 bei  $17^{\circ}$  C. bestimmt. Das Amalgam ist sehr dehnbar und nimmt unter dem Hammer Metallglanz an. Beim Erhitzen auf der Kohle oder in Glasröhrchen hinterlässt es sehr poröses, schön weisses Silber in der Gestalt des Minerals.

Dr. Deichmüller sprach über einen neuen veränderlichen Stern. Unsere Kenntniss von dem Vorhandensein periodischer Intensitätsänderungen des Lichtes mancher Sterne beginnt erst im Verlaufe des 17. Jahrhunderts mit der Entdeckung der Variabilität der merkwürdigen Sterne Mira Ceti am südlichen, und Algol am nördlichen Himmel. Nur langsame Fortschritte in dieser Erkenntniss sind sodann durch die mehr sporadischen Arbeiten am Nordhimmel

bemerkbar, bis gegen das Ende des 18. Jahrhunderts in rascher Folge eine Anzahl neuer Veränderlicher hinzukommen. Aber erst die systematischen Untersuchungen gewisser Theile des Himmels, die namentlich zur Aufsuchung der Planetoiden auf deutschen und englischen Sternwarten unternommen wurden, sowie die Catalogisirung und Mappirung des ganzen nördlichen Himmels, wie sie um die Mitte dieses Jahrhunderts auf der Bonner Sternwarte zur Ausführung gelangt sind, brachten eine bessere Kenntniss von der Zahl der Veränderlichen zu Stande, während sich auch andererseits Untersuchungen über die Gesetze ihrer periodischen Helligkeitsveränderungen anschlossen. Während man zu Anfang der 40er Jahre kaum 20 Veränderliche zählte, konnte Prof. Schönfeld 1866 deren schon 119 und 1875 sogar 143 verzeichnen. Eine neue Quelle für die Vervollständigung unserer diesbezüglichen Kenntnisse musste die gegenwärtig zur Ausführung gelangende Neubestimmung aller Sterne des nördlichen Himmels bis zur 9. Grösse herab, an der sich auch die Bonner Sternwarte mit einer 10 Grad breiten Zone theiligt, bieten, und es sind auch bei dieser Gelegenheit bis jetzt 9 neue Veränderliche bekannt geworden. Der Vortragende, mit der Bearbeitung des Bonner Antheils an dieser Unternehmung beschäftigt, fand nun einen der in diese Zone fallenden Sterne (D. M. + 41° Nr. 4589), welcher 1856 Oct. 21 und 24 in Bonn als der 9ten Grösse angehörig beobachtet worden war, 1882 Sept. 14 und 25 unsichtbar im Fernrohr des Meridiankreises, und am letzteren Tage auch im Heliometer, während die sehr nahe dabei stehenden Sterne 10. Grösse gut zu sehen waren. 1883 Febr. 2 dagegen erschien der Stern an dieser Stelle in röthlichem Licht und von der 8.9 Grösse. Er hatte also inzwischen wenigstens eine Helligkeitsphase von fast 2 Grössenklassen durchlaufen. Fortgesetzte Beobachtungen werden nun auch über die Gesetze des Lichtwechsels dieses Sternes Aufschluss geben, worüber dann weiter berichtet werden wird. Der Stern steht im Sternbilde Lacerta, dessen erster Veränderlicher er ist.

Prof. vom Rath legte einige kleine Leucitkrystalle von sehr ungewöhnlicher Ausbildung vor. Dieselben entstammten einem durch Herrn Stürtz freundlichst zur Untersuchung anvertrauten, unansehnlichen vesuvischen Auswürfling von jener Art, welche als gewöhnliches Muttergestein des Wollastonits, sowie des Anorthits bekannt ist. Diese Blöcke von graugrüner Farbe bestehen wesentlich aus grünem Augit nebst grünem Biotit, sowie aus blättrigem Kalkspath, welcher äusenähnliche Räume erfüllt. Bekanntlich lässt der Kalkspath, so gewöhnlich er sich auch in den vesuvischen Auswürflingen findet, fast niemals eine bestimmbare Krystallform erkennen. Es dürfte demnach erwähnenswerth sein, dass in einem Auswürflinge dieser Art wohlausgebildete Kryställchen von Kalkspath

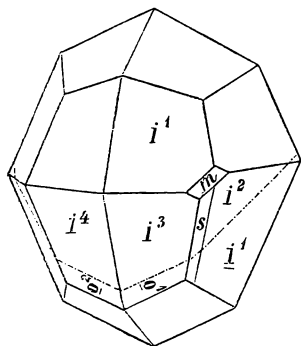
beobachtet wurden, deren Combination das Hauptrhomboëder (R) und das erste spitze ( $- 2R$ ). Zwillinglamellen, parallel  $- \frac{1}{2}R$ , sind in grosser Zahl eingeschaltet. Neben Wollastonit enthält die Stufe auch Davyn (oder vielleicht Cankrinit) in stark gestreiften Prismen mit deutlicher hexagonaler Spaltbarkeit. Davyn und Wollastonit haben zwar durch die Streifung der herrschenden Flächen zuweilen eine gewisse Aehnlichkeit; es unterscheidet sie aber, abgesehen auch von ihrer verschiedenen Form und Spaltbarkeit der verschiedene Grad der Verwitterung; der Davyn ist wasserhell, während der daneben sitzende Wollastonit schon weiss und mattflächig ist. — Was die vorgelegten Leucite betrifft, so möchte der aussergewöhnliche Habitus derselben wohl am überzeugendsten dadurch bezeichnet werden, dass nicht nur Redner selbst die Krystalle, bevor sie gemessen, nicht als Leucit erkannte, sondern auch ein durch mineralogischen Scharfblick hervorragender Freund, Hr. Seligmann in Coblenz, dieselben ihrem allgemeinen Habitus nach für Anorthit hielt und dem Vortragenden schrieb: „Derartige Leucite sind noch nicht gesehen worden, und ich hätte geschworen, dass Anorthit vorläge“. — Die Krystalle tragen in zahllosen Streifen und deutlich aus — resp. einspringenden Kanten die überzeugendsten Beweise ihrer nicht regulären Natur, wie dieselbe für alle zu einer genauern Untersuchung geeignete Leucit-Krystalle konstatiert werden konnte. Doch erst spätere eingehende Messungen werden zu ermitteln haben, welche Bedeutung — als Grundform (P) oder Dioktaëder  $4P2$  — den scheinbaren Ikositetraëderflächen zukommt. Wenn es gestattet ist zum Zweck vorläufiger allgemeiner Charakterisierung die Flächen mit den den regulären Formen analogen Namen zu bezeichnen, so beruht das fremdartige Aussehen der Krystalle vorzugsweise darin, dass Ikositetraëder (P und  $4P2$ ) und Dodekaëder ( $\infty P$  und  $2P\infty$ ) fast im Gleichgewicht stehen. So schöne, grosse, ebene, glänzende Dodekaëderflächen sind niemals früher am Leucit gesehen worden; — noch weniger die Flächen des Würfels; denn auch diese (resp.  $0P$ ,  $\infty P\infty$ ) fehlen nicht; sie erscheinen bald als kleine glänzende Quadrate die Ecken abstumpfend, bald als schmale Kantenabstumpfungen, in beiden Fällen wohl messbar. Die Worte, welche Redner in seiner Arbeit über das Krystallsystem des Leucits (Poggendorffs Annalen, Ergänzungsband VI S. 201) niederschrieb: „Andere Flächen (als P,  $4P2$ ,  $2P\infty$  und  $\infty P$ ) scheinen beim Leucit niemals vorzukommen“, müssen demnach eine Einschränkung erleiden.

Das anomale Ansehen unserer Leucite rührt zum nicht geringen Theil daher, dass mehrere Pseudo-Ikositetraëderflächen als Quadrate erscheinen. Eine Fläche jener Combinationsform erhält nämlich in der That einen quadratischen Umriss, wenn sie in Kanten geschnitten wird von drei im gleichen Oktanten liegenden Pseudo-Dodekaëderflächen, sowie von einer zweiten Pseudo-Ikositetraëderfläche, welche

am Ende einer Axe der erstern gegenüberliegt. Der eine Krystall zeigt in einer Zone gereiht drei solcher quadratisch umgrenzter Flächen, deren Kanten folgende Werthe besitzen: ca  $120^\circ$  (sie wird gebildet durch zwei in einer fast symmetrischen Ecke gegenüberliegende Pseudo-Ikositetraëderflächen) und  $150^\circ$  (dieser Kante liegt eine Pseudo-Dodekaëderfläche an). Nur durch bildliche Darstellungen, welche einer ausführlicheren Arbeit vorbehalten bleiben, können Ausbildung und Symmetrie dieser Krystalle vollkommen deutlich gemacht werden. Noch dürfte erwähnenswerth sein, dass ein in einer kleinen Druse derselben Stufe frei ausgebildeter Davynkrystall auf seinem Scheitel einen ringsum turbanartig vorragenden Leucit trägt.

Hieran reihte sich die Vorlage eines **Leucits** des mineralogischen Museums aus der ehemaligen Krantz'schen Sammlung. Der 4 mm grosse Krystall, ursprünglich aufgewachsen, ist von seiner Unterlage in der Weise getrennt, dass er genau die Hälfte eines Pseudo-Ikositetraëders darstellt. Von den Flächen dieser halbkugeligen Form sind nur in nebenstehenden

Figur die mit Buchstaben signirten, diese aber sehr gut messbar; die andern sind gleichsam angeschmolzen und deformirt. Eine Reihestumpfer ausspringender Kanten verräth, dass der Krystall ein Zwilling, in der Hauptsache von relativ einfachem Bau ist, wie solche beim Leucit nicht sehr gewöhnlich vorkommen. Die treffliche Beschaffenheit der Flächen  $i^1$ ,  $i^2$ ,  $i^3$ ,  $i^4$ ,  $\underline{i}^1$ ,  $\underline{o}^1$ ,  $\underline{o}^2$  forderte zu ihrer genauern Bestimmung durch Messung auf. Die Flächen  $i^1$  und  $i^4$  sind mit einer sehr



feinen Streifung bedeckt, welche der fast symmetrischen Diagonale dieser Flächen parallel geht. Von den Flächen  $i^2$  und  $\underline{i}^1$  sind die der sekundären Polkante  $i^2: i^3$ , resp. der Kante  $\underline{i}^1: \underline{o}^2$  anliegenden schmalen Säume durch eine feine Linie vom Haupttheil der betreffenden Flächen geschieden und diese beiden Säume durch eine abweichende Skulptur charakterisirt. Der Saum auf  $i^2$  ist mit einer sehr feinen Streifung geziert, deren Richtung dadurch bezeichnet wird, dass sie anscheinend den ebenen Winkel der Kanten  $i^3: s$  und  $m: s$  halbiert. Der Haupttheil von  $i^2$  ist sehr fein parallel der Kante mit  $m$  gestreift, während in der Nähe der stumpfen Zwillingkante  $i^2: \underline{i}^1$  sehr feine Streifen oder vielmehr erhabene Leistchen von äusserster Feinheit normal gegen die erwähnte stumpfe Kante gerichtet sind. Die Fläche  $\underline{i}^1$  ist annähernd normal zur stumpfen Zwillingkante  $i^2: \underline{i}^1$  gestreift. Die Messungen ergaben



$$\begin{aligned}
 i^1: i^2 &= 120^\circ 14' \\
 i^1: i^3 &= 133 49 \\
 i^2: i^3 &= 145 43 \\
 i^3: i^4 &= 131 36 \\
 i^1: i^4 &= 110 51 \\
 o^1: o^2 &= 130 27 \\
 o^1: i^1 &= 146 6 \\
 i^2: i^1 &= 177 1 \\
 i^3: o^1 &= 175 40\frac{1}{2} \\
 i^4: o^2 &= 175 41 \\
 i^3: i^1 &= 146 6 \\
 i^3: s &= 146 17 \\
 s: i^2 &= 179 32.
 \end{aligned}$$

Die Messungen beweisen, dass die Flächen im Sinne der Signatur zu deuten sind,  $i = 4 P 2$ ,  $o = P$ ,  $m = \infty P$ . Mit vorliegendem Krystall sind namentlich zu vergleichen die Leucite Fig. 8 und 9 Taf. II. Poggendorff's Ann. Ergänzungs. VI. Die durch eine gestrichelt-punktirte Linie angedeutete Zwillingsebene ist parallel dem ersten spitzen Oktaëder  $2 P \infty$  und zwar derjenigen Fläche, welche die dem Beschauer zugewandte (fast symmetrische Ecke der Figur abstumpfen würde. Auch auf der Bruchfläche unseres Leucits, welche der Basis des halbkugelähnlichen Gebildes zu vergleichen ist, zeigen sich zahllose Zwillingstreifen, zwei sich rechtwinklig schneidende Systeme, parallel den oktaëdrischen Axen des Pseudokositetraëders. Inmitten der Bruchebene, im Centrum des Krystalls zeigt sich, einer Schlagfigur vergleichbar, eine, aus vier Höckerchen gebildete sternförmige Figur, deren Arme eine diagonale Stellung zur Streifung behaupten.

Der selbe legte dann eine Zinnober-Stufe vor, durch Herrn Dr. Hintze (Firma Dr. A. Krantz) gütigst übergeben, deren Fundortsbestimmung „Moschel in der Pfalz“ durch Herrn Prof. Websky auf Grund seiner bewundernswerthen Kenntniss der Mineralien und ihrer Fundstätten geschah. Die Zinnober-Kryställchen in Rede sind theils spindelförmig, theils gleichen sie spitzen rhombischen Oktaëdern. Letztere Form namentlich forderte zu einer genauern Bestimmung der 1 bis 2 mm grossen Kryställchen auf, welche eine grosse Zahl von Combinationsformen, sowie eine durchgreifende Zwillingungsverwachsung erkennen liess. Es scheinen sämtliche Rhomboëder in erster, wie in zweiter Stellung (+ und -) vorzukommen; obgleich demnach hexagonale Ausbildung auch an einfachen Individuen zur Erscheinung gelangen könnte, geschieht dies doch erst durch Zwillingbildung (Drehungsaxe die Vertikale). Die Modalität dieser Verwachsung hat zuweilen eine auffallende Aehnlichkeit mit der Zwillingbildung der Quarze vom Weisselberge

bei Obernkirchen unweit Sankt Wendel, beschrieben in Poggendorff's Annalen, Jubelband S. 532. Taf. VI, Fig. 2 und 3. Bezeichnen wir als R das Rhomboëder mit  $92^{\circ} 36'$  Polkante, so wurden durch angenäherte Messungen nachgewiesen die Rhomboëder: R,  $\frac{2}{3}$  R,  $\frac{1}{2}$  R,  $\frac{2}{5}$  R,  $\frac{1}{3}$  R, 2 R, 3 R, 4 R, und zwar treten alle diese Formen höchst wahrscheinlich in beiden Stellungen auf; ferner  $\infty$  R und punktförmig o P. Meist herrschen die Flächen 2 R, nicht selten zwei in anliegenden Sextanten liegende Flächenpaare, wodurch scheinbar rhombische Pyramiden entstehen. Häufig sind Zwillingstücke eingeschaltet, sie erscheinen namentlich auf der herrschenden Fläche 2 R gleich schmalen Leisten parallel der symmetrischen Halbierungslinie derselben. Die Zwillingstücke bilden keine andere Flächen aus als das herrschende Individ, in welchem sie eingebettet sind, sodass also eine geometrische Hemiedrie nicht zu bestehen scheint. Die genauere Betrachtung lehrt, dass zahllose Einschaltungen dieser Art vorhanden sind. — Von Moschel besitzt das mineralog. Museum einige ausgezeichnete Stufen, deren Krystalle, Zwillinge von modellähnlicher Regelmässigkeit, eine herrschend rhomboëdrische Ausbildung zeigen.

### Medicinische Section.

Sitzung vom 26. Februar 1883.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 21 Mitglieder.

Prof. Doutrelepont stellte einen Patienten mit Sycosis parietaria vor und demonstirte mikroskopische Präparate von demselben. Der Vortrag ist in den Monatsheften für prakt. Dermat. II No. 5 veröffentlicht.

Derselbe sprach über Gonococcen als Ursache der Gonorrhoe.

Dr. Leo stellt einen von Empyem geheilten Patienten vor. Nachdem durch Punction und Aspiration die Brusthöhle entleert worden war, sammelte sich das Exsudat rasch wieder an, wurde aber in Folge Perforation eines Bronchus ausgehustet.

Prof. Trendelenburg stellt einen Knaben mit angeborener Epispadie vor und bespricht den Operationsplan.

Derselbe bespricht die Operation des hohen Steinschnittes bei Blasensteinen, Blasenscheidenfisteln, Ge-

schwülsten in der Blase. Er erzählt einen Fall von hartnäckiger Blasenblutung in Verbindung mit Harnröhrenstriktur, bei welchem nach dem hohen Steinschnitt Varicen in der Blase gefunden, dieselben mit dem Thermokauter zerstört und Heilung erzielt wurde.

Prof. Finkler spricht über Mikrokokken bei Asthma, Keuchhusten, Pneumonie und Tuberculose und über die prognostische Bedeutung der Tuberkelbacillen. Eine sehr lebhaft Discussion knüpfte sich an dieses reichhaltige Thema.

### **Naturwissenschaftliche Section.**

Sitzung vom 5. März 1883.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 32 Mitglieder, 4 Gäste.

Wirkl. Geh. Rath v. Dechen legt das Werk vor:

*Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice par Ch. Barrois Docteur ès-sciences. Ouvr. acc. d'un Atlas de 20 Pl. Lille 1882.*

Der Verfasser, bereits rühmlichst bekannt durch viele geologische Arbeiten über das Devon der Ardennen und über die Kreide von Nord-Frankreich, über die Vergleichung der Kreide in Frankreich und in England, hat in dem vorliegenden grossen Werke die Resultate seiner seit 1877 in den alten Gebirgssystemen von Asturien und Galicien begonnenen Untersuchungen niedergelegt. Dasselbe zerfällt in drei Abtheilungen: Lithologie (Petrographie), Paläontologie und Stratigraphie. In der ersten Abtheilung sind die sämtlichen Gebirgsarten: sedimentäre und krystallinisch-massige in Dünnschliffen mikroskopisch nach den bewährtesten Methoden mit grossem Fleisse untersucht. In Betracht werden zunächst gezogen: Schistes argileux, Thonschiefer und zwar als gewöhnliche Thonschiefer, Kalkschiefer, Phyllite und grobe quarzige Schiefer. Dieselben lassen sich aus dem Cambrium, Silur und Devon weder makroskopisch noch mikroskopisch von einander unterscheiden. Vorzugsweise sind diejenigen aus dem Cambrium untersucht worden, weil sie die besten Dünnschliffe liefern. Diese spanischen Gesteine haben dieselbe Zusammensetzung, welche die deutschen Untersuchungen von Zirkel seit 1872, von Sauer, Rosenbusch, R. Credner, Umlauft, Kalkowsky, van Werweeke ergeben haben, die dem Verfasser sämtlich bekannt und von ihm berücksichtigt worden sind, ebenso wie die ähnlichen Arbeiten in Frankreich, Belgien und England. Eine gleiche Be-

rücksichtigung der ausländischen Litteratur findet sich auch in allen folgenden Abschnitten des Werkes. Die mikroskopischen Rutilkry-  
stalle, welche so bezeichnend für die Thonschiefer sind, finden sich  
am ausgezeichnetesten im Phyllit.

Im Carbon gehen die Schiefer, welche die Griotte Marmor  
(Nieren-Marmor) begleiten, in Kalkschiefer über. Sie sind erfüllt  
mit Foraminiferen und Entomostraceen, aber dennoch fehlen die Ru-  
tilnadelchen in denselben nicht ganz.

Bei den Quarziten findet der Verfasser im Silur zwei Abän-  
derungen. In der einen sind die Quarzkörner abgerundet oder  
stumpfeckig von ziemlich gleicher Grösse, sie enthalten wenige Flüs-  
sigkeitseinschlüsse und Rutilmikrolithe. Der weisse Glimmer liegt  
ohne Ordnung um die Quarzkörnchen, dieselben polarisiren sehr leb-  
haft. Feldspath fehlt durchaus. Die andere Abänderung (Sierra  
de Mezana), welche der Verf. auch bei La Feuilliée in der Bretagne  
kennt, zeigt einen wesentlichen Unterschied in den Quarzkörnern,  
deren Polarisationserscheinungen sehr verschieden sind, sowie auch  
ihre gebrochenen, gezackten und gezahnten Umrisse; sie zeigen eine  
Umbildung, Krystallisation nach der Ablagerung, welche mit einigen  
Beobachtungen an Sandsteinen in England von Sorby, Bonney und  
A. Phillips, in Schweden an den rothen Quarziten in Dalekarlien  
von Tornebohm übereinstimmt.

Der Kalkstein ist in Asturien in der paläozoischen Gruppe  
sehr verbreitet, und wird nach den Systemen von oben nach unten  
betrachtet: Kohlenkalk, Nieren-Campan oder Mandel-Marmor, De-  
vonkalk, Cambriumkalk, Marmor und Cipolin. Der Nierenkalk oder  
Marmor (Griotte), so sehr verbreitet in unserem Oberdevon, besteht  
wesentlich aus den Trümmern der Schalen von Cephalopoden und  
dem Kalkgerüst von Echinodermen, dieselben liegen ebenso wie die  
kleineren Kalkkörner, die vielleicht von Korallen und Brachiopoden  
herrühren, in einer thonigen Masse, welche durch Eisen in verschie-  
denen Oxydationsstufen erhärtet ist. Die Unterschiede dieses Kalkes  
von den Devonkalken Asturiens werden darauf zurückgeführt, dass  
die letzteren hauptsächlich aus Korallentrümmern bestehen, die viel  
feiner als jene sind. Die anorganische Bildung der Coccolithen hat  
der Verf. nach dem Vorgange von Harting durch eigene Versuche  
nachgewiesen, und durch Abbildungen Taf. 20 erläutert.

Das Cambrium in Asturien enthält ein sehr constantes Niveau  
von Kalkstein. Dasselbe ist jedoch nur 20 m mächtig, versteinere-  
ungsleer, dagegen von sehr verschiedener petrographischer Ausbil-  
dung, welche einer metamorphischen Einwirkung zugeschrieben wird,  
die sich in Galicien auf eine Entfernung von 1,5 bis 2 km von der  
Grenze des Granits erstreckt. Die gewöhnlichste Form des Meta-  
morphismus zeigt sich im weissen Marmor von Villa vedella, der  
dem von Oschatz untersuchten Marmor von Carrara ganz ähnlich ist.

Ausser diesen Schichten kommen im Cambrium, Silur und Perm in Asturien solche vor, welche gleichzeitig schiefrig und porphyrisch, dem umgebenden Schichtenverbande gleichförmig eingelagert sind und mit dem von E. de Beaumont eingeführten Namen Mimophyres bezeichnet werden. Der Verf. betrachtet diese Gesteine von Gargantada als Porphyrtuffe, welche Porphyrgerölle enthalten. Die Zugehörigkeit derselben zum Perm wird durch die Auflagerung der Trias bestätigt. Aber die Gesteine von Ferrero, Castro und Bayas gehören dem Silur an.

Mit einigem Zweifel zieht der Verf. die Gesteine von Cudillero zu den Mimophyren. Sie lagern im Cambrium und gehören den Porphyroiden an, welche Levy und Movan, Renard und de la Vallée-Poussin in den franz. Ardennen untersucht hatte.

Die krystallinisch-massigen Gesteine, welche zur Untersuchung gelangten, sind: Granit, Quarzporphyr, Diorit, Diabas, junge Quarzkersantite.

Es werden zwei Granitpartien beschrieben. Beide sind jünger als das Cambrium. Die erstere bildet bei Bual eine nur 3 km lange und 2 km breite Ellipse, sendet einige Apophysen in die umgebenden Schiefer, eine grössere in der Richtung der Längsachse gegen N. N. O. Die Scheide ist unregelmässig, mit aus- und einspringenden Winkeln. Dieser Granit zeigt folgende Bestandtheile in der Reihenfolge ihrer Festwerdung:

I. Apatit, Titanit, Magnetit, schwarzer Glimmer, Oligoklas, Orthoklas.

II. Ursprünglicher (Granit-)Quarz, später Orthoklas, Mikrolin, Albit.

III. Secundärer Quarz, weisser Glimmer, Talk.

Dieser Granit enthält viele andere Einschlüsse oder Bruchstücke entweder mit scharfer Grenze oder sich allmählig verlaufend. Dieselben gehören zwei Abänderungen an, die eine hat ein porphyrisches Ansehen durch grosse Quarzstücke, die sich mit Orthoklas der gewöhnlichen Korngrösse verbinden, während die übrigen Gemengtheile kleiner auftreten. Die andere ist ausgezeichnet durch die Häufigkeit des schwarzen Glimmers und durch schiefriges Gefüge. Diese letztere Abänderung ist viel häufiger als die erstere. Der Verf. scheint mit A. Philipps geneigt, diesen beiden Abänderungen eine verschiedene Bildung zuzuschreiben, die ersteren für Bruchstücke älterer Gesteine zu halten, die anderen für Ausscheidungen bei der Erstarrung.

Der Granit dagegen ist in Galicien ungemein verbreitet. Der Verfasser hat sich besonders mit der Partie von Lugo beschäftigt, sie beginnt einige Kilometer ö. dieser Stadt, trennt die Hornblendeschiefer, auf welchen dieselbe gebaut ist, von den Schichten des Cambrium, welche die Berge Cadebo bilden. An der Oberfläche

fallen besonders die grossen Kugeln mit concentrischen Schalen auf, welche bei der Verwitterung des Gesteins als festere Kerne zurückbleiben. Die Bestandtheile bilden eine der vorher aufgeführten entsprechende Reihenfolge.

I. Apatit, schwarzer Glimmer, Hornblende? Oligoklas, Orthoklas.

II. Quarz in Körnern, Orthoklas, Mikroklin, Albit.

III. Sekundärer Quarz, Eisenglanz.

Der Verfasser weist die grosse Verbreitung dieses Granits in den Pyrenäen, im Innern von Spanien: Sierra Guadarrama und im Süden: Provinz Sevilla nach und geht näher auf die Erscheinungen der Verwitterung ein, die bei den Umwandlungen der einzelnen Bestandtheile eintreten.

Von grossem Interesse ist die Zusammensetzung des weit gegen N. erstreckten Ganges, welcher von der Granitellipse von Bual ausgeht. Derselbe geht bis an die Küste von Freijulfe. Die cambrischen Schiefer sind bis auf eine Entfernung von 1 km von der Grenze der Granitellipse verändert, aber da wo sie von den schmalen Granitgängen durchsetzt werden, zeigt sich sowohl eine exomorphe Metamorphose, als auch eine endomorphe an diesen 0,5 bis 2 m starken Gängen. Die erstere erstreckt sich auf einige Centimeter in das Nebengestein. Die Gänge sind im Innern körnig granitisch, an den Saalbändern kryptokrystallinisch und euritisch, scharf vom Nebengestein abgeschnitten und legen sich oft als Lagergänge zwischen die Schichten desselben. Die Bestandtheile des Granits im Innern dieser Gänge ordnen sich in folgender Weise:

I. Orthoklas, Oligoklas, dihexaëdrischer Quarz, wenig schwarzer Glimmer, hie und da Hornblende.

II. Neuer Quarz, neuer Orthoklas, weisser Glimmer, Chlorit.

An den Rändern der Gänge tritt der granulitische Eurit (Aplit) auf. Er unterscheidet sich von dem Innern nur durch die grosse Feinkörnigkeit der Bestandtheile. Die grösseren Körner sind wenig zahlreich und liegen in einer überaus feinkörnigen Grundmasse. Der Verf. vergleicht dieses Gestein mit dem Elvan von St. Just in Cornwall und die ganze Erscheinung erinnert lebhaft an den durch die Arbeiten von Lossen so berühmt gewordenen Bodegang im Harz.

Das Alter dieser Gänge wird um so mehr ausführlich besprochen, als in der ö. Fortsetzung von Asturien in den Pyrenäen ähnliche Gesteine nicht nur jünger als das Silur, sondern erst nach der Trias, Jura und Kreide hervorgetreten sein sollen; der Verf. verzichtet darauf, gegenwärtig eine Lösung dieser Frage zu geben. In Asturien finden sich eben nur Kersantite von jüngerem Alter.

Die metamorphischen Schiefer in der Umgebung des Granits von Bual und auf der ö. Seite von Lugo finden eine sehr ausführliche Behandlung. Es werden drei Zonen unterschieden, deren Veränderungen von Aussen gegen den Granit fortschreiten:

1. Zone der geriffelten Schiefer (Schistes gaufrés, Knotenschiefer),
2. Zone der Chiasolithschiefer,
3. Zone der Leptynolithe.

In der ersten Zone ergibt sich noch keine Substanzveränderung, die Struktur ist nur verändert. Rosenbusch hat diese Umwandlungen in seiner wichtigen Arbeit über die Steiger-Schiefer (Strassburg 1877) sehr genau untersucht. Hierher gehören die Fleck- und Garbenschiefer. Wesentlich sind die sehr veränderlichen Farben der Cambrischen Schichten gelb, grün, grau-schwarz in schwärzlich blau umgewandelt. Die organischen kohligen Theile nähern sich dem Graphit, Limonit und Haematit, dann Magnetit. Zweifelhafte darin Mikrolithe, die theils auf Titanit, theils auf Ottrelit bezogen werden.

Diese Schiefer gehen in ebenfalls schwarze Schiefer mit grossen Chiasolithkrystallen und Blättchen von schwarzem Glimmer über. Der Verf. zeigt, dass die Chiasolithkrystalle keine Zwillinge sind und sich nicht wesentlich von Andalusit unterscheiden. Dieselben enthalten bei Armal und Santa-Eulalia ungemein zahlreich sehr winzige Turmalinnädelchen.

Diese Schiefer mit Andalusit nehmen bei ihrer Annäherung an den Granit immer mehr Glimmer auf, sind dabei häufig zersetzt und braunroth. Das sind die Leptynolithe von Cordier, die Cornubianite von M. Levy. Der weisse Glimmer ist besonders aus der Umwandlung des Andalusits hervorgegangen. Sehr auffallend ist der Mangel an Hornfels (Killas, Cornéenne) in der Umgebung des Granits von Bual und Lugo, sowie überhaupt auch der Pyrenäen.

Unter den Quarzporphyren werden einige Gänge, welche in dem Steinkohlenbecken von Tineo, besonders in dem dasselbe umgebenden Cambrium aufsetzen, von Corias beschrieben. Einige enthalten kuglige Einschlüsse, andere gehören zu den Mikropegmatiten, wie auch derjenige von Albuera, von dem ein Dünnschliff abgebildet ist. Aehnlich ist ein Gang in Galicien in der Granitpartie von Lugo bei Gondar, der als Mikrogranulit bezeichnet wird. Ein sehr eigenthümlicher Porphyry, dessen Grundmasse aus lauter kleinen Kügelchen besteht, findet sich bei Gargantada in einer die Trias unterlagernden Tuffschicht. Die Zusammensetzung desselben ist ebenfalls durch die Abbildung eines Dünnschliffes erläutert.

Der quarzführende Diorit kommt in schmalen Gängen vor, welche die Schiefer des Cambrium diagonal durchsetzen bei Corbeira (Galicien), Cadavedo (Asturien). Das Gestein ist bisweilen schiefrig und geht in Chloritschiefer über, an der Oberfläche besonders die Hornblende sehr verändert und in Serpentin übergehend. Bei Polade-Allande tritt eine grössere Partie von Diorit auf. Die Schiefer auf der ö. und w. Seite sind sehr wenig verändert, während sie bei San-

Martin in Gneiss und Glimmerschiefer und bei Vollavaser und Figueras in Talkschiefer umgewandelt sind, welcher mit Asbest und Amianth verbunden ist. Der Diorit ohne Quarz bildet ebenfalls schmale Gänge in den Schiefen des Cambrium bei Lugo, Ceda; das Silur bei Buzdongo. Der Diorit von Lugo gehört zu den Lagergängen im Cambrium, an seinen Saalbändern tritt ein Conglomerat auf, welches Bruchstücke von Schiefer in einer feldspathigen Grundmasse enthält.

Von Diabas kennt der Verf. nur ein einziges Vorkommen und nicht anstehend, sondern als Geschiebe in grobem grünen Sandstein in einem Schichtenverband mit grünen Schiefen, Quarziten und Arkosen, die sich bei San Eulalia im Liegenden des kleinen Steinkohlenbeckens von Tineo finden.

Der jüngere Kersantit ist sehr ausführlich behandelt und alle Vorkommnisse, welche der Verf. in Asturien kennen gelernt hat, sind einzeln beschrieben. Eine grössere Partie findet sich bei Salave und Campos auf eine Länge von 3 km bei 1 km Breite, hier ebenso wie bei den zahlreichen Gängen im Cambrium bei Talave, Campos, Cierva, Presnas, Lomes, Celon und Selviella ist eine Bestimmung des Alters derselben nicht möglich. Aber w. von Ynfiesto folgt ein Kersantitgang der Verwerfung, welche die untere Kreide (Urgonien) bis zum Niveau des Steinkohlengebirges hebt und das letztere durchschneidet. Bei Lozano setzt ein Kersantitgang auf, der theils granitisch körnig, theils dicht ist, einerseits die Kohlenschiefer durchsetzt, andererseits aber einen gelblich weissen kalkigen Sandstein mit Versteinerungen des Turon, der die mittlere Abtheilung der oberen Kreide berührt. Der Verf. hat bereits in einer Arbeit über die Kreide der Provinz Oviedo (1879) gezeigt, dass das Eocän dieses Kreidebeckens gleichförmig überlagert und dass daher der Kersantit, welcher sich jünger als die Kreideschichten erweist, auch jünger als das Eocän sein müsse. Die Kersantite sind daher zwischen diesem letzteren und dem Miocän ausgebrochen, zu derselben Zeit, als grosse Dislocationen die Pyrenäen haben entstehen lassen.

Die zweite Abtheilung, Paläontologie, beginnt mit einer historischen Uebersicht der Entwicklung der Kenntnisse der Fossilien in Spanien, in der der Verf. die grossen Verdienste, welche Barrande und de Verneuil sich in dieser Beziehung erworben haben, würdigt. Es folgen alsdann die Beschreibungen der vom Verf. gesammelten Fossilien nach der Reihenfolge der Systeme. Im Cambrium sind die bekannten Fundstätten von Vega de Rivadeo und von Pont-Radical in Asturien ausgebeutet worden, eine grosse Zahl von Paroxiden war die Frucht der Arbeit.

Im Silur haben die Bilobiten Veranlassung zu einer sehr ausführlichen Auseinandersetzung über diese, theils für Algen, theils für die später ausgefüllten Spuren oder Rinnen von irgendwelchen Thieren gegeben.



Der Verf. fügt seine Beobachtungen über die Pseudo-Bilobiten aus dem Turon von Séry in den Ardennen hinzu, von denen er auch Abbildungen giebt, ohne jedoch die Frage zum Abschluss zu bringen. Aehnlich zweifelhafte Formen bieten die Scolithen von Hall dar, der sie im Potsdam-Sandstein in Amerika zuerst aufgefunden hat. Der Verf. vergleicht sie mit den Verticilliporen. Bei Quiruas und Cañero hat der Verf. eine mit Körpern erfüllte Schicht gefunden, die er Scolithomeros nennt und den Gliedern von Crinoidenstielen vergleicht.

Das Devon und das Carbon wird zusammengefasst. Ersteres zerfällt in 8, grösstentheils nach Leitfossilien benannte Abtheilungen, worauf ihre Identificirung mit den in Deutschland, Belgien und Frankreich bekannten Zonen angezeigt wird; das letztere in 5 Abtheilungen, von denen die 4 obern mit spanischen Lokalnamen und nur die tiefste als Marbregriotte-Nierenkalk-Kramenzel bezeichnet wird. Es finden sich in Asturien, wie schon hieraus hervorgeht, viele Formen, die bei uns bekannt sind. Grosse Schwierigkeiten werden durch die sehr gestörten Lagerungsverhältnisse und durch die, nur der Erosion entgangenen Ueberreste von Schichten in der lokalen Feststellung der Unterabtheilungen hervorgerufen. Welche Analogien zwischen dem Devon von Asturien und unserer heimischen Gegend bestehen, zeigen schon die Namen, welche uns dort begegnen, wie *Chonetes minuta*, *Orthis striatula*, aber erst im Niveau des Spirifer *cultrijugatus*, *Streptorhynchus umbraculum*, *Spirifer concentricus*, *Sp. paradoxus*, *Sp. hystericus*, *Sp. Verneuilli*, *Cyrtina heteroclita*, *Atrypa reticularis*, *A. aspera*, *Rhynchonella pila*, *Rh. parallelipeda*.

Unter den Lamellibranchiaten ist besonders bemerkenswerth das neue Genus *Gossetia*, äusserlich den Myalinen ähnlich, aber das Schloss nähert sich den Anomalodonten, sehr ähnlich dem von Oehler aufgestellten Genus *Myalinodonta*, wenn nicht identisch. — *Pterinaea Bilsteinensis* Br. gehört demselben Genus an.

Unter den Fossilien des Nierenkalkes finden wir den *Goniatites crenistria* zum sicheren Beweise, dass der Spanische Marmorgriotte in einem bedeutend höheren Horizonte, als unser dem Oberdevon angehöriger Nierenkalk auftritt.

Die dritte Abtheilung, Stratigraphie, beginnt mit einer historischen Uebersicht; was früher als Urgebirge galt, nach Dana als archäische Gruppe bezeichnet wird, begreift die sämmtlichen geschichteten Gesteine unter dem, oder älter als das Cambrium. Der Verf. giebt an, was von diesen ältesten Gesteinen der archäischen Gruppe bisher in Spanien bekannt geworden ist. Er selbst hat nur den ö. Theil von Galicien, die Provinz Lugo gesehen, welche zwei archäische Abtheilungen enthält, eine untere aus Glimmerschiefer bestehend, eine obere aus Chlorit-, Hornblende-, Talk- oder Glimmerschiefer mit untergeordneten Quarziten, Serpentin und Cipolinen bestehend, und giebt nun eine Detailbeschreibung des Glimmerschiefers

von Villalba. Die folgende obere Abtheilung in der Provinz Lugo aus Chlorit-, Talk- und Glimmerschiefer mit untergeordneten Lagen von Quarzit, Gneiss, Amphibolit und Serpentin nimmt eine 12—15 km breite Bande zwischen dem unteren Glimmerschiefer und den Schiefen des Cambrium ein. Es möge nur hervorgehoben werden, dass der Serpentin hier nicht aus der Umwandlung von Olivin, sondern von Diallag hervorgegangen ist, von dem sich zahlreiche Reste darin finden. Wichtig sind die Bemerkungen über die nur 20 bis 50 cm starken Lagen von Gneiss, über ihre sedimentäre oder eruptive Bildung.

Das Cambrium bildet nach dem Verf. in dem Cantabrischen Gebirge nur einen einheitlichen Schichtencomplex von etwa 3000 m Mächtigkeit zwischen den krystallinischen Schiefen und dem devon. Scolithensandstein. Gegen seine obere Grenze erkannten Barrande, de Verneuil, de Prado die Primordial-Fauna. Der Verf. liefert eine Reihe von Profilen durch diesen Schichtencomplex, durch bildliche Darstellungen (Taf. 18 Fig. 1) erläutert, aus Galicien, wie das Thal von Masma, zwischen Castroverde und Grandas de Saline durch die Sierra de Piedrasapañada; aus Asturien: die Küste von der Ria de Rivadeo bis zur Ria de Navia, des Riode Rivadeo, die Küste von Ria de Navia bis Ria de Pravia (Taf. 18 Fig. 2), aus dem Inneren von Asturien die Profile von Saline nach Cangas de Tineo des Flusses Narcea, von Grade nach Belmonte.

In den Schlussbemerkungen über das Cambrium wird folgende Uebersicht aufgestellt:

Sandstein von Cabo Busto	}	Weisse Sandsteine und Schiefer, bunte Sandsteine, Conglomerate.
Basis des Silur		
Kalke und Schiefer mit Paradoxiden von Vega 50 bis 100 m.	}	Grobe Schiefer mit Versteinerungen und starke Bänke von grünem Sandstein 50 bis 100 m.
		Kalkstein (20 bis 60 m, Schiefer, Eisenerzlage (1,50 bis 2,0 m).
Schiefer von Rivadeo 3000 m.	}	Schiefer und grüne Quarzite.
		Blaue Phyllite und grüne Schiefer.

Aus der Vergleichung des Cambrium des Cantabrischen Gebirges mit dem Vorkommen in andern spanischen Bezirken ergibt sich eine gewisse Uebereinstimmung mit dem in der Provinz Leon, der paläontologische Unterschied beruht auf der Verschiedenheit der Schichten in einzelnen Zonen, so fehlen in Asturien die Brachiopoden, welche  $\frac{1}{3}$  der Fauna von Leon bilden.

Dagegen ist das ö. Spanien in Uebereinstimmung mit Asturien; die berühmten Fundstellen von Daroca und Calatayud (Provinz Zaragossa) zeigen nach der Untersuchung von Donayre, dass der silurische Scolithensandstein unmittelbar dem Paradoxidenschiefer aufgelagert ist. Das Cambrium der Provinz Caceres, von Estremadura und Arragonien, bei Badajoz verhält sich ähnlich, während dasselbe im s. Spanien in der Sierra Nevada, in Granada und An-

alusien nach den Untersuchungen von Mac Pherson, v. Drasche und Tarin einen etwas verschiedenen Typus zeigt. Ein Fossil von El Pedroso, aus dem Genus *Archaeocyathus* Billings aus dem Potsdam Sandstein Nord-Amerikas, aus den Thonschiefen, auf denen das Steinkohlengebirge von Sevilla ruht, liefert den Beweis, dass das gesamte unterliegende Schichten-System dem Cambrium angehört. Die Vergleichung ist noch auf das Cambrium der französischen Pyrenäen, der Bretagne, von England, Skandinavien und Böhmen ausgedehnt.

Das Silur ist zunächst aus dem w. Theile von Asturien beschrieben, wo das Cambrium mehrere Mulden und Sattel bildet, deren erstere mit Silur erfüllt sind, auch bei widersinniger Neigung der Schichten. In der Fortsetzung des eben angeführten Profils von Arniello wird der Scolithensandstein von schwarzem Dachschiefer überlagert, der bei Luarca, San Martin und Santiago dieselbe Fauna wie Angers in Frankreich nach der Untersuchung von de Prado birgt. Die Faltung ist auch in der centralen Zone von Asturien sehr auffallend, wo das Silur sich in den Satteln hoch erhebt und die Mulden mit Devon erfüllt sind.

Die Reihenfolge der Schichten im Silur von Asturien gestaltet sich im Allgemeinen wie das nachstehende Schema zeigt:

Corralschiefer und Quarzite: Fundorte Corral, Pico Cornal, Veral, Llumeres, Belmonte.

El Horno Kalkschiefer mit *Endoceras duplex*: El Horno, Bayas u. s. w.

Dachschiefer von Luarca mit *Calymene Tristani*: Luarca, die Küste von Arniella bis Portizuela, Bayas, Ferrero, Llumeres.

Schwache Eisenerzlage: Bayas, Peñas, Sierra de Barayo, ö. von Luarca.

Cabo-Busto-Sandstein mit Scolithen: Arniella, Cadebo, Fontaneira, Caroges, Canero, Cabo-Vidio, Cabo Vidrias, Cabo Peñas.

Bunte Sandsteine mit *Lingulella Heberti*, Conglomerate und Schiefer: Punta Rubia, las Tornas, Sierra Barayo, Canero, Concha de Artedo, Collado de Palo.

Die Identität dieser Reihenfolge von Schichten mit denen der Nachbargenden im übrigen Spanien, in Portugal und den Pyrenäen und der Bretagne fällt in die Augen, dagegen sind die Analogien mit dem Nordeuropäischen Silur in England und Skandinavien, sowie auch in Böhmen sehr viel schwächer. Diese Vergleichung ist mit grosser Sorgfalt durch die unterschiedenen 6 Zonen durchgeführt.

Beim Devon erinnert der Verf. an zwei früher von ihm veröffentlichte Arbeiten über dieses System: über das Devon der Provinz Leon, worin er zeigt, dass die Schichten von Collada de Llama mit *Cardium palmatum* den unteren Schichten angehören, und über

den Marmor Griotte der Pyrenäen, worin er die Zugehörigkeit des rothen Goniatiten-Marmor zum Carbon nachgewiesen hat. (Assoc. franc. avancem. d. Scienc. Le Havre 1877 und Annal. soc. geol. du Nord VI. 1879. 270). Danach enthält das Devon von Asturien 2 Abtheilungen: die untere: rothe eisenreiche Sandsteine ohne Versteinerungen, die obere: sehr verschiedene Kalksteine mit der unter-devonischen Fauna.

Die vielfache Gliederung des Rheinisch-Westfälischen Mitteldevon von Em. Kayser in der Gerolsteiner, von Eugen Schulz in der Hillesheimer Mulde würde sehr wahrscheinlich zu sehr interessanten Vergleichen mit dem Asturischen Devon Veranlassung geben, welche jedoch an diesem Orte zu weit führen würden.

Die Profile, welche der Verf. aus dem Devon von Asturien mittheilt, sind höchst werthvoll, da sie von Verzeichnissen der darin vorkommenden Versteinerungen begleitet werden, welche den drei Hauptabtheilungen, dem Unter-, Mittel- und Ober-Devon zugetheilt werden, und Missverständnisse dabei ausgeschlossen sind. Es sind folgende: von Pico Cornal nach Cabo de Peñas, eine grossartige Überschiebung lässt in der Bay Santa Maria das Steinkohlengebirge unter dem Devon hervortreten; vom Cabo de Peñas zum Cabo de Torres; das Thal des Rio Nalon (Taf. 19 Fig. 3), Thal des Rio Narcea, des Rio Nonaya, Thal des Rio Cubia, in der Umgegend von Ferrones und von Oviedo.

Von den 8 Abtheilungen enthält die untere eisenschüssige Sandsteine von Furceda, und die obere Sandstein von Cue, keine Fossilien; die Fossilien der 6 andern Abtheilungen sind übersichtlich nach ihrem Vorkommen zusammengestellt. Es fällt sofort die Armuth der tiefsten Zone von Nieva mit 26 Species und der fünften Zone mit Gosseletia mit 25 Species auf und unter diesen befinden sich nur 5 bez. 8, welche mit Bestimmtheit in keiner der übrigen Zonen vorkommen (2 bez. 4 zweifelhaft). Die 6 versteinierungsführenden Zonen zeigen folgende Verhältnisse: das Verzeichniss enthält 180 Species.

Namen der Zonen.

	Nieva	Ferroñes	Arnao	Moniello	Gosseletia	Candas
Die Zone enthält überhaupt Species	26	65	99	78	25	42
Daher von der Gesamtzahl Procent . . . . .	14.4	36.1	55.0	43.3	13.9	23.3
Eigenthümliche Species, die in keiner anderen Zone vorkommen .	5	14	23	9	8	18
in Procent der Zahl der in der Zone vorkommenden Species	19.2	21.5	23.2	11.5	32.6	37.5

Die Zahl der Species ist in den Zonen von Ferroñes, Arnao und Moniello am grössten. Die beiden unteren dieser drei Zonen enthalten unter 65 und 99 Species 42 gemeinschaftliche, also 64.6 bez. 42.4 Proc., dagegen die beiden oberen dieser drei Zonen enthalten unter 99 und 78 Species 50 gemeinschaftliche, also 50.5 bez. 77.0 Procent, dabei sind diesen 3 Zonen gemeinschaftlich 24 Species, also bez, 37.0, 24.2 und 30.7 Procent.

Die Gosseletia-Zone hat mit der nächst unteren Moniello-Zone 7 Species oder 28 bez. 9.0 Proc., mit der nächst oberen Candas-Zone nur 3 Species, *Aulopora serpens* Schl., *Spirifer Cabedanus* V. und *Atrypa reticularis* Schl. oder 11.6 bez. 7.1 Proc. gemein.

Hieraus ergibt sich die enge Verbindung, in denen die 3 Zonen von Ferroñes, Arnao und Moniello untereinander stehen, deren gemeinschaftliche Arten 13.3 Proc. von den sämtlichen, in allen 6 Zonen vorkommenden betragen. Von der Vergleichung dieser Zonen interessirt uns ganz besonders diejenige mit den Ardennen und mit dem Rheinischen Devon, welche dem Verf. genau bekannt sind, derselbe vergleicht die Zone von Nieva der von Montigny, von Ferroñes der von Hierges, die Kalksteine von Asturien führen nur eine grössere Zahl von Korallen; die Kalk-Zone von Arnao entspricht dem Hämatit von Fourmies, die Zone von Moniello ist der von Couvin gleich. Dagegen fehlt die Zone von Givet in Asturien, während die Gonetiazone sich unter besonderen Umständen abgelagert hat und in den Ardennen keinen Vertreter findet. Dagegen stimmt die Candaszone völlig mit denen von Frasnés und Ferques (Boulogne) überein. Damit hört aber die Vergleichung auf, indem der Sandstein von Cué nicht mit dem Sandstein des Condros, der Zone von Famenne gleichgestellt werden kann. Die bis dahin gleichen Bildungsverhältnisse in Asturien und in den Ardennen gehen von diesem Zeitpunkte an weit auseinander.

In der synoptischen Tafel der Devon - Abtheilungen ist der Sandstein von Cué der Famennezone, der Gosseletiasandstein der Givetzone, der Sandstein von Furada dem Taunusquarzit gegenübergestellt.

„Die unteren Schichten des Carbon“ sind bereits in den Profilen des Devon von Rio Nalon, der Umgebung von Ferroñes und von Oviedo, hier am Tunnel von Olloniego und an der Sierra del Naranco erwähnt worden. Dieselben werden vervollständigt durch die Profile von Rio de Trubia, der Umgebung von Pola de Lena, von Rio Sella, Rio Bedon (Taf. 19 Fig. 7), des Gebirges Cavadonga (ib. Fig. 8), der Umgebung von Ynfiesto, der Küste ö. von Riva de Selle und von Paloverde bis zum Rio Aguamia, Steinkohlenkalke bei Sama de Langreo im Innern von Asturien, welches der Länge nach vom Nalon mit dem Nebenfluss Candin, und vom Rio Caudalle mit dem Nebenflusse Aller durchströmt wird. Ausser diesem gros-

sen und wichtigen Kohlenbecken, welches viele Kohlenflötze (80) enthalten soll und in mehrere Spezialmulden und Sattel gefaltet ist, finden sich noch 9 kleine isolirte Becken im n. Asturien und 5 im w. Theile. Der untere Theil des Carbon, der, wie schon bemerkt worden ist, mit dem Nierenkalk (Marbre Griotte) beginnt, schliesst eine marine Fauna ein. Ueber dieselbe liefert der Verf. eine vergleichende Zusammenstellung, ausser dieser unteren noch 4 obere Zonen.

Zwei Fragen von Wichtigkeit knüpfen sich hier an das Carbon, die erste betrifft die Zugehörigkeit des Marbre griotte zum Carbon, während die gleichförmige Lagerung zwischen dem Oberdevon und Kohlenkalk weder für die eine noch die andere Ansicht angeführt werden kann. Die 19 Species des Mabre griotte: *Zaphrentis* cf. *Omaliusi* d. K., *Lophophyllum tortuosum*? Meh., *Cyathaxonia Griottae* Brr., *Favosites parasitica* Phll., *Poteriocrinus minutus* Phll., *Productus rugosus* Phll., *Chonetes variolata* d'Orb., *Ch. papilionacea* Phll., *Spirifer glaber* Nrt., *Sp. sublamellosus* d. K., *Sp. Roysii* Lv., *Platyceras neritoides* Phll., *Orthoceras giganteum* Sw., *Goniatites crenistria* Phll., *G. Malladae* Bor., *G. Henslowi* Sw., *G. cyclobolus* Phll., *Phillipsia Castroi* Brr., *Ph. Brongniarti* Fsch. gehören allerdings zum grössten Theile dem Kohlenkalke, einige dem Culm an, während der ausgezeichnete petrographische Charakter für Oberdevon spricht.

Uebersaus wichtig ist die Beobachtung, dass die mittlere (kohlenreiche) Abtheilung des Steinkohlengebirges den unteren Schichten gleichförmig aufgelagert ist, während in den kleineren Becken des n. Asturiens Ferroñes, Arnao-Tineo die obere Abtheilung in ungleichförmiger Lagerung unmittelbar die älteren Schichten des Devon bis zum Cambrium bedeckt. Die grossen Dislocationen von Asturien fallen in die Zeit zwischen die Bildungen des mittleren und des oberen Steinkohlengebirges.

Die ältesten Bildungen in Galicien, die Glimmerschiefer von Villalba und die Grünschiefer der Sierra Capelada mit eingeschlossenen Gneissen und Granuliten haben mit den jüngsten Silurschichten das Einfallen gegen W. gemein. Die cambrischen Schichten an der Grenze von Galicien und Asturien sind in Mulden und Sattel gefaltet, beide Flügel fallen gegen Westen, die w. Muldenflügel fallen daher widersinnig. Der Silur-Sandstein nimmt in Galicien das Innere der Mulden ein, wird von den Schiefnern von Luearca bedeckt; gegen O. bilden sie die breite Zone, welche sich durch ganz Asturien von N. gegen S. erstreckt. Von Neuem tritt das Silur in Sattellücken innerhalb der grossen Verbreitung des Devon hervor und fällt in denselben gegen O. und gegen W. ein. Diese Faltung des Cantabrischen Gebirges hängt nicht mit dem Hervortreten des Granites zusammen; die Granite von Bual und Lugo üben keinen Einfluss

auf die umgebenden Schichten, welche auf beiden Seiten gegen W. einfallen. Diese Granite sind erst am Ende der paläozoischen Aera in den antiklinen und synklinen Achsen hervorgetreten, denn die Devon- und die unteren Carbonschichten folgen denselben Lagerungsformen; nur die oberen Carbonschichten sind jünger als diese grossen Bewegungen.

Mit der mesozoischen Aera beginnt in Asturien eine andere Ordnung der Dinge. Die nun folgenden Systeme bedecken übergreifend die älteren; die Becken erstrecken sich nicht mehr von N. gegen S., sondern wie die Trias von W. gegen O. von Aviles nach Rivadesella mit Einfallen gegen N., so verhalten sich die Mergelkalke des Lias und des Urgon (Gault) der unteren Kreide, erst später, in der Epoche des Cenoman drang das Meer bis in die Mitte der paläozoischen Berge vor und erfüllte eine Niederung von 90 km Länge und 15 km Breite. Das Eocän folgt der Kreide von Oviedo in aufgerichteten Schichten mit gleichförmiger Lagerung. Miocän fehlt hier. Die Dislocationen sind zwischen beiden Perioden erfolgt und gleichzeitig mit der Bildung der Pyrenäen.

Die heutige Oberfläche des Cantabrischen Gebirges ist wesentlich durch die posteoocänen Bewegungen bedingt worden, sowie die Niveauunterschiede des Steinkohlegebirges in Asturien, bei Arnao an der Küste liegt es unter dem Meeresspiegel, im Becken von Sama de Longreo 220 m und im Cantabrischen Gebirge 2000 m über dem Meer.

Der Verf. fasst diese Ausführungen schliesslich dahin zusammen, dass das Cantabrische Gebirge seine Entstehung zwei mächtigen, auf einander folgenden Seitenpressungen (tangentialen) verdanke. Die erstere, in der Richtung der Parallelkreise erfolgte zwischen dem Steinkohlegebirge und dem Perm, die zweite, in der Richtung der Meridiane zwischen dem Eocän und dem Miocän, der ersten Faltenbildung gingen Wagebalken ähnliche Bewegungen von O. nach W., der zweiten fortschreitende Bewegungen von N. nach S. voraus, indem dadurch ein neues Beispiel der allgemeinen Thatsache gegeben wird, dass in den Gebirgen sich dieselben Bewegungen des Bodens in verschiedenen Epochen wiederholen.

Besonders hebt der Verf. hervor, dass in dem Cantabrischen Gebirge diese Bewegungen in zwei auf einander senkrechten Richtungen und nicht wie in den meisten Gebirgen (Monts Hercyniens? Appalachen) nach einer und derselben erfolgten. Die Beziehungen, welche J. Hall und Dana zwischen den Druckrichtungen und den Küstenrichtungen gefunden zu haben glauben, bemüht sich der Verf. auch in den Verhältnissen nachzuweisen, welche zur Zeit ihrer Wirkungen in dem Cantabrischen Gebirge stattgefunden haben.

Die Denudation der paläozoischen Ablagerungen hat in Asturien unmittelbar nach deren Faltung begonnen. Der Verf. geht auf

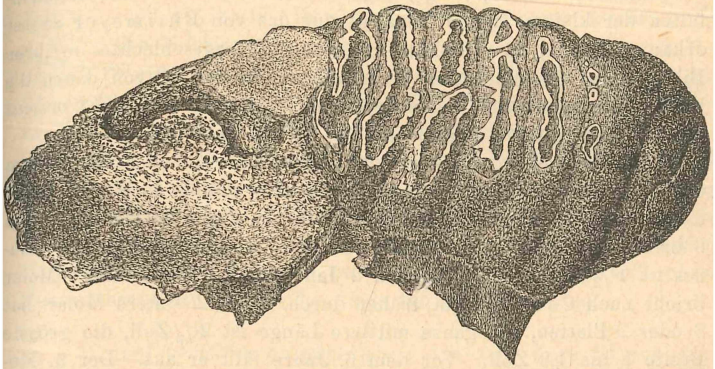
die jetzt wirkenden Ursachen ein, auf das Klima, die Wirkung des fließenden Wassers, hebt aber dabei hervor, dass die ursprüngliche Gestaltung des Bodens durch die grossen geologischen Ereignisse den wesentlichsten Einfluss darauf ausübe. Der Verf. prüft im Einzelnen die Wirkungen des Kohlensäure enthaltenden Regenwassers auf die Gesteine, besonders die Kalksteine, alsdann des fließenden Wassers, das in den Kalksteinhöhlen unterirdische Wasserläufe bedingt, der Meereswogen bei Ebbe und Fluth an der Küste. Der Verf. hat zwar kein gekritztes Geschiebe gefunden, findet es aber nach den Erscheinungen in den Pyrenäen doch wahrscheinlich, dass auch das Cantabrische Gebirge seine Eiszeit und Gletscher gehabt hat. Auf dem s. Abhange findet sich noch „Blocklehm“, auf dem w. Abhange sind die Spuren desselben durch die nachfolgende Denudation verschwunden.

Der Verf. schliesst das Werk mit der Betrachtung über die schmale Geröllebene am Fusse der steil in das Meer abfallenden Cantabrischen Bay, welche von allen den Flüssen durchschnitten wird, die aus den Bergen mit starkem Gefälle herabkommen und die eine durchschnittliche Höhe von 60 m über dem heutigen Meeresspiegel erreicht. Organische Reste sind ihr fremd.

Professor Schaaffhausen legte 10 kleine Mammuthzähne aus der Schipkahöhle in Mähren vor, die ihm Prof. Maska zugesendet hat. Die Frage ist noch immer nicht ganz erledigt, ob diese an vielen Orten gefundenen Zähne einer besondern Art, *Elephas pygmaeus* Fischer, in Russland und Polen gefunden, oder dem *Elephas minimus* Giebel aus dem Diluvium von Quedlinburg angehören oder nur die Milchzähne des grossen Mammuth sind. Cap. Spratt fand sie in Höhlen auf Malta, sie liegen im Londoner Museum. Falconer berichtete darüber der britischen Naturforscher-Versammlung im J. 1862. Die Gymnasialsammlung in Hamm enthält solche aus den Sundwiger Höhlen, sie kamen auch im Buchenloch bei Gerolstein vor und es besitzt deren das Museum in Brüssel. Die Sammlung des naturhistorischen Vereins in Bonn bewahrt deren nicht weniger als 22 vollständige und 14 Bruchstücke. Der Umstand, dass man meist nur Zähne findet, spricht schon dafür, dass es Milchzähne sind, indem die Skelettheile junger Thiere wegen ihrer grösseren Weichheit leichter zerstörbar sind. Man weiss, dass die Zähne des neugeborenen lebenden Elephanten ebenso klein sind und es ist fraglich, ob mit jenen kleinen Zähnen jemals Knochen der Gliedmassen mit verwachsenen Epiphysen gefunden worden sind. Nehring hält den Giebel'schen kleinen Mammuthunterkiefer trotz der vollständig verwachsenen Symphyse für den eines jungen Thieres. Er besitzt den Stosszahn eines sehr kleinen Elephanten und ist der Ansicht, dass die Sache einer erneuten Untersuchung unter



Benutzung jugendlicher Elephantenschädel bedürfe, vgl. Archiv für Anthrop. X S. 397. R. Owen bemerkt aber in seiner Odontographie 1840—45, p. 625 vom lebenden Elephanten, dass den zwei grossen Fangzähnen zwei kleinere vorausgehen. Diese brechen zwischen dem 5. und 7. Monat durch und sind selten länger als 2 Zoll, und an der stärksten Stelle  $\frac{1}{3}$  Zoll dick, sie fallen zwischen dem 1. und 2. Jahre aus. Die vorliegenden 4 Oberkieferzähne bestehen mit Ausnahme des kleinsten alle, ob sie grösser oder kleiner sind, aus 8 oder 9 Lamellen. An den grössern hängen noch Stücke des Oberkiefers an. Sie sind alle 4 von oben und rechts. Zu einem derselben gehört, wie Herr Dr. Pohlig fand, ein ganz abgeriebener Zahn, der nur noch aus einer kleinen, 18 mm langen und 12 mm breiten Platte mit 2 Wurzeln von 16 mm Länge besteht. Beide Zähne mit einem Stücke des Oberkiefers sind hier in natürlicher Grösse abgebildet.



Auch Maska fand bei Prerau ein Oberkieferfragment von *Elephas primig.* mit dem 1. und 2. Milchzahn in situ, beide sind mässig abgenutzt, die Kaufläche des ersten zeigt 3 deutliche Lamellen und ist 16 mm lang und 14 breit. Drei linke Unterkieferzähne haben 9 Lamellen, zwei zusammengehörende von rechts und links haben 12 Lamellen. An den 3 kleinsten Zähnen sind erst 4, 5 und 6 Lamellen abgerieben. Andere sind stark abgerieben und vorn mehr als hinten. Die Kaufläche des kleinsten ist 42 mm lang und 18 mm breit, hier sind schon 7 Lamellen abgeschliffen; die des grössten ist 77 mm lang und 40 breit. Die beiden Zähne aus dem Buchenloch haben Kauflächen von 71 und 43 mm Länge und 49 und 37 mm Breite und sind stark abgerieben. Ein wichtiger Umstand, der aber keineswegs gegen die Annahme, dass diese kleinen Zähne Milchzähne des *El. primigenius* sind, spricht, ist der, dass die Schmelzfalten etwas abweichend von denen des *El. primigenius* gestaltet

sind und sich vielmehr denen des *El. priscus* oder *antiquus*, also dem afrikanischen Elephanten annähern, was schon R. Owen mit den Worten andeutet: je mehr der Elephant wächst, desto mehr nehmen die Zähne den speziellen Artcharakter an, und A. Leith Adams, Monogr. of the Brit. foss. Eleph. Palaeol. Soc. London 1877, bestimmter ausspricht. Die Schmelzlinien einiger Zahnlamellen bilden geradezu Rauten, bei vielen sind sie in der Mitte weiter als an den Enden. Dem Redner fiel dies schon an den in Brüssel bewahrten Zähnen auf, die der Schipkahöhle zeigen dasselbe Verhalten. Giebel bemerkt, dass die Zähne seines *El. minimus* im Oberkiefer 9, im Unterkiefer 8 Lamellen haben, die Kaufläche ist 52 mm lang und 26 breit, der Schmelz der Lamellen bilde nach den Seiten kaum wellige Linien, in ihrer Mitte aber legten sich starke Falten nach hinten. Nicolucci bildet einen solchen kleinen Zahn in: *Sugli Elefanti fossili della valle del Liri, Napoli 1882 Taf. II Fig. 2* als dem *Euelephas antiquus* gehörig ab. Dies Verhalten der Schmelzfalten der kleinen Zähne bestätigt nur das von Rüttimeyer zuerst erkannte Gesetz, dass die Milchzähne eines Thiergeschlechtes in ihrer Bildung auf die Vorfahren desselben zurückweisen, von denen die bleibenden Zähne sich schon weiter entfernt haben. Der *El. priscus* gehört einer älteren Periode an, als der *El. primigenius*.

Ueber die Entwicklung der Zähne des lebenden Elephanten theilt R. Owen Folgendes mit: Der 1. untere Molar bricht im Laufe der zweiten Woche nach der Geburt durch, die 9 Linien lange und 6 breite Krone ist in 4 Platten getheilt, die ganze Länge des Zahnes ist  $1\frac{1}{2}$  Zoll. Er fällt nach 2 Jahren aus. Der 1. obere Molar bricht nach Corse etwas früher durch. Der 2. untere Molar hat 8 oder 9 Platten, die ganze mittlere Länge ist  $2\frac{1}{2}$  Zoll, die grösste Breite 1 bis 1,3 Zoll. Vor dem 6. Jahre fällt er aus. Der 3. Molar hat 11 bis 13 Platten, ist 4 Zoll lang und 2 Zoll breit. Er erscheint schon am Ende des 2. Jahres und fällt im 9. aus. Owen glaubt, dass die ersten 3 Molaren den 3 Milchzähnen der gewöhnlichen Pachydermen analog sind. Der 4. Molar hat 15 oder 16 Platten, ist 7—8 Zoll lang und 3 breit. Sein vorderer Theil bricht im 6. Jahre hervor, sein letzter Rest fällt im 20. bis 25. Jahre aus. Der 5. Molar hat 17—20 Platten, ist 9—10 Zoll lang und  $3\frac{1}{2}$  breit, er erscheint um das 20. Jahr und fällt wahrscheinlich nicht vor dem 60. aus. Der 6. Molar hat 22—27 Platten, seine Länge ist, der Krümmung folgend, 12—15 Zoll, die Breite der Kaufläche  $3\frac{1}{2}$  Zoll. Er erscheint um das 50. Jahr und wird wohl bis zu 100 Jahren dauern. Corse will eine beginnende Alveole für einen siebenten Molar beobachtet haben. Beim afrikanischen Elephanten hat der 1. Molar vier Platten, der 2. sieben, der 3. und 4. ebensoviel, der 5. acht bis neun, der 6. zehn bis zwölf Platten. Chapman theilte dem Redner mit, dass an dem in Philadelphia vor 3 Jahren

geborenen Elephanten bei der Geburt schon die beiden oberen Molaren eben sichtbar waren, nach 6 Wochen kamen die untern zum Vorschein, jetzt messen die Zähne in der Länge 3 Zoll und in der Breite 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll. Ein junger Elefant des zoologischen Museums in Amsterdam hat im Unterkiefer 3 Milchzähne, vom 1. steht ein Rest mit 2 blosliegenden Wurzeln, der zweite hat 8 Lamellen, vom dritten sind erst 3 Lamellen angeschliffen. Die Molaren des *El. primigenius* haben nach Owen folgende Grösse: Der 1. hat 4 Platten und 2 Wurzeln, er bildet auf Pl. 148. 2 einen oberen ab, dessen nicht abgeriebene Kaufläche 20 mm misst. Kaup hatte ein neues Genus, *Cymatotherium* daraus gemacht. A. Leith Adams bildet auf Pl. I. 1 und 2, Pl. VIII. 4a und Pl. IX. 3a erste Milchzähne des *El. primig.* mit 5 und 6 Lamellen ab. Er sagt von ihnen p. 10, die Dicke der Schmelzleisten hat nicht das Verhältniss wie beim *El. primig.*, sondern gleicht mehr dem Afrikanischen oder Malteser fossilen Elephanten. Der 2. Molar hat 8 Platten, ist 3 Zoll lang und  $1\frac{1}{2}$  breit. Cuvier bildet einen ganz abgeriebenen 2. Molar des Milchgebisses ab in Oss. foss. I Pl. VI. 2. Der 3. Molar hat 12—14 Platten, ist  $3\frac{1}{2}$  Zoll lang und  $1\frac{2}{3}$  breit. Der 4. hat 12—16 Platten, ist  $6\frac{1}{2}$ —9 Zoll lang und 3 breit. Der 5. hat 16—24 Platten und ist 8—11 Zoll lang. Der längste obere Molar, den Owen sah, war 15 Zoll lang und hatte 22 Platten, während kleinere bis 26 Platten haben, der längste untere war 1 Fuss 7 Zoll lang und zählte 28 Platten. Unter den Milchzähnen des Bonner Vereins-Museums haben 3 sechs Lamellen, 10 haben deren sieben und sind 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Zoll gross, 7 haben zwölf Lamellen. Der grösste obere Mammuthzahn ist 16 Zoll Rh. lang und hat 26 Platten.

Hierauf berichtet derselbe über die auf dem Bimssteinfelde des Martinsberges bei Andernach fortgesetzten Grabungen, welche in den letzten Wochen für das Provinzial-Museum in Bonn gemacht worden sind. Es hat sich für die zahlreichen neuen Funde immer wieder bestätigt, dass die Steingeräthe und zerschlagenen Thierknochen in der von der untersten Bimssteinablagerung als eine besondere Formation ganz getrennten Lehm-schicht über den Köpfen der Lavablöcke oder in den Spalten zwischen denselben liegen. Während die zuerst gefundenen Hornsteinsplitter noch nicht durch ihre Form beweisend waren, wohl aber schon durch ihre Lage bei den Knochen den menschlichen Ursprung vermuthen liessen, sind jetzt viele schön geschlagene Steinklingen und viele von übereinstimmender Form gefunden. Es sind bereits mehr als 400 Steinmesser und Schaber aus Quarzit, Hornstein, Chalcidon und Kieselschiefer, auch einige Nuclei zum Vorschein gekommen. Heute Vormittag wurden auch zwei geschnitzte Knochengeräthe im Beisein des Redners gefunden, ein 11 cm langer Pflögel mit

einer an der Seite eingeschnittenen Ranke und ein Stück Rennthiergeweih, welches einen Vogel darstellt, vielleicht den Wiedehopf, indem die Krone als Kopf mit Augen und Schnabel geschnitzt ist und am andern zugespitzten Ende parallele Striche die Schwanzfedern, andere an der Seite die Flügel andeuten. Das zum Theil glatt geschliffene Geräthe mit einem Loch in der Mitte war wohl der Griff eines Steinmessers. Die Fauna scheint nach den bisherigen Funden eine postglaciale zu sein. Die Knochen gehören zumeist den Gattungen *Equus*, *Bos*, *Cervus tarandus* und *elaphus* an. Das Schwein scheint zu fehlen. Ferner sind Reste von *Felis Lynx* und *Canis vulpes* vorhanden, von *Mustela vulgaris*, *Arvicola arvalis*, *Talpa europaea*, *Tetrao Bonasia*, *Lagopus albus*, *Anas*. Auch fehlt jede Spur des Feuers an den Knochen, wenn man einen zweifelhaften abrechnet. Doch sind kleine Holzkohlenreste, aber keine Topfscherben gefunden, die in den oberen Schichten des Feldes häufig vorkommen. Auch fehlt unter den Knochen bis jetzt jeder menschliche Rest. Auf demselben Felde sind schon vor 15 Jahren viele fränkische Gräber aus dem 6. bis 8. Jahrh. gefunden worden, als der frühere Besitzer Troschau hier die obere Schichten des Bimssteines abbaute. An Stellen, wo der Bimsstein nicht hochliegt, haben die Gräber den Britz durchbrochen und reichen bis in die untere Bimssteinschicht. Dass in dem Lehme unter dem Bimsstein, der die prähistorischen Reste enthält, auch da, wo der Britz durchgraben ist, sich nie ein Gegenstand aus jenen Gräbern findet, beweist, dass die Lehmschicht unberührt ist, wie es unzweifelhaft da der Fall sein muss, wo die Bimssteinschichten alle unverseht ihn bedecken. Zwei grosse Platten eines grünlichen Thonschiefers und mehrere faustgrosse Wacken aus Quarz und Quarzit, welche als Hämmer dienten, um die grossen Knochen zu zerschlagen, fanden sich im Lehm und waren vom Menschen hierher gebracht. Dieselben Dinge finden sich in den Höhlen. Auffallend ist, dass die Oberfläche der meisten Knochen ein Netz feiner Rinnen zeigt, die durch Pflanzenwurzeln hervorgebracht sind, weil man nicht anzugeben vermag, welche Vegetation mit ihren Wurzeln die Knochen umstrickt hat. Die Skelette der höher liegenden Frankengräber zeigen diese Erscheinung nicht, oder in viel geringerem Grade, vielleicht, weil diese Knochen nicht mürbe genug sind, um von den Pflanzen angegriffen zu werden. Im Jahre 1855 hat er bei dem nicht fern von Andernach liegenden Bubenheim die Beobachtung gemacht, dass sich begrabene Knochen in ein dichtes Geflecht von Pflanzenwurzeln verwandeln können, vgl. Verhandl. des naturhist. Vereins 1855, S. 303 und 1859, Sitzb. S. 69. Nöggerath beschrieb diese Erscheinung als Metamorphose der Knochen in Westermann's Ill. Monatsh. 1860, S. 516. Da die Bruchflächen der Knochen auch von diesen Rinnen überzogen sind, so folgt daraus, dass die Pflanzen sie benagt haben,

nachdem sie zerschlagen waren. Die Ackerpflanzen des Feldes durchdringen jetzt die Britzschicht nicht, aber es ist möglich, dass Bäume dieses thun und es mag einmal ein Wald diese Gegend bedeckt haben, dessen Bäume ihre Wurzeln bis in die Spalten des Lavastroms getrieben hatten. Wenn die Lavablöcke von der sie bedeckenden Erde entblöst sind, so sieht man, dass ihre Oberfläche einige Zoll tief verwittert ist und in schaligen Stücken sich ablöst; diese Stücke kann man bis auf kleine harte Lavakörner zwischen den Fingern zerreiben, sie zeigen den allmählichen Uebergang der Lava in eine thonige Erde. Man muss daraus schliessen, dass der Lehm, welcher die Spalten des Lavastroms füllt und seine Oberfläche bedeckt, nur das Verwitterungsprodukt der Lava selbst ist, in gleicher Weise, wie man auf dem Petersberge des Siebengebirges den Uebergang des Basaltes in den thonigen Ackerboden der Hochfläche beobachten kann und wie selbst der harte Nephrit sich in eine erdige Substanz verwandelt. Eine Analyse wird darüber wohl näheren Aufschluss geben. An manchen Stellen ist der Lehm zusammenklebend wie plastischer Thon und dunkel von Farbe, während er an tieferen Stellen zwischen den Lavablöcken die hellere Farbe des Diluviallehms hat. Es ist möglich, dass die mit den Knochen in diese Erde gelangten organischen Stoffe ihm die dunklere Farbe gegeben haben. Selbst in sehr alten Gräbern findet man die das Skelett umgebende Erde in Folge der Vermoderung der Weichtheile dunkler gefärbt. Da die Knochen und Steingeräthe oft einige Fuss tief in den Spalten zwischen und selbst unter den Lavablöcken liegen, so müssen sie in dieselben hinabgefallen sein, als sie noch nicht mit Lehm ausgefüllt waren und der zerrissene Lavastrom in seinen Spalten also noch nicht verwittert war. Der Wind mag aber auch den Staub über die Lava geweht haben und der Regen hat diesen in die Spalten geflötzt. Einmal wurde eine mit Bimsstein gefüllte Erdröhre, die bis in den Lehm ging, gefunden, es war ein Gang der Feldmaus, die aber die grossen Knochen und Steingeräthe nicht hinabgeschleppt haben kann. Auch der Fuchs kann die Steinmesser nicht dahin gebracht haben, die fast immer in der Nähe der Knochen liegen und zuweilen durch Kalksinter an dieselben befestigt sind. Die Ansiedelung entspricht einer alten Uferlinie des Rheines und wurde auf der höchsten Stelle des Lavastromes beim Wegräumen der Blöcke entdeckt, die hier 6—8' höher lagen als an beiden Seiten. Hier war der Bimsstein auch in die oberen Spalten der Lava eingedrungen, während er an den übrigen Stellen nur die Köpfe der Lava bedeckt. Bei der Untersuchung sind etwa 10 Blöcke weggesprengt worden, die untere Grenze des Lavastromes, der hier in der Nähe des alten Rheins sein Ende gehabt zu haben scheint, konnte noch nicht festgestellt werden. Beim Brunnenbau des Hauses des Hr. Lehrers Wiegand, welches 70 Schritt

aufwärts auf dem Lavastrome steht, wurde derselbe ganz durchbrochen und 17 F. mächtig gefunden. Die Erdschichten in dem 40 F. tiefen Brunnen waren folgende: Unter der Ackererde und dem Bimsstein traf man in 10 F. Tiefe auf die Lava, die, 12 F. mächtig, aufrecht stehende Pfeiler bildete, unter denen, 5 F. mächtig, sich horizontal liegende Platten befanden, unter diesen lag grauschwarzer vulkanischer Sand, darunter Lehm. Unter dem von hier 30 F. nach Süden gelegenen Wohnhause stiess man unter der Lava in 15 F. Tiefe auf ein 6 F. mächtiges Rheingerölle! In dem neuen Steinbruch des Herrn C. Cabellen, der zwischen der Fundstelle und der neuen Irrenanstalt, nahe bei dieser liegt, sind die Bimssteinschichten fast horizontal gelagert. Hier liegt Ackererde  $4\frac{1}{2}$  F., Bimsstein 8 F., das Britzband 1 F. hoch, darunter eine 4 Zoll starke Schicht grober Bimssteine und geschwärzter Schieferstücke, dann Bimsstein  $6\frac{1}{2}$  F. Lehm  $6\frac{1}{2}$  F., Pfeilerlava  $13\frac{1}{2}$  F., die durch einen mit Lehm gefüllten Querspalt von der Plattenlava getrennt zu sein scheint, die noch nicht blosgelegt ist. Unterhalb der Fundstelle auf demselben Bimssteinfelde des Hr. Schumacher, etwa 40 Schritt von dieser entfernt, sieht man in einer Grube die Bimssteinablagerung unter einem Winkel von  $35^\circ$  nach dem Rheine hin abfallen, sie ist ebenso geschichtet wie auf der Uferhöhe. Ueber dem Britzband liegen hier wohl 12 F. Bimsstein. Hier wurde im Lehm, der unter dem Bimsstein liegt, nichts gefunden und in 4 Fuss Tiefe noch keine Lava entdeckt. Etwa 15 F. unter der ersten Fundstätte wurde in einer Lavaspalte in  $3\frac{1}{2}$  F. Tiefe ein Rest kleiner, meist zerbrochener weisser Samenhüllen gefunden, die Prof. Sandberger als einer Nymphaea angehörig vermuthete. Nach Körnicke gehören die Samen einem Lithospermum an. Sie werden von einem Wintervorrathe der Feldmaus herrühren.

Beim Bau der neuen Irrenanstalt traf man, wie mir die Herren Bau-Inspektor Hellweg und Baurath Dittmar bestätigten, im Boden keine Lava mehr an, sondern eine 60 F. mächtige Thonschicht. Hier ist die südliche Grenze des Lavastromes durch ein seichtes Thal bezeichnet. Auch an der nördlichen Seite ist ein solcher Einschnitt bemerkbar. Der Lavastrom lässt sich als ein über die Ebene um etwa 20 F. erhobener Streifen erkennen, der erst in westlicher, dann in nordwestlicher Richtung gegen den Berg hinaufzieht. Seine Breite beträgt an der Fundstelle etwa 200 Schritt. Er ist hier von zwei Wegen eingefasst. Die Lava scheint in jenen alten Thaleinschnitt hinabgeflossen zu sein, durch den ehemals der Kendsbach hinabfloss, der jetzt an der Südseite des Lavastromes bei der Hackenmühle aus ihm entspringt. Die ganze Bimssteinbedeckung muss als einem Ausbruch angehörend betrachtet werden, denn es zeigt sich in ihrer Schichtung keine Spur der Unterbrechung durch eine Humusbildung. Gerade so ist es in Pompeji, das in 3

Tagen verschüttet wurde. Hier liegen Asche und Rapilli 7 m hoch, und es lassen sich feine horizontale Streifen erkennen, die also kein Beweis der Ablagerung unter Wasser sind. Wie viel älter der Lavastrom ist, kann noch nicht mit Bestimmtheit festgestellt werden. Der an andern Stellen in der Nähe oft 4 bis 5 F. hoch die Lava bedeckende Löss, auf dem der Bimsstein liegt, muss von den Höhen herabgeschwemmt sein, ehe der Bimsstein ausgeworfen wurde. Die Ansiedelung auf der Lava spricht deutlich für einen Zeitunterschied zwischen beiden Eruptionen. Auch durch den im Bimsstein bei Weissenthurm gefundenen Topf wird der Bimssteinauswurf als ein späteres Ereigniss bezeichnet als die Andernacher Ansiedelung, in der jede Spur der Töpferei fehlt. Doch scheint der Strom nicht alt gewesen zu sein, als in seine offenen Spalten und Risse Knochen und Steingeräthe hinabfielen. Der Lavastrom selbst nahm nach den Beobachtungen in andern Ländern wohl keine lange Zeit in Anspruch. Die meisten der oft erneuten Lavaströme des Vesuv flossen nur 8 bis 14 Tage lang und sind in der Ebene meist nur 6—12 F. mächtig. Wenn nun Menschen, welche Steinmesser fertigten und Knochen schnitzten, auf der frischen Lava sich angesiedelt hatten, und spätere Bewohner den Bimsteinauswurf erlebt haben, so werden Menschen auch wohl schon vor dem Lavaausbruch hier am Hochufer des Rheines gewohnt haben und man darf erwarten, auch ihre Spur einmal unter der Lava zu finden.

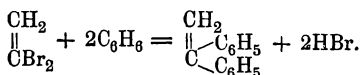
Als im Jahre 1869 Herr Meurin die Absicht hatte, ganz in der Nähe des jetzt bearbeiteten Bimssteinfeldes des Herrn M. Schumacher die sogenannte Bachlava zu brechen, hatte der Redner schon eine Unterredung mit ihm, um ihn auf etwaige Funde im Lehm unter der hier so nahe der Oberfläche vorkommenden Lava aufmerksam zu machen. Aber der Abbruch der Lava unterblieb, weil der Stein sich untauglich erwies. Er hat später mehrmals über menschliche Funde unter dem Bimsstein berichtet, meist war aber bei der Auffindung kein wissenschaftlicher Zeuge zugegen und man musste sich auf den Bericht der Arbeiter verlassen. Der vorliegende Fund, welcher keine Zweifel zulässt, bestätigt in der augenscheinlichsten Weise den aus einer Reihe älterer Beobachtungen gezogenen Schluss, dass vor dem Erlöschen der vulkanischen Thätigkeit am Rhein der Mensch hier schon gelebt und einen gewissen Grad der Cultur bereits erreicht hatte.

Dr. Anschütz berichtete: 1. Ueber die Einwirkung von Aluminiumbromid auf Acetylendibromid und Benzol und 2. über eine neue Synthese des Anthracens. Die Valenztheorie deutet die Existenz von zwei isomeren Dibromaethylenen:  $C_2H_2Br_2$  an, denen folgende Structurformeln zukommen:

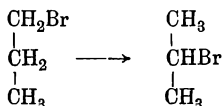


In der That sind zwei verschiedene Dibromaethylene bekannt, von denen das eine bei 87—92°, das andere bei 110—111° siedet. Vor einigen Jahren hatte Demole gezeigt, dass das bei 87—92° siedende Dibromaethylen die Fähigkeit besitzt Sauerstoff aufzunehmen um in Monobromacetylbromid:  $\text{CH}_2\text{Br}.\text{COBr}$ , überzugehen. Einerlei welche Formel man dem bei 87—92° siedenden Dibromaethylen zuschreibt, so kann das Monobromacetylbromid aus ihm nur durch eine merkwürdige intramolekulare Atomverschiebung entstanden sein. An diese interessante Beobachtung knüpften sich eine Reihe von Erklärungsversuchen, die alle von der Annahme ausgingen, das bei 87—92° siedende Dibromaethylen sei das symmetrische Dibromaethylen. Dem Vortragenden gelang es damals den Nachweis zu erbringen, dass diese Betrachtungsgrundlage falsch war, dass das bei 87—92° siedende Dibromäthylen das unsymmetrische ist und folglich alle Erklärungsversuche der Sauerstoffaddition, die von der symmetrischen Dibromäthylenformel ausgehen, werthlos sind.

Unmittelbar darauf veröffentlichte Demole eine Abhandlung, in welcher er mittheilte, dass ihm die Synthese des bekannten unsymmetrischen Diphenyläthylens aus dem bei 87—92° siedenden Dibromäthylen gelungen sei, was den von Anschütz geführten Beweis bestätige. Demole hatte das unsymmetrische Diphenyläthylen durch Einwirkung von Aluminiumchlorid auf das in Benzol gelöste, bei 87—92° siedende Dibromäthylen erhalten unter Bromwasserstoffentwicklung:

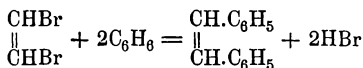


Alle zu jener Zeit bekannten Aluminiumchloridsynthesen verliefen in analoger Weise, und Fälle intramolekularer Atomverschiebungen, die Vorsicht in der Benutzung der Resultate der Aluminiumchloridsynthesen zu Constitutionsschlüssen geboten hätten, waren nicht bekannt. Dieses Verhältniss änderte sich indessen, und Demole's Schlussfolgerungen verloren sehr an Boden durch die Beobachtung von Kekulé und Schrötter, die in demselben Hefte der Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin sich findet, in dem Demole's Abhandlung steht, dass nämlich Normalpropylbromid von Aluminiumbromid in Isopropylbromid umgewandelt werden kann:

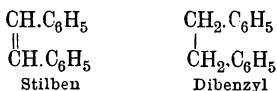




Ehe man aus der Synthese des unsymmetrischen Diphenyläthylens aus dem bei 87—92° siedenden Dibromäthylen einen Schluss auf die Constitution des letzteren Körpers ziehen durfte, musste offenbar gezeigt werden, dass sich die beiden isomeren Dibromäthylene unter dem Einfluss des Aluminiumchlorids nicht ineinander umwandeln, oder, was auf dasselbe hinausläuft, dass aus dem bei 110—111° siedenden Dibromäthylen mit Benzol und Aluminiumbromid das symmetrische Diphenyläthylen entsteht:



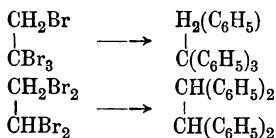
Die letztere Reaction ergab nun dem Vortragenden trotz mehrfacher Wiederholung kein symmetrisches Diphenyläthylen oder Stilben, sondern dessen Reductionsproduct, das Dibenzyl, was schliesslich ebenso beweisend ist:



Hieraus folgt, dass die beiden Dibromäthylene beim Behandeln mit Aluminiumchlorid oder Bromid nicht ineinander übergehen und dass das bei 87—92° siedende Dibromäthylen auch nach diesen Erfahrungen die unsymmetrische, das bei 110—111° siedende die symmetrische Formel besitzt.

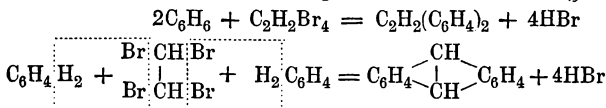
Bei der Reaction von Aluminiumbromid auf symmetrisches Dibromäthylen oder Acetylendibromid bilden sich als Nebenproduct kleine Mengen von Anthracen. Diese Thatsache schien anfangs ganz unverständlich, bis der Vortragende in Gemeinschaft mit Herrn Eltzbacher die Reactionsproducte von Aluminiumchlorid auf Acetylentetrabromid und Benzol untersuchte. Die bei dieser Untersuchung gemachten Beobachtungen legen den Gedanken nahe, dass die Entstehung des Anthracen's bei der Einwirkung von Aluminiumbromid auf das symmetrische Dibromäthylen und Benzol zurückzuführen ist auf die Bildung von intermediär unter dem Einfluss des Aluminiumbromid's auf Acetylendibromid in geringer Menge entstandenes Acetylentetrabromid.

Das Hereinziehen des Acetylentetrabromids in die Untersuchung wurde durch folgende Erwägungen veranlasst: Da die beiden isomeren Dibromäthylene sich durch Aluminiumbromid nicht ineinander überführen lassen, sondern mit Benzol einerseits das unsymmetrische Diphenyläthylen, andererseits das Reductionsproduct des symmetrischen Diphenyläthylens oder Stilbens, das Dibenzyl liefern, so sollte man von den bekannten Tetrabromäthanen aus zu den beiden isomeren Tetraphenyläthanen gelangen können:



Die vorliegenden Angaben über Tetraphenyläthane verschiedener Abkunft lassen nicht mit Sicherheit erkennen, ob bei den betreffenden Reactionen dasselbe, was schwer verständlich wäre, oder zwei verschiedene Tetraphenyläthane erhalten wurden. Die Synthese aus den beiden isomeren Tetrabromäthanen versprach diese Unsicherheit zu beseitigen.

Die Versuche wurden bis jetzt nur mit dem symmetrischen Tetrabromäthan oder Acetylentetrabromid als dem leichter zugänglichen Ausgangsmaterial ausgeführt. Aus den Reactionsproducten von Aluminiumchlorid auf in Benzol gelöstes Acetylentetrabromid liess sich mit Leichtigkeit ein in den gewöhnlichen Lösungsmitteln schwer löslicher Kohlenwasserstoff isoliren, der sich statt des erwarteten symmetrischen Tetraphenyläthans als Anthracen erwies. Will man sich die Entstehung des Anthracens durch eine Gleichung versinnlichen, so könnte man etwa folgendes Reactionsschema geben:



Vorausgesetzt, dass diese Interpretation des Processes zutreffend ist, so wäre die Synthese des Anthracen's aus Acetylentetrabromid und Benzol unter dem Einfluss von Aluminiumbromid in zweifacher Hinsicht bemerkenswerth. Einmal wäre durch diese Synthese der erste experimentelle Beweis für die fast allgemein gemachte Annahme erbracht, dass die beiden Kohlenstoffatome der mittelständigen CH-Gruppen unter einander verbunden sind. Denn bei keiner anderen Synthese des Anthracen's, die nicht in der Glühhitze verläuft, sind die CH-Gruppen schon vor der Reaction in einem der Generatoren miteinander verbunden enthalten. Zweitens wäre diese Synthese die erste Aluminiumchloridreaction, bei der sich ein Benzolmolecül unter Austritt von zwei Wasserstoffatomen an einen Rest eines Fettkohlenwasserstoffs bindet.

Der Vortragende hofft, dass es ihm in Bälde möglich sein wird, die bei der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf in Benzol gelöstes Acetylentetrabromid neben dem Anthracen entstehenden Producte zu berichten, von denen bereits eine farblose, angenehm zimmtähnlich riechende Flüssigkeit isolirt wurde, die unter 20mm Quecksilberdruck bei 155° constant siedet.

Privatdocent Pohlig wendet sich sodann gegen eine Kritik

von Koenen's<sup>1)</sup> über den Aufsatz „Maritime Unionen“<sup>2)</sup>, welche mit Entschiedenheit zurückzuweisen ist. Eine eingehendere Abweisung an der Hand fortgesetzter Untersuchungen muss Redner sich für spätere Zeit vorbehalten, da umfangreichere Arbeiten ihm für erstere bisher nicht soviel Musse übrig gelassen haben, wie er gehofft hatte. Der Respect, welchen ich vor der Stellung und sonst vor dem Urtheil des Herrn von Koenen habe, verbietet es mir, diese Kritik ebenso mit Stillschweigen zu übergehen, wie ich es bei anderseitigen Ergüssen über einige meiner früheren Arbeiten mit Vortheil thun konnte; und da ein längeres Schweigen meinerseits vielleicht zu Missverständnissen führen würde, so mögen im Folgenden einige vorläufige Bemerkungen Platz finden.

Zunächst hat von Koenen sich die Originale zu meinen Abbildungen aus der Trias vor Publication seiner Kritik gar nicht angesehen<sup>3)</sup>; daraus sind eine Anzahl von Missverständnissen und falschen Voraussetzungen seinerseits entstanden, welche wohl hätten vermieden werden können, wenn mir von dem Entstehen dieser Kritik vor Ausgabe des sie enthaltenden Heftes der Zeitschrift irgend Kunde geworden wäre. Von Koenen stellt mit starker Betonung drei Sätze auf, welche besagen, dass er an seinen Exemplaren von *Uniona* eine ganze Reihe von Dingen nicht gefunden habe, welche an den meinigen zu sehen sind. Es ist gewiss bedauerlich, dass von Koenen so unvollkommenes Material besitzt; aber es ist mir nicht recht begreiflich, warum er das so stark betont. Wenn er meine Abbildungen der Lettenkohlenunioninen für verzeichnet hielt, welche von dem Zeichner der *Palaeontographica* direct nach den Originalen unter meinem Beisein lithographirt worden sind, so mussten ihm doch meine Beschreibungen jeden Zweifel benehmen. — Die Aufstellung jener drei Sätze wäre nun recht wohl zulässig, wenn nicht von Koenen im Folgenden so verfahren wäre, als ob die Dinge, welche er an seinen Exemplaren nicht gesehen hat, in der That auch an den meinigen nicht vorhanden wären.

Dadurch urtheilt Herr von Koenen offenbar über Gegenstände ab, welche er nicht gesehen hatte, und welche vor allem zu besichtigen doch wohl seine Pflicht gewesen wäre, bevor er seine Kritik zur Publication gelangen liess<sup>4)</sup>.

1) A. von Koenen, „über die Gattung *Anoplophora* Sandbg. (*Uniona* Pohlig)“. Zeitschr. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XXXIII, Heft 4, No. 10, p. 680.

2) H. Pohlig, maritime Unionen. *Palaeontographica* N. F. Bd. VII.

3) Ein Missverständniss in einer durch von Koenen l. c. p. 680 angedeuteten Richtung ist unmöglich, da ich in den Tafelerklärungen meiner Schrift gesagt habe, dass obengenannte Originale in meiner eigenen Sammlung sind.

4) Wenn von Koenen nunmehr, nachdem er sich in so entschiedener Weise engagirt hat, sich geneigt findet, mein (jetzt in

Neue positive Beobachtungen über die Lettenkohlenbivalven hat von Koenen nicht erbracht. Seine Speculationen über die Synonymik aber sind offenbar völlig autoritativ, so dass die Summe der ganzen Schrift etwa in folgenden Worten enthalten sein würde: Ich, von Koenen, finde für gut und beschliesse daher als Autorität, dass *Uniona Leuckarti* mit *Anoplophora donacina*, und *Uniona maritima* mit *Anoplophora lettica* identisch seien. Aber unter den vorher angeführten Umständen würde selbst die Autorität per se Sandbergers nicht hinreichen, welchem doch wohl zunächst ein Wort in dieser Angelegenheit gebührt.

Ich habe durchaus nicht die älteren Angaben in der Literatur über Lettenkohlenbivalven übersehen, wie von Koenen meint. Durch die in meiner Schrift constatirten und einige unten angeführte Punkte bereits überzeugt von der, zum mindesten specifischen Verschiedenheit meiner zwei Unioninenarten von den als *Anoplophora* etc. benannten kleinen Lettenkohlenbivalven, habe ich selbst dann nicht von der Publication meiner „maritimen Unionen“ zurückgestanden, als meine Bemühungen um die Originale des Würzburger Museums localer Verhältnisse halber leider vorläufig erfolglos waren<sup>1)</sup>. Uebrigens standen mir ja jene „Anoplophoren“ in sehr viel grösserer Menge noch zur Verfügung, als die Unioninen, und an der Verschiedenheit der *Venus donacina* hatte ich um so weniger Grund zu zweifeln, als ein so gründlicher Forscher wie Goldfuss, falls die Schlossverhältnisse sichtbar sind, doch wohl nicht eine *Uniona* für eine *Venus* würde gehalten haben. Ich zog es daher vor, die Besprechung der *Anoplophoren* etc. einer anderen Stelle vorzubehalten<sup>2)</sup>.

Noch möchte ich der etwaigen irrigen Anschauung vorbeugen, als ob die Aufstellung neuer Namen der Cardinalpunkt meiner Schrift gewesen wäre; die Namen sind ganz nebensächlich, und diejenigen Fachgenossen, welche doch Herrn von Koenen folgen wollen, brau-

---

dem Museum von Halle befindliches) Material zu würdigen, so würde man ein von Subjectivität nicht ganz freies Urtheil seinerseits wohl für nicht ausser dem Bereich der Möglichkeit stehend und für verzeihlich erachten.

1) Um die Originale des Berliner Museums riskirte ich nicht ein nochmaliges vergebliches Gesuch, da man mir früher, in meiner Stellung als Assistent zu Göttingen, eine solche Bitte um Ophiurenmaterial rund abgeschlagen hatte.

2) Wenn ich *Megalodon thuringicus* Tegetm. mit *Uniona Leuckarti* verglichen habe, so liegt es mir doch fern, die Identität beider bestimmt behaupten zu wollen, was eben unmöglich ist, da von letzterer Muschel keine Steinkerne, von ersterer nur solche vorhanden sind. Bezeichnend genug ist es, dass von Koenen ein Vorkommniss, welches von einem gründlichen Beobachter für *Megalodon* gehalten werden konnte, mit *Anoplophora* identificirt, welche letztere Sandberger mit den Anodonten vergleicht.

chen, unbeschadet der Hauptresultate der Abhandlung, nur meine Benennungen mit den von Koenenschen zu vertauschen.

Wie bemerkt, hoffe ich später ausführlicher und mit weiteren, besonders auch mikroskopischen Untersuchungen auf diese Angelegenheit zurückzukommen; doch mag ich hier drei Punkte hervorheben, welche primavista resultiren und in meiner citirten Schrift noch nicht betont sind. Nächst den wichtigsten, aus den daselbst erörterten Thatsachen resultirenden Differenzen der Dimensionen und Schlossverhältnisse <sup>1)</sup>, welche letztere so markant sind, dass von guten Beobachtern das eine Genus zu *Anodonta* <sup>2)</sup>, das andere zu *Megalodon* gezogen worden ist, welche Differenzen durch von Koenen nicht irgendwie widerlegt sind, und auf welche ich daher wiederholt verweisen muss, begründeten diese folgenden drei Punkte in mir die Ueberzeugung von der Selbständigkeit meiner zwei Unioninenarten:

1. Von Anoplophoren werden häufig Schalenpaare gefunden; in diesem Fall liegen stets die beiden Klappen weit geöffnet in einer Ebene, unter den recht sehr zahlreichen, mir bekannten derartigen Vorkommnissen <sup>3)</sup> ist nicht ein einziges, an welchem die Schalen geschlossen wären. Gerade umgekehrt ist es bei *Uniona*, selbst bei extremer Compression in der Richtung von oben oder von vorn; unter ungefähr 50 mir bekannten Schalenpaaren von *Uniona* liegen nur an einem einzigen beide Klappen in der bei *Anoplophora* üblichen Weise ausgebreitet. Es ist dies ein altes Exemplar von *U. Leuckarti*; die juvenilen Unioninen, von welchen ebenfalls eine Anzahl Schalenpaare vorliegen, von der gewöhnlichen Grösse der

---

1) Es bleibt mir in der That nur die Annahme übrig, dass die allgemeine Aehnlichkeit in der äusseren Form zwischen Anoplophoren und Unioninen von Koenen verleitet habe, beide letztere zu identificiren (cf. *Anodonta* — *Unio*!). Dann ist mir aber immer noch räthselhaft, wie von Koenen den *Myacites brevis* v. Schaur. mit der *Uniona maritima* vereinigen konnte, und nicht mit *U. Leuckarti* oder *Venus donacina*; *Uniona maritima* ähnelt ja äusserlich vielmehr dem *Myacites longus* v. Schaur., der verbreitetsten Lettenkohleanoplophore, einer offenbar neben *A. brevis* und *A. lettica* selbständigen und durch von Schaueroth gut abgebildeten Form. Dass von Koenen grade diese verbreitetste Art der Lettenkohle in einer Schrift „über Anoplophora“ völlig ignorirt, ist freilich schade.

2) Ich halte auch die Identificirung von *Anodonta lettica* v. Quenst. mit *Myacites brevis* v. Schaur. für irrig und befürchte fast, dass keine guten Originale des Gaildorfer Vorkommens vorgelegen haben. Auf die wohl zweifellos ebenso irrige Identificirung von *Myacites musculoides* etc. durch von Alberti (1864) mit *Anoplophora* ist von Koenen gar nicht eingegangen.

3) Einer der ausgezeichnetsten Fundpunkte solcher Exemplare ist Gaildorf; aber auch Göttingen, Weimar, Commern etc. etc. sind reich an dergleichen.

Anoplophoren, also etwa 0,02 bis 0,03 m Länge, haben fest geschlossene Klappen, und zwar gilt dies sowohl für *U. maritima*, als *U. Leuckarti*. Augenscheinlich ist dies, wie überhaupt das relativ häufigere Vorkommen noch zusammenhängender Schalenpaare, eine Thatsache, welche in dem weit stärkeren Schlossbau der Unioninen begründet ist; und ich will hinzufügen, dass derselbe Erhaltungszustand mit festzugeklappten Schalen, wie bei *Uniona*, aus derselben Ursache auch bei fossilen echten Unioniden Regel ist, so z. B. bei sämtlichen Exemplaren von *Unio bonnensis* Pohlig; dergleichen bei den starkzahnigen *Cardinien* etc.

2. Die Unioninen sind auf eine, höchstens fussmächtig werdende, sehr wohl charakterisirte Bank in der Lettenkohle beschränkt; die Anoplophoren fehlen in wenigen Schichten der Lettenkohle.

3. Dergleichen ist die Unioninenplatte eine local ungleich beschränktere Erscheinung, als das Auftreten der Anoplophoren, welche an wenig Punkten in der Lettenkohle fehlen und selbst in einem so entlegenen Winkel, wie Commern, von mir entdeckt wurden. Die Unioninen finden sich in einem Gebiet, dessen grösste Erstreckung ungefähr durch die Orte Goslar, Göttingen, Weimar und Würzburg<sup>1)</sup> bezeichnet sein dürfte.

Es wird sonach angemessen sein, die Bezeichnung *Anoplophora* für die kleinen, allgemeiner verbreiteten, anodontenartigen Lettenkohlenbivalven zu reserviren und den Unioninen ihre selbständige Stellung zu wahren.

Es erübrigt noch auf einige Irrthümer und Missverständnisse<sup>2)</sup> in der von Koenenschen Schrift hinzuweisen. Von Koenen bestreitet eine Stelle meiner Abhandlung (l. c. p. 11), welche besagt, dass die Unioninen bislang beinahe gänzlich unbekannt geblieben waren und meint (l. c. p. 681): „Witte und von Seebach<sup>3)</sup> sind also die Entdecker dieser Vorkommnisse“ etc. So kategorisch dieser Satz klingt,

---

1) Vorkommen an dem Ochsenberg nach Exemplaren der Münchener Bergamtssammlung (ungünstig erhalten).

2) Auf einige unangenehme Druckfehler, welche trotz sorgfältigster Correcturen doch noch in meiner Schrift Eingang gefunden haben, brauche ich nicht besonders hinzuweisen, da bereits von Koenen bemerkt, es sei keine Gefahr vorhanden, dass dieselben in die Literatur übergehen. Aber wegen des einen Vorwurfes, welchen von Koenen mir mit Recht zu machen scheint, muss ich mich verantworten. Die Unioninen sind Brackwasserbivalven: da es aber für „Brackwasser“ keine international verständliche Bezeichnung gibt, so habe ich da, wo es mir darauf ankam, die Beziehungen dieser Bivalven zu dem Meerwasser hervorzuheben, den Ausdruck „maritim“ angewandt. Das Resumé der Schrift kann übrigens wohl nicht missverstanden werden.

3) 1863.

ist er doch falsch, soweit er auf Priorität, und nicht auf die 3 oder 4, auch nach Herrn von Koenen für das Studium des Schlossrandes unbrauchbaren, vor Publication meiner Arbeit in dem Göttinger Museum vorhandenen Exemplare allein gedeutet werden kann; das erste Schalenpaar von *Uniona* fand ich bereits als Gymnasiast zu Weimar, und was den Diemardener Fundpunkt bei Göttingen anlangt (welcher keine dem Studium des Schlosses günstigen Exemplare liefert), so hat H. Römer meines Wissens daselbst bereits vor 1850, nach freundlicher mündlicher Mittheilung, bei kartographischen Aufnahmen die erste *Uniona* gefunden, welche in dem Hildesheimer Museum liegt. Uebrigens hätte doch von Koenen, wenn er in dem Vermengen von *Uniona* mit *Anoplophora* und *Venus donacina* consequent sein wollte, vor allem von Schlothheim und so viele andere „als Entdecker dieser Vorkommnisse“ anführen müssen.

Ebenso wenig ist mir begreiflich, warum von Koenen dem citirten irrigen Satz hinzufügt, dass ich während meiner Göttinger Assistentenschaft „unbehinderten Zugang“ gehabt hätte zu den 3 oder 4 damals vorhandenen Stücken des dortigen Museums; von Koenen sagt ja selbst, dass genannte Stücke für das Studium des Schlossrandes unbrauchbar seien, also was hätte mir der „Zugang“ zu denselben nützen sollen? Ich muss hier bemerken, dass mir der eigentliche Antrieb zu meiner Arbeit erst nach meiner Assistentenschaft gekommen ist, und zwar durch Entdeckung der sehr günstigen Fundstelle zu Elliehausen bei Göttingen (eine der vielen von Koenen noch unbekannt), welche vorzugsweise das die Grundlage meiner Schrift bildende, glänzende und umfangreiche Material geliefert hat.

Die zuletzt besprochene Aeusserung von Koenens könnte mich veranlassen, dessen Schrift von einer anderen, weniger angenehmen Seite zu beleuchten; ich stehe vorläufig davon ab und hoffe, dass mich weitere Auslassungen nicht nöthigen werden, den angedeuteten Weg zu betreten.

Dr. J. Lehmann sprach über Serpentine des Sächsischen Granulitgebirges, sowie unter Vorlage instructiver grösserer Gesteinstufen über die linsenartige oder flötzähnliche Form injicirter Erup-tivmassen, insbesondere der Granite.

Prof. von Lasaulx macht folgende Mittheilungen:

1. Ueber Pyrit aus dem Kulmsandstein von Gommern und Plötzky bei Magdeburg.

Durch die Güte des Herrn Dr. P. West in Leopoldshall bei Stassfurth und des Herrn Verwalters Schubert in Gommern erhielt das mineralogische Museum der Universität eine Suite des Pyritvorkommens, das an die Kulmsandsteine geknüpft ist, die bei den

Orten Gommern und Plötzky gegenüber Schönebeck an der Elbe zu Pflastersteinen gebrochen werden und sich in Magdeburg und Hamburg zu diesem Zwecke vortrefflich bewährt haben.

Dieser feinkörnige, quarzitische Sandstein von lichtgrauer Farbe, hin und wieder mit kleinen kohligen Einsprengungen durchzogen, gehört dem Zuge von Kulm an, der vom Harze gegen Nordost bei Flechtingen beginnt, die Elbe bei Magdeburg überschreitet und nochmals bei den oben genannten Orten aus dem Diluvium hervortritt. Er begrenzt die Verbreitung der jüngeren Formationen in diesem Theile von Norddeutschland.

Der Pyrit erscheint entweder auf den Klüften des Sandsteines in der Form flacher, schalenförmiger Aggregate oder in rundlichen und ellipsoidischen Concretionen von Krystallen oder auch von ganz feinkörniger, strahliger Struktur im Sandsteine. Auf den Fugen der Klüfte ist er in der Regel von dünnen Krusten von rostrothem Eisenkiesel begleitet.

Die Krystalle besitzen durchweg ein ganz frisches glänzendes Aussehen. Dieselben sind keineswegs, soweit die vorliegenden Stücke zu beurtheilen gestatten, durch besonderen Flächenreichtum ausgezeichnet. Sie stellen nur einfache Formen dar, den Würfel, das Pentagondodekaëder  $\frac{\infty O_2}{2}$ , und dieses in Combination mit dem Würfel. Vereinzelt ist auch die seltene Gestalt des Rhombendodekaëders beobachtet worden; in der Sammlung des Herrn Seligmann in Coblenz finden sich solche Krystalle von Plötzky.

Mehrere Krystalle von der Form des Pentagondodekaëders zeigen eine durchaus eigenthümliche Ausbildung. Da dieselbe an diesen rundum ausgebildeten Krystallen in vollkommener Uebereinstimmung und mit unverkennbarer Gesetzmässigkeit auftritt, kann sie nicht als eine zufällige gelten und erscheint daher einer kurzen Erwähnung werth.

Es erscheinen nämlich die Pentagondodekaëder nur mit der Hälfte ihrer 12 Flächen, oder 6 Flächen treten wenigstens an Grösse fast bis zum Verschwinden zurück. Man könnte auf den ersten Blick versucht sein, an eine Art von Tetartoëdrie zu denken. Eine solche ist jedoch nicht vorhanden, da nicht abwechselnde Krystallräume gleiche Aenderung erleiden. Vielmehr ist die eigenthümliche Ausbildung als eine blosse Verzerrung resp. Dehnung in der Richtung einer sog. rhomboëdrischen Zwischenaxe anzusehen. Bemerkenswerth erscheint es nur, dass die so hervorgehende Gestalt theoretisch die eines Rhomboëders ist.

Bei dem Pentagondodekaëder endigen die rhomboëdrischen Zwischenaxen in den aus drei gleichen, kürzeren Kanten gebildeten trigonalen oder hexaëdrischen Ecken. Die beiden aus je drei Flächen gebildeten Complexe, welche um die beiden Pole einer solchen rhom-



boëdrischen Zwischenaxe herumliegen, sind verschwunden. Die sechs übrigen zwischen diesen liegenden und je mit einer kürzeren Kante sich berührenden Flächen sind bis zum Durchschnitt in neuen Kanten und zur Bildung zweier neuer Ecken durch diese ausgedehnt.

Die Figur 1 zeigt diese Ableitung aus dem Pentagondodekaëder. In den Zahlen sind die dem letzteren und dem abgeleiteten Rhomboëder gemeinschaftlichen Flächen mit den Zahlen 1, 2 und 3 bezeichnet, denen natürlich rückwärts parallele Flächen entsprechen.

Da die Kanten der Flächen 1 und 2, sowie die von 2 und 3 gleich sind, beides kürzere Kanten des Pentagondodekaëders  $\frac{\infty 02}{2}$ , welche  $113^{\circ} 35'$  messen, und ebenso die Kanten von 1 und 3, von 1 und der rückwärts liegenden Parallelfäche zu 2, sowie auch die Kante dieser und der Fläche 3, so erhält man demnach ein wirkliches Rhomboëder mit den zickzackförmig verlaufenden Randkanten von  $113^{\circ} 35'$  und den Polkanten von  $66^{\circ} 25'$ .

In Wirklichkeit zeigen aber die Krystalle in der unsymmetrischen Lage der den Grundkanten des Pentagondodekaëders parallelen Streifung auf den scheinbaren Rhomboëderflächen sofort die Abweichung von der hexagonalen Symmetrie. Zudem sind dieselben

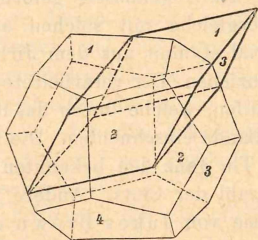


Fig. 1.

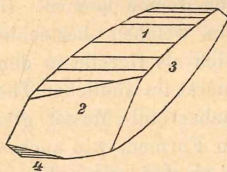


Fig. 2.

in der Regel so ausgebildet wie es Figur 2 in genauer Wiedergabe eines Krystalls darstellt.

Am oberen und unteren Ende des Krystalls sind die Flächen des Pentagondodekaëders beide vorhanden, je eine derselben bedeutend vorherrschend, die anderen nur ganz untergeordnet, beide aber stark gestreift im Sinne der Grundkante. Dagegen sind die vier Flächen aus der Zone der Kante der Flächen 2 : 3 (d. i. einer kürzeren Kante des Pentagondodekaëders) vollkommen frei von dieser Streifung und glatt und glänzend. Hier fehlt die zugehörige zweite Pentagondodekaëderfläche ganz. Dadurch wird die Gestalt des abgeleiteten scheinbaren Rhomboëders natürlich sehr unsymmetrisch.

Eine der Ausbildung der vorliegenden Pyritkrystalle ähnliche findet sich bei keinem der zahlreichen Pyritvorkommen der Sammlung des Mineralogischen Museums wieder.

2. Ueber eine Collektion von Stein- und Feuersteinwerkzeugen, welche Herr H. Revett-Carnac in Ghazipur, Ostindien, dem mineralogischen Museum gütigst zum Geschenke überwiesen und durch Vermittlung des kaiserlich-deutschen Consulates in Calcutta übersendet hat.

Er begleitet die Sendung mit einem erläuternden Schreiben, aus welchem das Wesentlichste mitgetheilt werden mag.

In Gemeinschaft mit Herrn J. Cockburn hat Herr Revett-Carnac in den letzten Jahren eine grosse Zahl von Steingeräthen in Banda, einem hügeligen Distrikt der nordwestlichen Provinzen von Indien, aufgefunden. Besonders sind es Steinbeile oder sog. Celts, den gewöhnlich auch in Europa gefundenen in der Form ganz gleichend. Bis jetzt sind ca. 400 solcher Beile zusammengebracht worden. Davon sind zwei Typen zu unterscheiden, die einen bestehen aus einem dioritischen Gestein und sind polirt, die anderen bestehen aus Basalt und sind nur roh behauen. Beide Typen gelten für gleichaltrig und sind nicht eigentlich paläolithisch. Solche von wirklich paläolithischer Herkunft, aus Quarzit gefertigt, kommen im Bandadistrikt nur selten vor, finden sich jedoch häufiger weiter nach Süden.

Eine Zahl Feuersteinsplitter z. Th. regelmässig geformt und einige Nuclei liegen bei, die zum Vergleiche mit solchen anderer Gegenden dienen können. Ihr Material stammt aus dem Jirhowan-Kalkstein, welchen Chertschnüre durchziehen. Der verarbeitete Achat findet sich als Gerölle in den Flussläufen, welche durch das Rewahconglomerat im südlichen Theile von Banda einschneiden. Die Feuersteinschaber und- Messer gleichen z. Th. ganz den bekannten europäischen Formen, wie auch die Mehrzahl der Celts. Andere jedoch weichen ab und zeigen Formen, wie sie von Jukes Brown in Aegypten gefunden wurden. Ein dritter Typus wird als ein sägeartiges Messer bezeichnet und ist neuerdings auf der Insel Milos (griech. Archipel) gefunden worden.

Die rohe Beschaffenheit der Steinmesser aus Quarzit, Sandstein, Basalt ist nicht sehr verschieden von der jener, welche bei den heutigen australischen Wilden noch in Gebrauch stehen.

Die Pfeilspitzen scheinen der Mehrzahl nach den amerikanischen Formen am nächsten zu stehen. Manche der Feuersteingeräthe sind übrigens von recht neuer Herkunft. Herr Revett-Carnac kam zu der Ueberzeugung, dass Steinwerkzeuge bei den Ureinwohnern dieser Distrikte von Bundelkund um 500 vor Christus ganz allgemein im Gebrauche waren, dass aber der Gebrauch derselben auch noch um 600 nach Chr. keineswegs ganz aufgehört hatte.

Ein mit roher Skulptur versehenes Stück, welches einen Einwohner mit einer Steinaxt darstellt, wurde neuerdings zu Kalingar gefunden und scheint in das 7. Jahrhundert n. Chr. zu gehören.

Wie weit der Gebrauch der Steinwerkzeuge überhaupt zurückreicht, dürfte einstweilen noch schwer festzustellen sein.

Jedenfalls wurde der grösste Theil der Geräthe längs der Ränder der grossen alluvialen Ebene des Ganges gefunden, die selbst kein sehr hohes Alter besitzt.

Das Alluvium in diesem Theile des Bundelkund ist grösten-  
theils aus zerstörtem basaltischen Gesteinen gebildet, welche hier  
und da an den Ufern des Jumnaflusses zu Tage treten. Ohne Zwei-  
fel hatte dieser Fluss grossen Antheil an der Ablagerung und Er-  
hohung dieser Alluvionen.

Einige Feuersteingerathe, welche sehr verwittert sind, be-  
sitzen gewiss auch ein sehr hohes Alter. Aber soweit es wahr-  
scheinlich zu machen ist, scheint es, dass die dem paläolithischen  
Menschen von Europa gleichaltrige Bevölkerung meist ausserordent-  
lich rohe Werkzeuge aus Jaspis, Quarzit und Basalt gebrauchte und  
nur selten solche aus Feuerstein, die in diesen Distrikten keineswegs  
häufig gefunden werden.

3. Ueber E. Hull's: Contributions to the Physical  
History of the British Isles with a dissertation on the  
origin of western Europe and of the atlantic Ocean. Mit  
27 geolog. Karten. London. Edward Stanford 1882.

In diesem Werke unternimmt es der Verfasser, in einer Reihe  
von Karten und erlauernden Kapiteln die Entwicklungsgeschichte  
der grossbritannienischen Inseln und der gegenüberliegenden Theile  
des Festlandes durch die verschiedenen geologischen Zeitalter zu  
verfolgen und die jedesmalige Beschaffenheit, d. i. vornehmlich  
die Vertheilung von Festland und Meer für eine jede geologische  
Epoche festzustellen.

Entgegen der von vielen Geologen ausgesprochenen Ansicht  
von der Permanenz der Continente und Oceane, wonach die jetzigen  
Meeresbecken als tiefe Einsenkungen seit den ältesten geologischen  
Zeiten existiren und ebenso die aufragenden Landmassen, kommt  
Hull zu der Annahme eines steten Wechsels von Land und Meer.  
Schon aus der ungeheuren Verbreitung der Schichten der Kreide-  
formation über ganz Europa und der grossen verticalen Höhle, in  
welcher sich die Nummulitenschichten finden (am Dent de Midi in  
10,531 Fuss, an den Diablerets in 10,670 Fuss, im westlichen Tibet  
sogar in 16,500 Fuss Höhle) schliesst er mit Recht, dass der grösste  
Theil des heutigen Europa und angrenzender Continente im Beginne  
der tertiären Zeit Meer gewesen und dass darum nothwendig, wo  
heute Meer sei, Land sich befunden haben müsse. Vornehmlich aber  
aus den ältesten Bildungen, die sich in den nordwestlichen  
Theilen der Britischen Inseln, den Rand Europas gegen den atlantischen  
Ocean hin bildend, vorfinden, zieht der Verfasser die Folgerung,  
dass die Vertheilung von Land und Meer in diesen ältesten

Zeiten eine wesentlich andere gewesen und dass nordwestlich von Europa, dort wo heute der atlantische Ocean sich ausdehnt, eine grosse Landmasse gelegen habe.

Die Schichten der ältesten sog. laurentischen Formation treten an der Nordwestküste von Irland, Schottland und England in Scandinavien und in verschiedenen Gegenden von Central-Europa auf, an den Rändern des rothen Meeres und im oberen Nil-Thale. Es kann daraus der Schluss gezogen werden, dass diese laurentischen Bildungen die weitverbreitete allgemeine Unterlage aller übrigen Systeme bilden, in einer Mächtigkeit von 20—30,000 Fuss. Die Gesteine dieses ältesten Systemes sind Gneisse und diese nach Ansicht des Verfassers metamorphosirte Trümmergesteine: Sandsteine, Thonschiefer, Kalksteine, die alle ursprünglich unter einem archaischen Ocean sedimentirt wurden.

Ebenso mächtig entwickelt sind die laurentischen Schichten auf der nordamerikanischen Seite des atlantischen Oceans. Der grössere Theil von Canada besteht aus ihnen; südwärts sinken sie unter die neueren Formationen der vereinigten Staaten hinunter. Wo, wenn nicht dort, wo jetzt der nördliche atlantische Ocean sich findet, soll wohl der Ursprung dieser mächtigen, unzweifelhaft aus der Zerstörung von Festlandsmassen abzuleitenden Ablagerungen zu suchen sein?

Wenn die Tiefe des atlantischen Oceans jetzt stellenweise zu 24,000 Fuss gefunden wird, muss also mindestens um diesen Betrag damals der heutige Meeresboden höher gelegen haben. Der atlantische Ocean existirte mit andern Worten nach Ansicht des Verfassers zur archaischen Zeit nicht. Inmitten des heutigen atlantischen Oceans lag damals ein Festland mit hohen aufragenden Gebirgsketten, das sich südwärts bis über den 50<sup>o</sup> erstreckte. Auf beiden Seiten wurde es von einem Ocean umspült, der über die heutigen Festlandsgebiete von N. Amerika einerseits, über die von Europa andererseits fluthete.

Erst mit der cambrischen Epoche traten die ersten Spuren der heutigen britischen Inseln zu Tage. Die Zunahme des nordwestlichen Festlandes schritt noch von Nordwesten her fort; ein Rücken von Festland zog sich in nordöstlicher Richtung quer durch das heutige Irland und Schottland. Dieser bildete gewissermaassen die erste Rippe im Gerüste von Grossbritannien. Südlich derselben lag ein weiter Ocean, nördlich eine Meerenge oder ein grosses Binnenmeer, in dem sich die cambrischen Sedimente ablagerten.

Eine rückgängige Bewegung, ein erneutes Einsinken vollzog sich bis zur unteren silurischen Epoche. Der Ocean bedeckte wieder die ganzen Gebiete der britischen Inseln, Skandinavien und Europa, es war eine Wiederholung der Verhältnisse des laurentischen Zeitalters. Die oberen silurischen und devonischen Schichten kamen

erst zur Ablagerung, als die unteren silurischen schon zusammengefaltet und metamorphosirt waren. Es liegen jene discordant auf diesen.

Durch die Faltung wurde die Fläche des untersilurischen Meeres in eine Reihe von Landrücken mit zwischenliegenden Meerarmen und Buchten gegliedert, auch ganz geschlossene Becken gebildet, während Theile des alten atlantischen Continentes untertauchten und in Seebecken sich verwandelten.

Zum Beginn der devonischen Formation war also die Region des atlantischen Oceans doch noch zum grössten Theile Festland, während die Britischen Inseln und Europa aus einer Reihe von Golfen, tiefen Buchten und Binnenseen mit zwischenliegenden Landrücken bestanden, die aus laurentischen, cambrischen und untersilurischen Schichten zusammengesetzt waren. Auch in der ersten Carbonperiode war der östliche Theil des jetzigen atlantischen Oceans auch sogar in seinen tieferen Theilen noch Festland und der atlantische Ocean existirte noch nicht. Erst von dem Schlusse der Carbonformation an datirt der Verfasser die Entstehung des heutigen atlantischen Meeres und damit auch die der britischen Inseln und des westlichen Europas.

Die Bedingungen, unter denen die Kohlenfelder von Grossbritannien, Europa und Nordamerika gebildet wurden, scheinen überall im Grossen und Ganzen dieselben gewesen zu sein. Sie lagerten sich in weiten Lagunenstrecken und seichten Wasserbecken ab, welche von hier und da aufragenden Rücken und Inseln älterer Formationen unterbrochen wurden.

Erst am Ende der Carbonformation fand die vollständige Umgestaltung statt. Die Wasser überflutheten das mehr und mehr einsinkende alte Festland und an Stelle desselben bildete sich der atlantische Ocean. An die Stelle einer Quelle für die Sedimente, eines Steinbruches gewissermaassen, aus dem das Material für die jetzigen Continente sich herleitete, trat nun ein tiefes Becken, in welches für lange Zeiträume die Trümmernmassen der jetzigen Continente hineinwanderten und sich daselbst ablagerten.

Während des der Carbonzeit folgenden permischen Zeitalters hatten sich über Grossbritannien wahrscheinlich zwei getrennte Becken gebildet, die auf jeder Seite einer trennenden Barre gelegen, beide Binnenseen waren oder doch nur wenig mit dem Ocean communicirten.

Sedimente aus feinem Sand, Thon, Lehm und Mergel wurden aus den aufragenden Theilen der älteren paläozoischen Gesteine in jenen zur Sedimentirung gebracht.

Zur Zeit der Triasbildungen lag im Nordwesten, Nordosten und Süden der Britischen Inseln Land. Die Hochlande von England, Schottland und Irland waren sicher trocken und trugen zur

Sedimentbildung in den zwischen ihnen gelegenen Seebecken bei. Mit der Normandie und Bretagne bestand noch eine landfeste Verbindung und ebenso war die Meerenge von Calais geschlossen. Im Ganzen war aber im Anfange der triassischen Zeit die Erhebung des Landes am höchsten und sank gegen Ende derselben schon wieder abwärts, so dass die Wasser des Oceanes mehr und mehr hineinbrachen und an die Stelle der Binnenmeere traten. In der folgenden jurassischen Zeit bildeten die britischen Inseln eine Gruppe kleiner Inseln von Wasser umgeben, das die Niederungen überfluthete und bis zum atlantischen Ocean sich ausdehnte.

Andererseits war ein Theil des atlantischen Oceans wieder zu Festland geworden und von diesem rühren die Materialien zu den Sedimenten der Sande und Thone der jurassischen Schichtenreihe wahrscheinlich her.

Beim Beginn der Kreideperiode waren aber die Britischen Inseln wahrscheinlich fast ganz über Meer gehoben und nur theilweise noch überfluthet während der Bildung des unteren Grünsandes. Die oolithischen Schichten, welche damals nach Westen zu bis zu den Rändern von Wales sich ausdehnten, waren nicht einmal ganz untergetaucht. Nach ihrem Absatze erhob sich das Land ganz aus dem Meere und unterlag nun atmosphärischer Zerstörung. Dann folgt wieder eine Periode des Einsinkens, die ihr Maximum zur Zeit der oberen Kreide erreichte, so dass vielleicht nur die Hochlande noch als Inselgruppe aufragten. Nach Belgien und Frankreich hinüber nahm die Tiefe des bestehenden Meeres beträchtlich zu.

In dem langen Zeitraume zwischen der oberen Kreide und dem unteren Eocän hob sich das Land wieder empor, in dem Maasse, dass das ganze nördliche Gebiet von Grossbritannien trocken gelegt wurde. Die Kreideablagerungen wurden zum grossen Theile durch Denudation entfernt und die tertiären Gebilde liegen discordant auf den Kreideschichten, theils unmittelbar auf höheren, theils auf tieferen Gliedern dieser Formation.

Einen ähnlichen Charakter haben auch die Beziehungen der beiden Formationen über die belgisch-französischen Gebiete hin, wo ebenfalls Nummulitenschichten discordant über Kreide gefunden werden.

Eine genaue Bestimmung der Grenzen des Tertiärbeckens erscheint nicht wohl möglich; nach Westen war es gegen den Ocean jedenfalls durch die Barre der älteren Formationen von Cornwall und Bretagne abgeschlossen.

Die grossartigsten Veränderungen und Wechsel treten uns endlich auch noch auf den drei letzten Karten entgegen, die der Glacialzeit gewidmet sind.

Die Gletscherbedeckung, die vom skandinavischen Centrum ausging, überzieht ganz Grossbritannien bis auf den südlichen Theil

von England. Jedoch sind von einer Reihe lokaler Centren, die der Verfasser nach der Richtung der Eisspuren annimmt, auch noch besondere Gletscherbewegungen ausgegangen, die unabhängig erscheinen von dem grossen skandinavischen Eisstrom. Sie wurden von Schneefeldern gespeist, die vornehmlich über den schottischen Hochlanden und dem Centrum von Island gelegen waren.

Eine ganz bedeutende Einsenkung, bis zu 1400 Fuss, erfolgte in der postpliocänen Periode und in Verbindung mit den glacialen Erscheinungen. So erschien nach Hull in dieser und der nur kurz hinter der Gegenwart zurückliegenden Zeit Grossbritannien wieder als ein aus zahlreichen kleinen z. Th. noch mit Schnee und Eis bedeckten Inseln gebildeter Archipel.

Dann erst erfolgte mehr und mehr der Uebergang zu den Bedingungen unserer gegenwärtigen Temperatur und Klimate. Das Land erhob sich aus dem Meere, Schnee und Eis verschwand, Thiere und Pflanzen kamen vom Continente her zurück und überzogen nach Nordwesten vordringend die neuen Länder. Ihnen folgte der Mensch und damit ist das Gebiet der Geologie abgeschlossen und die Gegenwart und die Geschichte eröffnet.

Jeder, der das schöne Werk des englischen Forschers, das mit dem treffenden Worte beginnt: „Geologie ist die Geographie der Vergangenheit“ durchstudirt hat, wird es mit dem dankbaren Gefühle beendigen, darin eine Fülle der mannichfachsten Anregung und Belehrung gefunden zu haben.

### **Medizinische Section.**

Sitzung vom 19. März 1883.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 18 Mitglieder.

Aufgenommen Dr. Burkart und Dr. Bardenhewer.

Dr. Ungar erzählt einen Fall von Zinnvergiftung durch Genuss von Büchsenspargeln. (Der Vortrag wird anderweit veröffentlicht werden.)

Dr. Menche. Die Bezeichnung der Pneumonien als sthenische und asthenische ist schon lange in der Medicin üblich; man unterschied so verschiedene Verlaufsarten desselben croupösen Processes. Nach Beobachtungen einer Reihe asthenischer Pneumonien in hiesiger Klinik und unter Rücksichtnahme der neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Mikroorganismen scheint es mir, als wenn die beiden Formen schärfer von einander geschieden werden müssten.

Ich lasse im kurzen die wesentlichsten Unterschiede folgen. Während bei der sthenischen Form ein einmaliger Schüttelfrost die Krankheit einleitet, ging bei allen unseren asthenischen Pneumoniern ein Prodromalstadium voraus ganz ähnlich dem bei Abdominaltyphus. An dieses reihten sich mehrmalige Schüttelfröste oder leichteres Frösteln. Der Anblick, den unsere Kranken boten, konnte den Arzt nicht gleich auf die Diagnose Pneumonie hinleiten. Sie waren benommen, machten den Eindruck eines Schwerkranken, es fehlte das congestionirte Gesicht des Pneumonikers; oft war ein leichter Ikterus vorhanden. Ihre hauptsächlichste Klage bezog sich nicht auf die Schmerzen in der Brust, vielmehr gaben alle eine grosse Hinfälligkeit und Müdigkeit an, Kopfschmerz und Appetitmangel. Es war natürlich, dass man bei diesem Krankheitsbild zuerst nach einer Milzvergrößerung fahndete, zumal da auch Diarrhöen bestanden, und in der Mehrzahl der Fälle konnte eine solche nachgewiesen werden. Die physikalische Untersuchung der Lungen ergab nicht eine typische Infiltration eines ganzen Lappen, die Dämpfungsförmigkeit war eine unregelmässige, es schien die Infiltration meistens von der Lungenwurzel auszugehen. Der Puls war klein und weich, die Frequenz 120—140. Das Fieber, gewöhnlich über 40,0, zeigte eine grosse Hartnäckigkeit gegenüber den Antipyreticis. So blieben bei einer Pat. 3,0 Chinin ohne Wirkung, während bei einem 2. Natr. salicyl. einige Wirkung zeigte. Es endigte niemals durch Krisis an den kritischen Tagen, stets durch Lysis nach 10—14 Tagen des Krankseins. In 50% aller Fälle dagegen starben die Kranken unter der Erscheinung der Herzschwäche. Vergewärtigen wir uns noch einmal das Krankheitsbild, so bleibt unbestritten, dass es den Eindruck einer exquisiten Infectiouskrankheit machte. Und den strikten Nachweis der Infectiosität kann ich Ihnen liefern durch die Untersuchung der Sputa. Sowohl die glasigen Bestandtheile derselben, als die feinen Abgüsse der Bronchiolen enthielten stets eine Unmasse Diplococci, eine Mikrobenform, die kürzlich Leyden als charakteristisch für Pneumonie angesprochen hat. Die mikroskopischen Präparate sind zur Einsicht aufgestellt. Sie sehen rothgefärbte ovale Cocci, die zu zwei und zu vier gruppirt liegen, oft auch sich zu kleineren Ketten aneinander reihen.

Es liegt so nahe, anzunehmen, und Herr Geh.-Rath Rühle hat wiederholt diesen Gedanken vor seinen Zuhörern ausgesprochen, dass die asthenische Form der Pneumonie sich von der sthenischen Form durch die infectiöse Natur unterscheidet und lediglich hierdurch die Aenderung im Krankheitsbild und Verlauf bedingt wird. Zum Beweis müsste man ein Fehlen der Pneumococci im Sputum der sthenischen Pneumonie constatiren. Leider konnte bis jetzt dieses Fehlen nicht nachgewiesen werden, da alle Pneumonien asthenische waren. Dieses gehäufte Vorkommen asthenischer Pneu-



monieen in Bonn spricht wieder für die infectiöse Natur; soviel ich weiss, war in früheren Jahren dieser Charakter nicht so ausgeprägt.

Zum Schluss bemerke ich noch, dass die Behandlung lediglich eine excitirende sein muss; starke Weine, Bouillon dürfen nicht gespart werden; ja kein Fall entbehrte der Indication für stärkere Excitantien, unter denen ich besonders dem Kampher das Wort reden möchte.

Prof. Finkler spricht über Wärmeproduktion durch Sauerstoffverbrauch und über die wärmeherabsetzende Wirkung des Chinins.

### **Allgemeine Sitzung am 7. Mai 1883.**

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 18 Mitglieder.

Dr. Deichmüller sprach über seine Reise nach Hartford, Conn. U. S. A., zur Beobachtung des Venusdurchganges.

Es lag nicht im Plane des Vortrages, die Bedeutung der Venusdurchgänge für die Astronomie auseinanderzusetzen, noch die Methoden näher zu beleuchten, deren sich die Astronomen der verschiedenen civilisirten Nationen bedient haben, um dieses wichtige und seltene, erst nach einem Zeitraume von 121 Jahren wiederkehrende Ereigniss für den Fortschritt der Wissenschaft nutzbar zu machen. Es war dies auch nicht nöthig, denn es ist aus Anlass der beiden letzten Venusdurchgänge vielfach auch weiteren Kreisen ausführlich darüber berichtet worden. Auch über die Vorarbeiten zu dem letzten Durchgange, über die Einrichtung der 4, resp. 5 deutschen Stationen und ihre Erfolge, soweit sie sich bis jetzt übersehen lassen, ist von Professor Auwers in der Festsitzung am 15. März der Berliner Akademie der Wissenschaften in einem (im Drucke erschienenen) Vortrage über „Punta Arenas“, auf den hier verwiesen wird, berichtet worden, und so konnte sich der Vortrag auf das beschränken, was ausserhalb dieses Rahmens von der nordamerikanischen Studienreise bemerkenswerth erscheint.

Die Expedition schiffte sich am Morgen des 15. October auf dem Hamburger Postdampfer „Vandalia“ ein, und sollte fahrplanmässig am 27. October in New-York landen. Leider entschloss sich der Capitain, verleitet durch die anfangs ruhige See, trotz der vorgerückten, durch Nordstürme ausgezeichneten Jahreszeit, statt durch

den Kanal zu fahren, die Norddurchfahrt „Pentland Firth“ zwischen Schottland und den Orkney-Inseln zu wählen, eine Linie, welche um nahe 300 engl. Meilen kürzer ist, als die gewöhnliche Route durch den Kanal (was bei unseren gebräuchlichen Kartenprojectionen nicht sogleich ersichtlich ist). Der schon nach den ersten Reisetagen beginnende, sieben Tage anhaltende heftige Nordsturm, und der hochgegenankommende Seegang zeigten den Missgriff zu spät. Es gehörte ein Schiff von der ausgezeichneten Seetüchtigkeit der „Vandalia“ dazu, um auf die Dauer den gegenanstürmenden und über Deck stürzenden Wassermassen zu widerstehen, und die ganze Opferwilligkeit der Bemannung, die wiederholt erlittenen Beschädigungen des Schiffes gefahrlos zu halten. — Als der Cours des Schiffes endlich den Wind theilweise zu benutzen gestattete, war die Gegenströmung im Wasser noch so stark, dass das Schiff bei 15 engl. Meilen stündlicher Fahrgeschwindigkeit nur 6 Meilen vorwärts kam. So langte die Expedition erst mit 4 tägiger Verspätung in New-York an. — Trotz des vorherrschenden Unwetters gelang es während der Ueberfahrt die Chronometer unter fortlaufender relativer Controlle zu halten, und die erforderlichen Vorausberechnungen der auf der Station zu beobachtenden Sternbedeckungen auszuführen.

Auffällig war die grosse Anzahl von Nordlichterscheinungen, die während der Ueberfahrt beobachtet werden konnten, und zwar häufig von höchst interessanter Form, Farbe und Bewegung. Die wachthabenden Offiziere erzählten, dass dies für jene Jahreszeit nichts Aussergewöhnliches sei. Da liegt doch der Gedanke nahe, dass sich hier ein ergiebiges Beobachtungsfeld zur Erforschung dieser, wie so mancher anderer noch unaufgeklärten Naturerscheinung bietet. Wenn man bedenkt, dass auf der grossen Anzahl von Fahrzeugen der Kriegs- und Kauffarteimarine, welche den Ocean bevölkern, zu jeder Zeit wenigstens zwei wachthabende Offiziere mit der nöthigen Ausbildung, und ohne hierfür zu sehr belastet zu sein, am Platze sind, da sieht man, dass sich leicht ein so schätzbares Material sammeln liesse, durch die einfache Einrichtung, dass in die meteorologischen Register, die sich jetzt wesentlich auf die Meerestemperaturen beschränken, noch eine Columne für derartige beachtenswerthe Naturerscheinungen aufgenommen würde. — Interessant erschienen ferner die überaus häufig auftretenden Regenbogen, von einer Farbenintensität, dass einigemale der secundäre Bogen (mit umgekehrter Reihenfolge der Farben) mit der ungefähren Intensität der auf dem Continente üblichen Haupterscheinung auftrat. — Noch eine eigenthümliche Erscheinung ist vielleicht zu erwähnen, die wiederholt, und zwar bei völliger Abwesenheit künstlicher Beleuchtung vom Schiffe aus, und bei dicht bedecktem Himmel, und gänzlicher Abwesenheit des Mondes beobachtet wurde, nämlich das phosphorescirende Leuchten eines Streifens der Wasserparthie am

Schraubenende des Schiffes, dessen Ursache wohl zum Theil in der zerstiebenden Wirkung der Schraube auf die Wassertheilchen direct, vor allem aber in dem dadurch hervorgerufenen gesteigerten Verbrennungsprocesse der kleinen Meerbewohner zu suchen ist. — Als Beispiel für die deformirende Wirkung der Refraction am Meereshorizonte diene folgendes: Am Abend des 28. October meldete ein Wachtmatrose: „Im Backbord ein Feuer“. Die nach der bezeichneten Gegend gerichteten Nachtgläser liessen am Horizonte einen ausgedehnten rothen Schein, ähnlich einem rothen erleuchteten Fenster, erkennen, das entsprechend dem Steigen und Fallen des Schiffes sichtbar ward, und verschwand. Die nächste Landspitze war aber noch 500 engl. Meilen vom Schiffe entfernt, die genannte Erscheinung war die untergehende Venus.

Nach eintägigem Aufenthalte in New-York, heute unzweifelhaft die verkehrsreichste Stadt der Welt, reiste die Expedition nach ihrem Bestimmungsorte Hartford, der Hauptstadt Connecticut's, woselbst, Dank dem opferwilligen Entgegenkommen seitens des Präsidenten des Trinity College, auf einer Anhöhe vor der Stadt, neben dem College, ein Beobachtungsplatz gewonnen ward, auf dem sogleich der Aufbau des aus Deutschland mitgebrachten Observatoriums begann, der nach 7 Tagen angestrenzter Arbeit vollendet wurde. Dasselbe bestand aus einem eisernen drehbaren Hauptthurme, in dem das Hauptinstrument, das Heliometer, aufgestellt war, ferner aus zwei Bretterhäusern mit aufziehbaren Dächern, in denen zwei grössere Refractoren aufgestellt waren, dann aus einem im Meridiane des Heliometers aufgestellten Collimatorfernrohre, das zur Untersuchung der Focallänge des Heliometers diente, und in einem Holzhäuschen aufgestellt war, welches, um grosse Temperaturschwankungen zu verhüten, aus doppelten Wänden bestand, deren Zwischenräume mit Sägespänen ausgefüllt wurden. Endlich kamen noch zwei Modelle hinzu, welche die Erscheinungen des Durchganges darstellten, 5 Chronometer und die meteorologischen Instrumente. Die Untersuchung der Instrumente, die Ausmessung von Sterndistanzen, die Sonnendurchmesserbestimmungen und Mondbeobachtungen, sowie die Modellstudien füllten die Zeit bis zum Durchgange vollauf aus, der dann auch am 6. December, trotz des anfänglichen Regenwetters, das die erste Stunde des Phänomens verhüllte, zu einem sehr befriedigenden Resultate führte. Es wurden 8 Sätze heliometrischer Distanzmessungen, jeder Satz zu 16 Einstellungen, sowie die beiden letzten Contacte erhalten, und ausserdem der Venusdurchmesser heliometrisch bestimmt. — Die Resultate der Beobachtungen werden von der deutschen Commission zur Beobachtung des Venusdurchgangs veröffentlicht werden.

Nach Mitte December konnte die Station abgebrochen werden, und das Expeditionsmaterial ging am 21. December von New-York

nach Deutschland zurück. Der Vortragende benutzte die folgenden zwei Wochen, um einen, wenn auch nur begrenzten Einblick in die Einrichtungen und die Thätigkeit der nordamerikanischen Sternwarten zu erlangen.

Das Entstehen der meisten nordamerikanischen Sternwarten datirt erst aus den letzten Jahrzehnten, und gehört nicht, mit alleiniger Ausnahme des Naval Observatory in Washington, der Initiative des Staates an, sondern ausschliesslich der Privater oder Gemeinden, welche durch grossentheils sehr reichliche Stiftungen Institute von oft vorzüglicher Ausrüstung ins Leben rufen, die dann häufig durch Sammlungen erhalten und vervollkommnet werden, wenn das öffentliche Interesse genügend angeregt ist. Freilich ist eine solche Aenderung des Interesses an einer speciellen Wissenschaft oder einem wissenschaftlichen Institute nicht immer eine Zunahme, zuweilen fehlen auch plötzlich die Weiterunterhaltungskosten eines grossartig angelegten Institutes, und es fristet dann auf lange Zeit, vielleicht auf immer nur ein Scheindasein. Gegenwärtig aber ist das Interesse für astronomische Forschungen ein sehr reges, und die Institute, welche der Vortragende kennen zu lernen Gelegenheit hatte, haben in dem letzten Jahrzehnt einen rapiden Aufschwung genommen. Man kann also bei den nordamerikanischen Sternwarten unterscheiden Privatobservatorien, städtische Institute, die dann meist mit einem College verbunden sind, und das Naval Observatory in Washington. — Eine Sternwarte der ersteren Categorie befindet sich in Hartford, und die bei der Besichtigung gemachten Bemerkungen stimmen überein mit dem Urtheil amerikanischer Astronomen über solche Institute im Allgemeinen. Die Besitzer, und meist einzigen Arbeiter an denselben, sind reiche Private oder vermögende Geschäftsinhaber, die sich in ihren Colleges eine mehr oder minder gute astronomische Ausbildung angeeignet, und sich dann in den Besitz eines Refractors oder Reflectors von sehr tüchtiger optischer Leistungsfähigkeit von der jeweilig besten optischen Firma gesetzt haben. Sie widmen sich dann nicht einem systematischen Arbeiten nach festem Plane, sondern sie beschäftigen sich sporadisch mit irgend einem interessanten coelestischen Objecte, das gerade das grösste Tagesinteresse bietet, und zwar häufig nicht ohne Geschick und Einsicht. — Der Besitzer der genannten Privatsternwarte, Mr. Howard, hat sich einen sehr schönen  $9\frac{1}{2}$  zölligen\*) Clark'schen Refractor angeschafft, für den er neben seiner Villa einen leidlich gut isolirten Backsteinpfeiler, und eine auf Rollen drehbare und mit einer gewöhnlichen Klappenvorrichtung versehene, halbkugelförmige Kuppel gebaut hat. Die Dimensionen der letzteren sind so gewählt,

---

\*) Die Dimensionen der Instrumente sind immer in englischem Maasse angegeben.

dass das Objectiv bis auf wenige Zolle an das Kuppeldach hererreicht, während am Ocularende in der horizontalen Fernrohrlage eben noch Raum genug für den Kopf des Beobachters ist, wenn das terrestrische Ocular eingesetzt ist. Für Beobachtungen in grossen Neigungswinkeln zum Horizont ist ein mit den Füssen lenkbarer Fahrstuhl vorhanden, dessen Rückenlehne leicht mit der Hand in andere Neigungen gebracht werden kann. Das Instrument selbst ist äquatoreal auf einem Steinpfeiler montirt, und besitzt ein gut functionirendes Uhrwerk. Es ist ausserdem mit Schnüren so mit den Kuppeltheilen nächst des Spaltes verbunden, dass es an allen Bewegungen des letzteren theilnehmen muss, und so, wenn die Klemmschrauben gelöst sind, einen nur etwas grösseren Spielraum behält, als die Spaltöffnung beträgt. Das Rohr selbst ist nach Clark'scher Manier aus dünnem, gefirnistem Eisenblech hergestellt, und besteht aus einer grösseren Anzahl zusammengenieteter Theile. Einen eigentlichen Messapparat besitzt das Fernrohr nicht, der Besitzer benutzt es vorzugsweise zum Entwerfen von Zeichnungen von Planetenoberflächen, Sonnenflecken und Cometen. Mehrere in dem aufliegenden Beobachtungsjournal sich vorfindende Zeichnungen von Jupiter und Mars, sowie von den Schweifen der letzten grossen Cometen, und die spectrokopischen Beobachtungen zeugten von Geschick und Exactheit im Anstellen solcher Beobachtungen. Auch die letzten Contacte beim Venusdurchgange hat Mr. Howard beobachtet. Instrumente zur Zeitbestimmung fehlten. Allein der in den Neu-Englandstaaten wesentlich durch Dr. Waldo's Initiative organisirte Zeitdienst befriedigt durch eine allgemein zugängliche Normaluhr Ansprüche bis zu dieser Höhe zur Genüge.

Von den Instituten der zweiten Categorie, den Sternwarten der Colleges wurde zunächst das Observatory of Yale College besichtigt. Von dieser Anstalt gilt das oben Gesagte über die rapide Entwicklung Wort für Wort. Als Professor Weiss vor zehn Jahren die Sternwarte des Yale College in New Haven besuchte, bestand diese lediglich aus einem auf dem Dache des Gymnasiums aufgestellten kleinen Meridiankreise und einem 9zölligen Refractor, die wesentlich zu Schulzwecken verwandt wurden. Heute kann das neue Observatorium mit zu den bestausgerüsteten nordamerikanischen Sternwarten gerechnet werden, wenngleich der neue Meridiankreis noch nicht fertig gestellt ist. Das neue Observatorium liegt nun nicht innerhalb des gewaltigen Gebäudecomplexes des Yale College, sondern am Ende der ziemlich stark ansteigenden, von Villen und Gärten umsäumten Prospect-Street, die daselbst in einen Landweg ausläuft. So also frei auf einer nicht unbeträchtlichen Anhöhe, umgeben von Gärten, Wiesen und Waldungen, einige Kilometer von dem Stadtcomplex entfernt, ist die Lage des Observatoriums eine recht günstige. Nächst der Strasse liegt das eben bewohnbar ge-

wordene Wohnhaus des Abtheilungschefs, und dahinter, etwa 100m von der Strasse entfernt und höher gelegen, befinden sich der Refractorbau, der Heliometerbau und das Arbeitshaus. Beide Hauptinstrumente ruhen auf je einem starken pyramidenförmigen Backsteinpfeiler, dessen Fundamente etwa 3m unter der Bodenfläche liegen, und im Uebrigen gut isolirt stehen. Dagegen ist ein anderer Theil des Baues, der überhaupt bei den amerikanischen Sternwarten der wunde Punkt zu sein scheint, weniger zweckmässig eingerichtet, nämlich die Klappenvorrichtungen. Die halbkugelförmige Kuppel wird nämlich für's Beobachten auseinandergefahren, und bildet dann einen nach dem Zenith convergirenden Spalt. Bei Beobachtungen nahe dem Zenith muss also der Thurm fortwährend gedreht werden. — Der Refractor ist ein Grubb'scher. Die Aufstellung bedarf noch der Berichtigung, das (wohl 10 zöllige) Objectiv fehlt noch. Das Instrument ist auf die von Grubb beliebte Manier montirt, das Instrument auf die schiefe Ebene eines Steinpfeilers zu befestigen, deren Neigungswinkel der Polhöhe entspricht, bei deren Anblick man sich aber Befürchtungen bezüglich der Constanz der Aufstellung nicht erwehren kann. Das Instrument ist trotz seiner noch mangelnden Vollendung zur photographischen Aufnahme des Venusdurchganges benutzt worden. Als Objectiv diente eine einfache Linse von entsprechender Brennweite und die Orientirung der exponirten Platten beschränkte sich nach den Erklärungen des Beobachters Mr. Willson auf die Fixirung des Horizontes. Unmittelbar vor der Platte war zu diesem Zwecke das Rohr durch eine durchsichtige planparallele Glasplatte abgeschlossen, welche bis zu  $\frac{1}{4}$  ihrer Höhe eine Quantität Quecksilber einschloss, dessen Niveau die Horizontale, also auch beim Exponiren der Platte auf dieser markirte. Das Sonnenbild hat (nach Erinnerung) einen Durchmesser von etwa 5cm, die Venus also 1,6mm. Die Ränder der Venus sind nicht sehr scharf geworden, und jede Platte trägt ausser der Horizontallinie nur noch eine den Declinationskreis vorstellen sollende Linie, als einzigen Orientirungsanhalt der Platte. — Wichtigere Resultate als aus dieser Messungsmethode dürften von den Heliometermessungen zu erwarten sein, welche wesentlich nach dem Programme der deutschen Venusexpeditionen von Dr. Waldo und Prof. Kerschner ausgeführt worden sind. Abgesehen von den dort noch unterlassenen Untersuchungen über die Aenderung des Focus, wick das Beobachtungsprogramm nur insofern von dem unsrigen ab, als immer nur eine Einstellung jeder Phase (nicht zwei mit entgegengesetzter Bewegungsrichtung der Schraube) gemacht, und die 8 Momente eines Satzes in ein und demselben Positionswinkel gemessen wurden. Das Instrument selbst ist erst vor Kurzem aus Repsold's Händen gekommen und soweit bis jetzt darüber geurtheilt werden kann, sowohl in optischer, als auch — was hier wenigstens von derselben

Bedeutung erscheint — in mechanischer Beziehung ein vorzügliches Instrument. Nur in folgenden zwei Punkten zeigten sich Abweichungen von den gewohnten Einrichtungen. Zunächst fiel an dem vollkommen centrirten Objectiv ein verhältnissmässig grosser Zwischenraum zwischen beiden Hälften auf, und ferner beim Ablesen der Scalen und Kreise die ausserordentliche Breite der Theilstriche. Die Theilung besitzt nämlich nicht die glänzende Politur, wie sie z. B. die Pistor-Martins'schen Instrumente haben, sondern es ist, offenbar um befürchtete Reflexe von der sonst spiegelnden Fläche zu vermeiden, vielmehr ein mattes zerstreutes Licht herzustellen, ein unregelmässiger Schmirgelstrich auf der Theilfläche geblieben. Um nun die Theilstriche augenfällig von der unregelmässig gezeichneten Theilfläche abzuheben, mussten sie breiter geschnitten werden. Dadurch wird aber das Vergleichen der Lichtlinien zwischen dem Strich und den beiden einzustellenden Mikrometerfäden erschwert, weil das Auge nicht mehr so leicht gleichzeitig beide Lichtlinien auffassen kann. Das Instrument ist nach der neueren Cylinderbewegung eingerichtet. Ferner sind alle Verschiebungen und Ablesungen direct vom Ocularende aus zu machen. Am Ocularende befinden sich damit 5 Fernröhre, nämlich das Hauptfernrohr, der Sucher, das Ablesefernrohr für Declination und Positionskreis zusammen (die beiden Scalen sind gleichzeitig im Gesichtsfelde), ein Fernrohr für die Scalen und das Metallthermometer und eines für Stundenwinkel. Für die Drehung des Positionskreises sind zwei Vorrichtungen am Ocularende, eine grobe, die durch Drehung eines mit Handhaben versehenen Kreises, und eine feine, die durch eine etwas zu fein gerathene Mikrometerschraube besorgt wird. Wesentlich bei den Distanzmessungen tritt dieser Uebelstand der zu feinen Schraube auf, indem eine einmalige Drehung mittelst des Handgelenkes nicht ausreicht, die beiden Objecte in einer ausreichenden Amplitude pendeln zu lassen. Nur die rohen Einstellungen in A.R. und Declination werden am Stativ des Instrumentes gemacht, an Kreisen, deren 10' Theilung man leicht mit freiem Auge ablesen kann. Endlich ist noch eine sehr practische Vorrichtung zum Abblenden der einen Objectivhälfte, vom Ocular aus zu dirigiren, angebracht.

Wieder im Innern der Stadt, aber doch entfernt vom Yale College, befindet sich das Chronometerdepartement, woselbst der Vortragende seine persönliche Gleichung mit demjenigen Beobachter, der die Expedition mit Zeitsignalen versah, Mr. Willson, bestimmte. Die Beobachtungen zu diesem Zwecke wurden an einem etwa  $3\frac{1}{2}$  zölligen Passageninstrumente, und zwar nach der Registrirmethode ausgeführt.

Die Einstellung der Objecte geschieht ähnlich wie beim Cauchoix'schen Passagen-Instrumente der Strassburger Sternwarte mittelst Niveau-Einstellung. Nur ist das Strassburger Instrument

diesem gegenüber insofern in Vorthail, als es am Ocularende zwei kleine Theilkreise mit Libellen tragenden Indices besitzt, man also durch vorheriges Einstellen der beiden Indices und successives Bewegen des Fernrohres bis zum Einspielen der Libellen unmittelbar nach einander die Passagen dreier Sterne von verschiedener Declination beobachten kann. Dabei wird, wie dies ja bei solchen Durchgangsbeobachtungen zulässig ist, das Instrument nicht festgeklemmt, und die rohe Einstellung des Sternes am Ocular wird bei Durchsicht durch's Fernrohr durch leises Klopfen an letzteres corrigirt. Der Registrirapparat ist so construiert, dass das Signal durch ein Auslösen des permanent auf eine rotirende Walze zeichnenden Ankers in der Weise markirt wird, dass eine plötzliche seitliche Verschiebung des Schreibstiftes erfolgt, also in diesem Momente eine Tuschlinie rechtwinklich zur Bewegungsrichtung der Walze erscheint. Natürlich werden die Secundenschläge analog registriert. Diese Einrichtung bietet gegenüber den Punctirapparaten den Vorthail leichter und schärferer Controlle, sowie bequemerer Ablesens der Signale. Der Registrirapparat befindet sich entfernt vom Beobachtungsraume im Uhrzimmer, in welchem wiederum fünf Pendeluhrn des Institutes isolirt in einem aus doppelter Bretterwand bestehendem Verschlage stehen, deren Zifferblätter jedoch durch eingesetzte Glasscheiben sichtbar gemacht sind. Die Pendeluhrn haben theils Quecksilbertheils Rostpendel, Barometercompensation haben sie nicht.

Der nächste, freilich nur sehr flüchtige Besuch galt dem U. S. Naval Observatory in Washington. Die Sternwarte, deren Besichtigung durch die dankenswerthe Führung Professor Hall's ermöglicht wurde, liegt am östlichen Stadtende, nach dem die Pennsylvania Avenue (vielleicht die schönste amerikanische Strasse, am Weisen Hause vorbei) führt, auf einer unbedeutenden grasbewachsenen Anhöhe. Der verhältnissmässig niedere Gebäudecomplex besteht nur aus Arbeits- und Beobachtungshäusern. Das Hauptgebäude der Strassenfront nehmen die Rechenbureaux und die Bibliothek ein, in deren Mitte sich der Thurm für den kleinen Refractor erhebt; östlich und westlich davon schliessen sich die Meridiansäle und die grosse Kuppel für den 26zölligen Refractor an, weiter zurück in separaten Holzgebäuden befinden sich die Arbeitsräume für die Vorarbeiten und die Beobachtung der Venusdurchgänge; auch eine Anzahl registrirender meteorologischer Instrumente haben dort ihre Aufstellung gefunden. Die Bibliothek besitzt vor allem eine grosse Vollständigkeit in der Sammlung mathematischer und nautischer Schriften. In dem astronomischen Theile schien eine gewisse Vollständigkeit in der Literatur der theoretischen und descriptiven Astronomie, namentlich bezüglich der betreffenden periodischen Zeitschriften angestrebt zu sein. — Von dem grossen Pistor-Martins'schen Meridiankreise von  $8\frac{1}{2}$  Zoll Objectivöffnung kann nur er-



wähnt werden, dass, seit Clark das Objectiv nachgeschliffen hat, und es durch Anbringen einer Holzwand nahe dem Mauerwerk gelungen ist, starke Temperaturschwankungen abzuhalten, das Instrument recht befriedigende Bilder giebt. — Das kleinere Aequatoreal, das freilich für manche europäische Sternwarte schon ein sehr respectables Hauptinstrument wäre, zeigte in seiner Construction und Aufstellung keine wesentliche Abweichung gegen die hier gebräuchlichen, wenn man von dem relativ zu den Dimensionen des Instrumentes etwas sehr grossen Kuppelraume absieht. — Die nächste Besichtigung galt den für die Bearbeitung der Venusdurchgänge gewidmeten Räumen, Bretterhäuser zur Präparirung photographischer Platten, zur Aufnahme kleinerer Instrumente für die Modellstudien, sowie zur Aufbewahrung und Ausmessung der gewonnenen Platten. Professor Hall zeigte einige Platten, welche 1874, und solche, die beim letzten Durchgange aufgenommen wurden. Die Vergleiche zwischen der Definition der Sonnen- und vor allem der Venusränder fielen ausserordentlich zu Gunsten des letzten Durchganges aus. Die Dimensionen der Bilder sind wohl fast genau denen der deutschen Aufnahmen gleich. Dagegen zeigte der Apparat zur Ausmessung der Platten einige Detailunterschiede gegenüber dem in Deutschland zur Anwendung gekommenen, deren Charakterisirung durch die Publication jener Arbeiten zu erwarten ist. — Das meiste Interesse galt aber schliesslich dem grossen Refractor mit dem 26zölligen Objective von Clark. Die günstige freie Lage des Observatoriums auf einer kleinen Anhöhe gestattete die grosse Vortheile bietende Aufstellung des Refractors auf dem Niveau der Bodenfläche. Die Wand des hölzernen runden Gebäudes hat somit bis zum Beginn des drehbaren Kuppeldaches kaum eine Höhe von 6 m. Das leicht auf Eisenrollen drehbare Dach hat einen ziemlich schmalen, nur mit einem wasserdichten Stoffe verschliessbaren, auf seiner ganzen Länge gleichmässig breiten Spalt. Das Stativ des Instrumentes ruht auf einem Backsteinsockel, der grade so hoch gemauert wurde, dass das Objectiv bei der Nadirstellung des Instrumentes sich in handlicher Höhe befindet. Das die Stundenaxe tragende Stativ ruht horizontal auf dem Backsteinpfeiler. Das Instrument besitzt ein durch Wasserkraft getriebenes Uhrwerk. Die Bewegungen des Instrumentes in beiden Coordinaten werden vom Ocular aus durch das Anziehen von Schnüren bewirkt. Der drehbare Fahrstuhl ist schon nahe so eingerichtet, wie wir ihn jetzt beim grossen Strassburger Refractor kennen; seine Entfernung vom Centrum des Pfeilers und die Neigung seiner Treppe sind so gewählt, dass erstere nur immer wenig variirt zu werden braucht, um bei allen Neigungen des Fernrohres, bei denen er gebraucht wird, das Auge nahe am Ocular zu haben. Von dem Objectiv ist Prof. Hall, abgesehen von dem stark auftretenden secundären Spectrum, „very much satisfied“, während er nicht auf

10 Abende im Jahre rechnen kann, an denen die Luftverhältnisse eine zweckmässige Ausnutzung desselben gestatten. Leider vermittelte ungünstige Witterung die freundliche Absicht Prof. Hall's, dem Vortragenden eine Prüfungsbeobachtungsserie mit diesem Instrumente zu ermöglichen.

Von Washington wandte sich der Vortragende nach Boston, woselbst er nach 18stündiger Fahrt anlangte. Von hier aus wurden die beabsichtigten Besuche der Sternwarte des Harvard College in dem benachbarten Cambridge und der berühmten optischen Werkstätte von Alvan Clark and Sons in Cambridgeport ausgeführt.

Die Lage der Sternwarte des Harvard College ist eine relativ sehr günstige. Etwa 2 km von dem grossartigen Gebäude-complex dieser grössten amerikanischen Universität entfernt, liegt das Observatorium am Ende eines von Villen mit umfangreichen Gärten gebildeten, ruhigen Stadttheiles auf einer tannenbewachsenen Anhöhe und ist umgeben von einem beträchtlichen eigenen Gartenterrain. Die Hauptarbeiten dieses Institutes liegen in den letzten Jahren namentlich auf photometrischem Gebiete, und so bot die Berücksichtigung der sehr verschiedenartigen photometrischen Instrumente das nächste Interesse dar, deren detaillirte Beschreibung jedoch theils schon in den Publicationen der Sternwarte erschienen, theils noch zu erwarten ist. Nur einige derselben mögen kurz erwähnt werden. Beim Venusdurchgange, dessen Beobachtung seitens des Institutes sich nur noch auf die Contactmomente beschränkte, wurde ein Photometer zur Vergleichung der Helligkeiten der auf der Sonne projecirten Venus mit der des Himmelsgrundes angewandt, und es ergab sich, dass nicht beide gleich hell, sondern dass Venus ein wenig heller erschien. Wichtigere Resultate dürfen von einem anderen Instrumente, dem Meridianphotometer erwartet werden, das neben dem grossen Meridiankreise seine Aufstellung gefunden hat. Wenn man sich von den Lichtvergleichen mit künstlichen Sternen frei machen will, vielmehr die Helligkeitsunterschiede zweier Sterne direct durch Schwächung des helleren Sternes bis zur gleichen Intensität messen will, so ist der praktischen Ausführung dieses Planes im Grossen der Umstand hinderlich gewesen, dass das gleichzeitige Einstellen der beiden Sterne zu zeitraubend, ja bei den schwächeren Sternen sehr schwierig war. Das Meridianphotometer Prof. Pickering's umgeht diese Schwierigkeit nun wesentlich dadurch, dass das Bild des Polarsternes, mit dem alle anderen Sterne innerhalb der gesteckten Grenzen verglichen werden, einmal eingestellt, immer leicht im Gesichtsfelde zu halten ist, und die Bilder der zu bestimmenden Sterne bei ihrer Culmination ebenfalls leicht durch Drehung eines mit einer genügenden Kreistheilung verbundenen, total reflectirenden Prisma's in nur einer Richtung, in

das Gesichtsfeld gebracht werden können. Ueber die Grenzen des Arbeitsplanes und den Stand der bereits schon fortgeschrittenen Arbeit sagen die betreffenden Publicationen das Nähere. — Wie schon erwähnt, steht nahe bei diesem Instrumente der grosse  $8\frac{1}{4}$ -zöllige Meridiankreis von Troughton and Simms, das Instrument der neuen Cambridger Zonen. Die wesentlichen Abweichungen in der Construction dieses Instrumentes von der unserer deutschen Meridiankreise sollen kurz skizzirt werden. Was zunächst die innere Einrichtung angeht, so ist die Fadenplatte vermittelst einer Mikrometerschraube rechtwinklig zur optischen Axe in dem Sinne verschiebbar, dass vor dem Beginne einer Beobachtungsreihe der Collimationsfehler auf Null gebracht werden kann, was auch bei den Zonenbeobachtungen immer geschehen ist. Die Fadenplatte wird repräsentirt durch eine planparallele Glasplatte, auf welcher an Stelle der Fäden schwarz eingelassene Striche eingravirt sind. Die Declinationseinstellung wird im Moment des Meridiandurchganges an einem um etwa  $5^{\circ}$  gegen den Parallel geneigten Striche gemacht. Bezüglich der äusseren Construction ist folgendes zu bemerken. Das Fundament, die Pfeiler, bestehen aus 2 massiven (polirten) Marmorblöcken, auf welchen die dem Halbmesser des Kreises entsprechenden eisernen Axenträger ruhen. Die Kreise, Axenträger und Mikroskope sind zusammen von je einem Glaskasten umgeben, aus welchem nur die Oculare der letzteren hervorstehen. Dadurch wird der Einfluss des Luftzuges, der strahlenden Wärme des Beobachters, sowie des Temperaturunterschiedes zwischen Pfeilern und Kreisen, zwischen Kreis und Mikroskop grösstentheils eliminirt. Die Zapfen sind, zum Zwecke der Untersuchung ihrer Gestalt (nach der bekannten Methode) durchbohrt. Die Zapfenlager haben, relativ zur Focallänge, eine geringe Höhe über der Bodenfläche, so dass sich bei geringen Zenithdistanzen das Ocularende schon unter dem Niveau der Bodenfläche befindet. In dem dadurch für den Beobachter nöthig gewordenen Einschnitte in die Bodenfläche ist in der Ebene des Einstellungskreises ein Sector aus Holz angebracht, dessen Radius nahe das Dreifache von dem der Kreise hält. Dies, etwa 7cm breite Bogenstück besitzt eine, auch bei mässiger Beleuchtung augenfällige Theilung, so dass für die Beobachtung der helleren Sterne die erste Einstellung vermittelst eines an diesem Kreisbogen vorbeiführenden Index, ohne den Kreis zu belasten, und rasch bewirkt werden kann. Gegenwärtig wird das Instrument nur zu Zeitbestimmungen verwandt. — Ein nahe dabei aufgestelltes Passageninstrument mit gebrochenem Fernrohre ruht ebenfalls auf polirten Marmorpfeilern. — Noch mögen einige Worte über Mr. Chandler's Instrumente Platz finden. In einer der Kuppeln der Sternwarte befindet sich ein parallactisch montirter Refractor von ansehnlichen Dimensionen, dessen optischen Apparat Mr. Chandler vom Ver-

fertiger, einem sonst unbekanntem Manne erworben hat. Dieser stellte das Instrument an klaren Abenden auf einem öffentlichen Platze zum Gebrauche des Publikums auf, vervollkommnete dann immer am nächsten Tage durch Nachschleifen dasselbe, und brachte es dadurch schliesslich zu einer solchen Vollkommenheit, dass es Chandler für ein ausgezeichnetes Instrument hielt und es dem Manne abkaufte. Die Leistungsfähigkeit des Instrumentes konnte sich bisher nur erst an Cometenbeobachtungen bethätigen. — In demselben Raume steht ein von Chandler construirtes Instrument, welches zur Beobachtung der Zeiten gleicher Höhen verschiedener Sterne dienen soll, und hat vor den sonst zu diesem Zwecke gebräuchlichen Instrumenten den Vortheil, dass es in gewissem Sinne eine feste Aufstellung hat, ohne jedoch von der Einstellung mittelst Libellen abhängig zu sein. Das Instrument besteht aus einem Höhenfernrohr, welches auf einem horizontalen Brette befestigt ist, das seinerseits wieder in einem mit Quecksilber gefüllten Kasten schwimmt. — Das grosse 14 zöllige Merz'sche Aequatoreal bedarf keiner neuen Besprechung; dagegen beabsichtigt man mit diesem Instrumente eine Beobachtungsreihe auszuführen, deren Arrangement bemerkenswerth ist. Es soll daselbst eine Durchmusterung gewisser Theile des Himmels bis zu den Sternen 12. Grösse herab in der Weise, wie die Bonner Durchmusterung ausgeführt wurde, nach Rectascension, Declination und Grösse unternommen werden, jedoch mit der Einrichtung, dass die Grössen folgendermassen registriert werden. Die Glasplatte, welche die Stunden- und Declinationsstriche trägt, ist vom Stundenstrich ab nach der Richtung der kleineren Rectascensionen zu mit einer prismatischen, in der genannten Richtung an Dicke zunehmenden, dunkel gefärbten Glasplatte belegt, so dass die Sterne nach dem Passiren des Stundenstriches hinter dieser Platte, je nach ihrer Intensität, später oder früher verschwinden, welcher Moment dann electricisch registriert wird. Die Zeitdifferenz vom Passiren des Stundenstriches bis zum Verschwinden des Sternes soll der Maassstab für seine Grösse sein. — Es werden erst die Beobachtungen selbst entscheiden können, ob die Auffassung des Momentes des Verschwindens sicher genug geschehen kann, und ferner, ob nicht der wechselnde Zustand der Atmosphäre gerade auf solche Beobachtungsmethode einen besonders nachtheiligen Einfluss ausübt.

Kurz möge schliesslich noch des Besuches in der Werkstätte Alvan Clark's in Cambridgeport erwähnt werden. Die Werkstätte Clark's verdankt zwar ihre Berühmtheit wesentlich ihren optischen Leistungen, allein die Arbeiten der mechanischen Abtheilung sind keineswegs unbedeutend. Abgesehen von dem Zeugnisse, das die mechanischen Bestandtheile der von ihm gelieferten astronomischen Instrumente geben, war Gelegenheit geboten eine

Parthie zur Zeit in Arbeit befindlicher Fadenmikrometer zu sehen, deren Mikrometerschrauben mit der grössten Acuratesse bearbeitet und untersucht wurden. — In den Schleifsälen waren mehrere Objective mässiger Dimensionen, meist für Privatobservatorien bestellt, in Schliff. Die Bearbeitung derselben geschah aus freier Hand. Die metallenen Formen sind auf starken Holzblöcken befestigt, und die eigentlichen Kugelschaalen mit gekreuzten Furchen durchzogen, in welchen sich die abgeschliffenen Theilchen ansammeln. — Gerade am Tage des Besuches telegraphirte Clark nach Pulkowa, dass das grosse 30 zöllige Objectiv eben fertig geworden sei. Die Fassung besteht aus Gusseisen und lässt zwischen beiden Linsen einen Zwischenraum von wenigstens 15 cm. Zur Prüfung des Objectives hat Clark in seinem Garten eine provisorische Aufstellung errichtet mit einem 45 Fuss langen Rohre, das weithin über Gärten und Villen sichtbar ist. Auch das — freilich noch nicht so weit fertige Riesenobjectiv für das Lick-Observatorium auf dem Mount Hamilton in Californien wurde in entgegenkommendster Weise einer Besichtigung zugänglich gemacht. Auch hier vereitelte die Ungunst der Witterung eine Prüfung des fertigen grossen Objectivs an cölestischen Objecten. —

Rascher als die Hinfahrt ging die im Januar unternommene Rückreise der Expeditionsmitglieder nach Deutschland von Statten, und Dank der günstigen Witterung konnte schon während der Ueberfahrt ein beträchtlicher Theil der Expeditionsbeobachtungen berechnet werden. — Aber eine trübe Erinnerung knüpft sich an die Rückreise, das traurige Ende der „Cimbria“, der die Expedition wenige Stunden vor der Katastrophe in der Nordsee begegnete.

Professor Binz spricht über die Behandlung giftiger Schlangenbisse. In Folge seiner früheren Mittheilungen hierüber, welche in der Kölnischen Zeitung referirt worden waren, ging ihm in dankenswerther Weise ein Brief zu aus Port Elisabeth am Cap der guten Hoffnung von Herrn S. A. Behr und gleichzeitig ein Fläschchen eines Geheimmittels, welches dort unter dem Namen Shaw's Sure Cure verkauft wird. 20 Tropfen davon sollen gleich nach der Verwundung innerlich mit etwas Wasser verdünnt genommen und die durch einige Messerschnitte aufgeritzte Wunde tüchtig damit ausgewaschen werden. Gemäss der mitgegebenen Anweisung zum Gebrauch ist das Geheimmittel ein Auszug aus afrikanischen Pflanzen. Der Darsteller lebt in einem District, der sehr stark von Kaffern bevölkert ist, er steht bei ihnen in grossem Ansehen, ist mit ihrer Sprache und ihren Sitten sehr vertraut und soll das „Geheimniss der Fabrication“ von ihnen mitgetheilt bekommen haben. Die von dem Vortragenden angestellte Untersuchung der braunen

Tinctur ergab, dass sie wesentlich aus Salmiakgeist besteht, der durch einige brenzlich riechende und schmeckende Stoffe maskirt ist. Kaum ist anzunehmen, dass die Kaffern ihre chemischen Kenntnisse und Fertigkeiten bis auf die Bereitung von Salmiakgeist ausgedehnt haben; er wird also wohl den gewöhnlichen civilisirten Quellen entsprungen sein. Das Fläschchen hat etwa 50 ccm Inhalt und kostet 7 Schilling und 6 Pence (= 8 M.). Der Fabrikant warnt vor Nachahmungen und schliesst mit der für ihn gewiss sehr wichtigen Mahnung, man möge sein Leben niemals billigen Präparaten anvertrauen! — Der Salmiakgeist ist nun in der That bei den Bissen von gewissen Schlangen von grossem Nutzen. Darüber hat der im Zululande geborene Sohn eines eingewanderten deutschen Arztes, Dr. A. Schulz, Versuche angestellt und sie in seiner Doctor-Dissertation (Berlin, 1881) beschrieben. Er liess Meerschweinchen von der Kreuzotter beissen und behandelte die Wunde gleich nachher mit Aetzkali oder mit Salmiakgeist oder mit nichts. Jene Behandlung bestand darin, dass  $\frac{1}{2}$  oder 1 ganzes g der Flüssigkeit mit der gewöhnlichen Morphiumspritze in die Bisswunde eingespritzt wurde. Die mit Aetzkali oder nicht behandelten Thiere gingen sämmtlich zu Grunde, während die mit Salmiakgeist behandelten alle am Leben blieben. Es ist das ein sehr merkwürdiges Ergebniss, welches auch bei uns, wo zuweilen Kreuzottern vorkommen, Beachtung verdient. Nicht zu vergessen ist, dass der Salmiakgeist bei den Bissen mancher anderer Schlangen vollkommen ohne Wirkung bleibt. Man kann ihn mit dem Gift der Brillenschlange innig mischen und dieses dann erst dem Thier beibringen, er zerstört dann das Gift in keiner Weise. Das gibt wenigstens Fayrer in seinem früher citirten grossen Werke auf Grund einer ganzen Reihe mitgetheilte Experimente an. Einen viel grösseren Wirkungskreis als Dr. Schulz weist ein deutscher Kaffeepflanzer, Hr. A. Schaarf in Misantla (Brasilien?) dem Salmiakgeist bei Schlangenbissen an. In einem Briefe an die Redaction der Köln. Ztg., der dem Vortragenden gütigst zur Verfügung gestellt war und den er hier vorlegte, schreibt er: „Während meiner Anwesenheit hier habe ich über 60 Fälle Schlangenbisse curirt. Kein einziger der Gebissenen ist gestorben, obgleich einige sehr gefährlich krank waren. Die gebissenen Glieder waren stark angeschwollen, das Blut brach aus Mund und Ohren hervor, die Besinnung war schon geschwunden. Ich gebe dem Gebissenen jede  $\frac{1}{2}$  Stunde 20 Tropfen Salmiakgeist mit Wasser oder Branntwein verdünnt ein, so lange der Puls nicht in Ordnung ist, oder der Kranke Beengung in der Brust fühlt. Die schwersten Fälle waren binnen 24 Stunden jeder Gefahr auf diese Weise enthoben. An der Wunde darf nichts geschehen; es ist auch vollkommen überflüssig, denn das Gift geht sofort ins Blut über und der Gebissene hat häufig schon nach wenigen Minuten kaum die Kräfte,

sich zu erheben. Um die Geschwulst zu vermindern, gebrauchte ich zuweilen kaltes Wasser mit Karbolsäure vermischt; nasse Tücher mit dieser Mischung werden auf die Geschwulst gelegt. Wenn trotzdem so viele Fälle auch hier vorkommen, worin Indianer am Schlangenbiss sterben, so liegt der Grund darin, dass diese Leute ihre unbrauchbaren Hausmittel oder ihre Wundermittel zuerst anwenden und dann erst ihre Zuflucht zum Salmiakgeist nehmen, wenn der Kranke bereits im Sterben liegt. Meine Arbeiter in den Kaffeepflanzungen werden häufig von Giftschlangen gebissen. Fälle sind vorgekommen, dass der Gebissene unterstützt werden musste um den  $\frac{1}{4}$  Stunde weiten Weg bis zum Hause zurückzulegen. Die schwersten Symptome waren schon eingetreten, dennoch wurden diese Kranken binnen 24 Stunden vollständig wieder hergestellt. Häufig sind 3 Gaben des Salmiakgeistes ausreichend, in Fällen dagegen, wo die Kranken mit Hausmitteln ihre Zeit verthan hatten, musste ich 24 Stunden lang mit dem Salmiakgeist fortfahren und habe dann stets Erfolg gehabt. Kurz, der Salmiakgeist ist ein so sicheres Mittel gegen Schlangengift wie das Chinin gegen Wechselieber.“

Der Vortragende bemerkt hierzu, dass diese Mittheilungen eines Laien ihm sehr auffallend erscheinen und dass er nur wünschen könne, sie seien frei von jedem Irrthum. Durch anderweitige Versuche an Thieren und durch Beobachtungen am Menschen ist allerdings erwiesen, dass der Salmiakgeist in mässigen Quantitäten, ins Blut gelangend, die Thätigkeit eines durch krankhafte Einflüsse geschwächten Herzens anfacht und auch die sinkende Athmung hebt und belebt; daraus folgt theoretisch seine Nützlichkeit beim Schlangenbiss; das Herz und das Athmungscentrum sind ja die ersten Angriffspunkte vieler Schlangengifte. Dass aber der Salmiakgeist, wie der obige Brief ihn schildert, unfehlbar lebensrettend sein kann, entspricht wenigstens nicht den Erfahrungen, welche die wissenschaftliche Heilkunde in andern Zuständen bei uns gemacht hat. Auch Fayrer hat seinen Thieren, die er von indischen Giftschlangen beissen liess, den Salmiakgeist direkt ins Blut nachgeschickt, aber die Thiere starben alle an dem Schlangengift. Es handelt sich allerdings an dem Wohnorte des Hrn. Schaarf um andere Arten dieser Reptilien. Jedenfalls wäre es von höchstem und dankenswerthestem Interesse, wenn die Ergebnisse unseres verehrten Landmannes in Misantla durch einen wissenschaftlich geschulten Arzt auch nur zur Hälfte bestätigt würden. Der Salmiakgeist wäre dann selbst mit dem Preis, den der Geheimmittelfabrikant Shaw am Cap der guten Hoffnung für ihn fordert, nicht zu hoch bezahlt.

Geheimer Bergrath Heusler besprach unter Vorzeigung von Probestücken die Legirungen des Mangans mit

Kupfer, indem er hinsichtlich der Darstellung des reinen metallischen Mangans und der Manganbronzen auf einen im März 1881 im Vereine zur Beförderung des Gewerbefleisses in Berlin gehaltenen ausführlichen Vortrag verwies. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleisses in Preussen, Heft III, Seite 68—82.)

Die Darstellung des metallischen Mangans erfolgt auf der Isabellen-Hütte bei Dillenburg aus möglichst eisenfreien reichen Manganerzen, bestehend aus Pyrolusit und Hausmannit aus der Lahn-gegend und aus Spanien. Das Metall enthält nach erfolgter Raffination etwa noch  $1-1\frac{1}{4}\%$  Eisen,  $4-5\%$  Kohlenstoff und etwas Silicium. Der Kohlenstoff bedarf keiner besonderen Abscheidung, da sich derselbe bei dem Zusammenschmelzen des Kupfers mit Mangan und anderen Metallen verflüchtigt. Das Mangan im fast eisenfreien Zustande ist der Oxydation sehr rasch unterworfen und zerfällt nach einiger Zeit vollständig zu einem feinen braunen aus Manganoxydul-oxyd bestehenden Pulver; um dasselbe daher in seinem metallischen Zustande zu conserviren und es weiter benutzen zu können, wird es mit Kupfer zu einer sogenannten Legirung von Mangankupfer, bestehend aus  $30\%$  Mangan und  $70\%$  Kupfer verbunden und in diesem Zustande als Zusatz zu den Legirungen benutzt, bei welchen es seine Wirkung ausüben soll. Diese besteht darin, dass das Mangan dem Kupfer und Zinn den Sauerstoff beim Einschmelzen entzieht, indem sich dasselbe durch die Verbindung mit den in diesen Metallen enthaltenen Oxyden wieder oxydirt, auf die Oxyde daher eine reducirende Wirkung ausübt und durch die in den Tiegeln enthaltene Thon- und Kieselerde als Schlacke entfernt wird. Ein Ueberschuss über das zur Absorption der Oxyde dienende Manganquantum tritt in die Legirung mit ein.

Die desoxydirende Wirkung des Mangans tritt analog wie beim Phosphor rasch ein und bewirkt einen porenfreien Guss der Legirungen, welche sich dann durch eine hohe absolute Festigkeit, Elasticität und Dehnbarkeit auszeichnen. Der Unterschied in der Wirkung zwischen Mangan und Phosphor ist nur der, dass bei dem ersteren nur wenig und etwa  $\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\%$  in der mit Phosphor behandelten Bronze, der sogenannten Phosphorbronze verbleiben, während das letztere bei der gewöhnlichen, aus Kupfer, Zinn und Zink zusammengesetzten Manganbronze bis auf  $1\%$  und höher steigt und die reinen nur aus Kupfer und Mangan bestehenden Manganbronzen selbst bei einem bis zu  $15\%$  steigenden Mangangehalte noch sehr brauchbare Legirungen abgeben.

Die ursprüngliche Tendenz, das Mangan mit den bisher gebräuchlichen alten Zinn- und Zinkbronzen zu verbinden, ist zwar von Erfolg begleitet gewesen, indem die mit  $\frac{1}{2}-1\%$  Mangan verbundenen Bronzen eine grössere Festigkeit, Elasticität und Dehnbarkeit als solche ohne Mangangehalt besitzen und aus denselben ange-



fertigte Gussstücke, welche auf Druck, Festigkeit und Dehnung in Anspruch genommen sind, sich auch der Phosphorbronze gegenüber sehr gut bewähren; für eine grosse Zahl weiterer über den Gebrauch zu Gusszwecken bestimmter Operationen sind diese Bronzen aber weniger geeignet, weil der Zinn- und Zinkgehalt der mechanischen Verarbeitung hinderlich ist.

Die bei den vielfachen Versuchen gemachte Erfahrung, dass es kaum zwei Metalle von so entgegengesetzter Natur wie Kupfer und Mangan gibt, welche sich mit so grosser Intensität verbinden, dass ein fast porenfreier Guss erzielt und eine bei Metallen seltene Dichtigkeit wie etwa bei dem homogenen Gussstahl erzielt wird, eine nicht allein durch die desoxydirende Wirkung des Mangans erklärliche Erscheinung, legte es nahe, die reinen Manganbronzen, die nur aus Kupfer und Mangan bestehenden Legirungen, eingehender in Bezug auf ihre mechanisch-physikalischen Eigenschaften für Gusszwecke wie auch für eine weitere Verarbeitung zu untersuchen.

Nachdem dies geschehen und sowohl Zerreißversuche mit einer Anzahl von Legirungen vorgenommen worden sind, als auch eine weitere Verarbeitung von Gussstücken derselben durch Auswalzen und Ausziehen der Walzprodukte zu Draht Statt gefunden hat, werden im Nachstehenden die Resultate hierüber mitgetheilt.

Es wurden im Ganzen 5 verschiedene Legirungen von Mangan mit Kupfer durch Coquillenguss in der Form von Zerreißstücken hergestellt und zwar mit folgender Zusammensetzung:

94 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	Kupfer	6 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	Mangan
92	„	8	„
90	„	10	„
88	„	12	„
85	„	15	„

Um eine Controle darüber zu haben, ob diese Zusammensetzung auch wirklich vorhanden war, wurden die Drehspähne der Zerreißstücke genau analysirt, wobei sich ergab, dass die Gehalte bis auf geringe Differenzen von 0,2—0,3<sup>0</sup>/<sub>10</sub> im Mangangehalt über oder unter den angegebenen Gehalten stimmten, so dass die obigen Zahlen annähernd genau sind und auf volle Zahlen abgerundet werden konnten.

Die Untersuchung wurde auf der Zerreißmaschine der Friedrich-Wilhelms-Hütte bei Troisdorf auf die absolute Festigkeit, die Elasticitätsgrenze, die Dehnung und die Contraction vorgenommen und ergab folgende Resultate:

Zusammensetzung.	Absolute Festigkeit in kg pro $\square$ m/m.	Elasticitäts-grenze in kg pro $\square$ m/m.	Dehnung in 0/0.	Con- traction in 0/0.
94% Kupfer 6% Mangan	26,00	9,70	29,00	47,00
92 „ „ 8 „ „	28,70	10,27	28,50	nicht zerrissen
90 „ „ 10 „ „	30,00	13,00	23,00	38,60
88 „ „ 12 „ „	36,10	17,00	24,00	45,00
85 „ „ 15 „ „	39,20	20,00	19,00	31,10

Diese Versuchsreihe ergibt, im Ganzen genommen, dass die absolute Festigkeit und die Elasticität mit dem steigenden Mangangehalte zunehmen, die Dehnung und die Contraction aber in einem umgekehrten Verhältniss dazu stehen und mit der Zunahme des Mangangehaltes sich verringern, dass aber dann auch noch Dehnungen erzielt worden sind, welche bei vielen anderen Legirungen in Verbindung mit einer so grossen absoluten Festigkeit nicht erreicht werden. Dieses Verhältniss ist durch die Dichtigkeit und Homogenität der Legirungen bedingt.

Die Manganlegirungen mit dem oben angegebenen geringsten Mangangehalte zeigen bei einer dem Kupfer ähnlichen, schon ins weissliche spielenden Farbe einen dichten seidenglänzenden Bruch, welcher mit der Höhe des Mangangehaltes bei einer dem Stahlgrauen sich annähernden Farbe an Dichtigkeit zunimmt. Die Manganbronze mit 15% Mangan hat bei einer solchen Farbe einen den feinsten Stahlsorten fast gleichkommenden weichen Bruch. Alle diese Eigenschaften wurden durch die Vorlegung der Original-Zerreissstäbe nachgewiesen.

Zum Vergleiche wurde dabei ein Zerreissstab aus gewöhnlicher Manganbronze, welcher in derselben Weise wie die Zerreissstäbe aus reiner Manganbronze angefertigt war und welcher aus 88% Kupfer, 6% Zinn, 5% Zink und 6% Mangankupfer bestand, vorgelegt, welcher indess bei dem Zerreissen auf der Zerreissmaschine nur eine absolute Festigkeit von 23 kg pro  $\square$  m/m, eine Elasticitätsgrenze von 10,5 kg pro  $\square$  m/m und eine Dehnung von 9% bei einer Contraction von 17% nachgewiesen hatte.

Aus diesem Vergleiche gehen die Unterschiede zu Gunsten der reinen Manganbronze unmittelbar hervor und es bedarf nach diesen Resultaten keiner besondern Begründung, dass die reinen Kupfer-Manganlegirungen oder die sogenannten reinen Manganbronzen vermöge ihrer besonderen Eigenschaften und wegen der Möglichkeit der Herstellung in den verschiedensten Graden der Festigkeit und Dehnung je nach der Höhe des Mangangehaltes dazu berufen sein

werden, zu mannigfachen Zwecken der Technik in Verwendung zu treten.

Die weitere noch nicht zum vollständigen Abschluss gebrachte mechanische Verarbeitung der reinen Manganbronzen durch Schmieden, Walzen und Ausziehen zu Draht bestätigt diese Ansicht, da entgegen den mit Zinn und Zink versetzten gewöhnlichen Manganbronzen, welche sich nicht gut weiter verarbeiten lassen, bis 15 kg schwere Gussstücke aus reiner Manganbronze sich bis auf 6  $\text{m/m}$  Durchmesser gut auswalzen und dann zu Draht ausziehen lassen. Die ausgewalzte und zu Draht ausgezogene Manganbronze zeigt die Eigenschaften der Gussstücke, welche mitgetheilt wurden, in erhöhtem Maasse, indem die schon mit nur geringen Mengen Mangan behandelten Gussstücke, bis auf 26  $\text{m/m}$  Durchmesser ausgewalzt, eine absolute Festigkeit von 24—27 kg pro  $\square \text{m/m}$ , eine Elasticitätsgrenze von 10—11 kg pro  $\square \text{m/m}$  und eine Dehnung von 42—43%, bei einer Contraction von 73—77% besitzen, mit dem höheren Mangangehalte aber die absolute Festigkeit und die Elasticitätsgrenze sehr wesentlich steigt. In dieser Beziehung ergaben Drahtproben von 2  $\text{m/m}$  Durchmesser aus reiner Manganbronze mit einem bis zu 6% steigenden Mangangehalte absolute Festigkeiten von 52—64 kg pro  $\square \text{m/m}$ , übertreffen daher die des Kupferdrahtes mit 28 kg pro  $\square \text{m/m}$  absoluter Festigkeit sehr wesentlich, ebenso die des Holzkohleneisen- und Bessemerstahl-Drahtes und kommen denjenigen des Flusseisendrahtes gleich. Bei genügender und noch näher festzustellender Leitungsfähigkeit wird bei diesen Eigenschaften der Draht aus reiner Manganbronze besonders für die Zwecke der Telegraphie und Elektrotechnik verwendbar sein.

Wirkl. Geh. Rath von Dechen legt das Werk vor: Das Mainzer Becken, geologisch beschrieben von Dr. G. R. Lepsius, Prof. der Geol. u. Miner. an der technischen Hochschule zu Darmstadt, Inspector am Grossh. Museum. Mit einer geol. Karte. Bearbeitet im Auftrage der Rheinischen Naturforschenden Gesellschaft in Mainz. Darmstadt 1883. Verlag von A. Bergsträsser. — Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens der Rheinischen naturforschenden Gesellschaft in Mainz.

Der Verfasser sagt im Vorworte, dass ihn die Rheinische Naturforschende Gesellschaft in Mainz vor vier Jahren aufgefordert habe, in einer geol. Beschreibung des Mainzer Beckens die bisherigen, in der Literatur sehr zerstreuten Untersuchungen über dieses Gebiet zusammenzufassen und durch eigene Studien zu ergänzen, so wie die Resultate der früheren und der eigenen Aufnahmen auf einer geologischen Karte übersichtlich darzustellen. Der Verfasser hat diese Aufgabe sowohl im allgemeinen Interesse der Geologen, so weit ihm die Zeit eine Revision der früheren Kartenaufnahmen

verstattete, als auch im Interesse der Rheinischen Naturforschenden Gesellschaft zu Mainz gelöst, als er sich bemüht hat, auch für diejenigen verständlich zu bleiben, welche bei allem Interesse für die Bodenverhältnisse dieses Gebietes doch nicht in die geologische Wissenschaft eingeweiht sind. Am besten ist der n.-ö. Theil des Gebietes untersucht, von dem die Messtischblätter im Maassstabe von 1 zu 25 000 von dem leider zu früher verstorbenen Landesgeologen Dr. C. Koch herrühren, welche den n. Rand des Mainzer Beckens von Mittelheim und Oestrich in W. bis Frankfurt und Sachsenhausen in O. umfassen. Von den ö. Sectionen fehlen noch die Erläuterungen. Der Mangel an Spezialkarten rechtfertigt es, dass der w. Theil des Tertiärs im Soonwalde, zu beiden Seiten des Gildenbachs bei Stromberg, an der Nahe bei Waldböckelheim mit den berühmten Versteinerungspunkten bis Sobernheim auf der Karte nicht zur Darstellung gelangt ist.

Dieselbe bringt folgende Gebirgsarten zur Darstellung, die durch einfache Farben unterschieden und durch Buchstaben bezeichnet sind; aus dem Rande des Beckens, dem Untergrunde: Gneiss gn, Granit g, Devon t, Mittleres Rothliegendes rm (sonst auch wohl als Unter-Rothliegendes bezeichnet, um den Unterschied der einzelnen Stufen besser hervortreten zu lassen), Quarz-Porphyr, Melaphyr m, Oberes Rothliegendes, Basalt-Tertiär b: Meeressand bm, Sestarienthon bs, Cyrenenmergel by, Cerithienkalk bc, Corbiculakalk bo, Litorinellenthon bl, Dinotheriumsand bd, — Diluvium d: Unterer Diluvial-Sand und Schotter du, Oberer Diluvial-Sand und Schotter do, Löss db, — Alluvium a, Torf at, Alluvium a.

Bei dieser Abgrenzung von Diluvium und Alluvium wäre nur zu bemerken, dass sie den gewöhnlichen Namen und Anschauungen, so wie speziell den von Dr. C. Koch in den Erläuterungen und Karten entspricht und daher für das vorliegende Werk wohl zweckmässig und passend ist. Dagegen lässt sich im Allgemeinen erinnern, dass der Name Diluvium (Diluv) auf allgemein verbreitete, vor dem Beginn der eigentlichen Thalbildung abgelagerte Materialien (Detritus) beschränkt bleiben sollte, dagegen alle Ablagerungen, welche innerhalb der Begrenzung der Thäler bis zur Jetztzeit stattgefunden haben und noch stattfinden als Alluvium (Alluv) zu bezeichnen wären. Die letzteren sind nur Wiederholungen desselben Processes, bestehen aus denselben Materialien und unterscheiden sich in der Weise durch ihr Alter, dass diejenigen, welche am höchsten über der heutigen Thalsole liegen, die ältesten, dagegen diejenigen, welche gegenwärtig im Bereiche des fließenden Wassers (der Hochwasserstände) liegen und also noch fortdauernde Umlagerungen erfahren, die jüngsten sind. Hiernach sind gewisse Ablagerungen von Löss für älter anzusprechen, als andere des oberen und vielleicht selbst des unteren Diluvial-Sandes, welche nicht unmittelbar

von demselben überlagert werden und in einem tieferen Niveau unbedeckt auftreten. Mit Recht bemerkt der Verfasser, dass die geologischen Aufnahmen auf Grundlage der Karten im Maassstabe von 1 : 25000, mit welchen die Grossherz. Hessische Regierung von nun an die geologische Anstalt zu Darmstadt beauftragt hat, voraussichtlich eine Fülle von neuen Materialien auch für die Kenntniss des Mainzer Beckens liefern werden.

Von grosser Bedeutung ist der Hinweis auf grosse Dislocationen (Verwerfungen), wodurch die Mitte des Beckens gegen seine Ränder gesenkt worden ist und sich die tiefe Lage der jüngeren Tertiärschichten an diesen Stellen erklärt. Ihre Verfolgung verspricht noch viele Aufklärungen zu geben. Wichtig sind die Betrachtungen, die der Verfasser über das Verhältniss des Sestorienthons (Rupelthon) zum Meeressande (Alzeyer Sand) mittheilt. Er hebt die unmittelbare Ueberlagerung des Letzteren durch den Sestorienthon und die paläontologischen Unterschiede beider hervor. Schliesslich ist darauf aufmerksam zu machen, dass der Verfasser die weite Verbreitung des Dinotherium-Sandes (Eppelsheimer Sand) nachgewiesen hat, ganz unzweifelhaft zwischen Alzey und Heimersheim, auf dem Kahlig über Bennersheim bei Esselborn, Westhofen und Osthofen; wahrscheinlich nach dem Vorkommen der Bohnerze, die in dem Dinotherium-Sande gebildet worden sind, auf dem Wiesberg bei Sprendlingen, Westerberg bei Negelfingen, Neuberg bei Stadtecken u. s. w.

Diese Andeutungen werden genügen um dem Werke des Professor Lepsius eine weite Verbreitung unter den Rheinischen Geologen zu sichern.

Privatdocent Pohlig legt eine Suite von losen Augitkristallen vor, welche Redner an dem Südostabhang des Vesuv gesammelt hat. Dieselben sind bis  $0,015 \times 0,009$  m gross, theils sehr lang nadelförmig, theils kurz rundlich, manche an den Kanten grün durchscheinend, oft auch mit einander verwachsen. Sie stammen offenbar von verschiedenen Eruptionen her und sind bei dem Verwittern und Zertrümmern der Lava frei aus dieser herausgefallen.

Derselbe giebt, unter Vorlegung neuer Funde, den ersten Theil seiner Untersuchungen in dem Bonner Tertiär bekannt, vorzugsweise die conchyliologischen Verhältnisse betreffend, welche leider durch Sandberger in seinen „Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt“ nicht berücksichtigt sind. Redner hat bisher folgende etwa 10 Species erkennen können: 1. *Limnaeus Weberi* Pohl. (Rott und Muffendorf am häufigsten), steht etwa zwischen *L. pachygaster* des Mainzer Miocäns, dessen Grösse er selten erreicht, und dem recenten *L. stagnalis*. — 2. *L. cornoides* Pohl. (Muffendorf), in der Form *L. cornu* Brongn. am nächsten stehend. — 3. Plan-

orbis declivoides Pohl. (Muffendorf), cf. Pl. declivis Braun des Mainzer Tertiärs. — 4. Planorbis cf. rotundatus Brongn. (Rott, Muffendorf, sehr gute Exemplare). — 5. Planorbis sp. (Rott, sehr gross). — 6. Planorbis Nevilli Trosch. (Braunkohle Rott, vielleicht = Pl. declivoides). — 7. Valvata? Rottensis Pohl. (Rott), ganz wie die recente *V. cristata*. — 8. Litorinella VII — montana Pohl. (Muffendorf), sehr nahe der *L. acuta* des Mainzer Tertiärs. — 9. Melania? sp. (Muffendorf), mit hoher Mündung. — Die Litorinellensilicite von Muffendorf sind schon durch Weber (Haidingers Abhdl.) bekannt, die Limnaeensilicite der Rotter Kohle sind neu und durch den Redner aufgefunden. Letztere enthalten auch die spiralgestreiften Früchte einer *Chara lignitum* Pohl., grösser als die recenten. Beide Vorkommnisse führen ferner *Cypris affinis* Pohl.

10. Neu ist sodann das *Unio bonnensis* Pohl. führende Vorkommen von dem Kreuzberg bei Bonn; es ist der obere Thoneisensteinhorizont der rheinischen Braunkohle, dessen Stellung ein zwischen Siegburg und Rott entblöstes Profil wie folgt zeigt: a. Liegend das oberste Flötz, hier getheilt in 2 ca. 0,5 m starke, durch 0,5 m Thon getrennte Partien; b. Weisser Thon ca. 1 m; c. Oberer Thoneisenhorizont, hier in schaligen, bis 0,5 m dicken Knollen; d. Weisser Thon ca. 1 m; e. Aelteste Fluvialischotter, hangend. — Linksrheinisch ist das Thoneisen bald sehr thonig oder sandig, auch conglomeratisch, bald sehr rein und hochprocentig, dann oft mit kleinen Eisenglanzdrusen, häufig auch als Eisenoolith ausgebildet.

An dem Kreuzberg liegen local darin Holzstücke, zahllose Früchte, (0,008×0,005 m gross, Form ähnlich *Widringtonia helvetica* Heer), seltener Blätter, von *Evonymus? quinquegranosa* Pohl. (cf. indische Arten), Früchte von *Malva? sp.* etc. etc., sowie Zapfen von *Sequoia*; endlich zahlreiche Schalenpaare von *Unio bonnensis* Pohl. (siehe Holzschnitt), welche in der Grösse und dem queren Abschnitt des Oberendes *U. batavus*, in den langen Schlosszähnen und der Zuspitzung des oberen Hinterendes *U. pictorum* am nächsten kommt. In der Schalencontur hat diese übrigens gar nicht sehr dickschalige Form Manches mit *U. litoralis* einerseits und *U. crassus* Phil. andererseits gemein.



*Unio bonnensis* Pohl. ( $\frac{1}{2}$ );  
von vorn und von rechts gesehen.

**Medizinische Section.**

Sitzung vom 21. Mai 1883.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 22 Mitglieder.

Dr. Ribbert berichtet über einen Fall von acuter Nephritis bei einem jungen Manne, der keine infectiöse Vorerkrankung durchgemacht hatte, und bei dem auch im Verlaufe der Nierenentzündung weder Diphtheritis noch Scharlach sich zeigte. Die Erkrankung endete unter heftigem Herzklopfen und starker Harnverminderung, die sich bis zur Anurie steigerte, innerhalb weniger Tage tödtlich. Bei der Section fand sich eine Dilatation des linken Herzventrikels, beide Nieren waren mässig vergrössert und bluthaltig, die Glomeruli deutlich sichtbar, Trübungen mit freiem Auge nicht zu erkennen. Auch mikroskopisch boten die Epithelien der Harnkanälchen keine Veränderungen und das interstitielle Bindegewebe zeigte eine leichte Kernvermehrung und entsprechende Verbreiterung nur im Hilus der Glomeruli und in der nächsten Umgebung der Kapsel, sowie um die gleich zu besprechenden kleineren Arterien. Hochgradigere Abnormitäten fanden sich nur an den Glomerulis und den kleineren arteriellen Gefässen. Erstere waren nicht erkrankt unter dem Bilde eines hochgradigen desquamativen Processes, der ja durch Compression des Capillarknäuels von Seiten der angesammelten Zellmassen auch zum Tode führen kann, vielmehr war die Abstossung des Epithels nur in geringerem Grade ausgesprochen. Das Wesentliche des Vorganges lag in einer Thrombose der Capillarschlingen, wie sie vom Vortragenden auch früher schon gesehen und beschrieben<sup>1)</sup> wurde, und auf welche auch Marchand<sup>2)</sup> neuerdings aufmerksam gemacht hat. Alle Lumina sind vollgepfropft mit Kernen und einer zwischen ihnen liegenden protoplasmatischen Masse; das Ganze entspricht einer Ausfüllung der Schlingen mit weissen Blutkörperchen, in Folge deren der Gefässknäuel für Blut völlig unwegsam geworden ist. Die Capillarknäuel sind dadurch nicht unbeträchtlich geschwellt, liegen meist der Kapsel dicht an und lassen nur zuweilen einen schmalen Raum für Eiweiss und Epithel frei.

Ausser diesen Verhältnissen an den Glomerulis war vorhanden eine mehr oder weniger hochgradige Endarteriitis der kleineren Ar-

---

1) Nephritis und Albuminurie, Bonn 1881, S. 9 u. 10.

2) Medicinische Gesellschaft zu Giessen, Sitzung vom 24. Oct. 1882.

terien. Die Intima solcher Gefässe war verdickt und enthielt wechselnde Mengen langer, oft spindliger Kerne. Nur ein kleiner Theil der arteriellen Gefässe war frei von diesem Process, die grössere Menge der übrigen war in mittlerem Grade erkrankt und etwa der vierte Theil der Gesamtmenge durch die Endarteriitis ganz verschlossen oder das noch bleibende geringe Lumen durch Ablagerung weisser Blutkörperchen wie in den Glomerulis verlegt. Aehnliche Vorgänge an den Arterien haben auch Fischl und Schütz<sup>1)</sup> in neuerer Zeit als beachtenswerth hervorgehoben und wesentliches Gewicht für die Eintheilung der Nephritiden darauf gelegt.

In der That scheinen die Veränderungen der kleineren Arterien mehr Aufmerksamkeit zu verdienen, als ihnen bisher geschenkt worden ist, aber eine Eintheilung der Nephritiden wird man nicht davon abhängig machen können, ob eine Endarteriitis da ist, oder nicht.

Vortragender betont, dass der geschilderte Befund im Einklang mit seiner Ansicht steht, dass die Glomerulonephritis den Anfang sämmtlicher Nephritiden macht. Alle Malpighischen Körperchen sind in der geschilderten Weise obturirt, von den Gefässen ist dagegen ein kleiner Theil ganz frei, die grössere Menge in geringerem Grade verändert und nimmt man daher ungezwungen an, dass der Process von den primär erkrankten Glomerulis sich rückwärts auf die zuführenden Arterien fortgesetzt hat. Will man aber auch eine gleichzeitige Entstehung beider Processe behaupten, im Hinblick auch auf die von Fischl und Schütz beschriebenen Präparate, so macht das principiell für die vom Vortragenden verteidigte Anschauung bezüglich des Anfanges aller Nephritiden keinen Unterschied. Wenn die Glomeruli jede Nierenentzündung einleiten, so thun sie das hauptsächlich deshalb, weil sie fast nur aus Gefässen bestehen, die noch dazu durch ihre anatomische Anordnung einen geeigneten Angriffspunkt für das entzündungserregende Moment abgeben. Wenn sich dabei gleichzeitig oder später auch die kleineren Arterien betheiligen, so hebt das die Bedeutung der Glomerulonephritis für den Anfang der Nephritiden nicht auf.

Unsere heutigen Vorstellungen von der Entzündung setzen aber immer am Gefässapparat ein und auch eine Schädlichkeit, die etwa nur ernährungsstörend wirkt, muss immer erst die Gefässwand, und in der Niere vor Allem die Glomeruli treffen.

In dem von Marchand mitgetheilten Falle, in welchem die Erkrankung  $\frac{3}{4}$  Jahre lang dauerte und nach Scharlach entstanden

---

1) Studien über verschiedene Formen von Nephritis. Zeitschr. für Heilkunde III.



war, fand sich neben ähnlichen wie den geschilderten Verhältnissen an den Glomerulis eine interstitielle Kernvermehrung mit Schrumpfung. Davon waren im vorliegenden Falle nur die Anfänge sichtbar und zwar an den Orten, an welchen sie sich gewöhnlich finden, nämlich um die Glomeruli und besonders am Hilus derselben und ferner auch um die entzündlich afficirten Arterien. Zweifellos aber sind die Erscheinungen an den Glomerulis und Gefässen älter, als die des Bindegewebes und so liegt hier wieder ein Fall vor, der unzweifelhaft mit Glomerulonephritis begonnen hat. Und für das Objekt Marchands ist ein gleicher Verlauf wahrscheinlich, da dort die Glomeruli schon weitere regressive Metamorphosen durchgemacht hatten, analog denen, wie sie bei der Schrumpfniere beobachtet werden.

Für den hier mitgetheilten Fall ist diese Einleitung des Processes durch die Glomerulonephritis um so wichtiger, als man es nicht mit Scharlach- oder überhaupt infectiöser Nephritis zu thun hat.

Professor Koester spricht über die bekannten, gekochten Sagokörnern ähnlichen Schleimklümpchen in den dysenterischen Stühlen. Virchow hat neuerdings in einer Abhandlung über das katarrhalische Geschwür daran erinnert, dass er schon vor langer Zeit nachgewiesen habe, dass die fraglichen Klümpchen Graupenkörner seien und betont, dass dieselben absolut in keiner Beziehung zu den solitären Follikeln des Darmes stehen könnten.

Ist es nun schon nicht recht wahrscheinlich, dass alle Dysenteriker, in deren Stühle solche Körperchen vorkommen, Graupen gegessen haben, so kann der Vortragende einen Dickdarm vorzeigen, an welchem man die Entstehung der fraglichen Körperchen deutlich erkennen und sich überzeugen kann, dass dieselben thatsächlich doch mit den Follikeln etwas zu thun haben.

In dem demonstrirten Dickdarm existiren die verschiedensten Stadien der follikulären Dysenterie von dem ersten kleien- oder schüppchenförmigen Belag über den Follikeln bez. deren Bälgen bis zu sinuösen untereinander in Verbindung tretenden Geschwüren. In der unteren Hälfte des Dickdarms, in welcher überhaupt die weniger vorgeschrittenen Prozesse der Dysenterie zu erkennen sind, sieht man nun zahlreiche Follikelbälge, die mit runden Schleimklümpchen von der Grösse eines Stecknadelkopfes bis zu der einer kleinen Erbse gefüllt sind. Die Kuppe der Klümpchen ragt frei und unbedeckt über die Schleimhaut hervor. Geschlossene Follikel, mit schleimiger Masse gefüllt, sind nicht vorhanden.

Die überwiegende Mehrzahl der Schleimklümpchen hat ein weisses opakes Centrum, so dass eine frappante Aehnlichkeit mit nicht völlig aufgekochten Sagokörnern besteht.

Die mikroskopische Untersuchung von Gefrierschnitten ergab nichts weiter, als dass an Stelle des ausgetretenen Follikelinhaltes zäher Schleim getreten ist, in dessen Mitte körnige Zellen und Zellreste liegen, deren Natur nicht mit Sicherheit zu bestimmen war. Eine bestimmte Grenze des Follikelbalges existirte nicht.

So einfach auch die Erklärung sein mag, dass in die leeren Follikelhöhlen Darmschleim eintritt und unter Mithilfe der Darmbewegungen sich zu zähen Klümpchen formt, die gelegentlich ausgepresst werden um sich wieder zu erneuern, so macht doch der Vortragende noch auf die weitere Möglichkeit aufmerksam, dass auch die Mucosa für sich ohne Mitwirkung von secernirenden Apparaten Schleim auszuschcheiden im Stande sein könne, der an dem locus minoris resistentiae, das sind die leeren Follikelbälge, austritt.

Eine solche Betheiligung des Bindegewebes an Schleimbildung unter pathologischen Verhältnissen müsse überhaupt jetzt, da wir wissen, dass die Grundsubstanz desselben mucinhaltig ist, berücksichtigt werden.

Prof. Moritz Nussbaum berichtet über fortgesetzte Untersuchungen betreffend die Kern- und Zelltheilung:

Epitheldefecte bis zu 2 qmm Ausdehnung werden bei Larven der *Rana fusca* innerhalb 4 bis 5 Stunden durch eine niedrige einschichtige Epitheldecke ersetzt, ohne dass indirecte Kerntheilung dabei zur Beobachtung kommt. In der gleichzeitig untersuchten intacten Epidermis oder im Epithel der Cornea desselben Thieres kommen Kernfiguren vor; doch ist der Gehalt einer bestimmten Stelle an indirecten Kerntheilungsbildern sehr schwankend. In der einen Cornea ist trotz allen Suchens keine einzige Kernfigur zu finden, in der des anderen Auges fast in jedem Gesichtsfeld (Zeiss F, 3—5).

Prof. Binz erwähnt der diuretischen Wirkung der *folia uvae ursi* und des Arbutins, über welche Dr. Menche Näheres veröffentlichten wird.

Prof. Doutrelepont sprach über die tuberculöse Natur des Lupus und theilt mit, dass er bis jetzt in 12 Fällen von Lupus Tuberkel-Bacillen nachgewiesen habe (cf. Monatshefte f. Dermat. II. 6).

**Naturwissenschaftliche Section.**

Sitzung vom 4. Juni 1883.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 14 Mitglieder.

Dr. Anschütz berichtete über die Resultate einiger von ihm in Gemeinschaft mit Herrn F. Eltzbacher angestellten Versuche betreffend die Einwirkung von Aluminiumchlorid auf in Benzol gelöstes Acetylidentetrabromid; die Synthese des unsymmetrischen Tetraphenyläthans.

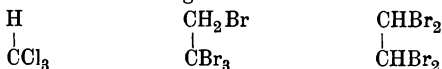
Zunächst zeigte der Vortragende ein Präparat von Dibenzyl vor, aus Acetylendibromid und Benzol unter dem Einfluss von Aluminiumbromid entstanden, welches nach einer gütigen Mittheilung von Herrn Prof. v. Lasaulx krystallographisch identisch ist mit dem vor einigen Jahren von Herrn Geheimrath Prof. vom Rath zuerst exact gemessenen Dibenzyl.

Hierauf wandte sich der Vortragende zu den mit dem Acetylentetrabromid erhaltenen Resultaten. Die Einwirkung von Aluminiumchlorid auf in Benzol gelöstes Acetylentetrabromid, bei welcher Anthracen auftrat, war ursprünglich in der Absicht untersucht worden das symmetrische Tetraphenyläthan zu erhalten. Die Reaction war also nicht in der erwarteten Art, wie etwa bei Chloroform und Benzol verlaufen. Das Acetylidentetrabromid, wie der Vortragende das unsymmetrische Tetrabromäthan zu nennen verschlagen möchte,

— der Name Acetyliden für das vierwerthige Radical:  $\begin{matrix} \text{CH}_2 - \\ | \\ \text{C} \equiv \end{matrix}$  ist

der Benennung Aethyliden für das zweiwerthige Radical:  $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} = \end{matrix}$  ana-

log gebildet — steht in seiner Constitution dem Chloroform entschieden näher als das Acetylentetrabromid, wie der Blick auf die Formeln der drei Substanzen zeigt:



Chloroform    Acetylidenbromid    Acetylentetrabromid.

Man durfte daher vermuthen, dass bei dem Acetylidentetrabromid die Reaction eher analog wie bei Chloroform verlaufen würde, als bei dem Acetylentetrabromid, was auch in der That der Fall ist.

Als Ausgangsmaterial zur Gewinnung der beiden Tetrabrom-



entstandenen Teträphenyläthan von den beiden denkbaren Formeln die unsymmetrische zukommt. Das unsymmetrische Teträphenyläthan aus Acetylidentetrabromid soll zunächst mit den Teträphenyläthanen anderer Herkunft verglichen werden; erweist es sich, wie der Vortragende vermuthet, mit dem von Thörner und Zincke aus dem  $\beta$ -Benzpinakolin durch Jodwasserstoffsäure und Phosphor dargestellten Kohlenwasserstoff identisch, so empfängt damit die  $\beta$ -Benzpinakolinformel eine neue Stütze.

Wirkl. Geh. Rath v. Dechen legt im Anschluss an eine frühere Mittheilung drei grosse Blätter und ein kleines Blatt, Profile des Saarbrücker Steinkohlen-Reviers enthaltend, vor, welche von dem Oberbergamts-Markscheider M. Kliver bearbeitet und in der Auel-Druck-Anstalt von C. F. Kaiser zu Lindenhöhe bei Köln sehr gut ausgeführt sind. Die drei grossen Blätter haben 1,20 m Länge und 0,65 m Höhe, und dabei ist der Druck auf der ganzen Platte gleichmässig deutlich. Das 1. Blatt enthält ein allgemeines Profil von N.-W. gegen S.-O. im Maassstabe von 1 : 500000, welches die beiden Steinkohlen-Mulden bei Aachen, das Hohe Venn, die Schneifel, die mesozoische Mulde bei Trier, den Hochwald, die Saarbrücker Steinkohlenablagerung, die mesozoische Mulde der bayerischen Pfalz, den n. Theil der Vogesen, das obere Rheinthal, den Schwarzwald durchschneidet und auf der Höhe der Schwäbischen Alb endet. Dieses Profil enthält die durchschnittenen geologischen Gruppen, Systeme, Serien (Abtheilungen), Etagen und in der Steinkohlenformation (Carbon) auch noch die einzelnen Zonen, welche durch Zahlen von 0 (Null) bis 14 unterschieden sind. Es ist zu bedauern, dass bei der Darstellung des Hohen Venn die bereits 1858 und 1862 erschienenen Sectionen Aachen und Malmedy der geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen und nicht die noch in diesem Jahre erscheinende Uebersichtskarte beider Provinzen zu Grunde gelegt worden ist, da der Probedruck derselben schon im vorigen Jahre auf mehreren Versammlungen und auch in einer Sitzung dieser Gesellschaft vorgelegt worden ist. Bei der Projection der unter dem Steinkohlengebirge von Saarbrücken auftretenden Gruppen ist zu bemerken, dass kein Grund vorliegt, anzunehmen, dass hier die „Flötzleeren Schichten“ (Flötzleerer Sandstein — Flötzleerer Culm) wie unter dem Steinkohlengebirge an der Ruhr folgen. Vielmehr möchte nach den bekannten Verhältnissen in den Vogesen und im Schwarzwalde, nach der Lage der älteren Taunusgesteine (C. Koch) und der archaischen Gruppe im Odenwalde zu schliessen sein, dass die Saarbrücker Schichten (Mittlere Abtheilung des Steinkohlengebirges, E. Weiss) auf diesen alten Gebilden ohne Vermittelung aufliegen. In dem zweiten Profile von Nunkirchen nach St. Ingbert durch das Saarbrücker Kohlengebirge hätte vielleicht der Unter-

schied in dem Verhalten desselben gegen Melaphyr und gegen Porphy zur Darstellung gelangen können.

Die sämmtlichen folgenden Profile: 3 auf diesem Blatte, 6 auf dem zweiten und 5 auf dem dritten Blatte sind nach Schnittlinien gelegt, die auf der Karte angegeben sind. Dieselben beginnen in N.-O. und folgen nach S.-W. hin. Nr. 1 geht durch die Grube Kohlwald, Wellesweiler und die Bayerische Grube Bexbach; Nr. 2 durch die alte Grube Kohlwald, Ziehwald und König; Nr. 3 durch Wiebelskirchen und die Grube Ziehwald.

Das 2. Blatt enthält die Profile Nr. 4 alte Gr. Kohlwald, Kohlwald und Gr. König, Nr. 5 Gr. Reden und Heinitz; Nr. 6 Gr. Reden, Gr. Altenwald und Friedrichsthal; Nr. 7 Gr. Maibach und Altenwald; Nr. 8 Gr. Sulzbach; Nr. 9 Gr. Kronprinz, von der Heydt, Gr. Dudweiler; das 3. Blatt die Profile Nr. 10 Stiringer Bohrlöcher im Reichslande, Schönecken, Stangenmühle, Gr. Gerhard (Hochberg und Victoriaschacht); Nr. 11 Gr. Geislauntern bis zum Bohrloch bei Stuhlsätzenhaus, Nr. 12 Gr. Kronprinz, Gerhard, von der Heydt und Dudweiler; Nr. 13 Gr. Spittel und Kl. Rosseln im Reichslande, Gr. Gerhard und Dudweiler; Nr. 14 Gr. Kronprinz, Hostenbach, Gr. Geislauntern und Kl. Rosseln, Nr. 15 Kl. Rosseln (Schacht Wendel) im Reichslande, Clarenthal, Stangenmühle, Gr. Gerhard.

Das Profil Nr. 11 ist im Maassstabe 1 : 25000, Nr. 13 1 : 50000 und die sämmtlichen anderen Profile 1 bis 15 sind im Maassstabe von 1 : 10000 entworfen.

In welchem Maasse der Aubelddruck die Herstellungskosten vermindert, ergibt sich daraus, dass die kleine Flötzkarte im Maassstabe von 1 : 50000 mit dem Blatt Schachteufenprofile und dem Blatt Profile 4—9 und 12—14 durch die Buchhandlung von Klingebül in Saarbrücken für den Preis von Mk. 1.50 verkauft wird; mit illuminirten Flözzügen auf den Karten zu Mk. 2.30. Die grosse Flötzkarte in 4 Blättern nebst den zugehörigen 3 Blättern und Profilen ist in einer nur geringen Anzahl von Exemplaren hergestellt worden; so weit der Vorrath es gestattet, sind diese Blätter durch die obige Buchhandlung für den Preis von Mk. 12 auf besonderes Verlangen zu beziehen.

Die Arbeit von M. Kliver ist sehr dankenswerth, die Ausführung musterhaft, und die Leitung des Unternehmens durch die Königliche Bergdirection sehr anzuerkennen.

Dr. Gurlt legt einige neuere Erscheinungen der naturwissenschaftlichen Literatur Skandinavien's zur Ansicht vor. Das *Nyt magazin for naturvidenskaberne* von Christiania erscheint mit der 3. Folge im 27. Bande, seit 1882 unter einer neuen Redaktion, bestehend aus den Universitäts-Professoren der Geologie Th. Kjerulf, der Zoologie D. C. Danielssen, der Physik H. Mohn und der Chemie Th. Hiortdahl. Der 1. Bd. (27 des gan-

zen Werkes) ist besonders reichhaltig und enthält an zoologischen Aufsätzen folgende: Schoyen, lepidopterologische Untersuchungen in Romsdals Amt; Esmark, Beitrag zur Kunde der Land- und Süßwassermollusken Norwegens; Stejneger, Beitrag zur ornithologischen Fauna des Westlandes; Collet über Norwegen's Säugethiere 1877—81; Danielssen und Koren, von der norwegischen Nordmeer-Expedition (Echinodermen). Geologischen Inhalts sind: Hagen, Reisen für die geologische Untersuchung, Sommer 1880; Vogt, Olivinfels im inneren und südlichen Söndmøre; Schiötz, Das Sparagmit-Quarz-Gebirge im östlichen Theile von Hamar Stift; Kjerulf, Gangdurchsetzungen bei Ekersund; Rosenbusch, die Gesteinsarten von Ekersund; Münster, Bemerkungen über die Kongsberg-Mineralien; Olsen, über Storvarts-Grube; Kjerulf, Prachtstufen mit Breccienstruktur von Mug- und Storvarts-Grube. Paläontologischen Inhalts sind endlich: Schiötz, einige unter-silurische Reste im südlichen Theil des Sparagmit-Quarz-Gebirges und Herrmann, über eine neue Graptolithenart und mehrere bisher noch nicht aus Norwegen gekannte Graptolithen.

Von den schwedischen Landesgeologen E. Erdmann und A. E. Törnebohm liegen folgende Arbeiten aus Geologiska Föreningens i Stockholm förhandlingar Bd. 6 vor: von Erdmann, Beitrag zur Kenntniss der losen Erdablagerungen in Schonen, worin die Störungen und Verschiebungen der Diluvialmassen beschrieben und gezeichnet sind, die durch eine darüber gleitende Eisdecke verursacht worden; dann von Törnebohm, über den Vemdals-Quarzit und andere quarzitishe Bildungen in den südlichen Gebirgen Schwedens, die darin z. Th. als silurisch nachgewiesen werden; endlich von demselben, über den sogenannten Phonolith von Elfdalen, der sich nach der mikroskopischen Untersuchung als ein an Cancrinit und Aegirin reicher Nephelin-Syenit herausstellt.

Prof. vom Rath legte Zeichnungen einiger ungewöhnlichen Leucitkrystalle vor, über welche bereits in der Sitzung vom 12. Februar d. J. eine vorläufige Mittheilung gemacht wurde, und theilte die Ergebnisse der Messungen dieser auch in ihren Winkeln von den normalen etwas abweichenden Krystalle mit. Während eines der drei vorliegenden Kryställchen trotz seines polysynthetischen Baues von fast modellähnlicher Regelmässigkeit ist, bieten die beiden anderen sehr unsymmetrische Formen dar. Jenes ersterwähnte Gebilde (einer regulären Combination von  $\infty 0$ ,  $202$ ,  $\infty 0\infty$  höchst ähnlich) ist in Fig. 1 dargestellt. Die auftretenden Formen sind:

$$o = P \quad (111)$$

$$u = 2P\infty \quad (201)$$

$$i = 4P2 \quad (421)$$

$$m = \infty P \quad (110)$$

$$a = \infty P \infty (100)$$

$$c = oP \quad (001).$$

Die Ausbildung dieses Krystalls (3 mm gross) ist so abweichend von den normalen Leuciten, dass man beim ersten Anblick kaum an dies Mineral erinnert wird. Sehr zahlreiche Streifen ziehen in 2 resp. 3 Richtungen über die Flächen, welche zuweilen gleichsam ein facettirtes Ansehen erhalten. Leider sind dieselben matt und gestatten keine befriedigende Messung. Die Deutung der Combinationsformen, im Sinne der Signatur, erfolgte auf Grund der Streifung. Denn nur das 1. spitze Oktaëder  $u$  trägt eine Streifung parallel der kurzen Flächendiagonale, während die Prismenflächen  $m$  ausschliesslich im Sinne der Kanten  $m : i$  gestreift sein können (s. Poggenдорff's Annalen, Ergänzungsbd. VI, S. 201).

Im Gegensatz zu dem eben erwähnten Krystall von fast regulärem Typus zeichnet sich der (3 mm grosse) Leucit Fig. 3 und 4 (die möglichst naturgetreuen Zeichnungen stellen den Krystall dar in zwei, gegen einander  $180^\circ$  um eine vertikale Linie gewendeten Stellungen) durch seine Unsymmetrie aus. Die in den Bildern offen gelassenen Partien entsprechen entweder Anwachsstellen oder gerundeten, wie angeschmolzen aussehenden Flächentheilen. Zum leichteren Verständniss möge die Fig. 2, ein regelmässig gebildeter Leucitzwilling, dienen, dessen Stellung vollkommen der Fig. 3 entspricht. Der Zwillingsebene wurde die normale Lage einer Längsfläche (Brachypinakoid) gegeben. Die identischen Flächen der Figuren sind an den gleichen Signaturen sofort erkennbar. Die Flächenzeichen  $o, u, i, m, a, c$  beziehen sich auf die oben angegebenen Formeln.

Bei dem Versuche, die Flächen unserer Combination durch Messungen zu bestimmen, zeigten sich alsbald erhebliche Differenzen von den Winkeln normaler Leucitkrystalle; es war nicht möglich, den neuen Fund krystallographisch in befriedigende Uebereinstimmung mit den Elementen des Leucitsystems zu bringen. Eine neue Grundform musste demnach zunächst ermittelt und auf sie die übrigen am Krystall ausgeführten Messungen bezogen werden. Da wenige Flächen ganz gute Spiegelbilder, die meisten nicht sehr scharfe oder auch doppelte Reflexe geben, so glaube ich die Fehlergrenzen der meisten Messungen kaum unter  $10'$  bestimmen zu dürfen.

Aus dem Fundamentalwinkel  $o^2(P) : \underline{c} (oP) = 144^\circ 0'$  ergibt sich folgendes Axenverhältniss  $a : c = 1,9465 : 1,05137$ .

Diese Grundform nähert sich demnach mehr den Dimensionen des regulären Systems (2 : 1) als die Grundpyramide der normalen Leucitkrystalle, deren Axenverhältniss 1,8998 : 1 (s. a. a. O.). Aus dem neuen Axenverhältniss berechnen sich folgende Winkel:

$$\text{Polkante von } o \quad = 130^\circ 53'$$

$$\text{Lateralkanten von } o \quad = 72^\circ 0'$$

$$\text{Neigung der Fläche } o \text{ zur Axe } c = 54^\circ 0'$$

$$,, \quad ,, \quad \text{Polkante von } o \quad ,, \quad ,, = 62^\circ 48\frac{1}{2}'$$



Polkante von u	=	118	54 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Lateralkante von u	=	91	33 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Neigung der Fläche u zur Axe c	=	44	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
„ „ Polkante von u „ „	=	54	0
Primäre Polkante (X) von i	=	131	34 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Sekundäre „ (Y) „ „	=	146	17 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Lateralkante (Z) „ „	=	132	58 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>
Neigung der Kante X zur Axe c	=	25	56 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
„ „ „ Y „ „	=	24	38 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
„ „ „ Z „ „ a	=	63	26
o : i	=	146	31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
o : u	=	149	27 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
u : i	=	149	59 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>
m : i	=	150	26 <sup>5</sup> / <sub>6</sub>
a : i	=	145	6
o : i	=	119	27 über u
i : i	=	110	12 über a
i : i	=	120	53 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> über m

$i^4 : \underline{o}^2$  (Zwillingskante, parallel einer Combinationskante o : i, s. Fig. 2) = 177° 25<sup>1</sup>/<sub>3</sub>

$i^8 : \underline{i}^8$  (Zwillingskante, parallel einer fastsymmetrischen Diagonale von i) = 178 12<sup>2</sup>/<sub>3</sub>.

Die grössere Annäherung des Leucits in Rede an die reguläre Form dürfte namentlich erhellen aus einem Vergleich der drei Kanten (A = Winkel der ungewöhnlichen Leucite, B = Winkel berechnet aus der älteren Leucitgrundform).

	A.	B.	Kante des Ikositetraeders.
Polkante von o (P)	= 130° 53'	130° 3'	131° 49'
Polkante X von i (4P2)	= 131 34 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	131 23 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	
Lateralkante Z von i	= 132 58 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	133 58.	

Die Differenzen der drei dem Ikositetraeder-Winkel 131° 49' entsprechenden Kanten betragen demnach bei den vorliegenden Krystallen nur 2° 5', bei den früher gemessenen 3° 55'.

Betrachten wir nun etwas genauer den vorliegenden Krystall (Fig. 3 und 4), dessen ungewöhnliches Aussehen vorzugsweise durch die unregelmässige, zum Theil sehr bedeutende Ausdehnung der dem regulären Dodekaeder entsprechenden Flächen u und m bedingt wird. Eine gewisse Aehnlichkeit mit Anorthit tritt in überraschender Weise hervor, wenn man die Flächen der Zone  $\underline{u}^1 \underline{i}^6 i^5 u^2$  etc. (Fig 4) vertikal stellt.

Die Zwillingsgrenze, durch eine gestrichelt-punktirte Linie angedeutet, scheidet demnach am Scheitel des Krystalls in einspringender Kante die Flächen  $\underline{o}'$ ,  $i^1$  resp.  $\underline{o}^2$  und  $i^4$ . In ihrem weitem Verlauf ist sie einerseits durch die gleichfalls einspringende Kante  $i^5 : \underline{i}^6$  (Fig. 4) kenntlich, während sie andererseits (s. Fig. 3) über die

sehr schmale Fläche  $a$  ( $\infty P\infty$ ) herabzieht, ohne hier wahrnehmbar zu sein, da die genannte Fläche beider Individuen vollkommen in eine Ebene fällt.

Folgende Messungen ermöglichen eine Vorstellung über die Ausbildung des Krystalls und werden eine Gewähr für die in den Figuren zum Ausdruck gekommene Deutung der Flächen bieten. Von den berechneten Winkeln beziehen sich die erstern (I) auf die neue, die zweiten (II) auf die ältere Grundform.

	I.		II.	
$o' : o^2 = 130^\circ 50'$	$130^\circ 53'$	.	$(130^\circ 3')$	
$o^1 : o^2 = 130 27$	" "	.	" "	
$i^1 : o^3 = 146 29$	$146 31\frac{1}{2}$	.	$(146 37)$	
$i^5 : o^3 = 146 33$	" "	.	" "	
$i^1 : i^4 = 131 44$	$131 34\frac{3}{4}$	.	$(131 23\frac{1}{4})$	
$u^1 : o^3 = 149 37$	$149 27\frac{1}{4}$	.	$(149 9\frac{1}{2})$	
$o^3 : u^2 = 149 29$	" "	.	" "	
$u^1 : u^2 = 118 48$	$118 54\frac{1}{2}$	.	$(118 19)$	
$i^1 : i^5 = 146 22$	$146 17\frac{1}{4}$	.	$(146 9\frac{1}{2})$	
$u^2 : i^5 = 149 46$	$149 59$	.	$(150 0)$	
$o^2 : \underline{i}^1 = 120 10$	$119 27$	.	$(119 10\frac{1}{3})$	
$o^1 : \underline{u}^1 = 134 11$	$134 13\frac{1}{2}$	.	$(133 31\frac{3}{4})$	
$\underline{c} : \underline{i}^6 = 113 40$	$113 31$	.	$(113 1)$	
	50			
$i^1 : o^1 = 177 15$	$177 25\frac{1}{3}$	.	$(175 8\frac{1}{3})$	einspr.
$i^4 : o^2 = 177 8$	" "	.	" "	" "
$i^5 : \underline{i}^6 = 177 50$	$178 12\frac{2}{3}$	.	$(176 39\frac{1}{2})$	" "

Ein Vergleich der Messungen mit den Winkeln unter I und II lehrt eine im allgemeinen weit grössere Uebereinstimmung mit den aus der neuen Grundform abgeleiteten Werthen. Bei der Flächen- deutung d. h. bei der Bestimmung der Flächen als  $o$  oder  $i$ , als  $u$  oder  $m$ ,  $a$  oder  $c$  wurde von der Thatsache ausgegangen, dass zwei anliegende Zwillingskanten ( $177^\circ 7'$ ;  $177^\circ 15'$ ) als gleichartig zu betrachten sind. Dies kann nur stattfinden, wenn das eine Individ mit zwei Flächen  $o$ , das andere mit zwei  $i$  an jene Kanten grenzt.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die sehr feine Zwillings- streifung, mit welcher einige Flächen geziert sind, um zu unter- suchen, ob dieselben die obige Flächendeutung bestätigen. — Die Flächen  $o^1$  und  $o^2$  tragen einige, der Zwillingskante parallele feine Streifen, ausserdem sind einzelne Partien dieser Flächen parallel  $o^1 : \underline{u}^1$ , resp.  $o^2 : \underline{u}^2$  liniirt. Ein ihrer Combinationskante paralleles Streifensystem bedeckt die Flächen  $o^1$ ,  $i^5$ , welches über  $u^2$  und  $i^5$  weiterzieht. Die Streifung auf  $\underline{i}^1$  (Fig. 3) ist diagonal parallel der Kante  $i^1 : o^3$  (Fig. 2);  $i^2$  und  $o^2$  sind matt und sehr zart parallel ihrer Combinationskante,  $\underline{c}$  ist parallel einer Seitenaxe des Krystallgestreift.

Alle diese Erscheinungen stehen in vollkommener Ueberein-

stimmung mit der Zwillingsbildung des Leucitsystems, wie sie in Poggendorff's Ann. a. a. O. erläutert wurde.

Der dritte Krystall (Fig. 5) ist namentlich durch Vorherrschen einer Fläche o sehr unsymmetrisch. Fast die ganze Unterseite ist von der Anwachsstelle eingenommen. In der Nähe der betreffenden Bruchfläche zeigt sich eine einspringende Zwillingskante, welche die Flächen  $i^3$  und  $o^1$ , a und  $o$ ,  $i^6$  und  $o^2$  scheidet. Wenngleich der vorliegende Krystall zu genauen Messungen noch weniger geeignet ist als der oben erwähnte, so konnten doch mehrere ziemlich gute Werthe ermittelt werden, welche — eine anomale Kante ausgenommen — mit der neuen Grundform in befriedigender Weise übereinstimmen.

	Gemessen.	Berechnet.
$i^1 : i^2 = 146^\circ 20'$		146 $17\frac{1}{4}$
$i^2 : i^3 = 132 36$		131 $34\frac{3}{4}$
2. Bild 133 5		
(Anomale Kante)		
$i^1 : i^4 = 132 48$		132 $58\frac{1}{3}$
2. Bild 133 2		
$i^1 : u^1 = 149 45$		149 $59\frac{3}{4}$
$m^1 : i^4 = 150 21$		150 $26\frac{3}{4}$
$m^1 : i^2 = 150 22$		$150^\circ 26\frac{3}{4}$
$m^2 : i^3 = 150 22$		„ „
$a^1 : i^1 = 145 2$		145 6
$a^1 : i^6 = 145 16$		„ „
$o^1 : o^2 = \text{ca. } 130 45$		130 53
$o^1 : i^3 = \text{ca. } 178$		177 $25\frac{1}{3}$ einspr.

Die Kante  $i^2 : i^3$  wurde oben als anomal bezeichnet, da sie mehr als einen Grad vom berechneten Winkel abweicht und ihr Werth dem der Lateralkante des Dioktaeders näher steht als der primären Polkante. Indess beweist die Richtung der Zwillingskante auf  $i^3$ , dass eine andere Deutung der fraglichen Kante nicht möglich ist. Wollte man dieselbe nämlich, entsprechend ihrem Winkelwerthe, als Lateralkante auffassen, so ergäbe sich die Richtung einer Zwillingskante auf i parallel zur sekundären Polkante, eine mit dem System des Leucits unvereinbare Annahme. — Von besonderem Interesse ist das kleine Zwillingsstück, welches dem Krystall an seinem unteren Ende angefügt ist; die Stellung desselben ist vielleicht nicht ganz leicht aufzufassen. Es wird indess alles vollkommen klar, wenn wir das Hauptindivid uns in der Lage der linken Hälfte des Zwillings Fig. 2 denken. Die Stellung des kleinen Zwillingsstückes entspricht nun vollkommen dem rechten Individ der Zeichnung. Schieben wir nämlich in dieser letzteren die Grenze der Individuen etwas zur Rechten, so läuft sie, wenn wir ihre Lage zum rechten Individ betrachten, zunächst über  $o^2$  parallel der Kante  $o^2 : i^4$ , dann über  $o^3$  parallel der symmetrischen Diagonale dieser Fläche. Dies ist aber genau der Fall bei dem vorliegenden Krystall. Für die der symme-

trischen Diagonale von  $\sigma^3$  parallele einspringende Zwillingskante  $i^6 : \sigma^2$  berechnet sich der Winkel  $179^\circ 27\frac{1}{2}'$ , während durch eine angenäherte Messung  $179^\circ 25'$  gefunden wurde.

Wie bei dem Krystall 1 knüpfte auch hier die Deutung der Flächen an die Wahrnehmung eines feinen Streifens an, welcher auf  $u^1$  parallel der kurzen Diagonale verläuft, eine Richtung, welche in  $m$  unmöglich ist.

Auf Grund obiger Messungen neigte der Vortragende bereits zu der Ansicht, es möchten die in den Geoden des als Muttergestein des Wollastonits bekannten, charakteristischen Augitgesteins aufgewachsenen Leucite stets die oben angegebenen, dem regulären Systeme besonders nahestehenden Axenelemente besitzen. Indess, eine herrliche Leucitstufe, welche Herr Dr. C. Bodewig zur Verfügung zu stellen die dankenswerthe Güte hatte, lehrte das Irrige einer solchen Annahme. Dieser 4 mm grosse, fast wasserhelle Krystall, welchen Fig. 6 darstellt, sass, im wesentlichen frei ausgebildet, in einer kleinen Druse des kalkreichen grünen Augitgesteins. Die meisten Flächen sind von vorzüglichster Beschaffenheit, so dass es möglich war, den feineren Zwillingsbau etwas eingehender zu erforschen. So erwies sich der Krystall — von kleineren polysynthetisch ein- und angefügten Elementen abgesehen — wesentlich als ein Zwilling, dessen beiden Individuen wieder kleine Zwillingsstücke angefügt sind. Sehen wir vorläufig von letzteren ab, so besitzt die vorliegende Verwachsung Fig. 6 grosse Aehnlichkeit mit dem Krystall 2 Fig. 4, wie es namentlich aus einem Vergleich der Flächensignaturen erhellt. Das linke Individ, dessen Flächen einfach unterstrichene Buchstaben tragen, wendet dem Beschauer nur vier Flächen,  $\sigma^1$ ,  $\sigma^4$ ,  $i$  und  $\underline{i}$  zu, während der rechte Theilkrystall (mit nicht unterstrichener Signatur), welcher, weil durch Bruch verletzt, in der Zeichnung etwas ergänzt wurde, einen grösseren Theil der Vorderansicht des Krystallgebildes konstituiert. Die Zwillingsebene fehlt an unserer Gruppe als Krystallfläche nicht, sie entspricht dem  $\underline{u}^1$  des linken Individ. Eine besondere Merkwürdigkeit bietet sich in den beiden Zwillingsstücken — vierflächigen Pyramiden — dar, welche an Stelle der fast symmetrischen Ecken ( $o o i i$ ) getreten sind. Die Basen jener Pyramiden, welche von sehr stumpfen, theils einspringenden (gestrichelt punktirt), theils ausspringenden (fein ausgezogen) Kanten ( $179^\circ 8\frac{2}{3}'$ ) umschlossen sind, entsprechen, wie ein Blick auf den Zwilling Fig. 2 lehrt, je einer Fläche  $u$ , welche Zwillingsebene der betreffenden Verwachsung ist. Könnte man in dieser Ebene die Pyramiden um  $180^\circ$  drehen, so würden dieselben eine identische Stellung mit den Stammkrystallen erhalten. Jene hemitropischen Krystallstücke können sich mit Rücksicht auf die sehr stumpfen Kanten leicht der Wahrnehmung entziehen. In der That lenkten die doppelten Reflexe der betreffenden Flächen erst die Aufmerksamkeit auf die hier vorliegende Erscheinung. Eine besondere Hervorhebung verdient es wohl, dass das

rechte Stammindivid und das linke Zwillingstück zweiter Ordnung sich in einer Kante berühren und so das linke Stammindivid in der Ebene der Fläche  $i$  hier fast verdrängen. Die drei verschiedenen Reflexe, welche hier nahe beisammen liegen, erklären sich leicht angesichts der Figur 6. Die spiegelnden Flächentheile gehören theils  $o^1$ , theils  $i^3$  und  $\bar{o}^1$  an. Die beiden letzteren Flächen wechseln in Bändern mit einander ab. Auch die Hinterseite des Krystalls ist der Beachtung werth. Dort begegnen sich an der Zwillingsgrenze die trefflich spiegelnden Flächen  $m$  und  $u^2$ . Tiefer hinab zieht eine fast quadratische, gleichfalls in der Figur angedeutete Fläche die Aufmerksamkeit auf sich. Sie trägt eine stumpfe, einspringende Kante (gemessen  $177^\circ 5'$ ) parallel einer Diagonale. Diese quadratische Area zeigt, infolge der Zwillingbildung aneinander grenzend, a ( $\infty P \infty$ ) des rechten Stammindivids und c ( $oP$ ) eines besonderen Krystallstücks, welches durch eine einspringende Kante auf das deutlichste vom rechten Stammindivid geschieden ist. Mit dem unter dieser Voraussetzung berechneten Werthe der einspringenden Zwillingkante ( $177^\circ 3\frac{1}{2}'$ ) stimmt die obige Messung sehr gut überein. In unmittelbarer Nähe der Anwachsstelle entzieht sich hier das Einzelne des Zwillinggefüges der Wahrnehmung. Doch wird auch das oben Dargelegte genügen, um den Krystall des Herrn Dr. Bodewig als einen der schönsten Vertreter der Zwillingverwachsung des Leucits, anzuerkennen. Folgende Zahlen gestatten einen Vergleich der gemessenen mit den aus den Axenelementen (s. Poggendorff's Ann. Ergänzungs. VI. S. 201) berechneten Winkeln (Die Flächen  $u^2$ ,  $m$ ,  $a$  und  $c$  gehören der Hinterseite der Figur an; ihre Signatur müsste demnach in dieser mit punktirter Schrift bezeichnet sein):

	gemessen.	berechnet.
$o^1 : o^2 =$	$130^\circ 4'$	$130^\circ 3'$
$o^2 : o^3 =$	$130 \quad 1$	,,
$o^3 : o^4 =$	$130 \quad 6$	,,
$o^4 : o^1 =$	$129 \quad 59$	,,
$u^1 : o^4 =$	$149 \quad 13$	$149 \quad 9\frac{1}{2}'$
$u^2 : o^3 =$	$149 \quad 8$	,,
$m : u^2 =$	$177 \quad 28$	$177 \quad 28$
$i^1 : i^4 =$	$131 \quad 27$	$131 \quad 23\frac{1}{4}'$
$i^4 : o^1 =$	$146 \quad 39$	$146 \quad 37$
$i^1 : o^1 =$	$175 \quad 10$	$175 \quad 8\frac{1}{3}$
$i^4 : o^2 =$	$175 \quad 8$	,,
$o^1 : i^2 =$	$179 \quad 8$	$179 \quad 8\frac{1}{2}'$
$o^4 : i^1 =$	$179 \quad 6$	,,
$\bar{o}^1 : o^1 =$	$174 \quad 59$	$174 \quad 56\frac{1}{2}'$
$o^1 : i^1 =$	$119 \quad 8$	$119 \quad 10\frac{1}{3}'$
$o^1 : o^2 =$	$131 \quad 23$	$131 \quad 23\frac{1}{4}'$
$o^3 : i^3 =$	$146 \quad 30$	$146 \quad 37$
$a : c =$	$177 \quad 5$	$177 \quad 3\frac{1}{2}'$

Es dürfte hier noch besonders auf die vordere grosse Fläche hingewiesen werden, über welche Zwillingbänder herabziehen.  $\underline{\sigma}^1 : i^3 = 175^\circ 48$  (einspr.).  $i^3 : \sigma^1 = 179^\circ 8' \frac{1}{2}$  (einspr.). Träte auch das linke Stammindivid bis an diese Ebene heran, so würden wir eine vierte Flächenlage bemerken, mit  $i^3 176^\circ 39' \frac{1}{2}$  (einspr.) bildend.

Der Vortragende lenkte dann nochmals die Aufmerksamkeit auf die schönen Zwillingkrystalle des Zinnobers von Moschel in der Pfalz, welche, bereits in den Schlussworten des Sitzungsberichts vom 12. Febr. d. J. erwähnt, in Fig. 7, Taf. VI dargestellt sind. Gehen wir nach Dana's Beispiel aus vom Rhomboëder mit der Endkante  $92^\circ 36'$  als Grundform, so erhalten die in der Zeichnung angedeuteten Formen folgende Zeichen:

$$\frac{1}{2}R, \frac{2}{3}R, R, 2R, -\frac{2}{3}R, -R, -2R, \infty R, 0R.$$

Die Unterscheidung der Rhomboëder als positive und negative Formen gründet sich lediglich auf die grössere Ausdehnung der ersteren. Ausser den genannten treten sehr untergeordnet noch einige andere Formen auf, namentlich das Dihexaëder  $\frac{4}{3}P2$  ( $\frac{3}{2}a : \frac{3}{4}a : \frac{3}{2}a : c$ ), sehr schön durch Zonen bestimmbar, indem es parallelkantig zwischen  $\frac{2}{3}R : \infty R$  und  $-R : 2R$  liegt. Auch die in Dana's ausgezeichnetem Werk gegebene Zinnober-Figur (S. 55) weist ein gleich oder sehr ähnlich liegendes Dihexaëder nach, dessen Zeichen indess mit seiner Zonenlage nicht übereinzustimmen scheint.

Die stets rhomboëdrisch ausgebildeten Krystalle der beiden vorliegenden Stufen von Moschel sind nun zu Zwillingen mit Drehung von  $180^\circ$  um die Vertikalaxe verbunden, wobei bald die Individuen im Gleichgewichte stehen, bald das eine nur mit vorragenden Ecken über den gewöhnlich herrschenden Flächen  $\frac{2}{3}R$  des Zwillingindividus erscheint. Die Figur wird, obgleich sie nur über einer Rhomboëderfläche ein aufragendes Zwillingstück zeigt, dennoch eine deutliche Vorstellung der durchaus an Chabasit erinnernden Verwachsung ermöglichen. Zuweilen erscheint das Zwillingindivid in Gestalt schmaler Leisten, welche in der Richtung der schiefen Diagonale der Rhomboëderfläche  $\frac{2}{3}R$  und fast im Niveau derselben herabziehen. Diese Lage kommt der Polkante des Rhomboëders  $\frac{4}{3}R$  zu. — Die angedeutete Verwachsung gestattet auch die unmittelbare Wahrnehmung, dass mit allen oder fast allen Flächen des herrschenden Individus untergeordnete, zuweilen nur punktförmig entwickelte Flächen des Zwillingindividus einspiegeln. So wird es wahrscheinlich, dass die sehr zahlreichen, am Zinnober bekannten Rhomboëder sämtlich in beiden Stellungen, als positive und negative Formen, auftreten.

Eine fernere Ergänzung früherer Mittheilungen (diese Sitzungsber. 7. November 1881; Groth's Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. 8, 1883) betraf den **Cuspidin**. Bei den grossen, in der Zeitschr. angedeuteten Schwierigkeiten, welche sich der genauen Bestimmung des Cuspidin-Systems entgegenstellen, forderte die Auffindung eines

$\frac{2}{3}$  mm grossen Kryställchens mit glänzenden Flächen auf der Vorder- und Hinterseite zu neuen Messungen auf. Der Krystall, einem sehr verborgenen kleinen Hohlraume derselben Stufe entnommen, welche auch das früher erwähnte ausgezeichnete Gebilde darbot, zeigte ausser den bereits bekannten Flächen  $p = -\frac{1}{3}P$ ,  $n = -P$ ,  $\nu = P$ ,  $e = -P\infty$ ,  $f = P\infty$ , noch eine der negativen Hemipyramide  $p$  entsprechende Form  $\pi = \frac{1}{3}P$  der Hinterseite dar. Die Flächen  $\nu$  sind nicht messbar,  $n$  und  $e$  sowie die rechte Fläche  $p$  vortrefflich gebildet,  $\pi$  im rechten hinteren Oktanten zwar relativ ausgedehnt, doch kein ganz scharfes Bild reflektirend, die übrigen Flächen ausserordentlich klein, so dass ihr Spiegel im Fernrohrgoniometer nur mit grosser Anstrengung wahrgenommen werden konnte. Dennoch schienen die Ergebnisse zuverlässig genug, um aus ihnen zum Vergleich mit den früher erhaltenen Daten die Axenelemente nochmals zu berechnen. Wenngleich die neuen Werthe nicht wohl ein grösseres Vertrauen beanspruchen können, als die früheren, so mögen sie dazu dienen, die bestehende Unsicherheit und die Fehlergrenzen anzudeuten. Es verdient besondere Hervorhebung, dass auf der Spaltungsfläche an der Unterseite des Kryställchens keine Spur einer Zwillingskante wahrnehmbar, dasselbe demnach als einfaches Individ zu betrachten ist.

Als Fundamentalwinkel wurden gemessen (in Klammern die in der „Zeitschr. f. Kryst.“ a. a. O. angenommenen resp. aus den dort mitgetheilten Elementen berechneten Werthe):

$$\begin{aligned} p : p &= 128^\circ 45 && (128^\circ 50') \\ \pi : \pi &= 128 \ 28 && (128 \ 19) \\ p : \pi &= 105 \ 22 && (106 \ 24). \end{aligned}$$

Hieraus das Axenverhältniss

$$\begin{aligned} a : b : c &= 0,7150 : 1 : 1,9507 \quad (0,7243 : 1 : 1,9342) \\ \beta &= 90^\circ 20\frac{1}{2} \quad (90^\circ 38'). \end{aligned}$$

Es berechnen sich auf Grund der neuen Elemente folgende Neigungen der auftretenden und gemessenen Flächen zu den Axenebenen:

	a.		b.		c.	
p	52	30	64	22 $\frac{1}{2}$	48	2
$\pi$	52	52	64	14	48	21
n	38	43 $\frac{1}{3}$	56	10 $\frac{1}{2}$	73	8 $\frac{1}{2}$
e	20	5 $\frac{1}{2}$	90	0	69	34
f	20	10	90	0	70	10 $\frac{1}{2}$

Ausser den Fundamentalwinkeln wurden noch folgende Kanten gemessen (die in Klammern stehenden Werthe sind aus dem älteren Axenverhältniss (s. oben) berechnet):

$$\begin{aligned} &\text{gemessen.} && \text{berechnet.} \\ n : e &= 146 \ 7 && 146 \ 10\frac{1}{2} \quad (145^\circ 57) \\ &145 \ 59 && \\ p : n &= 154 \ 46 && 154 \ 53\frac{1}{2} \quad (154 \ 24\frac{1}{3}) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
 p : \pi = 83 \ 26 \quad 83 \ 37 \quad (84 \ 35\frac{3}{4}) \\
 \text{(über c)} \\
 e : f = 40 \ 3 \quad 40 \ 15\frac{1}{2} \quad (41 \ 3\frac{1}{3}). \\
 39 \ 52
 \end{array}$$

Prof. vom Rath berichtete dann über seine Reisen auf der Insel Sardinien (23.—29. Sept. 1882; 13.—30. April 1883). — Von Civita vecchia dem Insellande sich nähernd, wird man zunächst der zersplitterten Granitgebirge und -Küsten des Bezirks Gallura ansichtig. Die Berge und Hügel lösen sich auf zu zahllosen Inselchen und Klippen, welche hier der Küste vorlagern. Alle Höhen der Gallura werden überragt von den Limbara-Gipfeln (1510 m hoch), welche 50 km vom Cap Figäri (in unmittelbarer Nähe südwestlich vor uns) liegend, einen bemerkenswerthen Anblick gewähren: stumpfe Pyramiden, deren Gehänge und Scheitel in zahllose Spitzen zersplittert sind. Vor diesem Gebirgshaupte der nördlichen Landschaften erheben sich andere Granitberge (Mte. Plebi, Mte. Pino u. s. w.), deren Umrisse denen des Limbara sehr ähnlich sind. Obgleich die unteren und mittleren Gehänge dieser Gebirge nur sanft emporsteigen, hinter den korsischen Kolossen, welche den nördlichen Horizont umlagern, weit zurückstehend, so ist dennoch ihr Relief ein unaussprechlich rauhes, denn überall ragen aus der spärlichen Vegetationsdecke Zacken und Stacheln von Granit empor. Selbst da, wo der Horizont im allgemeinen eine fast ebene Höhenlinie zeigt, ist diese feilenähnlich ausgezackt. Das Schiff umfährt nun Cap Figari (nach A. de la Marmora, dem hochverdienten wissenschaftlichen Entdecker Sardinien, aus dessen grossem Werke „Voyage en Sardaigne“ manche der folgenden Mittheilungen entnommen sind, ca. 450 m hoch), welches mit einer etwa 150 m hohen Felswand zum Meere abstürzt.

Verwitterung und Meereswogen haben das in undeutliche Bänke abgesonderte Gestein furchtbar zernagt und ausgehöhlt. Cap Figari nebst dem Felsen Figarotto und die 9 km gegen SO entfernte Felsinsel Tavolara sind die einzigen Punkte der gesammten NO-Landschaft, wo Kalkstein (zufolge den durch La Marmora auf dem letztgenannten Eiland gefundenen Versteinerungen der Kreideformation angehörig) auftritt. Die Fortsetzung dieser Partien liegt bei Siniscola und Dorgali, sodass hier ohne Zweifel eine ungeheure Zerstörung durch das Meer erfolgte. Cap Figari ist nur durch einen schmalen, aus Gneiss bestehenden Isthmus mit der Hauptinsel verbunden. Auf dem Gneiss ruht mit östlichem Fallen Schiefer, dann eine Bank von Dolomit, endlich die Masse des Kreidekalksteins. SW des Vorgebirges buchtet sich das Meer zum Golf degli Aranci, welcher berufen ist, an Stelle des klippenstarrenden Hafens von Terranova die Hauptverbindung der Insel mit dem Festlande zu vermitteln, nachdem bereits die Bahn von Terranova zum



Orangengolf (21 km) vollendet ist. Einen imponirenden Eindruck gewährt Tavolara (ca. 500 m hoch), ein mauerförmiger, von NO—SW gerichteter Kalksteinfels, überlagernd (wie bei Figari) eine Bank von Dolomit, das Ganze ruhend auf Granit, welcher gegen SW ein schmales hügeliges Vorland bildet. Vom Golf von Terranova führt eine enge Einfahrt in das gleichnamige, scheinbar ringsgeschlossene Hafenbecken. Das Schiff wirft wegen der zahllosen Klippen und Riffe weit ausserhalb der Hafensiedlung Anker. Die Landschaft ringsum gewährt ein höchst bezeichnendes Bild granitischer Felsgestaltung. Obgleich die Berge weder sehr hoch (der Culminationspunkt des Gesichtskreises ist Limbara), noch in grösseren Theilen ihres Gehänges jäh abstürzend, so ist doch das Relief ausserordentlich wild und rauh durch überall aufragende Granitfelsen. Angesichts dieser nur mit wildem, spärlichem Pflanzenwuchs bedeckten, felsstarrenden Ebenen und Berge, könnte man wähen, ein jungfräuliches Land zu betreten. Nur sehr spärliche Denkmäler früherer Culturperioden haben sich erhalten: die Trümmer der alten Olbia (1 km NW von Terranova), die alte Basilica des h. Simplicius, endlich die Burgruinen Pedreso, 6 km gegen S fern und Telti, 5 km gegen SW, Granitklippen in rauher Thalebene krönend.

Der Granit der Umgebung von Terranova ist ein vorherrschend grobkörniges, schönes Gestein (Granitit), kaum dem orientalischen nachstehend: röthlicher Orthoklas, weisser Plagioklas (zuweilen an Menge den ersteren übertreffend), Quarz und Biotit. Als accessor. Gemengtheil wurden Epidot und auf Klüften Eisenglanz beobachtet. Die neue Bahnanlage bot Gelegenheit, inmitten des normalen Gesteins das Vorkommen von feinkörnigen Massen wahrzunehmen, welche vorzugsweise als Bausteine gewonnen werden. Der ausserordentlich verschiedene Zerfall des Granits tritt oft in überraschender Weise hervor. Hier konnte das aufgelöste Gestein mit dem Spaten gegraben werden, während in unmittelbarer Nähe Sprengungen nöthig waren. Von Terranova zieht eine deutliche Senkung in SW-Richtung durch das hier etwa 50 km breite Granitgebirge; eine ähnliche Depression führt quer durch den südlichen Theil des Granitmassivs in der Richtung Macomer-Orosei. Unter gleichem Gesichtspunkt, als eine Querlücke im Granitgebirge, ist auch wohl die Strasse Bonifacio aufzufassen. Durch jene Senkung, in welcher der Unterlauf des Padrogiano, sowie der Oberlauf des Coghinas sich bewegen, führt der Schienenweg nach Oschiri (49 km). Während gegen S sanftere Wölbungen, steigen gegen N hohe stachlige Granitpyramiden empor, so namentlich der sägeförmige Kamm des Mte Pino. In den Bahneinschnitten sieht man zahlreiche Gänge, welche den im korsischen Granit aufsetzenden vollkommen ähnlich sind. Man erblickt neben dunklen Gängen und linsenförmigen Bestandmassen (bis 40 m lang) eines feinkörnigen Diorits auch grobkörnige Gang-Aggregate von rothem Orthoklas und grauem Quarz. Ueber Enas

(= Vena, Quelle) wird Monti nahe der Wasserscheide und der Fuss des Limbara erreicht. Der Thalboden (Weideland) trägt flache Wölbungen, denen indess auch hier durch die zahllosen Protuberanzen von Granit ein rauhes Ansehen aufgeprägt ist. Mit dem normalen Gestein wechselt eine Varietät, deren Biotit in Chlorit umgewandelt ist. Von Monti gegen SW dehnt sich eine Thalebene aus, die oberhalb Oschiri sich zu einer Schlucht verengt. Hier beginnt in grösserer Ausdehnung vulkanischer Tuff, welcher eine so ausgedehnte Verbreitung im westlichen Sardinien besitzt. Zahlreiche Höhlen öffnen sich in der hier dem Granit aufruhenden Tuffbank. Bald weitet sich die Thalenge, man nähert sich der W-Grenze des Granitgebirges; — die mehrere d. Q.-M. grosse Ebene von Ozieri, wahrscheinlich ein alter Seeboden, breitet sich aus. Die Landschaft wechselt vollkommen; die zackigen Granitgebirge liegen hinter uns, an ihrer Stelle erblicken wir den N., W. und S-lichen Gesichtskreis durch theils kegelförmige, theils plateauähnliche Berge begrenzt, deren Form sogleich die vulkanische Bildung ahnen lässt. Einzelne jener Höhen sind Schlackenberge, von denen Lavaströme geflossen, andere sind Ueberbleibsel eines ehemals zusammenhängenden Plateaus, deren Scheitel durch eine Tafel basaltischer (doleritischer) Lava, deren mittlere und untere Gehänge durch Tertiärschichten und trachytische Tuffe gebildet werden.

Bei Chilivani (71 km von Terranova), 5 km W der Station Ozieri, zweigt sich von der Linie nach Cagliari (213 km) diejenige nach Sassari (47 km) ab. Die grosse Ebene, jetzt fast nur Weideland, war ohne Zweifel noch im Mittelalter mehr bebaut und bewohnt, wie die jetzt in vollkommener Einsamkeit liegenden Kirchen, zum Theil einst bischöfliche Kathedralen (S. Antioco di Bisarcio, N von Chilivani) resp. Abteien (Salvenero und Saccargia unfern Ploaghe) beweisen. Castra, nahe dem NO-Ende der Ebene von Ozieri (bis 1503 Bischofssitz) ist bis auf die verlassene Kirche fast spurlos verschwunden, Ardara im W. Theile der Ebene, einst Sitz der Judices oder Reguli von Logudoro, ist zu einem elenden Dorf herabgesunken, welches als einziges Denkmal früherer Bedeutung eine merkwürdige Kirche besitzt. — Die Trockenmauern, meilenweit die durch Weideland führende Bahn begleitend, gewähren, in buntem Wechsel aufgethürmt aus schwarzen und rothen vulkanischen Massen, aus Blöcken lichten Kalkmergels und grünlichen oder lichtröthlichen Trachyttuffes, ein Bild der verschiedenartigen geologischen Bildungen der umgebenden Höhen, mit denen die fernen Granitgipfel im Osten einen auffallenden Gegensatz bilden. Die Bahn nähert sich nun dem Monte Santo, welchen man auf der Fahrt Sassari-Cagliari in weitem Halbkreise umfährt, einer der ausgezeichnetsten Berggestalten der Insel. Der Scheitel dieses Berges, einer wahren Naturfestung, durch eine nur etwa 10 m mächtige Decke basaltischer Lava gebildet, stellt ein von NW—SO nur schmales, von NO—SW etwa 300 m langes

Plateau dar. So erscheint der 753 m h. Berg einerseits als eine nur schwach abgestumpfte Kuppe, unserer Löwenburg vergleichbar, andererseits als ein breiter Tafelberg. — Bei Mores bleibt die Ebene zurück; aufwärts im Thal des Ozieriflusses wird das Land ungemein rau, zuweilen wie zerbrochen erscheinend, doch für den Geologen von hohem Interesse. Gegen O begrenzt ein weit fortziehendes vulkanisches Plateau den Horizont, während gegen W ein reichgliedertes, kuppenreiches Land sich zeigt. Man unterscheidet abgestumpfte Kegel, deren Scheitel durch eine Platte von Basaltlava gebildet wird (Mte. Santo, Mte. Pelao, Mte Giave u. a.), von Schlackenkegeln und Kraterbergen mit Lavaströmen. Zu den letzteren gehören westlich der Bahn namentlich die Vulkane von Keremule, der Mte. Austidu, Mte. Oes unfern Torralba, Mte. Annaru, der Mte. Mannu, welch letzterer über der basaltischen Scheiteldecke des Mte. Pelao (715 m h.) emporsteigend, dieselbe noch um 25 m überragt. Oestlich der Bahn liegen vor dem Steilrande des Plateaus gleichfalls mehrere ausgezeichnete Krater, Mte. Itireddu und Mte. Ruju (von den rothen Schlacken so genannt), welch' letzterer nach La Marmora einen sehr deutlichen Krater von 65 m Durchmesser bei 17 m Tiefe besitzt. Die Bahn führt meilenweit über und durch lichte höhlenreiche trachytische Tuffe, deren überaus unebenes, wildes Relief von Massen basaltischer Lava durchbrochen und überfluthet ist. Bonorva (Bahnhof 451½ m, Dorf 476 m) liegt am nördlichen Gehänge der basaltischen Hochebene Campaneda, welche gegen Macomer etwa 2 Ml. sich ausdehnend, fast 700 m üb. M. erreicht. Die Umgebung von Bonorva gewährt ein deutliches Bild des für den Nordrand des grossen Basaltplateaus bezeichnenden Reliefs. Ueber licht-rothe und grüne trachytische Tuffe steigt man zum Dorf (6400 Einw.) empor. Der Tuff enthält bis 5 mm grosse zierliche Sanidine, sowie kleine Biotitblättchen; er umschliesst viele faustgrosse Stücke eines dunklen andesitähnlichen Gesteins. Dieser Tuff, welcher gegen N auf weite Strecken die Oberfläche bildet, bedingt ein ungemein rauhes Relief, wie es sich z. B. in der höhlenreichen „Corona tinta“, 2 km N des Ortes, darstellt. Dieser durch Flechten auffallend gelb gefärbte Felshügel stürzt senkrecht gegen S ab. Durch vertikale Felsen gleicher Art hat der Fluss sich einen Weg gebahnt. Auf diesem Tuffe, der in den Strassen des Fleckens ansteht, ruht eine Bank von neogenem Kalkmergel und über derselben die Basaltlavadecke, welche die Hochebene konstituiert. Trotz ihrer nicht sehr bedeutenden Mächtigkeit (wohl kaum über 10 m) bewirkt diese Platte einen durchgreifenden Wechsel im landschaftlichen Charakter. Hat man den oft in unvollkommenen Säulen gegliederten Steilrand der Lavadecke erstiegen, so dehnt sich die mit wilder Strauchvegetazion<sup>1)</sup> bedeckte

1) *Arbutus Unedo*, *Asphodelus luteus*, *A. ramosus*, *Cistus monspeliensis*, *C. salvifolius*, *C. villosus*, *Erica arborea*, *E. scoparia*, *Genista aetnensis*, *Ilex Aquifolium*, *Lavandula angustifolia*, *Myrtus*

Hochebene weithin aus, ein ungeheurer Lavaerguss, dessen einförmiges Relief gegen das höchst unebene Trachyttuffgebiet auffallend kontrastirt.

Wenn man vom hohen Rande der unbewohnten und unbauten Hochebene Campeda (184 m über Bonorva) auf die über den Schichten des tertiären Kalksteins und des Trachyttuffs ausgebreiteten Fluren hinabblickt, so gewinnt man die Ueberzeugung, dass diese über viele Quadratmeilen ausgedehnten vulkanischen Ergüsse, deren Verwitterung nur wenig vorgeschritten, keineswegs wie an so vielen andern Orten ein Element der Fruchtbarkeit dem Lande zugeführt haben. Die Lava der Campeda, ein olivinhaltiger Dolerit, kaum zu unterscheiden von vielen ätnäischen Strömen, zeigt ausgeschieden (nur wenige mm gr.) Körner von Plagioklas und Olivin. Die in wechselnder Menge vorhandenen Poren sind mit sehr kleinen Schuppen von Plagioklas bekleidet. Eisenglanz sowohl in der Grundmasse wie in den Hohlräumen. Augit tritt unter den ausgeschiedenen Gemengtheilen wenig hervor. Von dem Kirchlein S. Simeone, nahe der Steilkante des Plateaus hat man eine höchst interessante Aussicht gegen N auf die vulkanischen Kegel, die sardinische Auvergne wie La Marmora diesen kuppenreichen Distrikt nennt, sowie gegen SW auf das Thal der Temoflusses und die Meereshucht von Bosa. Beim Hinabstieg von S. Simeone gegen S. auf die Poststrasse überzeuete ich mich, dass diese Lavaplateaus gleichsam Naturfestungen sind. Obgleich, wie angedeutet, nicht über 10 m mächtig, ist der Abbruch der schwarzen Gesteinsplatte so geschlossen und jäh, dass ich eine weite Strecke dem Rande folgen musste, um eine Stelle zu finden, an der ich hinabklettern konnte. Einige Buchten greifen hier von W her in den Altipiano ein, der in weiten Curven emporsteigenden Bahn den Weg zur Passhöhe (679 m) weisend. Macomer (576 m), obgleich jetzt nur ein Dorf auf der Stätte der alten Stadt Macopsisa, ist seiner Lage wegen, auf dem Kreuzpunkte der Strassen Sassari-Cagliari und Bosa-Orosei, auf dem hohen südlichen Steilrande der Campeda, von Bedeutung. Jene Plateaukante erhebt sich, gegen NO streichend, zu einem Randgebirge (Catena del Marghine) welches im Mte. S. Padre, 6 km NO von Macomer seine grösste Höhe 1051 m erreicht. Denselben Zuge gehört der Mte. di S. Barbara an, 2 $\frac{1}{2}$  km gegen NO, eine sanfte Pyramide, die nähere Umgebung beherrschend. Gegen S liegt die tiefere Lavaterrasse von Paulilatio und das Thal des Tirso vor dem Blick, welcher gegen SO bis zu dem 40 km fernen Mte Gennargentu (dem Inselhaupte 1918 m), gegen S bis zu dem 80 km fernen „Pollice“ di Oristano oder Mte. Arcuentu (827 m), der ausgezeichnetsten Bergform Sardinien, reicht. Gegen N hebt sich das Plateau allmählig höher empor, dem Blick eine nähere Grenze setzend. Dorthin zeigt das Land ein höchst bezeichnendes Relief.

---

*communis*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia Lentiscus*, *Rosmarinus officinalis* u. a.

Ueber einer sanftwelligen Basis von Trachyttuff erheben sich langgestreckte, scharfabgebrochene Profile von Lavabänken, zuweilen zu Kastelfelsen aufgelöst, Trümmer einer ehemals zusammenhängenden grossen Decke. Diese Profile zeigen überall die charakteristische Absonderung in Säulen, deren mächtige Trümmer das hier aus Trachyttuff bestehende sanftere Gehänge überstürzen, einen bezeichnenden Zug der Landschaft von Macomer bildend. Ein Beispiel der Erosionsformen dieser Lavadecken bietet die Schlucht von S. Barbara. Von Macomer aus erblickt man gegen NO, nur 1 km fern, am mittleren Gehänge der oben erwähnten Höhe den Nurhag und das verwüstete Kirchlein S. Barbara; man wähnt sie in wenigen Minuten zu erreichen. Es wird aber jene Höhe von uns geschieden durch eine dem Auge verborgene, von senkrechten Wänden eingeschlossene tiefe Schlucht, sodass man  $\frac{1}{2}$  St. bedarf, um jene Baue zu erreichen. Jene Schlucht beginnt als eine flache Mulde, welche sich, die Lavadecke durchsinkend, ganz schnell in einen Cañon verwandelt. Auf dem Gehänge des Mte S. Barbara fand ich ausschliesslich schwarze oder auch röthliche Lava (Andesit) theils in dichten, theils in porösen Varietäten, bald in metergrossen Massen, bald als Schlacken. Der Nurhag von S. Barb. erhebt sich über einer theilweise verstürzten quadratischen Basis und umschliesst zwei spitzkuppelförmige Gemächer, er ist einer der besterhaltenen unter den Tausenden seiner Art. In Macomers Umgebung bilden die zahlreichen räthselhaften Denkmäler der Urzeit (dem Schatzhaus des Atreus sehr ähnlich) einen charakteristischen Zug der Landschaft. Der Kegelthurm wie das Kirchlein sind aus Lavablöcken gefügt. In die Schlucht von S. Barbara hinab, dann auf der Nuoro-Strasse wieder gen Macomer hinaufsteigend, sah ich zunächst streifige, schiefrige trachytische Laven anstehend, eine herrschende Varietät zeigte breite (4 bis 10 ctm) rothe, mit schmalen (1 ctm) grauen Lagen wechselnd. Es folgt dann und setzt die Höhe, auf welcher Macomer liegt, zusammen, Basaltlava, vorherrschend in rohe Prismen, zuweilen auch in Kugeln abgedondert, — ausgezeichnet durch sehr zahlreiche Quarzeinschlüsse. Häufige Hohlräume und Poren scheinen die echte Lavanatur dieser Felsen zu beweisen, auf denen der theilweise ruinenähnliche Ort steht.

Dem Weg von Macomer nach Nuoro (ca 50 km) folgend, gelangen wir aus einem der ausgedehntesten vulkanischen Bezirke Europas in das Herz jener grossen korsisch-sardinischen Granitzone, welche in Bezug auf Gipfelhöhe und Ausdehnung wohl von wenigen Granitgebirgen der Erde übertroffen wird. Die Strasse führt zunächst in die Schlucht S. Barbara hinab, dann etwa in der halben Höhe der Kette del Marghine hin, zur L. den in vertikale Säulen abgedonderten Steilrand der Lavadecke. Die tiefsten Theile der vulkanischen Ebene zur R., mit Nebel bedeckt, erschienen gleich Seen. Nicht nur auf den Höhen, sondern auch in der Ebene stehen zahlreiche Nurhagen.

Ueber Bortigali am S.-Fuss des M. Santo Padre wird kurz vor Silanus (431 m), die Ostgrenze der geschlossenen vulkan. Bildungen erreicht. Zunächst folgt schwarzer Thonschiefer mit vielen Quarzgängen in stark gestörten Schichten, bald senkrecht stehend, bald in enge Falten gepresst. An einem Quellenhause (eine schwache Therme, + 16° C.) lagen Blöcke eines röthlichen Andesits (vom Mte S. Padre) und prächtiger Marmor, theils rein weiss, theils mit grauen Streifen. Man erblickt an der Strasse Wechsellagerungen von Schiefer- mit Marmorbänken. Noch einmal tritt vulkanisches Gestein hervor; zwischen Lavasäulen sinkt die Strasse zu einer tieferen Terrainstufe (Granit) hinab, welche den Uebergang zum Thal des Tirso bildet. Gegen S. gewinnt man einen Blick auf den Steilabsturz des unteren Lavaplateaus mit den Dörfern Sedilo und Paulilatio, welches etwa 3 bis 400 m unter der Campeda liegt, von derselben geschieden durch den Steilabsturz Marghine. Dem Tafellande auf der r. Seite des Tirso gegenüber erhebt sich ein reich gestaltetes Gebirgsland, dessen Anblick mir das Riesengebirge zurückrief. Der Tirso, obgleich der grösste Fluss der Insel, ist dennoch im Sommer zuweilen fast dem Versiegen nahe. Der Blick thalaufwärts gewinnt einen besonderen Reiz durch eine spitze burggekrönte Granitklippe, Goceano; etwas weiter gegen N. liegt Bono, am Gehänge schöner waldbedeckter (*Quercus ilex*) Berge (Mte. Rasu, 1247 m). 7 km östlich von Bono entspringen am Fuss eines Granithügels, nahe der Sohle des Tirsothales die Thermen Benetutti (29,4, 33,6, 38,4° C. nach La Marmora). Höher hinauf, nahe dem Quellgebiet des Flusses, liegt das Dorf Osidda, angeblich auf der Stelle der altgriechischen Kolonie Ogyrle. Nachdem der Tirso überschritten, wechselt noch einigemal auf kurze Strecken theils Schiefer, theils vulkanisches Gestein mit Granit, dann wird dieser herrschend und gibt der Landschaft das eigenthümlich grossartige Gepräge. Hohe Klippen steigen an den Gehängen empor, mit grossen Blöcken sind die Thalgründe überstreut. Ueber der Cantoniera (Strassenhaus) „Signora Marta“ wird auf spitzem Granitberg ein Nurhag sichtbar, durch seine Form und Lage einer der bemerkenswerthesten der Insel. 10 km gegen S. erhebt sich der zweigipflige Kegel Gonari (1116 m üb. M., 589 m üb. Orani, einem Dorf am NW.-Fuss des schönen Kegels) mit einer berühmten Wallfahrtskirche. Von diesem ausgezeichneten, fast genau in der Mitte der Insel liegenden Berge erblickt man das Meer sowohl gegen O. als auch gegen W. Wir verdanken La Marmora wie überhaupt die grundlegenden Arbeiten über Sardinien, so auch die geologische Kenntniss jenes hohen kegelförmigen Berges, den auf seine Anregung auch de Vecchi untersuchte. Diesen Forschungen zufolge besteht der Gonnariberg hauptsächlich aus körnigem Kalkstein mit eingeschalteten Bänken von krystallinischem Schiefer (sowie aus Ophicalcit) in südfallenden Straten, unter welchen gegen Norden mit gleichem

Fallen wieder Schiefer folgen. Das Ganze bildet eine etwa 6 km ausgedehnte isolirte Masse im Granitgebiet. Nach einem Handstücke vom Gipfel des Berges, welches ich wie mehrere sardische Gesteinsproben Herrn Prof. Lovisato zu Sassari verdanke, steht dort ein Marmor an, welcher bis 2 cm grosse Körner von röthlichbraunem Granat, sowie kleine grüne Körner eines augitischen Minerals umschliesst. Ein anderes Handstück lehrt, dass Granitgänge im Marmor von S. Maria di Gonari auftreten. Südlich des Mte. Gonari dehnt sich das centrale Bergland, die altberühmte Landschaft Barbagia aus, deren Bewohner von Afrikanern abstammen sollen, welche durch die Vandalen in das Innere Sardiniens verpflanzt wurden.

In der Umgebung von Fonni, einem am N-Gehänge des Gennargentu, in der Barbagia Ollolai liegenden Dorf (999 m h.), findet sich, zufolge der dankenswerthen Mittheilung des Prof. Lovisato, ein höchst merkwürdiges Vorkommniss von strahligem Quarz, wie ein solches mir bisher von keinem anderen Orte bekannt geworden ist. Die Quarze in Rede stellen ziemlich stumpfe Kegel mit paraboloidischem Scheitel, resp. eichelähnliche Körper dar, parallel der Axe 4 bis 6 ctm und mehr lang; Durchmesser der Basis bis 4 ctm. Von der centralen Axe aus strahlen die Quarzfasern sehr regelmässig gegen die Peripherie, wo sie mit rudimentären Zuspitzungsflächen enden. Zuweilen ist eine zweite, peripherische Zone vorhanden,  $\frac{1}{2}$  bis 1 ctm dick, welche, durch einen dünnen Ueberzug von Kaolin vom Kern geschieden, nach Art der Kappquarze sich leicht von demselben trennt. Während die Fasern des Kerns ausschliesslich von der Axe ausstrahlen, bilden sich auf der Hülle des Kerns zahlreiche Ausstrahlungspunkte, so dass dieselbe aus büschelförmig angeordneten Quarzfasern besteht. Diese Körper sind in einer kaolinähnlichen Masse eingewachsen, zuweilen dicht gedrängt, sich gegenseitig berührend. Da alle diese Gebilde an der Basis verbrochen sind, so ist es nicht ganz leicht, auf Grund der vorliegenden Stücke zu bestimmen, wie sie endeten. Das betreffende Vorkommen stellt nach Hrn. Lovisato „unregelmässige Adern, kleine Linsen und grössere Knauer dar, welche theils den dunklen Urschiefern, theils den dieselben durchsetzenden Porphyren angehören. Es finden sich diese Gebilde auf einer Strecke von 2 bis 3 km auf der linken Seite der Strasse von Fonni nach Correboi.“ „Porphyrgänge und -Kuppen treten sehr zahlreich in der Gegend von Fonni, Correboi und im Gennargentu auf; sie durchsetzen vorzugsweise die Schiefer, weniger häufig den Granit“. Unter den Porphyren von Fonni finden sich sehr schöne Vertreter der Felsart, mit fleischrothem Orthoklas, grauen Quarzdihexaedern, grünem chloritischem Glimmer und zahlreichen kleinen Flitterchen von Eisenglanz. Noch über ein anderes höchst merkwürdiges Vorkommniss der Gegend von Fonni unterrichtete mich Hr. Lovisato und verehrte mir ausgezeichnete Belegstücke.

Es sind 6 bis 15 cm gr. Einschlüsse in einem Granit, 20 Minuten von Fonni (in einer Entblössung des Gesteins von 30 m Erstreckung), am Wege gegen Correboi (gegen SO), von ellipsoidischer, abgeplatteter Form, deren Oberfläche vorzugsweise aus kleinschuppigem Biotit besteht, sodass die Stücke, welche sich leicht aus dem Granit herauslösen auf den ersten Blick einem gerundeten Schieferfragment gleichen. Durchschlägt man diese Sphäroide, so bemerkt man mit Ueberraschung, dass sie im Innern aus einem lichten, Diorit-ähnlichen Mineralaggregat bestehen, mit vorherrschendem weissem Plagioklas, Quarz, Biotit, (meist schon in Chlorit umgewandelt). Mehrere dieser abgeplatteten Sphäroide erweisen sich mit Rücksicht auf die durchgehenden Spaltungsfächen als wesentlich aus einem grossen polysynthetischen Plagioklas gebildet, dessen Brachypinakoid mit der Abplattungsebene des Einschlusses parallel ist. Gegen die Peripherie hin wird durch wiederholte Lagen feiner Biotitblättchen die sphäroidische Bildung des ganzen Einschlusses besonders ausgeprägt. Ein sehr grosser Einschluss dieser Art im Besitze Lovisato's zeigt im Innern ein vollkommen körniges Gemenge, welches nur an der Peripherie mit dem reichlicheren Eintreten des Glimmers in eine zonale Anordnung übergeht. Den nächsten Vergleich mit diesen seltsamen Dioritsphäroiden von Fonni, deren Gleichen an keinem andern Orte Sardinien sich gefunden haben, bietet der bekannte corsische Kugeldiorit (s. diese Sitzungsber. 15. Januar 1883) dar.

Vom Strassenhaus Liscoi, wo der Weg durch die Barbagia nach Cagliari abzweigt, folgt man einem wilden Hochthal bis zur Wasserscheide Tirso-Cedрино. Zwischen mächtigen Granitblöcken stehen viele Korkeichen (*Quercus suber*). Einige vulkanische Punkte ganz isolirt im Granitgebiet. Nahe dem Passe steht streckenweise Schiefer an, von Granitgängen durchschwärmt; auf der Höhe selbst ein 3 m mächtiger Dioritgang mit steilem SW-Fallen. Die Verwitterung des Granits wirkt auch hier höhlenbildend. Wie die Steinhäufen an der Strasse beweisen, fehlt es im Granitgebiet nicht an Pegmatitgängen mit Blättern von Muscovit. Gegen S hebt sich das Gebirge in grossen domförmigen, waldbedeckten Wölbungen empor, über denen die noch ausgedehnten Schneemassen des Gennargentu thronen. Einzelne spitze Granitklippen ragen über den Waldgebirgen empor. Nuoro (581 m) erfreut sich einer ausgezeichneten Lage nahe dem Rande eines Granitplateaus, welches gegen S und namentlich gegen O steil abstürzt. Die Umgebung trägt in hohem Grade das granitische Gepräge. Die wellige Hochebene mit zum Theil abenteuerlich gestalteten Riesenblöcken übersät, gegen O (3 km) jenseits der tiefen Schlucht der Berg Ortubene mit aufstarrenden Klippen. Im Gegensatz zu diesen Pfeilern und Blöcken, welche der Verwitterung der Jahrtausende trotzen, lösen sich an anderen Punkten die Berge in Grus auf, so bei der Kirche N. Signora della Solitudine



(1 km gegen NO v. Nuoro); jeder Fusspfad wird hier zu einem tief-einschneidenden Hohlweg. Auf diesem zerbröckelnden Grus heben sich die Gangnetze trefflich hervor, theils feinkörniger Granit, theils grobkörnige Aggregate von röthlichem Feldspath (am Saalband), Quarz (in der Mittelzone). Auch Gänge eines dichten Diorits durchbrechen den Granit; ein solcher von 3 m Mächtigkeit ist (h 1) mehr als 100 m weit zu verfolgen, zwischen Nuoro und dem genannten Kirchlein. Das Ganggestein ist fest mit dem Granit verwachsen, welcher im Contact ein gröberes Korn zeigt. Eine weitberufene Merkwürdigkeit Nuoro's war der Schaukelstein (Perda ballerina), kaum 1 km SW des Orts auf dem Felsenrunde ruhend, welcher (nach La Marmora's Messung 14 m im Umfang bei 2,55 m Höhe) durch die Kraft der Hand in schwankende Bewegung versetzt werden konnte. Dieser nahe der Basis gewölbähnlich ausgehöhlte Fels hat leider jetzt seine Beweglichkeit verloren. Am Gesichtskreis von Nuoro zieht kein anderer Punkt den Blick in dem Maasse auf sich wie der Berg von Oliena, zumal wenn der weisse, 1338 m h. prachtvoll gestaltete Kalkberg, der sich auf einer granitnen Basis erhebt, allein von der Sonne beleuchtet wird und die Landschaften ringsum in Wolkenschatten ruhen. Auch das berühmte Briganten-Dorf an seinem Fuss 423 m h. (8 km von Nuoro gegen SO) erschien, inmitten prächtiger Baumpflanzungen, ganz schön und einladend.

Der Granit von Nuoro ist dasselbe schöne grobkörnige Gestein, welches wir auch bei Terranova fanden; davon verschieden ist ein feinkörniger weisser Granit mit Biotit und Muscovit (beide häufig verwachsen, dann stets der lichte Glimmer den dunklen umgebend) vom Fuss des Mte. Ortubene, wahrscheinlich ein Ganggestein, Geschenk des Prof. Lovisato. Von der Kapelle Solitudine blickt man gegen N hinab in die obere Thalmulde des Riu Isalle, über deren nördlichem Gehänge ein weites Granitplateau sich ausdehnt, wo die Quellbäche des Tirso und die des Coghinas liegen.

Um von Nuoro nach Orosei (ca 37 km) zu gelangen, steigt man zunächst in die tiefe Schlucht hinab, welche das Plateau von Nuoro im O begrenzt. Das gewaltige Felsgepräge der Landschaft, die ungeheuren Granitphäroide, die aufstarrenden Klippen bilden mit der reichen Baumvegetation dieser bevorzugten Thalschlucht einen seltsamen Gegensatz. Die Strasse, welche schöne Granitgänge entblösst, umzieht das Südgehänge des Ortubene, wo man des über dem welligen Thale des Olienaflusses (Tributär des Cedrino), aufragenden Kalkbergs von Galtelli, mit sehr steilem nördlichem, sanfterem südlichen Gehänge, 25 km fern, ansichtig wird. Da das Thal des Oliena weiter abwärts sich zu einer engen Schlucht gestaltet, so führt der Weg alsbald wieder eine Höhe hinauf und über eine wellige öde Hochebene mit mehreren sumpfähnlichen Seen hin. Je weniger das Auge hier durch die nähere Umgebung wohlthuend angezogen wird, um so mehr

heftet es sich an die ferneren grossen Formen des Gesichtskreises. Zurückgewandt, erblicken wir immer wieder den Berg Gonari, von hier doppelgipflig erscheinend; gegen S. steigen die weissen Wände des Berges von Oliena „S' Atha è Bidda“ gen., empor (nach La Marmora ruht zunächst auf der Granitbasis krystallinischer Schiefer, es folgt Dolomit, dann Kalkstein der Kreideformation, das Ganze gegen O einfallend), vor uns steigt mehr und mehr empor der Berg von Galtelli, eine kolossale, ganz isolirte Masse von Kreidekalkstein. Bei der Cantonniere Manasuddas, (wo ein befestigtes Schutzhaus vor kurzem erbaut ist, um die Einwohner von Oliena im Zaume zu halten) ist einer der grössten Gänge feinkörnigen Diorits entblösst; 5 m mächtig streicht er SO—NW und ist 200 Schritte weit zu verfolgen. Die Strasse durchzieht eine kleine, bergumschlossene Fläche, tritt dann in eine weite, mit Alluvionen erfüllte Ebene ein, welche von terrassenförmigen Höhen umschlossen ist. Diese lassen bald einen Gesteinswechsel wahrnehmen. Gewaltige Durchbruchsmassen von Basaltlava steigen durch den Granit empor, breiten sich deckenförmig über ihn aus; endlich sinkt das plutonische Gestein unter die Oberfläche hinab und Basalt, in unförmliche vertikale Säulen zerklüftet, setzt allein das Tafelland zusammen. Der senkrechte Rand der vulkanischen Platte, die abstürzenden dunklen Blöcke, alles ist eine Wiederholung der Erscheinungen um Bonorva. Wir nähern uns nun der Schlucht des Cedrino, nahe dem Punkte, wo mit ihm der Riu Isalle sich vereinigt. Durch die Erosion isolirt, ragen hier kleine Plateaureste empor. In dem tiefern Niveau, in welches wir hinabgestiegen, steht wieder Granit an, ihn überlagert zunächst ein grossblockiges vulkanisches Conglomerat, auf welchem die in Säulen gegliederte Decke sich ausbreitet. Kopfgrosse Hohlräume öffnen sich in der basaltischen (doleritischen) Lava. Im Flussthal selbst steht Glimmer- und Urthonschiefer, zuweilen einem grünen Schiefer ähnlich, in stark gewundenen Straten an. Von der furchtbaren Gewalt der periodischen Fluthen gibt der Cedrino Zeugnis; er zerstörte nach einander eine stattliche steinerne, wie auch eine eiserne Brücke, mächtige Baumstämme gegen die Brücke schleudernd. Bereits seit 3 Jahren liegt der Bau in Trümmern; der Fluss wird in einem Kahn übersetzt. Galtelli liegt nun vor uns am NW-Fuss einer hohen (ca 700 m) Kalkpyramide, welche eine in geologischer Hinsicht besonders reiche Landschaft überragt. Das stark gekrümmte Thal des Cedrino, dessen fruchtbare Flur ungewöhnlich dicht besiedelt, hat die Lava-decke ihrer ganzen Breite nach durchschnitten und die unterlagernden Bildungen blosgelegt. Nachdem man die in Schieferfelsen eingeschnittene Furth verlassen (auch Granit tritt noch wiederholt hervor), erblickt man in dem nun gegen OSO gewandten Cedrinotal zur L. die Tafelfläche der basaltischen Lava, mit mauerförmigem Abbruch über neogene Schichten ausgebreitet, während zur R. die

imponirende Masse des Mte. Galtelli, NO-fallende Schichten von Dolomit und Kalkstein der Kreideformation, aufragen. Eine dem Bergkoloss vorgelagerte hohe Klippe steil erhobener N-fallender Kalksteinschichten ist gekrönt mit dem zerbrochenen Gemäuer der Burg, welche im 14. und 15. Jahrhundert eine wichtige Rolle in der Behauptung dieses Landestheiles spielte. Man erblickt im Thal und bis zu ansehnlicher Höhe am Gebirgsgehänge emporsteigende ungeheure Massen von Kalkconglomerat, in welchem bereits La Marmora Nummuliten beobachtete. Auch Granitblöcke nehmen Theil an der Bildung dieses Konglomerats. La Marmora bemerkte am N-Fuss des Berges von Galtelli auch Quarzporphyr mit vielen Schiefer-Einschlüssen. Wahrscheinlich ist diesem Gesteine verwandt ein Porphyr resp. eine Porphyrbreccie von der Basis des Mte. Alvo zwischen Lulla und Siniscola, welche ich Herrn Lovisato verdanke. Orosei liegt  $2\frac{1}{2}$  km vom Meer in sehr fruchtbarer Umgebung am O. Rande einer gewölbten vulkanischen Terrasse, welche durch Erosion von der sowohl gegen N., wie S. sich ausdehnenden grossen Decke getrennt ist. Von Orosei überschritt ich den etwa 50 m breiten Cedrino, mich nach der mit der Kapelle S. Lucia gekrönten Höhe wendend, einem isolirten, die Ebene etwa 60 m überragenden Fragment des Lavaplateaus. Durch einen in tertiäre Mergel eingeschnittenen Hohlweg emporsteigend erreicht man die überaus deutlich entblösste Auflagerungsfläche der basaltischen Lava, auf Conglomeraten ruhend, in unförmliche Säulen abgesondert. Wie bei Bonorva so ist auch hier die Lavadecke nur wenig mächtig, ringsum in vertikalen Wänden abbrechend. Ich hatte mich der Hoffnung hingegen, von hier den  $2\frac{1}{2}$  km gegen NW entfernten Mte. Sa Mortale („Der Mörser“), nach La Marmora's Beschreibung und bildlicher Darstellung ein ausgezeichnete Hufeisenkrater, noch erreichen zu können. Doch musste ich mich, da das zerschnittene Terrain zu Umwegen genöthigt haben würde, bei sinkendem Abende mit der Ansicht aus der Ferne begnügen. Der kleine, über dem Plateau nur etwa 10 bis 15 m ragende Berg bildet ein nach O geöffnetes Halbrund aus dessen Mitte sich ein Schlackenkegel erhebt. Obgleich eine stromähnliche Lavamasse vom Mortale ausgeht, so kann dennoch, zufolge der gewiss zutreffenden Ansicht La Marmora's, die mehrere QMl. grosse vulkanische Decke nicht auf diesen winzigen Krater als auf ihren Ausbruchspunkt bezogen werden. — Die Umgebung von Orosei zeigte noch verhängnissvolle Spuren von Ueberschwemmungen, stagnirende Wasserflächen, überfluthete Pflanzungen, zerstörte Brücken. Kaum begreift man, wenn man nur den Unterlauf des Flusses kennt und seinen scheinbar kurzen Lauf ermisst, die Herkunft solcher ungeheuren Wassermassen. Begreiflicher werden sie angesichts der hohen und wilden Gebirge, in denen die Quellmulden dieses tückischen Flusses liegen.

Als nächstes Ziel von Orosei wählte ich Dorgali (18 km). Aus den reichen Baumpflanzungen Oroseis heraustretend, liegt eine weite schöne Küstenlandschaft vor den Blicken; über einer sanft zum Meere abdachenden dunklen vulkanischen Ebene erhebt sich das Küstengebirge, welches in prachtvollen, gelblich grauen Felswänden abstürzend, eine gewisse Aehnlichkeit mit der Küste von Sorrent bedingt. Gegen SW (11 km fern) ragt ganz isolirt aus Lavafluthen ein spitzer Kalkberg „S. Giovanni“ hervor; weiter zur R. gegen WSW erscheinen die weisssschimmernden Kalkgebirge von Oliena, eine Lieblingsstätte der Mufflone, denen der Jäger auf diesen weissen Felsflächen nicht unbemerkt nahen kann. Gegen N ragt über dem vulkanischen Tafellande der Mortale, als eine kleine Protuberanz, hervor. Der Berg von Galtelli in W wendet uns den Schichtenfall zu, daher seine Form sanfter als er von N und W erschien. Ueber die an seinem Fusse flach O bis NO fallenden Schichten führt zunächst die Strasse hin. Die Kalkschichten lösen sich in metergrosse, furchtbar erodirte Blöcke auf, deren Zwischenräume und Höhlungen mit roth-brauner Erde erfüllt sind. Auf ansehnliche Strecken steht eine festcementirte Breccie an, aus kleinen scharfkantigen Kalkfragmenten gebildet. Bald beginnt basaltische Lava, deren Fluth hier nicht sowohl eine horizontale Tafel, als einen äusserst sanft zum Gulei Muru ( $7\frac{1}{2}$  km SW von Orosei) ansteigenden Kegelmantel bildet. Die dunkle doleritische Decke ist 3 bis 5 m mächtig, sie ruht auf einer Lage von Schlackenconglomerat. Die Decke gliedert sich auch hier in unvollkommene Säulen, welche sich in kuglige Massen absondern. Diese liegen über die Flur zerstreut, welche dazwischen sorgsam geebnet und bebaut ist.

An manchen Punkten ist die Auflagerung der Lava auf dem Kalkstein deutlich zu sehen; sie wird vermittelt durch eine Schicht von Conglomerat oder von Rapillituff. Die Strasse nähert sich, eine flache Thalsenkung umziehend, der eben genannten schildförmigen Höhe Gulei Muru, dem Ausbruchspunkte der umgebenden Lavafluth, wie man aus den in grösster Menge aufgehäuften Schlacken, sowie aus der relativen Höhe des Berges erkennt. Von hier scheint die Lava ringsum, namentlich aber nach dem Meere sich ergossen zu haben, wo sie eine kleine Halbinsel, die Punta nera di Osalla, bildet. Wir nähern uns nun dem Berge S. Giovanni (oder Su Auzu), einer spitzen hohen Kalkklippe, welche gleich einer weissen Insel sich aus der schwarzen Lavafluth erhebt. Am NO-Fuss des gen. Berges bricht, zufolge La Marmora auf der Grenze von Kalkstein und Lava, eine starke Therme (30—31,2 C.) hervor, welche zu Bädern („Auzu“) benutzt wird. Die neue Strasse lässt den „Bäderberg“ zur L. und steigt zu einer zwischen Kalkhügeln eingesenkten Mulde empor, welche gegen O durch eine pfeilerförmig gegliederte, fast vertikale Kalksteinmauer begrenzt wird. Durch sorgsam und mühe-

voll bestellte Fluren und Pflanzungen, rühmliche Beweise für die Thätigkeit der Bewohner (wie am Vesuv und Aetna werden auch hier die Lavafelsen weggebrochen, um den Boden für Weinberge zu gewinnen), erreicht man das zwischen zwei Hügeln gelegene Dorgali (387 m h.), eines der blühendsten Dörfer Sardinien. Nur 16 km von Oliena (mit seiner berühmten Bevölkerung) gelegen, erfreut sich Dorgali schon seit langer Zeit des besten Rufes. Unter dem trefflichen Sindaco Ant. Raim. Serra entwickeln sich Feldbau und Volksunterricht in erfreulicher Weise. Die hohe Lage schützt vor den Wirkungen der Fieberluft, welche die Küstenebene von Orosei heimsucht. Dorgali's Lage ist in vielfacher Hinsicht sehr bemerkenswerth: nur  $4\frac{1}{2}$  km vom Meere<sup>1)</sup> und doch von demselben durch eine fast unübersteigliche, jetzt durch einen Tunnel durchbohrte Kalksteinmauer geschieden; nahe der Grenze zwischen einem offenen, relativ wohlbevölkerten Landstrich gegen N, und einem wilden, unbewohnten Gebirgsland im S, durch welches erst vor wenigen Jahren eine zwar treffliche, doch gänzlich verkehrlose Strasse nach Baonei gebaut wurde. Auch die geologischen Verhältnisse sind höchst bemerkenswerth, wegen der unmittelbaren Nähe und vielseitigen Durchdringung dreier Gesteine, des Granits, des Kreidekalksteins resp. Dolomits und der Lava. Das Hervortreten des granitischen Grundgebirges bedingt auch den Segen reicher Quellen. Der Granit (neben der herrschenden Varietät ohne Muscovit findet sich auch eine Muscovit-führende) bildet den Boden und die untern Gehänge der von Dorgali gegen S und SW ziehenden Thäler, man gewinnt hier den Augenschein, dass die gewaltigen Kalkgebirge, welche dem Lande zwischen Oliena und dem Cap di Monte Santo einen grandiosen Charakter aufprägen, von ihm getragen werden. Der Kalkstein, in welchem La Marmora Nerineen, Actäonellen u. a. bezeichnende Kreideformen sammelte, bildet jäh abstürzende, tief zerspaltene Bergkolosse; ungeheure Trümmersmassen häufen sich an den Gehängen und in den Gründen. Der Ausbruch der doleritischen Lava für diesen südlichen Theil ihrer Verbreitung scheint namentlich im Mte. Costa am W-Gehänge des Kalkberges Mte. Ardia erfolgt zu sein. Die Lava durchbricht an zahllosen Stellen den Granit (nicht selten Stücke desselben umschliessend) bald in Gängen, bald in unförmlichen Massen. Auch in den Kalkstein dringen Lavagänge ein. Der Strassenzug Dorgali-Baonei (ca. 40 km), beschattet von Ilex-Eichen, eine grossartige Gebirgswelt erschliessend, führt bis zur Cantoniera Bidicolau, am hohen östlichen Gehänge des Flumineddu- oder Silanathals hin, stets nahe der Grenze zwischen Granit

---

1) Hier liegt die berühmte Grotta del bue marino, aus welcher man mir in Orosei mit Kalkspathkrystallen inkrustirte Knochen vom Mufflon (zufolge gütiger Bestimmung des Hrn. Geh. Rath Prof. v. Leydig), sowie in Dorgali schöne Krystallgebilde (— 2R) zeigte.

und Kreidekalkstein, welche vielfach wechseln. An der Basis der Kalkmassen erscheint gewöhnlich eine Kalksteinbreccie. Der ca. 3 km breite Thalgrund besteht aus einem granitischen Hügelland, dessen Formen sehr abstecken von den darüber sich aufthürmenden Kalkgebirgen. Das jenseitige westliche Thalgehänge, Costiera Silana, zeigt eine ca. 6 km weit N—S sich erstreckende Felswand, welche eine, die Bildung des Thals wahrscheinlich mitbedingende Verwerfungs-kluft zu sein scheint. Bald befinden wir uns gegenüber dem Felsen-schlund Goroppo, einem Durchbruch in der Silanakette, aus welchem nach starken Niederschlägen einer der wildesten Tributäre des Cedrino hervorstürzt.

Nahe der gen. Cantoniera (11 km von Dorg.) tritt, während Kalkstein stets das hohe Gebirge konstituiert, der Granit zurück und Schiefer mit vielen Quarzschnüren, bald grau, bald grün, zuweilen dem Glimmerschiefer sich nähernd, als herrschendes Gestein an seine Stelle. Nun bildet der Granit zahlreiche Durchbrüche im Schiefer, welcher nahe dem Contact besonders quarzreich erscheint. Nach etwa 2 km weicht wieder der Schiefer dem Granit, und zwar einem prachtvoll grosskörnigen Granitit mit thurmformigen Felsgestalten und höhlenbildender Verwitterung. 15 km von Dorg. endet die Kalksteinmauer, welche bis hierhin die Firste bildete, gerundete Hügel aus Urgestein erheben sich nun auf dem breiteren Kamm. Die Strasse umzieht, nach O gewendet, den ersten dieser Hügel; Schiefer. Wir folgen einem Richtweg und übersteigen diese Höhe (ca. 625 m ü. Dorgali). Das ganze Thal liegt zu Füßen, der Berg S. Giovanni erscheint nur wie eine Klippe, selbst das Gebirge von Galtelli erscheint hinabgesunken. Dies Thal von Silana dürfte in tektonischer Hinsicht zu den merkwürdigsten der Insel gehören: in der Tiefe und bis zu den mittleren Gehängen Granit, darüber, beiderseits sich entsprechend, scheinbar von einander gerissen, die mauerförmigen Abstürze des Kalkgebirges.

Es öffnet sich nun gegen O die Aussicht in ein zwischen wilde Kalkgebirge eingesenktes Thal, welches, gegen N und NO gewendet, bei der Cala die Luna die zerrissene Küste erreicht. Auch dort findet sich eine merkwürdige Höhle, deren Eingang fast im Niveau des Meeres liegt. Nach La Marmora bestehen die Wände der Grotte aus weissem, kompaktem Kalkstein; ihre Decke indess aus einer Lavabank. Diese merkwürdige Lagerung wird durch die Annahme erklärt, dass die Höhle, vielleicht ursprünglich nur eine Kluft, einst mit Geröllen erfüllt war, über welche die Lava sich ausbreitete. Die Strasse, nun in bedeutender Höhe an der Felsenmauer hinführend, welche das Thal di Luna gegen W begrenzt, gestattet einen weiten Fernblick gegen SO. Sie zieht über hohe Wasserscheiden und flache Kammsenkungen in ungeheuren Curven, immer wieder, bis in eine Ferne von 20 km, sichtbar. Die Felsmauer,

welche zu unserer R. drohend emporsteigt, besteht aus gelblich-weissem, wachsglänzendem Kalkstein, wechselnd mit kalkreichem Schiefer. Die Strasse, auch hier nahe der Grenze zwischen den älteren Bildungen (Granit, Schiefer) und dem Kreidekalkstein bleibend, nähert sich der die Zuflüsse der Golfe von Orosei (Dorgali) und von Tortoli trennenden Wasserscheide, folgt alsdann dieser gegen O. Zur R., tief unten, das entlegene und einsame Dorf Ursulei, unfern dem Ursprung eines waldigen Thales. Nahe der Wasserscheide beginnt wieder normaler grauer Granit mit grossen weissen Orthoklasen. Sofort stellen sich Gänge von rothem Porphyry, zuweilen scheinbar eine dichte rothe Feldspathmasse mit wenigen Quarzkörnern ein, welche in der Ogliastra (dem Bezirk von Lanusei in den wir jetzt eingetreten), einen bezeichnenden Zug nicht nur der geologischen Constitution, sondern auch der Landschaft bilden. Einzelne dioritische Gangmassen fehlen nicht. Wir steigen ca 100 m hinab zu einer wilden Hochfläche mit einem kleineren und einem grösseren Wasserbecken (Mare di Ursulei), welche sich im Sommer in Sümpfe, von Blutegeln erfüllt, verwandeln. In dieser wilden öden Landschaft (selbst die besten der bisher erschienenen Karten geben von diesem Gebirge ein sehr ungenaues, ja zum Theil verzerrtes Bild) tritt nahe der Cantoniera, die Verschiedenheit der Felsformen des Granits und des Porphyrys auffallend hervor. Während die granitischen Trümmer sich zu Sphäroiden abrunden, bewahren die Porphyrfelsen ihre scharfen Kanten, sie gestalten sich zu mächtigen quadratischen Prismen und Pfeilern, welche zuweilen eine täuschende Aehnlichkeit mit Burgruinen haben. Zur L. (N) einen hohen kastellähnlichen Kalkberg, steigen wir in langgestreckten Kehren wieder zu einer höheren Wölbung des Kammes empor und finden uns am hohen W-Raude eines weiten Thalcircus, welcher die Strasse, immer in grosser Höhe bleibend, umzieht. Hier öffnet sich die Aussicht auf den Golf von Tortoli. Herrschend ist grauer Granit (ohne Muscovit), darin zahlreiche Gänge und regellose Durchbruchmassen von rothem Porphyry, desgleichen auch von Diorit. Scheinbare Umhüllungen von Porphyry durch Granit erklären sich wohl als Apophysen, deren Zusammenhang mit grösseren Gangmassen nicht zu Tage liegt.

Der Granit, auf welchem die Strasse hinführt, setzt vorzugsweise das gegen S unter uns ausgebreitete Hügelland zusammen, während zur L., 100 bis 200 m über dem Wege emporragend, Kreidekalkstein in mauerförmigen Felsen erscheint. Diese schroffen Zinken gehören zu der wilden Gebirgsmasse des Monte Santo di Baonei, welche diesen Theil des Strandes unnahbar für die Anlage der Strasse machte. Unter den Kalksteinwänden tritt ein deutlich geschichteter Mergel hervor. Der Granit in der Tiefe, das schroffe Kalkgebirge darüber bieten eine Wiederholung des in Val Flumineddu beobach-

teten geologischen Baues. Auf den Granit folgt, durchbrochen von zahlreichen Gängen rothen Porphyrs, Schiefer, in der Nähe des Kontakts einem massigen Gestein gleichend. Der Schiefer besitzt ein sehr wechselndes Ansehen, indem er durch massenhaft eintretende Quarzadern zuweilen fast einem Quarzite, durch Zugesellung von Feldspath einem undeutlich entwickelten Gneiss ähnlich wird: Erscheinungen, deren genauere Beobachtung leider durch den Einbruch der Nacht (ich war am Morgen von Orosei aufgebrochen) verhindert wurde. Nochmals hebt sich der Weg zu einer sanftgewölbten Höhe empor und tritt dann in den Gebirgscirkus von Baonei ein. Dort liegt die letzte Cantoniera, in deren Nähe eine bedeutende Durchbruchsmasse von rothem Porphyr, in zierliche, wenig geneigte Säulen gegliedert. Baonei (475 m h.), welches auf steiler schmaler Bergfläche über dem aus Granit und Schiefer bestehenden Hügellande liegt, wird überragt durch die Kalksteinmauer, welche uns bereits am Vortage auf eine weite Strecke geleitete. Ein grosser Theil der Landschaft Ogliastra liegt ausgebreitet vor und unter uns, begrenzt vom Meer und umfasst von einem reichgegliederten Gebirgsbogen. Gegen W und SW erheben sich mehrere Gebirgsreihen über einander mit wogenförmigen Firsten; alle überragend — die Riesenkette des Gennargentu. Gegen die wilde Gebirgseinöde der Silana sticht wohlthuend die vergleichsweise dichte Besiedlung der mittleren Berggehänge in der Ogliastra ab. Um die Bezirksstadt Lanusei scharen sich, in Entfernungen von weniger als 5 km, Ilbono, Elini, Arzana, Villagrande, deren Fluren weithin die Berggehänge einnehmen. Die Küstenebene ist zum Theil von Sümpfen eingenommen, deren Pesthauch volkreiche Ansiedlungen verwehrt. — Baonei steht auf Kreidekalk, aus dessen Zertrümmerung gewaltige Massen von Breccien hervorgegangen sind. Am Wege nach Tortoli tritt alsbald wieder Schiefer hervor und in ihm zahlreiche prachtvolle Gänge, vorzugsweise von rothem Porphyr, doch auch solche eines kuglig abgeordneten, Melaphyr-ähnlichen Gesteins. Als herrschende Felsart folgt auf den Schiefer normaler Granit, in welchem gleichfalls eine Unzahl von Porphyrgängen. Diese Gänge sind weithin kenntlich, sowohl durch die rothe Farbe, als durch die rechtwinklig prismatische Felsgestaltung. Während die aus Porphyr bestehenden Gebirgskörper zu einem scharfkantigen Trümmermeer zerfallen, lösen sich die Granitberge zu wollsackähnlichen oder kugligen Blöcken auf. Bei Lozzorai gewinnt der Porphyr eine bedeutende Ausdehnung; Dioritgänge durchsetzen ihn. Aus demselben Porphyr bestehen nach La Marmora auch die Inselklippen Ogliastra (Oleasdro, wilder Oelbaum), welche der Landschaft den Namen gegeben. Bei Tortoli springt eine Landzunge gegen O vor, welche mit dem Vorgebirge Bellavista endet und die Reede von Tortoli umfasst. Der Hügel von Bellavista besteht nach La Marmora aus Granit, durchsetzt von mehreren



N5°W—S50 streichenden Porphyrgängen, der Fortsetzung jener Gänge auf den Inselklippen. Auch der Klippenzug der Scogli rossi wird durch einen Gang rothen Porphyrs gebildet, welcher in einem granitischen Hügel südlich Tortoli sich wiederfindet. Auf dem Wege von Tortoli nach Lanusei (627 m h.) bietet sich Gelegenheit die für die Ogliastra charakteristische Erscheinung der Porphyrgänge in ihrer ganzen Grossartigkeit, namentlich den bestimmenden Einfluss derselben auf die Bodengestaltung, kennen zu lernen. — Nachdem die heisse, mit subtropischer Vegetation bedeckte Küstenebene durchschritten, öffnet sich ein gewundenes Thal mittelst einer Felsenenge. Wallähnlich schiebt ein Porphyrgang (NW—SO) sich vor, mit den bezeichnenden Felsprismen gekrönt. Hinter diesem Porphyr-Riegel weitet sich ein kleiner Thalboden, welcher ca 1 km aufwärts durch einen zweiten Porphyrgyz geschlossen wird. Mehrere ähnliche Gangzüge (10 bis 50, vielleicht einige bis 100 m mächtig) folgen, quer über das Thal hinübersetzend, durch die rothe Färbung auf dem grauen granitischen Hügellande, sowie durch die scharfkantigen Klippenreihen ein bezeichnendes Element der Landschaft bildend. Im rothen Porphyr nicht wenige Gänge eines dunklen Diorits; zur R. der Strasse ein Granitberg, aufgelöst in grosse gethürmte Sphäroide. Oberhalb einer wilden Porphyr-Enge öffnet sich ein kleiner Thalboden. Hier beginnt und dehnt sich über die Gehänge von Lanusei aus schöner Feldbau, welcher in den tiefen Lagen der Küste sehr beschränkt ist. Einige kleine Schieferpartien treten im Granitgebiet auf, ganz durchflochten von Granitgängen. Unfern Ilbono, in dessen Strassen grauer Granit ansteht, finden sich im Granit Gänge eines phanerokrystallinischen Diorits, desgl. ein 3 m mächtiger Quarzgang. In einer grossen Kehre hebt sich die Strasse zu den herrlichen Höhen von Lanusei empor. Nahe Elini wird wieder ein sehr schöner Porphyrgang durchquert; weithin gegen SO und NW kennzeichnen ihn rothe Klippenzüge. An dem SW von Lanusei aufragenden Gebirge emporsteigend, findet man Granit, zu Grus aufgelöst. Ein Steinbruch ist angelegt in den hausgrossen losen Blöcken. Der graue Granit mit häufiger Hornblende umschliesst Nester eines grosskörnigen Aggregats von röthlichem Feldspath und Quarz, in deren Innerem eine Geode strahligen Epidots. Schwerlich wird man an anderem Orte eine Landschaft erblicken, welcher eruptive Gesteinsgänge ihre Riesenzüge in gleicher Deutlichkeit aufgeprägt. Einen der schönsten dieser Porphyrgänge erblickt man unmittelbar SO von Lanusei, am Wege nach Bari. — Unter den Erzproben, welche der Sindaco von Lanusei, Cav. Ag. Gaviano, freundlichst vorlegte, erweckte namentlich ein Bleiglanzgang, unmittelbar mit Granit verwachsen, vom Schieferkontakt, meine Aufmerksamkeit.

Von Lanusei wurde die Reise in ununterbrochener, 22stündiger Postfahrt nach Cagliari fortgesetzt. Die Strasse steigt zunächst in

einer grossen Curve gegen N empor, um bei der Cantoniera Sarceral die Passhöhe (ca 355 m) über Lanusei zu erreichen. Auf dieser Höhe von nahe 1000 m lagerten kalte Nebel, während am Vortage in der Ebene von Tortoli erstickende Schwüle geherrscht. Die Aussicht, welche bei klarem Himmel den grössten Theil der Ogliastra, sowie die Kette des Gennargentu würde umfasst haben, war verschleiert. Der Granit tritt zurück; durch ein prächtiges Querthal im Schiefer, dessen Straten stark gefaltet, führt die Strasse hinab. Einige scharfe Schieferzacken steigen aus dem waldigen Thalgrund empor. Streckenweise ist der Schiefer zersetzt, bräunlich gefärbt durch verwitterte Kiese, erinnernd an nordische Fahlbänder. Das Querthal öffnet sich und wir finden uns am hohen Gehänge eines NW—SO streichenden grossen Längenthals; Gairo liegt am östl., Usini, Ulassai hoch am westl. Gehänge. In ungeheuren Kehren sinkt die Strasse hinab, um am jenseitigen Abhänge wieder emporzusteigen. Unter den kolossalen Blöcken, welche das Bachbett erfüllen, findet sich auch dolomit. Kalkstein, den wir alsbald auf der jenseitigen Höhe anstehend finden, ruhend auf feinblättrigem schwarzem Schiefer; er ist bräunlich, mit zahllosen erbsen- bis haselnussgrossen Höhlungen, welche von ausgewitterten Organismen herzurühren scheinen. Nachdem die Höhe erreicht, tritt die Strasse ein in das Thal Tacquisara, mit prachtvолlem Walde (*Quercus Ilex*) erfüllt. Hr. Carreda von Cagliari kaufte vor kurzem diesen Wald: 400 Hectaren bedeckend, mit 40 000 mächtigen hohen Stämmen für ca. 23 000 Frs. An den Thalgehängen erscheinen horizontale Kalksteinprofile (Jura). Wir steigen nun hinab ins Thal des S. Girolamo-Baches, welcher weiter hinab gegen S., den Namen Flumineddu annehmend, sich mit der Flumendosa, nächst dem Tirso der grösste Fluss der Insel, vereinigt. Nachdem man den Bach, welcher unter seinen Geröllen einige Diorite führt, überschritten, steigt man gegen Ussassai empor. Die tieferen Gehänge bestehen aus alten Schiefeln, auf denen in abweichender Lagerung ruht (n. La Marm.): ein aus Schiefer- und Quarzitblöcken bestehendes Conglomerat, ein dünnes Anthracitflötz, schwarzer Schiefer mit Andeutungen von Pflanzenresten, grauer Sandstein. Diese Gebilde, welche der Steinkohlenformation entsprechen, tragen kolossale Kalksteinmassen, welche durch ihre steilen bis senkrechten Abstürze sich auffallend unterscheiden von den sanfteren Schieferhöhen, welche ihnen als Basis dienen. Von Ussassai steigen wir hoch empor zu einer öden (zum Theil mit weissen Quarzgeröllen bedeckten) Hochfläche (bewachsen mit *Pistacea Lentiscus*, *Arbutus Unedo*, *Erica Corsica*, *Cistus*-Arten, *Asphodelus ramosus*, *Arum* sp.), auf welcher der höchste Strassenpunkt Sardiniens liegen soll (etwa 430 m über Lanusei). Zur L. erhebt sich der Mte. Arqueri (Jurakalkstein). Bald stellt sich jenseits einer Thalmulde Seui 810 m h., in der Barbagia Seulo dem Blicke dar. In jenem Thale wurde von einem zum

andern Gehänge hinüberstreichend, den Bach zu einem kleinen Katarakt nöthigend, in grauem Schiefer ein mauerförmig aufragender Gang rothen Porphyrs beobachtet.

Seui liegt langhingestreckt am Südgehänge eines Hügels auf grauen Schiefeln. In dem von hier gegen N emporziehenden Thal S. Sebastiano entdeckte La Marmora 1827 ein zwar in seiner Ausdehnung sehr beschränktes (1 km im grössten Durchmesser) doch wegen der Mächtigkeit (3,5 m) seines Hauptflötzes (Anthracit) ausgezeichnetes Steinkohlenbecken. Durch zahlreiche Pflanzenreste ist die Zugehörigkeit der betreffenden Schichten (Conglomerate, Sandsteine, Schiefer) zur Steinkohlenformation zweifellos. Die Möglichkeit einer gewinnbringenden Ausbeute hängt von der Herstellung einer schmalspurigen Bahnlinie ab, welche durch das Flumendosathal führen soll. Der Gesichtskreis von Seui zeigt namentlich gegen SO und SW mächtige Bergkolosse, Plateaureste mit mauerförmigen Abstürzen, aufgebaut aus horizontalen Schichten von Jurakalkstein und Dolomit (nach La Marmora). Diese imponirenden Berggestalten, bald von grösserer Ausdehnung, bald von kastellähnlichen Formen, im Sardischen „Toneri“, resp. „Tacchi“ genannt, haben eine gewisse Aehnlichkeit mit den Dolomitkolossen Tyrols. — Als wir Seui verliessen, brach die Nacht herein und entzog der Wahrnehmung die fernere Wegestrecke bis über Senorbi hinaus. Mit anbrechendem Tage erschienen die Hochgebirge weit in die Ferne gerückt, wir waren von sanften Hügeln umgeben, und näherten uns Monastir, einem Dorf mit ruinenähnlichen Häusern (in diesem Theile der Insel wird nur der Sockel der Mauern aus Steinen erbaut, alles andere aus lufttrockenen Ziegeln), welches am N Fuss einer gipfelreichen vulkanischen Hügelgruppe liegt. Hier betreten wir die grosse Ebene, den Campidano, welcher, noch in recenter Epoche eine Meerstrasse, sich in einer Länge von 5,5 km vom Golf von Cagliari bis über Oristano hinaus zum Cap Mannu erstreckend, den südwestlichen Theil der Insel vom Hauptlande trennt. Der Campidano, dessen mittlerer Theil durch die Lage von S. Gavino und den ehemaligen Salzsumpf von S. Luri bezeichnet, eine Meereshöhe von etwa 70 bis 80 m besitzt, dacht sehr sanft sowohl gegen NNW, zum Golf von Oristano, wie auch gegen SSO gegen die Lagunen und Küsten von Cagliari ab. Am O-Saume dieser trotz ihrer Fruchtbarkeit nur sehr ungenügend bebauten Ebene führt die Strasse (20 km) nach Cagliari. Zunächst erheben sich zur L. die Andesithügel von Monastir, deren höchster, der durch seine regelmässige Kegelform ausgezeichnete, ca. 200 m h. Mte. Oladiri nach La Marmora aus einem dunklen, hornblendeführenden, fast basaltähnlichen Trachyt (Andesit) besteht. Vom S-Fuss jener Hügelgruppe führt die Strasse über einige sehr flache Bodenwellen (pliocän) nach Cagliari.

Die Hauptstadt der Insel kann sich sowohl in Hinsicht der

eigenthümlichen und mannichfachen baulichen Anlage (die Stadt steigt vom Niveau des Meeres bis 100 m über dasselbe empor), als auch in Bezug auf ihre Umgebung mit manchen der gepriesensten Städten des italien. Festlandes messen. Die Schichten des pliocänen Tuffkalksteins, welche das Wellenland auf der NO-Seite der Campidano-Ebene vorzugsweise bilden, sind hier, am südlichsten Ende ihrer Verbreitung auf der Insel zu einem reichgegliederten Hügel-land gehoben. Auf einem dieser Hügel (und an seinen Gehängen liegt die Stadt, umringt gegen NO und SO von andern ähnlich gestalteten Hügeln. Die Schichten des Stadtberges, dessen Scheitel, eine durch Kunst geebnete Tafelfläche, zunächst von S nach N zieht, dann sich gegen NW krümmt, streichen, wie auch die Hügel der Nachbarschaft NW—SO und fallen etwa 20 bis 25° gegen SW. Der östl. resp. nordöstl. Abhang ist infolgedes steil, ja durch künstliche Abtragung zu einer senkrechten Mauer umgestaltet, während das W-Gehänge weniger geneigt. Dies ausgezeichnete Bodenrelief hat, neben der geschichtlichen Entwicklung, auch die Gliederung der Stadt in vier Quartiere (richtiger die Anlage von vier, erst später zu einer Stadt verbundenen) Ansiedlungen verursacht. Auf dem Scheitel des Berges liegt, geschützt und überragt durch die beiden mächtigen Thürme: S. Pancrazio und Elefante, „Castello“, die pisanische Altstadt (noch heute das vornehme Viertel, doch allmählich veröden, da Bahnhof und Hafen die thätige Bevölkerung zur Tiefe lockt); „Marina“ die Hafenstadt im S und SW der Burgstadt zieht vom Strand über die schmale Ebene und am steilen Gehänge empor; „Stampace“, die westliche Vorstadt, bildet einerseits, am Hügel emporsteigend, den Kern des gewerblichen Lebens und streckt sich andererseits dorf-ähnlich einige km weit längs der Strasse nach Sassari hin. Die Vorstadt „Villanova“, dehnt sich am jähem, östlichen Absturz des Kastellberges aus. Geleitet durch Hrn. Prof. P. Cara, dem ich für manche Belehrung zu Dank verpflichtet bin, suchte ich theils auf der alten Bastion, jetzt eine prächtige Promenade, südlich von „Castello“, theils, diesen durchschreitend, auf der neuen hohen Gartenanlage „Buon Cammino“ (geschmückt mit *Cercis siliquastrum*; *Schinus molle* etc.) einen Ueberblick über die nahe und fernere Umgebung zu gewinnen.

Der schöne Golf, von den Cagliaresen gerne mit dem Busen von Neapel verglichen, wird gegen W durch eine Kette von Granit- und Schieferbergen (Gipfelhöhe 7—800 m) begrenzt, welche reiche und ausgedehnte Magnetit-Lagerstätten bergen (S. Leone, 18 km WSW von Cagliari). In der südl. Fortsetzung dieser eisenreichen Berge erheben sich die Andesit-Hügel von Pula und bilden, von unserem Standort gesehen, nach jener Richtung den fernsten Küstenpunkt. Gegen NW schweift der Blick über die weite Thalebene des Campidano und ihre Abzweigung, die buchtähnliche Ebene

von Iglesias. In jener Richtung ragen die imponirenden Formen des Marganai (915 m, silurischer Kalkstein) und Linas (1243 m, silurischer Schiefer) inmitten eines schöngestalteten Gebirges empor. Auch gegen N, NO und O wird der Horizont durch hohe Schiefer- und Granitgebirge (Sette Fratelli, 972 m Granit; Serpeddi 1076 m silur. Schiefer) begrenzt. Während diese alten und ältesten Bildungen den fernen Gesichtskreis umschliessen, besteht die nächste Umgebung aus den erwähnten weissen bis gelblichweissen Hügeln der Pliocänformation, deren horizontale Firsten zuweilen in vertikalen Felswänden abstürzen; auch an ruinenähnlichen Gipfelfelsen, Trümmern ehemals zusammenhängender Schichten, fehlt es nicht. 2 km gegen N von unserm Standort am Ende des Buon Cammino liegt der kegelförmige Hügel S. Michele mit einem Kastell gekrönt. Zu unsern Füßen dehnt sich, durch Auebnung der nahen Hügelabhänge hergestellt, ein Exercierplatz aus. Er ist mit Kohlenpulver bestreut; denn das durch den weissen pliocänen Tuffkalk zurückgeworfene Sonnenlicht ist dem Auge fast unerträglich. Gegen O resp. SO erheben sich Monte Urpino und Mte. Reale di Bonaria, und in grösserer Ferne die Höhen von S. Bartolomeo, mit langgestreckter Firstlinie, begrenzt von schroffen Abstürzen. Die Umgebung von Cagliari gegen NO ist besonders reizvoll durch die Menge von Dörfern (Pirri Pauli-Pirri, Selargius, Quartuccio, Quartu, Settimo, Sinnai), welche, von schönen Fluren umgeben, fast zusammenhängende Ansiedlungen bilden, für Sardinien ein einzigartiger Anblick. Während die Hügel von Cagliari im allgemeinen ausschliesslich aus pliocänem tuffähnlichem Kalkstein bestehen, entdeckte La Marmora am Mte. Reale und Mte. Bartolomeo einen Streifen von festem miocänem Kalkstein unter höchst merkwürdigen Lagerungsverhältnissen. Der ältere Kalkstein, dem die Pisanerbauten, namentlich die beiden gen. Thürme ihre treffliche Erhaltung (nach 5½ Jahrhunderten) danken, grenzt vertikal an die miocänen Schichten. In einem Einschnitt der Strasse zwischen Monreale und dem Bagno von S. Bartolomeo fand ich diese senkrechte, auf eine Verwerfung hinweisende Grenze deutlich aufgeschlossen.

Die Aussicht vom Stadtberge Cagliari's zeigt ausgedehnte Flächen, welche, nicht Meer, nicht Land, vielleicht den ehemaligen Zustand des Campidano andeuten, es sind die Salzlagunen und Sümpfe von Quartu und Molentargiu im O und der grosse durch eine schmale, 10 km lange Nehrung vom Meer abgeschlossene „Stagno di Cagliari“ im W. Auf diese Salzlagunen sind die besteingerichteten und produktionsreichsten Salinen Italiens gegründet. Die Salinen von Cagl. sind im Stande, jährlich 150 000 Tonnen Salz zu erzeugen, während die gewöhnliche Produktion 100 000 T. beträgt, wovon die Hälfte der Regierung für 3 fr. 80 cent. die T. zu liefern ist, die andere Hälfte ins Ausland, namentlich nach Skandinavien verkauft wird (mittlerer

Preis 6 fr. 50 cent). Die Selbstkosten betragen 3,5 bis 4 fr. die T. Die Regierung verkauft 100 Kilo Salz in Sardinien zum Preise von 50 cent, während das Festland für 1 Kilo 55 cent. bezahlt. Die Salzgärten nehmen jetzt ein Areal von ca. 160 Hekt. ein. Es arbeiten dort einige hundert Sträflinge aus dem Bagno (Ergastolo) von S. Bartolomeo, ohne Nachtheil für ihre Gesundheit, während die brakischen Sümpfe wegen ihres Pesthauches sehr gefürchtet sind.

Von Buon cammino stieg ich hinab zur Universität, wo ich das Glück hatte durch Hr. Prof. Patrizio Gennari im mineralog.-geolog., durch Hr. Prof. Corra Parona im zoolog. Museum geführt zu werden. In ersterem wird eine der 3 identischen Collektionen geolog. Handstücke aufbewahrt, welche der um Sardinien und Italien hoch verdiente La Marmora sammelte. Hier steht seine Marmorbüste; auch sein Hammer ist hier mit dem eingebraunten Sinnspruch aus den Apokryphen „Quomodo autem interrogabis terram et dicet tibi“. Hr. Gennari machte mich auf folgende Vorkommnisse aufmerksam: Flussspath von der Grube Pediatu, Gebiet von Sarrabus; Kalkspath, bis 30 ctm grosse Skalenoëder, von Nebbida unfern Masua; Schwerspath von Mte. Cani, unfern Iglesias; Witherit von Donori, N. Cagliari; Amethyst von Mosullas, Chalcedon von Speranza, Hyalith von der Ins. Antioco. Grosse Blöcke von Magneteisen und solche von Eisenglanz, S. Leone. Hier werden auch einige der quaternären Knochen aufbewahrt, welche vor 50 Jahren bei Ausräumung der Grotte von Monreale di Bonaria (ausgehöhlt in der miocänen „Pietra forte“) gefunden und durch A. Wagner in den Schriften der k. bair. Ak. beschrieben wurden. Die Knochenbreccie umschloss Reste von *Cynotherium Sardoum*, *Lupus* sp. (der Wolf lebt auf Sardinien nicht mehr, *Cervus fossilis*, *Lagomys* etc. Unter den neuen Funden aus pliocänen Schichten wies Hr. G. namentlich auf Reste eines Krokodils hin.

Das zoolog. Museum ist von hohem Interesse durch die reiche Vertretung der sardischen Fauna, welche wie bekannt, manche eigenthümliche und merkwürdige Formen aufweist. In diesem Museum erinnert ein Denkmal an die Verdienste des Majors Leonh. v. Pruner (gest. 1831), eines Augsburger. Dieser ungewöhnliche Mann, von Carl Felix zum Inspektor des werdenden Museums ernannt, opferte zum Zwecke der Bereicherung desselben seine und seiner Familie Mittel und Interessen bis zu dem Grade, dass bei seinem Tode jene die Kosten der Beerdigung nicht bestreiten konnte.

Das nächste Ziel war Carloforte auf der Insel S. Pietro (Cagliari-Iglesias-Porto Vesme 78 km; Breite des Canals 9 km). Beim Beginn der Fahrt ist noch ein Blick auf die herrlich liegende Stadt vergönnt, wie sie mit palastähnlichen Häusern, mit Thürmen und Kuppeln 100 m über das Meer emporsteigt. Dann führt die Bahn nahe am Ufer der Salzlagune hin nach Decimo Mannu, wo die Ab-

zweigung nach Iglesias. Im W stellt sich hier eine gipfelreiche Gruppe trachytischer Kegel (hornblendereicher Trachyt nach La Marmora, welcher auch eine kleine Skizze gibt. Voyage en Sard. Description géolog. I 563) dar, sie erheben sich fast sämtlich isolirt aus der seegleichen Ebene, theils regelmässig konisch, theils zweigipflig. Der ausgezeichnetste dieser Gipfel (278 m h.), 5 km S von Siliqua trägt die Ruinen des Castello di Acqua fredda; weiterhin S der Staz. Musei erhebt sich der Burgberg Giojosa Guardia (418 m), nach L. M. besteht die Basis dieses Berges aus steil aufgerichtetem silur. Schiefer und Kalkstein, der Kegel selbst aus wenig geneigten eocänen Schichten, der Gipfel aus einem mächtigen Gang von grünlichem Trachyt. Aehnlich ist der geolog. Bau des nur wenige km weiter westlich liegenden Mte. Exi (spr. Eschi) bei Villamassargia. Gegen N erhebt sich, nahe der Bahnlinie, die imponirende Gestalt des Mte. Marganai. Die breite, vom Campidano sich gegen W erstreckende Ebene endet hier, indem die alten Gebirgsmassive im N (Mte. Linas etc.) und gegen S in den Landschaften Sulcis und Teulada hier durch die Gebirgsgruppe Mte. Oi (ca 350 m) und Mte. Barega (ca 450 m h.) verbunden werden. Südlich und nördlich dieser Gebirgsbrücke, wie man die letztgen. Höhen nennen könnte, ziehen schmale Ebenen noch 5—8 km weiter gegen W, wo sie schluchtähnlich enden. Nahe dem Ende der nördlichen Abzweigung der Ebene liegt Iglesias (Höhe des Domplatzes 173 m), am S-Fusse eines 324 m hohen, mit der Kapelle N. Signora di Buon Cammino gekrönten Berges. Westlich von Iglesias tritt an Stelle des ebenen Thalbodens ein hügeliges Relief, über welches, unmittelbar W von Iglesias, die kaum 200 m hohe Wasserscheide zwischen dem Golf von Cagliari und dem von Paglia hinzieht. 3 km von Iglesias beginnt die Privatbahn Monteponi - Porto Vesme. Gegen N erhebt sich die Gebirgsgruppe Mte. Poni, deren höchster Punkt (ca. 360 m ü. M.) etwa 200 m über der Thalsole sich erhebt. Ungeheure Halden, welche zum Theil jetzt wieder verwaschen werden, ziehen am Gehänge herab. Auf vorragender Bergterrasse liegt Bellavista, das palastähnliche Direktionsgebäude. Gegen W führt am mittleren Gehänge eine Bergbahn zu neu eröffneten Galmeigruben. Weiterhin folgt ein röthlich brauner Erzberg, der Mte. Gruxau (spr. - schau = croce). Am südlichen Thalgehänge (dem Monte Oi) reihen sich von O nach W die Gruben Capitzza, S. Giorgio (Höhe des Grubenhauses 282 m), S. Giovaneddu und S. Giovanni. Die letztere liegt in ansehnlicher Höhe des gleichnamigen, schön profilirten Kalksteinberges (393 m), welcher das Thal von Iglesias gegen W abzuschliessen scheint. — Die schmalspurige Bahn durchbricht in mehreren Tunneln die steil aufgerichteten Straten des silur. Schiefers, unter denen lebhaft rothe Bänke sich finden. Das Thal wird zu einer engen Schlucht. Dem Schiefer folgt silur. Kalkstein.

Nachdem der NW-Fuss des Mte. S. Giovanni umfahren, öffnet sich die Landschaft, wir befinden uns in dem Hügellande von Gonnesa, welches eine für den örtlichen Gebrauch nicht unwichtige Braunkohlenmulde (nach La Marmora dem Eocän angehörig) umschliesst. Das Becken soll eine Ausdehnung von etwa 50 qkm, das mächtigste Flötz eine Stärke von etwa 80 ctm besitzen. Es sind 3 Concessionsfelder vorhanden: Bacu Abis und Terras de Collu in unmittelbarer Nähe und S von Gonnesa, sowie Fontanamare NW des gen. Dorfes, am Meere. — In Kurven steigt die Bahn empor, in den tieferen Einschnitten graue und schwarze, steilauferichtete und in starke Falten gelegte alte Schiefer entblössend. Eine weite Küstenlandschaft (der Golf von Paglia) liegt nun vor unsern Blicken, vom Cap della Domestica im N bis zum Cap Altano im S. Der nördliche Theil des Golfs ist von scharf profilirten, aus silurischen Schichten aufgebauten Bergen umgeben (dort liegt Masua; dort öffnet sich die Bucht Canal grande, wo Herr Dr. Bornemann 1880 eine neue Fundstätte höchst merkwürdiger primordialer Trilobiten entdeckte), während die südliche Begrenzung des Golfs durch ein trachytisches Tafelland von etwa 50 bis 80 m Höhe gebildet wird, welches steil zum Meere abstürzt. Das vulkanische Gestein beginnt schon in einzelnen isolirten Partien in der Nähe von Gonnesa. Die Bahn steigt eine Strecke weit an der jähren, trachytischen Küste empor, um dann, die Spitze des Caps abschneidend, Porto Vesme (1 km S von Porto Scuso) zu erreichen. Der Trachyt erscheint bankförmig gelagert und bildet seltsame schollenförmige Felsmassen. Das verwitternde Gestein, welches zahllose sphäroidische flache Knauer als festere Massen hervortreten lässt, zeigt besonders deutlich die breccienähnliche Beschaffenheit. Die Zerbröckelung, unterstützt durch die feuchten und heftigen Winde dieser Küste, bildet schwammähnliche Felsen, deren Hohlräume horizontal ausgedehnt sind. Neben der bank- und schollenförmigen tritt auch eine säulenförmige Absonderung hervor. Weiter führt die Bahn über die trachytische, allmählig gegen S abdachende, rauhe Fläche, welche gegen Porto Vesme hin mit Dünensand bedeckt ist. Hier ringt die Vegetation mit der ertödtenden Wirkung des Dünensandes. Als jüngste Meeresbildung erscheint eine Muschelbreccie, zuweilen einem tuffähnlichem Kalkstein gleichend, bis 1 m mächtig. Die Insel S. Pietro, durch einen 6 bis 12 km breiten Canal vom Hauptlande getrennt, von unregelmässiger Trapezform, ca. 50 qkm gross, stellt sich von Porto Vesme als eine sanfte schildförmige Wölbung (150 bis 200 m h.) dar, welcher nahe ihrem NO Ende einige schärfer profilirte Gipfel, namentlich die spitzkegelförmige Gestalt der Guardia dei Mori („Sarazenenwacht“, 214 m h., Culminationspunkt der Insel), aufgesetzt sind.

Das heftig bewegte Meer liess die Untiefen der Strasse von Carloforte, namentlich die Felsengruppe Ghinghetta, deutlich hervor-



treten. Gegen S erhebt sich, gleichfalls mit sanften schildförmigen Höhen die Insel S. Antioco. Bald hatten wir das kleine Eiland Piana zur Rechten und waren inmitten der seeähnlichen Bucht, welche von den drei Trachytmassen S. Antioco, Cap Altano, S. Pietro, sämmtlich durch sanfte Scheitellinien charakterisirt, umschlossen wird. Carloforte, die einzige Ansiedlung der Insel, liegt nahe der O-Küste, dort wo eine schmale Strand-Ebene, welche gegen S sich erbreitert, durch eine vortretende Höhe ihr Ende findet. Geleitet durch meinen trefflichen Gastfreund Pasq. Gastaldi-Millelire bestieg ich sogleich, um eine gewisse Uebersicht zu gewinnen, die Guardia dei Mori, 3 km (stets in der Luftlinie gerechnet) gegen NW. Eine Reihe cbm-grosser Blöcke eines schwarzen, etwas obsidianähnlichen, streifigen Trachyts, Bruchstücke kolossaler Säulen, liegt, eine Wogenwehr, am Strande und verräth dem Geologen beim Landen sogleich die Beschaffenheit des Inselgesteins. Die Felsen, denen jene Blöcke entstammen, bilden einen Theil des Hügels, an den der Flecken gegen N sich lehnt. Vom S-Ende der Ansiedlung erreichten wir über die hier sehr schmale Ebene den ca. 150 m h. steilen Absturz („la ripa del Pozzino“) der schildähnlich gewölbten rauhen Scheitelfläche der Insel. Weithin gegen S zieht diese steile Stufe, mit der das centrale Plateau zum Meer oder zur Strandebene abstürzt. Das erste anstehende Gestein ist ein röthlicher Trachyttuff, durch die Verwitterung höhlenförmig ausgegagt. Hier wohnen als Troglodyten einige neapeler Ansiedler. Das Plateaugehänge, zu welchem man auf äusserst rauhem Wege emporsteigt, besteht aus bankförmig abgesondertem Trachyt, zuweilen tuff- oder breccienartig, darin viele dunkle Einschlüsse, theils schlackenähnlich, theils von perlsteinähnlicher Beschaffenheit (mit kleinen weissen Sanidinen). Durchweg zeigt der Trachyt Anlage zu streifigem Gefüge.

Bald blickten wir auf den ebenen Küstensaum mit seinen Salzgärten hinab. Die durch eine Staubdecke verursachte, dunkle Färbung der Salzhügel verräth, dass die vorherrschend westlichen Winde reichliche Staubmengen dem verwitternden Trachyt entnehmen und nach der O-Küste tragen. Die Gewalt der Winde, welche über den Scheitel der Insel dahinbrausen, ist ausserordentlich: sie erheischt besondere Schutzwehren der Pflanzungen und scheint sich auch in den wilden Verwitterungsformen der Felsen auszusprechen. Nachdem die „Ripa“ erstiegen, breitet sich ein flachhügeliges Land mit zahlreichen aufspringenden, rauhen Felsbänken aus, in denen die Verwitterung einige grosse Höhlen ausgegagt. Das Gestein enthält zahllose flachgedehnte Einschlüsse, gleich dem Piperno des phlegräischen Gebietes, es zeigt eine bankförmige Absonderung, eine rohe Schichtung, und hält, gleich der gen. Felsart die Mitte zwischen einem homogenen und einem klastischen Gestein. Die flachen Hohlräume dieses röthlichen oder graulich violetten

Trachyts sind zuweilen mit den zierlichsten, bis 4 mm grossen, äusserst dünnen Sanidintäfelchen geschmückt. Das Relief des Bodens deutet auf deckenartig ergossene Massen. Bald standen wir am Fuss der kegelförmigen Berggestalt „Guardia dei Mori“, welche kaum 30 m das Plateau überragend, unersteiglich gegen NO, steil gegen SW abstürzt. Ueber Felsen eines röthlichbraunen, streifigen Trachyts (mit weissen Plagioklasen, bis 3 mm gross) stiegen wir empor zur Signalspitze. Von dort erblickt man fast die ganze N-Hälfte der Insel und weithin gegen S über das sanftwellige Plateau. Die Sorgfalt, mit welcher alles nur irgend anbaufähige Land bestellt und mit Mauern und Schirmdächern gegen den wüthenden Wind geschützt wird, ist bewundernswerth. Dafür lohnt auch der trefflichste Wein, auf mühevoll befestigtem Flugsand erzeugt. Da das bewegte Meer heute Fischfang und Erztransport (die beiden wesentlichsten Beschäftigungen der Inselbewohner, „Carolini“ oder „Tabarcani“, Flüchtlinge von der Insel Tabarca) verwehrte, so waren die fleissigen Menschen (genuesische Abkömmlinge, in Sprache und Tracht noch heute gänzlich verschieden von den Sarden) auf ihren Feldern beschäftigt. Auf einem etwas mehr SW liegenden Wege kehrten wir zurück; hier rieselte auf dem Besitzthum Gastaldis in einer kleinen Thalsenkung eine spärliche Quelle, ein unschätzbares Gut auf dem trocknen Trachyteiland, dessen Pflanzendecke selten durch Regen, sondern durch den feuchten Hauch des Meeres ernährt wird.

Der nächste Ausflug führte uns zum Cap Colonne im äussersten Süden und zur Braunsteingrube Capo rosso im NW. Zunächst besichtigten wir die zur Verfrachtung bereitliegenden Vorräthe von Blei-, Zink-, Manganerzen. Da die südliche Hälfte der Westküste Sardiniens eines Hafens, ja selbst nur einer geschützten Reede entbehrt, so senden die meisten Gruben der Westküste (mit Ausnahme Montevecchios) ihre Erze mittelst Barken nach Carloforte, wo sie (die Zinkerze nach vorhergegangener Röstung) in grössere Schiffe verfrachtet werden. — Die ausgedehnten Salzgärten zur L., den Plateauabsturz zur R., folgten wir dem hier 4—500 m breiten Küstensaum „Piane de Maccione“. Nahe der Oertlichkeit „il Giunco“ (Riedgras) endet die „Ripa“; ganz flache mit Fluren bedeckte Hügelwellen erstrecken sich bis ans Meer. Nachdem sie überschritten, öffnet sich gegen NW eine (etwa 2 qkm gr.) herrliche von Hügeln umschlossene Fruchtebene (Pescetti), deren Vorhandensein, so nahe dem rauhen Relief der trachytischen Scheitelfläche Niemand ahnen würde. Der Name verräth, dass hier früher Teiche waren (auf der La Marmora'schen Karte noch angegeben), wir fanden sie indess nicht mehr. Zur L. liessen wir nun die Punta negra, eine tafelförmige ca. 10 bis 15 m h. dunkle Trachytmasse; unmittelbar westlich desselben ziehen sich lichtere Trachytbänke hin, welche, wie auch Cap Colonne in zahlreichen Brüchen erschlossen, Cagliari die

geschätzte „Pietra dell' isola“ oder „di Carloforte“ liefern. Das Gestein ist grau mit einem Stiche ins Violette oder Röthliche, dem blossen Auge fast homogen erscheinend, mit nur spärlichen kleinen Sanidin- resp. Plagioklas-Körnern; die tafelförmige Zerklüftung, an Phonolith erinnernd, erleichtert die Anwendung. Neben dieser Plattenabsonderung ist eine andere vorhanden, welche die strom- und deckenförmig ergossenen Massen in vertikale unförmliche Säulen theilt. Das ausgezeichnetste Beispiel dieser Absonderung bietet Cap Colonne (Chinolle der Inselbewohner). Dieser Theil der Insel stellt sich als ein ca. 30 bis 35 m h. Tafelland dar, welches in jähren Felsen zum Meer abstürzt. Die tobende Brandung hat an dieser südlichen Spitze einige prächtige, aus horizontalen Platten gefügte, polygonale Säulen aus der mächtigen, fast horizontalen, oder sanft gegen NW abdachenden Tafel herausgelöst. Die Untiefen, welche weit hinaus durch weisse Schaumkämme sich verrathen, beweisen, wie viele Arbeit das Meer hier schon gethan. Wir wandten uns nun gegen NW, das Cap Buemarino abschneidend, über ein sanftwelliges Tafelland, auf welchem bald tiefer Sand unsern Schritt erschwerte. Dies plötzliche Auftreten des Sandes in einem NW—SO gerichteten Streifen erklärte sich, als wir zur kleinen Bucht Spalmatore hinabstiegen. Die felsige westliche Küste wird hier durch einen flacheren Strand unterbrochen, von wo der Sand durch den herrschenden Wind 3 bis 4 km weit auf das Plateau hinaufgeführt wird. Cap Spalmatore mit 20 m h. säulenförmigen Trachytfelsen (eine Säule in fünf Trommeln gegliedert) bildet die südliche Begrenzung der Bucht. Hier endete die Wegspur, wir kletterten ca. 100 m über röthlichen Trachyt durch Thymus-Dickichte empor. Zwischen dem röthlichen lagern Bänke von schwarzem Trachyt, alles in deckenartig ergossenen Massen. Auf diesen Hügeln kann man den Kampf der Vegetation mit dem Winde (hier eine Naturkraft, von deren Wirkung man im Binnenlande kaum eine Vorstellung gewinnt) trefflich beobachten. Wo eine Bodensenkung einigen Schutz gewährt, wachsen die Stauden 1 bis 1½ m h., wo sie indess dem Winde schutzlos preisgegeben, vermögen sie sich nicht zu erheben. Der wilde Oelbaum zeigt sich bogenförmig gekrümmt, mit anliegenden Aesten. Da die Küste durch viele steile Schluchten zerschnitten, so mussten wir bald über nackte Trachytfelsen zur Tiefe klettern, bald fast bis zur Plateauhöhe wieder emporsteigen, nur sehr langsam dem Ziele uns nähernd. Endlich lagen die Grubengebäude ca. 140 m über M. nahe vor uns, in etwas weiterer Ferne der Leuchthurm, der einzige 1. Klasse an den sardischen Küsten. Zuvor musste noch ein „Canal“, eine Felsenkluft, durchschritten werden, in deren Tiefe zur Seite zwischen vertikalen Trachytwänden das blaue, weissbrandende Meer erschien.

Die Pyrolusit-Lagerstätte von Capo rosso, im Besitz einer französischen Gesellschaft, bildet ein ca. 40 ctm mächtiges Lager

zwischen zwei deckenartig ausgebreiteten, etwa  $12^\circ$  gegen NO fallenden Trachytbänken. Das untere ist wahrhaft geschichtet, tuffähnlich, das obere ist in prächtige, bis 17 m hohe ca. 0,4 m starke Säulen gegliedert. Die Lagerstätte trefflich durch die steile Felsenküste aufgeschlossen, gewährt einen höchst merkwürdigen Anblick. Das Ausstreichen des Pyrolusitlagers liegt etwa 110 m ü. d. M.; das steile Küstengehänge besteht bis zu dieser Höhe aus geschichtetem trachytischem Tuff mit vielen Einschlüssen. Das schwarze Band streicht weit fort am felsigen Absturz, darüber folgt, 0,2 m mächtig, eine Schicht von sehr schön gebändertem rothem Jaspis, dann ein Lager von gelbem und rothem Ocker (ersterer fast unverkäuflich, letzterer sehr werthvoll). Ueber diesem Complex von Manganerz, Jaspis und den Ockerschichten mit einer Gesamtmächtigkeit von kaum mehr als 2 m folgt nun das obere Trachytlager, dessen Säulen mit prächtiger Colonnade den hohen Felsenrand krönen. Im unmittelbaren Liegenden des Pyrolusits findet sich meist eine aus der Zersetzung des Trachyttuffs entstandene Thonbank, zuweilen liegt diese indess in 1 bis 2 m Abstand und der das Pyrolusitlager unmittelbar unterteufende Trachyt ist noch ziemlich fest. Der Hauptstollen ist in sehr geringer Meereshöhe angelegt und schüttet die Erze in nächster Nähe der Barken (welche indess, wenn das Meer etwas bewegt, sogleich fliehen müssen). Der Stollen, zunächst horizontal, dann in eine geneigte Strecke übergehend, erreicht das Erzlager (welches sich von der Meeresküste nach dem Innern senkt) in 400 m Abstand.

Das Pyrolusitlager soll, wenngleich im Streichen mehrfach durch Thaleinschnitte abgetragen, bereits über eine sehr ansehnliche Fläche (mehr als 1 qkm) nachgewiesen sein. Streckenweise ist es gestört und wellenförmig gebogen. Andeutungen ähnlicher Manganlagerstätten wie Capo Rosso sollen in den Trachytgebieten der Inseln und des Kap's Altano nicht ungewöhnlich sein. Der Manganreichtum der gen. Trachyte verräth sich auch durch die sehr allgemeine Erscheinung der Mangandendriten auf den Klüften. — Alles deutet hin, dass die Pyrolusitlager in den tuffähnlichen Trachyten einer Auslaugung des Gesteins ihre Entstehung verdanken. Bei Mondlicht kehrten wir nach Carloforte zurück. Zunächst wurde der Bezirk „Becco“, ein Thalgrund, durchwandert; dann ca. 120 m empor zum „Paradiso“; nochmals musste dann ein tiefes Thal „Canale dell' Inferno“ durchschritten werden, bevor das centrale Plateau mit dem Distrikt „Sabina“ erreicht war, über welches der Pfad ca. 4 km ziemlich eben bis an den Steilabsturz der „Ripa del Pozzino“ führte.

In der Umgebung von Iglesias wurden die Gruben S. Giovanni und Mte. Poni besucht, wobei Hr. Direktor Erminio Ferraris, Hr. Ingenieur Stieglitz und sein Sohn, Hr. Obersteiger Stieglitz, sowie Hr. Luigi Ferrari durch mannichfache Belehrung und gütige Führung mich zu grossem Dank verpflichteten. Ueber beide Gruben,

sowie über die Fortsetzung der Reise mögen nur wenige Bemerkungen gestattet sein.

Der schöne Berg S. Giovanni, welcher auf seinem Scheitel umfangreiche Arbeiten der ältesten Zeit aufweist, besteht an seiner Basis nach Sella (Sulle condizioni dell' industria mineraria nell' isola di Sardegna etc., S. 59) aus Schiefer, in seinen mittleren und oberen Gehängen aus Kalkstein (beide der silurischen Formation angehörig). Gegen W sollen bedeutende Quarzitmassen mit etwa 40° Fallen gegen O die Erzmasse abschneiden. Das Streichen der Kalksteinschichten ist NW—SO, meist steil, zuweilen senkrecht. — Am Wege, der uns von der Hauptstrasse hinauf zur Grube führte, fanden wir Leute mit Schürfen beschäftigt, wie auch das Gehänge zahlreiche Spuren früherer ähnlicher Arbeiten erkennen liess. Man suchte in dem gelben dolomitischen Kalkstein kleine Nester von Galmei. Sella's Auffassung zufolge lagert das Erz (Bleiglanz) von S. Giovanni in einer 40—50 m mächtigen Schicht von eisenschüssigem dolomitischem Kalkstein, welcher, zunächst auf dem Schiefer ruhend, am steilen nördlichen Berggehänge in einer O—W gerichteten Zone zu Tage geht und das Liegende des weissen Kalks darstellt. „Der Bleiglanz bildet im erzführenden Stratum unregelmässige Zonen, welche indess eine gewisse Aehnlichkeit mit steil östlich fallenden Erzsäulen zeigen“, wie sie für Mte. Poni so charakteristisch sind. Goüin bemerkt in seiner bei Gelegenheit der zweiten Pariser Weltausstellung herausgegebenen Schrift über den Bergbau Sardinien's, dass die Lagerstätte von O—W streicht und 80° gegen N einfällt. Die Erzsäulen sollen dem gen. Autor zufolge 64° bis 70° gegen O fallen.

Das Erzvorkommen von S. Giovanni, eines der merkwürdigsten der Insel, ist weder seiner Form, noch Bildung nach in befriedigender Weise bekannt. Es dürfte hier die Aufmerksamkeit gelenkt werden auf die kolossale, eine gewaltige Zertrümmerung mächtiger Gebirgskörper andeutende Breccienmasse, welche das eigentliche erzführende Gestein der heutigen Arbeiten bildet und bisher nicht erwähnt zu sein scheint. Um diese Masse zu sehen, fuhr ich durch den Ribasso della Grotta Pisana, etwa 150 m über der Thalsole ein. Der Stollen erreicht durch steil fallende Kalkschichten sehr bald die erzführende Riesenbreccie, gebildet aus grossen (bis  $\frac{1}{2}$  ja selbst bis 1 m) Blöcken von Kalkstein, Quarzit und Schiefer. Die Zwischenräume jener Masse sind mit Bleiglanznestern erfüllt. Auch öffnen sich in jener festverbundenen Breccie bis  $\frac{1}{2}$  m gr. Drusen, theils mit Quarz-, theils mit Kalkspathkrystallen ausgekleidet. Ausser Kalkspath und Quarz kommt mit dem Erz namentlich auch Schwerspath vor. Ueber dem herrschenden Bleiglanz, welcher durch sehr viel grösseren Silbergehalt vor dem Erz von Mte. Poni sich auszeichnen soll (angeblich enthalten 100 Kil. Blei 0,37 Kil. Silber), findet sich auch Cerussit und Anglesit, sowie Spuren von Kupfererzen. Die Grotta Pisana

ist eine weite Exkavation aus der pisanischen Zeit, deren Form und Grösse ein Bild der Ausdehnung der hier weggenommenen Erzmasse gibt. Ein zweiter ähnlicher grosser Verhau heisst jetzt Grotta Garibaldi. Die Ausdehnung des Breccienstockes wurde zu 50 bis 100 m in verschiedenen Richtungen angegeben; er soll sich bis zum Bergesgipfel emporheben, dort durch die Arbeiten der Alten abgebaut sein. Gegen O schnürt sich die Lagerstätte schnell zusammen und stellt eine Verbindung mit derjenigen von Giovaneddu her. Diese schmale östliche Fortsetzung des Erzstocks von S. Giovanni soll durch einen NO—SW streichenden Gang quer durchsetzt werden. Dieser „Crociatore“ soll gleiches Erz wie die Hauptlagerstätte führen.

Die Grube Mte. Poni, die berühmteste Sardiniens durch Alter des Baues, Menge des Erzes, Schönheit der mitbrechenden Mineralien (Anglesit und Weissblei), baut auf sog. Erzsäulen, welche, in den Schichtflächen liegend, eine bestimmte Richtung innehalten. Das Grubenfeld besteht vorzugsweise aus Kalksteinschichten, welche NNW—SSO (genauer N 15° W) streichen und 65° gegen O fallen. Gegen W wird der Kalkstein durch Schiefer unterteuft, welcher bis in die Nähe des Meeres fortsetzt. Auch gegen S wird der erzführende Kalkstein von Mte. Poni durch Schiefer begrenzt und von den Lagerstätten S. Giovanni's und Giovaneddu's geschieden. Der Kalkmasse von Mte. Poni sind untergeordnete Schieferbänke eingeschaltet, wie auch die S-Grenze zwischen Kalk und Schiefer eine sehr unregelmässige ist und viele spitzkeilförmige Ausläufer des Schiefers im Kalk und umgekehrt erkennen lässt. Als vorzugsweise erzreich gelten die Kontaktflächen von Kalk und Schiefer, namentlich dort wo beide Gesteine mit vielfach gebrochenen Flächen sich begrenzen. „Die Erzsäulen<sup>1)</sup> (silberarmer Bleiglanz) sind in einer gewissen Anzahl von Schichtflächen des Kalksteins angeordnet, so zwar dass eine jede dieser Flächen eine bis fünf bauwürdiger Säulen birgt. Die Säulen ein und derselben Schicht sind einander parallel, sie verbinden sich in Fällen grossen Reichthums auch wohl, wengleich selten mit einander. Die Ausdehnung der Säulen in der Richtung des Streichens der Schichten schwankt zwischen 1 und 40 m, im Mittel beträgt sie 8 m. Quer gegen die Schichtflächen kann die Mächtigkeit der Säulen auf 10 m steigen, während sie gewöhnlich 1½ m beträgt. Die vertikale Ausdehnung der Erzsäulen ist sehr bedeutend, meist noch unbekannt. Ihre Neigung ist in den verschiedenen Schichtflächen eine etwas verschiedene, wengleich alle in SO einfallen. Jede bewahrt mit grösster Regelmässigkeit ihre Richtung in jeder

---

1) Ich folge hier der trefflichen Schrift „Memoria geognostica sulla formazione metallifera d. miniera di Monteponi“ dell' ing. Erminio. Ferraris, 1882.

Teufe, sodass es möglich ist mit Genauigkeit den Durchschnittspunkt irgend einer Säule mit einer beliebigen Ebene anzugeben. Die Neigung der Säulen scheint im Zusammenhang zu stehen mit der Richtung der nächsten Contactfläche zwischen Kalk und Schiefer, denn sie folgen dieser Fläche. Während die Axe jeder Säule als vollkommen gradlinig betrachtet werden darf, so wechselt die relative Stellung der Säulen für jede Horizontalebene, welche die Säulenbündel schneidet. Das herrschende Erz, Bleiglanz, ist in Körnern dem Kalkstein beigemischt; nur in der Mitte der Säule verbinden sich die Erzkörner zu einem geschlossenen gangähnlichen Erzkörper, welcher von Thon, Eisenerz, Schwerspath oder sandigem Quarz begleitet ist. Häufig treten, durch Zersetzung von Bleiglanz entstanden, bedeutende Massen von Weissblei auf, gewöhnlich begleitet von eisenschüssigen Thonen. Die Säulen weisen häufig tiefgreifende Zersetzungen durch Tagewasser auf, sie sind zuweilen in kaminähnliche Räume umgewandelt; auch finden sich sekundäre Ausfüllungen von Thon oder bleihaltigen Sanden, oder auch von grossblockigem Schutt, dessen Theile mit Kalk cementirt sind. Der Adel einer Säule ist höchst schwankend, sodass selbst eine von grossem Reichtum in einer bestimmten Teufe vollkommen erzfrei sich darstellen kann. Dieser Wechsel im Adel steht im Zusammenhang mit der Beschaffenheit des Nebengesteins. Am günstigsten wirkt auf den Adel der Säule der Contact von Kalk und zu weissem Thon zersetztem Schiefer: das Erz bildet zusammenhängende mächtige Körper. Weniger günstig wirkt ein mittelfester, röthlicher Kalk, indem in ihm das Erz zwar noch ansehnliche Knauer, doch keine geschlossenen Körper mehr bildet. Harter löcheriger Kalk bedingt, dass die Lagerstätte fast immer taub ist. Zerreiblicher Thonkalk, und röthliche plastische Thone führen, gleichsam zufällig, Bleiglanzknauer, die zuweilen zu kolossalen Dimensionen anwachsen. Sandiger Quarz und Thon sind vorzugsweise Begleiter des Erzes in den reichsten Säulen, es folgen in Hinsicht des Adels die Säulen ohne Gangart, dann diejenigen mit eisenschüssiger Ausfüllungsmasse (solche Säulen nehmen im nördlichen Felde Zinkerze auf), endlich pflegt Schwerspath die ärmsten Säulen zu erfüllen. Das letztgenannte Mineral tritt auf in den Säulen von bedeutender Ausdehnung und geringem Silbergehalt. Das Bleierz ist dann innig mit dem Schwerspath verwachsen. Der Gehalt an Silber überschreitet nicht 10 gr. im Centner (Quintale), während der Bleiglanz der reicheren Säulen, welche eine eisen- und zinkhaltige Gangart führen, bis auf 50 gr. steigt. Die Bleiglanzknauer im festen Kalk enthalten etwa 20 bis 30 gr. — Lokale Veredlungen der Säulen werden namentlich unter folgenden Bedingungen beobachtet: wenn das Erz die Axe einer Säule verlässt und auf einer benachbarten Schichtfläche ihre parallele Richtung wieder aufnimmt; das die beiden Säulentheile verbindende Knie pflegt dann mit einer

kompakten, sehr reichen Erzmasse erfüllt zu sein. — Ferner können auch zwei benachbarte Säulen in der Weise sich zu einer einzigen verbinden, dass der sie trennende Zwischenraum sich mit Erz anreichert. Diese Vereinigung zweier Säulen lieferte die allerreichsten Erzanbrüche. — Im nördlichen Theile des Grubenfeldes von Mte. Ponis finden sich auch reiche Zinkerze (Calamin und Kieselzink), welche indess erst seit 1867/68 abgebaut werden. Nebengesteine sind thonige Kalke und zu Thon zersetzte Schieferschichten. Mit den Zinkerzen findet sich zuweilen auch Bleiglanz in Körnern, sowie erdiges Weissblei. Zwischen der Blei- und Zinkregion treten Säulen auf, welche beide Metalle in ansehnlicher Menge führen und demnach als wahre Mittelglieder zwischen beiden Lagerstätten zu betrachten sind. Auch der Galmei erfüllt säulenähnliche Lagerstätten, welche gegen die Oberfläche hin sich verbindend, zuweilen zu gewaltigen trichterähnlichen Massen werden. Diese Galmeikörper scheinen durch Metamorphose des umgebenden Gesteins entstanden zu sein; an ihren Grenzen zeigt sich eine tiefgreifende Umänderung des Nebengesteins, indem nach Auflösung des kohlen-sauren Kalks nur ein mit Thon erfülltes Gerippe von Quarz zurückgeblieben ist. So entstehen löcherige, höhlenreiche Galmeikörper, welche von Sand und Thon umschlossen sind. Die bedeutendste Galmeimasse Monte Ponis, die von Cungiaus, löst sich in der Teufe in mehrere säulenähnliche Lagerstätten auf, welche gleich den Bleierzsäulen in bestimmter Richtung fortzusetzen scheinen. Auch scheint mit der Abnahme des Volumens die Erzmasse reicher zu werden. Gegen SO von Cungiaus liegt eine Gruppe von reichen, etwas Weissblei führenden Galmeilagerstätten, welche taub werden, bevor sie die Erdoberfläche erreichen. In andern Feldern, gegen W, herrscht Kieselzink, verbunden mit Thonen und Eisenocker, in denen isolirte Knauer von Galmei liegen. — Der Abbau geschieht in folgenden horizontalen: S. Vittorio, 271 m üb. M.; Despina 259, Delaunay und S. Reale 226, Nicolay und S. Carlo 206, Villamarina und Pellegrini 172, S. Severino 142, Vesme 114, Cavour 84, Arato 62. Der Horizont Sella 45 m steht noch nicht in Abbau. In den oberen Teufen hat man nirgend mit Wasser zu kämpfen. Dies beginnt erst mit 70 m; bei 61 bis 63 m ist der Wasserspiegel erreicht, unter welchem nur durch kräftige Pumpen Stollen und Strecken trocken gehalten werden können. Diese Sachlage (die Kosten des Pumpenbetriebes betragen jährlich 320 000 fr.) erbeizte gebieterisch die Anlage eines tiefen Entwässerungsstollens, welcher jetzt seiner Vollendung nahe ist. Die Länge desselben wird 5700 m, die Höhe des Mundloches üb. M. 2,7 m betragen. Durch diesen tiefen Stollen hofft man eine Teufe von 56 m trocken zu legen und infolge des 65 000 Tonnen Erz im Werthe von 17 Millionen Fc. gewinnen zu können. Die Produktion Mte. Ponis betrug im Jahr 1880/81 10 863 Tonnen Bleierze im



Werth von 2 017 911 Fr., sowie 1942 T. Zinkerze im Werth von 109 323 Fr.

Einen ungewöhnlichen Anblick gewährt, nahe dem Mte. La Marmora dem höchsten Gipfel des Mte. Poni, die grosse trichterförmige Aushöhlung, aus welcher Galmei gewonnen wurde. Dieselbe erreicht eine Tiefe von ca. 50 m bei einem auf ca. 100 m geschätzten Durchmesser. Mehrere Stollen aus alter Zeit sind durch die grosse Exkavation an's Tageslicht gekommen, sie geben ein Bild von der Durchwühlung des Berges durch die Alten. Diese Galmeimasse zieht sich gegen die Tiefe zusammen, Bleiglanz stellt sich ein, der trichterförmige Galmeikörper scheint als eine Bleiglanzsäule in die Tiefe fortzusetzen. — Von der Auflösung der Erzmasse durch Tagewasser sah ich ein Beispiel in einem grossen Hohlraum, den man vor wenigen Jahren angeschlagen hatte. Der einer unregelmässigen Grotte ähnliche Raum war mit Aragonitbildungen auf das herrlichste bekleidet. — Das Bleierz von Monte Poni ist wie erwähnt, arm an Silber; bemerkenswerth ist der höhere Silbergehalt der zweiten Erzvarietät im Vergleich zur ersten. Nach den in „Notizie statist. pubbl. d. R. Corpo d. Miniere (1881) mitgetheilten Analysen enthält die 1. Qualität Schwefelblei 89,7 p. C., Schwefelsilber 0,025 p. C., die 2. hingegen Schwefelblei 43,05, Schwefelsilber 0,039.

Die Sammlung der Bergschule zu Iglesias (Director Hr. Ingenieur Zoppi) enthält sehr lehrreiche nach den verschiedenen Grubendistrikten geordnete Lokalcollektionen. Es dürften folgende Vorkommnisse zu erwähnen sein: das seltsame reiche Silbererz, bekannt unter dem Namen „Caffelatte“, ein mit feinsten Schwefelsilbertheilen imprägnirter Schwerspath von der Farbe des Milchcaffes, von Mte. Narba, Giovanni Buono u. a. Gruben des südöstlichen Theils der Insel. Grüner Granat ( $\infty$  O, 202), eingewachsen in Blende von Masua. Granat in Kupferkies eingewachsen von Mte. Saira, Miniera di Rosas e Acquacalda. Eine linsenförmige Masse von gediegen Silber, umgeben von Eisenerz von Perda S'Olim, Flumini maggiore. Rother und gelber Flussspath von Sta. Lucia a Flumini. Flussspath-Spiegel von Correboi. Grüner Anglesit von Gennamari. Röthlicher Cerussit von Terras nieddas. Leadhillit von Malacalzetta. Grüner Galmei von Duchessa.

Der Weg zur Galmeigrube Gutturu Palla (11 km gegen N, Luftlinie) führt zunächst, wenig ansteigend, zwischen Hügeln bedeckt mit prächtiger Vegetation. Ueber einen auffallend niedrigen Pass gelangt man in das Thal des Flüsschens Canonica, wo in früheren Jahrhunderten die Aufbereitung der Erze des Mte. Poni erfolgte. Die Canonica fliesst am westlichen Fuss des prachtvollen Bergkollosses Marganai, um wenige km unterhalb Iglesias in die breite Thalebene einzutreten. Der zur R. unter uns liegende Thalgrund erscheint wie ein Baumparadies. Das Thal zieht sich nun schnell

schluchtähnlich zusammen und krümmt sich stark. Das herrschende Gestein ist Schiefer (Streichen N—S), meist einem Thonschiefer, zuweilen auch einem grünen Schiefer ähnlich. Nach  $5\frac{1}{2}$  km wird die Galmeigrube S. Benedetto, eine der umfangreichsten der Insel erreicht. Ueber Kalksteinschichten erfolgte nun der Anstieg zu einem 580 m h. Pass (Aueddu), welcher die Wasserscheide zwischen dem westlichen Meer und dem Golf von Cagliari bildet und eine weite Fernsicht auf die Gebirge von Oi und Barbera sowie auf die Inseln S. Antioco und S. Pietro gestattet. Gegen O zeigten sich die ausgedehnten Tagebaue der Galmeigrube Malacalza, gegen W die Grube Baedu. Die Gegend umher ist jetzt von Wald entblösst, während sie noch vor 10 Jahren ausgedehnten Wald getragen haben soll. Der Kalkfels zeigt hier streckenweise vollkommen die Beschaffenheit eines sog. Karrenfeldes. Vor uns gegen N erhebt sich, von waldigen Gründen und Schluchten umgeben, ein kastellähnlicher-röthlich schimmernder Kalksteinberg, Mte. s'Accoradrochiu, an dessen N-Fuss, in Schluchten fast verloren, das einsame Grubenhaus Gutturu Palla liegt. Bald befanden wir uns am oberen Rande einer steil abstürzenden Thalschlucht, zur R. der Berg Rosmarino. Hier bewerkstelligte man grade eine furchtbare Waldverwüstung (zur Holzkohलगewinnung), welche bei der Steilheit der Berge Bodenab-rutschungen und Felsstürze zur Folge haben muss. Nun tief und steil hinab in den „Canal Ficus“, eine mit Quercus Ilex bewachsene Thalschlucht, welche in weitem Halbkreis den kastellähnlichen Berg umzieht. Auch zur Linken (NW) steigen schroffe Kalksteinwände empor. Vor Gutturu Palla (210 m h.) zieht die Schlucht sich zu einer Felsenpforte zusammen. Die Thalsole ist hier mit Kalktuff erfüllt. Nahe dem Punkte, wo das Thal sich mit einer von SO kommenden Schlucht vereinigt (in welcher die Grubengebäude von Gutturu Palla, wo ich die zuvorkommendste Aufnahme seitens der HH. Conte Zorzi und Ing. C. Marx fand) steht ein bunter marmorähnlicher Kalkstein an. Hier brechen auf der Grenze zwischen Kalkstein und dem unterlagernden Schiefer zwei der reichsten Quellen Sardinien, Guttrup und Pupusinu (190 m h.), hervor. Die stärkere dieser Quellen soll im Mittel 1,8 cbm Wasser in der Sekunde geben (?). Auf schlechten Wegen bei strömendem Regen wurde die Reise über Flumini maggiore nach Ingurtosu fortgesetzt. Aus der einsam wilden Schlucht des Waldgebirges tritt man in die mit herrlichen Orangengärten erfüllte Thalweitung von Flum. m. Nachdem wir noch einige km dem Thal gegen NW gefolgt, wandten wir uns gegen NO, pfadlos, meist in einem Bachrinnsal empor zu einem Passe, in dessen Nähe die Bleigruben s'Acqua buona und Nieddorì. Von dieser Höhe erblickt man das galmeireiche Gebirge von Bugero, welches jährlich ca. 40 000 Tonnen Galmeierze mit einem mittleren Gehalt von 50 p. C. Zink erzeugen soll. Von Bugero zieht der hohe

Gebirgshorizont zu den Bergen von Gutturua Palla, hinter denen der Marganaï erscheint. — Ueber eine kahle Höhe uns dem Passe (der Wasserscheide zwischen den Bächen von Flumini maggiore und von Bau) nähernd, lag der Grubenbezirk Gennamari (Janua Maris) vor uns, indem zugleich der Blick auf das Meer sich öffnete. Zur L. ragen Quarzriffe hervor, eine Fortsetzung der Gangzüge Montevecchio-Ingurtosu-Gennamari andeutend. Wir folgten nun einer trefflichen, hoch am Gebirge (Punta di Crabalazzu 605 m) hinführenden Strasse; zur L. am reich gegliederten Gehänge die erfreulichsten Zeichen energischer und einsichtsvoller bergbaulicher Thätigkeit, Grubenbahnen, Wasserleitungen, Bremsberge, ein um so erfreulicherer Anblick, nachdem man viele Stunden durch Wildnisse gewandert. Auf das deutlichste treten hier an den buschbedeckten Gehängen zur L., über Thal und Höhe ziehend, die Quarzmauern der Gangzüge hervor. Die Thalmulden umgehend, nähert sich die Strasse in weiten Bogen Ingurtosu; — endlich, um die letzte Bergecke biegend, liegt vor uns der schlossähnliche Bau im Wartburgstyl aus Granit gefügt, umgeben vom Maschinen- und dem Förderhaus, den Arbeiterwohnungen etc., das Ganze ein rühmliches Zeugniß für den Leiter und Besitzer dieser umfassenden Anlagen, Herrn Dr. Bornemann, welcher mir die freundschaftlichste Aufnahme und vielfache Belehrung gewährte. Ingurtosu und Gennamari zeigen, was in Sardinien durch bergbauliche und landwirthschaftliche Thätigkeit zum Segen der Insel geschehen kann. Im Gebiete von Ingurtosu-Gennamari herrschen alte (nach Dr. Bornemann untersilurische resp. cambrische) Schiefer und Quarzite, während von O her der Granit von Arbus herübergreift und namentlich den Berg Pizzinurri (dessen Gipfel ein typisches Felsenmeer, „Gragonti“ der Sarden) zusammensetzt. In unmittelbarer Nähe des Schlossbaues streicht der Hauptgang S zu W — N zu O zu Tage aus, theils durch Halden, Tagebrüche, Verhaue, theils durch mauerförmige, zersplitterte Quarzriffe bezeichnet. Etwa 60 m emporgestiegen, erblickt man 2 km weit im Thal wie auf der Höhe den Gang ausgehauen, welcher Bleiglanz und in obren Teufen viel Cerussit führte.

Um einen Ueberblick über das gesammte Grubengebiet zu ermöglichen, geleiteten Hr. Dr. Bornemann und sein Sohn Felix mich auf den Crabalazzu nach Gennamari und Bau, eine mir unvergessliche Wanderung. Nachdem wir ca. 1 km der Strasse nach Gennamari gefolgt (hier wechseln Thonschiefer und quarzitischer Schiefer, N—S streichend, mit steilem Fallen), stiegen wir wenig hinab, um eine in unmittelbarer Nähe des Erzganges aufsetzende Eruptivmasse (Dioritporphyr, ein schönes Gestein mit 1 ctm gr. Plagioklasen und Quarzdihexaedern) zu sehen. Dies merkwürdige Gestein, nach Dr. B. vielleicht ein Dacit, begleitet bis gegen Gennamari hin den Erzgang, theils in der Gangmasse selbst, theils in un-

mittelbarer Nähe hervorbrechend. Wieder auf die Strasse zurückgekehrt, erreichten wir alsbald die Grenze zwischen dem Schiefer und dem Granit des Mte. Pizzinurri; sie ist ganz scharf; losgerissene Schieferblöcke schwimmen im Granit, der in feinen Adern in das durchbrochene Gestein eindringt, ohne dasselbe in bemerkenswerther Weise zu verändern. Gegen SO emporsteigend gelangten wir auf eine granitische Hochebene („Biddardi“), deren Relief auffallend absteicht, das gegen zerschnittene Schieferland in W. Mehrere ruinenähnliche Felsen erinnern an die Einzelsteine des Riesengebirges, des Fichtelgebirges u. s. w. Von hier reicht der Blick nach Arbus, nach dem Campidano und den fernen Gebirgen des centralen Sardinien. In Bestätigung seiner Mittheilung, dass gewisse Gänge des Reviers von Ingurtosu resp. Crabulazu aus dem Schiefer in den Granit ohne eine bemerkenswerthe Veränderung hinübersetzen, konnte mir Dr. B. am NO-Fusse des gen. Berges einen symmetrisch gebauten Quarzgang zeigen, welcher am Tage Spuren von Pyromorphit führt. Wir folgten nun diesem als ein niederes eisenschüssiges Quarzriff sich darstellenden, ostwestlich, fast normal gegen den Hauptgangzug streichenden Gang gegen W etwa bis zur halben Höhe des Crabulazu. Wo das Riff sich von diesem Gipfel zu entfernen beginnt, verliessen wir dasselbe und stiegen direkt zur aussichtsreichen Kuppe empor, indem wir bald wieder Schiefer betraten, der den Gipfel zusammensetzt. Die herrlichste Berggestalt am weiten Horizont ist der Mte. Arcuentu oder Pollice di Oristano: an die kühngeformte, hochaufstrebende centrale Masse reiht sich beiderseits ein sägeförmiger Kamm zerrissener Felsen. Dieses gewaltige Wahrzeichen von Oristano besteht aus trachytischem Conglomerat, durchsetzt von zahlreichen Gängen eines basaltischen Gesteins (ein geologisches Bild dieses Berges gibt La Marmora im Atlas zum III. Bd. seines grossen Werks). Vom Crabulazu gegen S hinabsteigend, kreuzten wir den Gang S. Antonio, dessen Ausgehendes durch eine Reihe von Schurfarbeiten angedeutet wird. Bei Gennamari findet ein Zusammenscharren mehrerer Gänge mit verschiedenem Streichen (Luisa NW—SO. Anna O—W etc.) statt. Ich bewunderte einige ausgezeichnete, dort brechende Mineralien: schöne 3 ctm grosse Würfel, Pseudomorphosen von Quarz nach Flussspath: grünen Anglesit etc. — Wenig unterhalb, W vom Grubenhause Gennamari betraten wir den Stollen S. Giacomo, der auch dem SO—NW streichenden S. Felicegang angesetzt ist. Nahe dem Stollenmundloch ruht auf steilfallendem Schiefer Arkose mit starkausgebuchteter Grenzfläche. Im Stollen zeigte man schönes Erz (Bleiglanz) in ansehnlicher Menge. Von Gennamari stiegen wir ins Bauthal und zur grossen neuen Aufbereitung, einem der schönsten Werke dieser Art in Sardinien, hinab. Es wurden dann die Gärten von Bau besucht, welche einen glänzenden Beweis erbringen für die üppige

Fruchtbarkeit dieser Thalgründe, wo immer dem Boden ein Wassergerinne zugeführt wird. Auf einer schmalspurigen Eisenbahn führen wir dann durch das (an die toskanische Maremma erinnernde) schluchtenreiche Hügelland zurück. Diese Thalgründe sind mit einem reichen wilden Pflanzenwuchs bedeckt (hier wächst das herrliche *Panocratium illyricum*), so namentlich das Thälchen Pinareddu, wohin Hr. Ing. Setti mich zu führen so freundlich war. Zu besonderem Danke verpflichtete mich Hr. Dr. Bornemann auch dadurch, dass er die von ihm gesammelte reiche Collektion untersilurischer resp. kambrischer Versteinerungen von Canalgrande (*Conocephalites*, *Paradoxides* etc.) mir vorlegte. Diese höchst merkwürdigen Funde wurden von ihm in einer vorläufigen Notiz „*Sur la classification des formations stratifiées anciennes de l'île de Sardaigne*“ (compte rendu du Congrès géol. à Bologne, 1881) beschrieben. Auch auf gewisse Pseudomorphosen von Quarz nach Schwerspath aus den Gruben von Ingurtosu lenkte Hr. Dr. B. meine Aufmerksamkeit. Die Quarzkrystalle, welche jetzt den Raum der Schwerspathtafel erfüllen, zeigen bald die Dihexaëder-, bald Prismenflächen in anomaler Weise ausgedehnt, indem sie dadurch der ursprünglichen Schwerspathform sich möglichst anschmiegen. Leider nahte die festgesetzte Reisezeit ihrem Ende; — so musste ich zu meinem grossen Bedauern Ingurtosu allzusehnell wieder verlassen; auch in Montevecchio, wo mir gleichfalls zuvorkommende Aufnahme zu Theil wurde, konnte ich nicht verweilen, so sehr ich auch wünschte, den Mte. Arcuentu, dessen kühne Felsen über M. v. aufzulegen, zu besteigen. Unter den ausgezeichneten Mineralstufen, welche ich in Montevecchio sah, erwähne ich namentlich eine ca. 0,5 m grosse Geode von Brauneisen, erfüllt mit langen strahligen Prismen von Weissblei. Auch schöne Brauneisen-Stalaktiten kommen auf den berühmten Ganglagerstätten von M. v. vor. Die palastähnlichen Grubenhäuser liegen auf der hier stark gesenkten Scheitellinie des Gebirges mit freier Aussicht, gegen O auf den Campidano und die fernen Gebirge, gegen W auf das Meer.

Ueber Sceria erreichte ich auf der Privatbahn der Grubengesellschaft S. Gavino und über Oristano die Station Bauladu. Der Bahnhof liegt hoch auf einer stromähnlichen Terrasse basaltischer Lava, welche sich von den vulkanischen Hochebenen Macomer's und Paulilatino's herabsenkt. Von hier stellt sich der Monte Ferru (ca. 1050 m), welchem, wie bekannt, eine treffliche Arbeit Dölter's gewidmet ist, als eine mächtige schildförmige Wölbung dar (15 km gegen NW fern). Die Lavadecke hat hier ein grossblöckiges Trachytconglomerat überströmt, welches am Wege zum Dorf Bauladu hinab trefflich entblösst ist. Das Conglomerat umhüllt in gleichartiger Grundmasse mächtige Blöcke eines grauen bis grünlichen Sanidin-

trachyts. Ich wanderte über die hier ca. 5 km breite Thalebene (welche den Fuss des Mte. Ferru von der hohen Lavaterrasse Bau-ladus scheidet) bis Milis, berühmt durch seine Orangengärten. Nach Macomer zurückgekehrt, setzte ich die Reise nach Bosa fort. In unmittelbarer Nähe von Macomer zeigt sich als Grundgebirge trachytischer Tuff, über welchem sich mit mauerförmigen, oft in Colonnaden gegliederten Profilen die Basaltlavadecken ausbreiten. Einige km weiter gelangt man auf das Lavaplateau, welches sich gegen W bis in die Nähe Bosa's ausdehnt. Dies vulkanische Land ist bald nur mit vereinzelter, bald mit zahlreichen grossen Lavablöcken bedeckt; zuweilen liegt die Oberfläche der stromartig ergossenen Lavadecke unmittelbar zu Tage gleich einem „Riesenfliesser“, zum Beweise dass die Decke in vertikale Säulen gegliedert ist. Der Mte. Ferru, welcher uns mehr und mehr seine nördliche Abdachung zuwendet, gliedert sich reicher, die Profillinie lässt zahlreiche gesonderte Gipfel und an den Gehängen thurmartige Felsen erkennen, darunter einen gleich einem Riesen-Nurbag. Wir nähern uns nun dem Plateaurande; zur R. öffnet sich das Thal des Temo, des Flusses von Bosa; zur L. ändert sich die Beschaffenheit des Landes plötzlich. Die Lavadecke erreicht ihr Ende, fruchtbare tertiäre Hügel, auf denen die Dörfer dichtgedrängt liegen, senken sich zum Meer hinab. Bei einer Strassenwendung wird Bosa sichtbar, eines der überraschendsten Bilder Sardinien. Ueberragt von einer Burgruine, an dem schönsten Flusse der Insel (hier mehr eine Meeresbucht) gelegen, gewährt Bosa einen reizenden Anblick. Ueber Schichten von Trachyttuff, welche das Unterlagernde des Tertiärs bilden, steigt man zur Stadt hinab über welcher gegen N dunkle vulkanische Berge emporragen. Von Bosa reiste ich zur See nach Alghero und von dort, nach einem vergeblichen Versuche die Asinara-Spitze zu umschiffen, zu Lande nach Sassari. Dort hatte ich das Glück, Hrn. Prof. Lovisato kennen zu lernen und von ihm manche werthvolle Mittheilungen sowohl über seine Forschungen im Feuerlande, als über die Geologie Sardinien zu erhalten. Das mineralog. Museum bewahrt, als Ergebnisse der mühevollen Wanderungen Lovisatos: Rauchquarzkristalle (Morion), 8 bis 10 ctm gross, gefunden in einem Bache unfern Berchi im Limbara-Gebirge; ähnliche dunkle Quarze mit Rhomben- und Trapezflächen aus Granitgängen der Insel Caprera. Granit mit garbenförmigen Feldspathnestern, vorkommend sowohl auf Maddalena als auf Caprera. Die Granitgänge der Caprera liefern auch Quarzkristalle, deren Färbung (welche indess auf die Oberfläche beschränkt ist) an Eisenkiesel erinnert. Von grossem Interesse war mir auch die Betrachtung der Silbererze und ihrer Gangmineralien aus dem südöstlichen Theil der Insel: Chlorsilber von Monte Narba, gediegen Silber von Sarrabus. Flussspath als Gangmineral auf den gen. Gruben ruft Kongsberg in die Erinnerung zurück: herrliche Stufen

von Weissblei, sowie von Anglesit lieferte Monte Poni, von Phosgenit die Grube Gibbas, nordöstlich von Iglesias.

Berichtigung. Durch die Güte des Herrn Dr. Hintze bin ich darauf aufmerksam gemacht worden, dass dem neuen Oktaëder am Tungstein (z) — siehe diese Sitzungsberichte 1882, S. 225 (S. 21 des Separat-Abdrucks), Sitzung vom 4. Dec. 1882 — das Zeichen  $\frac{2}{5} P \infty$  zukommt, nicht aber, wie a. a. O. bestimmt wurde,  $\frac{1}{3} P \infty$ .

### **Medizinische Section.**

Sitzung vom 25. Juni 1883.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 21 Mitglieder.

Dr. Barfurth wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Prof. Doutrélepon sprach über die Combination von Lupus und Carcinom und stellte einen dahin gehörigen Fall vor.

Dr. Rumpf demonstirt Präparate eines Falls von Hinterstrangsklerose, der 34 Tage nach einer blutigen Dehnung beider Nervi ischiadici an den Folgen der Operation gestorben war.

Der betreffende Pat., der dem Vortragenden vor der Operation zur genauen Untersuchung zugesandt worden war, hatte vor 20 Jahren Lues gehabt und litt seit 3 Jahren an lanzinirenden Schmerzen, Blasenstörung, Impotenz, Gürtelgefühl und Unsicherheit in den Bewegungen. Die objektive Untersuchung ergab Analgesie, leichte Ataxie in Armen und Beinen, Fehlen der Sehnenreflexe, Myosis mit reflectorischer Pupillenstarre und endlich beginnende Atrophie der Sehnerven — also das vollständig typische Bild der Tabes dorsalis.

Die Dehnung war direkt von einer Verschlechterung der Sensibilität und Motilität, von klonischen Krämpfen der unteren Extremitäten und Rückenmuskeln sowie von Blasenlähmung gefolgt. Es musste darnach die Diagnose einer Rückenmarksblutung gestellt werden. An die Blasenlähmung schloss sich ein schwerer Blasenkatarrh an, später eine doppelseitige Pneumonie und Pat. ging am 34. Tage zu Grunde.

Die Section bestätigte zunächst die Diagnose einer Rückenmarksblutung. Dieselbe hatte ihren Sitz in den äusseren Schichten der pia am Übergang vom Brust- zum Lendenmark und war 3 cm lang,  $1\frac{1}{4}$  cm breit. Ausserdem waren leichte Blutungen in die hin-

tere graue Substanz und in die entsprechende Partie der Hinterstränge vorhanden. Der übrige Befund ergab das typische Bild einer grauen Degeneration der Hinterstränge in frühem Stadium. — Die feinere mikroskopische Anatomie betreffend macht der Vortragende darauf aufmerksam, und demonstriert an Präparaten, insbesondere an Längsschnitten, dass in diesem relativ frischen Fall schon die Parthien, die noch nicht sklerosirt waren, eine beträchtliche Verdickung der Gefässwände und eine intensive Kernwucherung um die Gefässe herum aufwiesen.

Da diese Gefässveränderung älterer Natur sein muss, so glaubt der Vortragende zur Untersuchung der Gefässe bei frischen Fällen von Tabes auffordern zu müssen. Immerhin sei die Möglichkeit einer primären Gefässerkrankung bei manchen Fällen von Hinterstrangsklerose nicht ausgeschlossen.

Dr. Ungar spricht über perverse Gährungsprocesse im Magen und die Wirkung des Thymols auf dieselben.

Dr. Menche über Leuchtgasvergiftung. In hiesiger Stadt sind vor einigen Tagen 4 Fälle von Leuchtgasvergiftung vorgekommen, deren Zustandekommen sowohl als begleitende Krankheits-Symptome interessant genug sind, um des näheren besprochen zu werden. Es wurde eine Mutter betroffen von c. 60 J., deren 2 erwachsene Söhne und ein Vetter von c. 18 Jahren. Diese vier schliefen in einem Zimmer ebener Erde, sowohl in diesem, wie im ganzen Haus war keine Gasflamme. Vielmehr ergab die nähere Untersuchung, dass eine Leitungsröhre auf der Strasse undicht geworden war durch eine faustgrosse Oeffnung. Durch diese hindurch war das Gas in das Erdreich gedrungen und hatte von hier seinen Weg in das Schlafzimmer der vier Verunglückten genommen. Der jüngste der vier wurde todt gefunden, die übrigen drei sofort zur Klinik gebracht. Die Untersuchung ergab, dass die Athmung zwar oberflächlich war, aber regelmässig von Statten ging. Bei der Expiration wurden öfters die Lippen aufgeblasen und es entwich so ein deutlicher Geruch nach Leuchtgas. Der Puls dagegen war äusserst klein, dabei unregelmässig. Die Kranken lagen im tiefen Sopor. Die nächste Indikation war also Hebung der geschwächten Herzthätigkeit. Sie wurden in ein luftiges Zimmer gebracht, Aether subcutan injicirt und starker Kaffee eingeflösst. So hob sich die Herzthätigkeit nach Verlauf einer Stunde deutlich. — Interessant und bis jetzt noch nicht beobachtet war die Reflexthätigkeit. Bei dem einen Pat. war bei seiner Ankunft ein heftiger Tremor des ganzen Körpers vorhanden, der anfallsweise auftrat. Das spontane Auftreten verschwand, man konnte denselben aber sofort hervorrufen, wenn man eine Hautfalte des Körpers drückte. Bei der Mutter bestand Contraktur in den



beiden *Musc. biceps* und den Streckern der Beine; diese Contractur wurde bei Reizung der Haut intensiver. Erst am folgenden Morgen erwachten Patienten aus ihrem Sopor und eigenthümlicherweise ohne über Kopfschmerz zu klagen. — Was das anatomische Substrat dieser Vergiftungserscheinungen ist, lässt sich nur vermuthen, da die Circulations- und leichten Organveränderungen *post mortem* nicht mehr zu eruiren sind. Die Unregelmässigkeit und Kleinheit des Pulses liess vielleicht eine acute Verfettung des Herzens vermuthen, wie sie beim Chloroformtod ja kürzlich nachgewiesen ist, und wäre hierauf vorkommenden Falles das Augenmerk zu richten.

Professor Moritz Nussbaum spricht über Nervenendigungen in der Haut der Wirbelthiere und hebt aus seinen Beobachtungen Folgendes hervor.

1. Bei den Embryonen der Fische und Amphibien treten vor der Ausbildung der Organe der Seitenlinie in der Haut Nervenendigungen auf, wie sie von der *Cornea* aller Wirbelthiere bekannt sind.

2. Halbirt man einen Forellenembryo der Quere nach und berührt die untere Dottersackhälfte, so zucken die gleichörtigen Muskeln; bei intensiver Reizung die ganze zugehörige untere Körperhälfte, obwohl das Rückenmark vom Gehirn getrennt ist.

3. Die Nerven stammen somit aus dem Rückenmark und vermitteln das Schmerzgefühl bei Berührung. Eine feinere Localisation scheint ausgeschlossen, da bekanntermassen die *Cornea* wohl empfindlich ist, aber nicht scharf localisiren kann. Vielleicht hängt dies mit der Plexusbildung der Nerven zusammen.

4. Die Haut des Dottersackes der Forellenembryonen ist am geeignetesten zur Demonstration des histologischen Details; wenn auch der Nachweis in dem Epithel der Körperoberfläche und der Mundhöhle nicht schwer ist.

5. Die Nerven functioniren bevor sie sich in den Stämmen mit einer Markscheide umgeben haben; an der Peripherie bleiben sie stets marklos.

## Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung vom 2. Juli 1883.

Vorsitzender Prof. Bertkau.

Anwesend: 16 Mitglieder, 2 Gäste.

Dr. J. Lehmann legte den Atlas seines bei M. Hochgürtel in Bonn erscheinenden Werkes über die „Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine“ vor

und besprach die Art der Herstellung desselben. 159 auf 28 Tafeln enthaltene photographische Abbildungen, welchen lithographirte Tafeln zur Erläuterung dienen, geben die z. Th. sehr räthselhaften und verschieden gedeuteten Structurverhältnisse der altkrystallinischen Schiefergesteine, insbesondere auch deren auf Druck während der Schichtenaufrichtung zurückzuführende Veränderungen in grosser Vollständigkeit wieder. Diese Abbildungen sind in den wohlrenommirten Anstalten von J. B. Obernetter in München und J. Grimm in Offenburg hergestellt und können als das Beste, was auf diesem Gebiete erreicht worden ist, bezeichnet werden. Bisher wurden wohl Gesteinsdünnschliffe, wie sie für mikroskopische Untersuchung dienen, bereits in vollkommener Weise photographisch dargestellt (Grimm), doch fehlten solche Darstellungen von grösseren undurchsichtigen Gesteinsplatten. Zwar hatte man versucht durch Aetzung solche in Druckplatten umzuwandeln und Naturdrucke zu machen, doch ergab dies nur in einzelnen Fällen befriedigende Resultate. In Verbindung mit Herrn Obernetter gelang es nun dem Vortragenden allerdings erst nach vielfachen Versuchen und unter den einzelnen Objecten speciell angepassten Bedingungen Abbildungen zu schaffen, welche in überraschender Naturtreue die Objecte wiedergeben sozwar, dass sie dem Beschauer die Möglichkeit der eigenen Prüfung gleichsam am Objecte selbst gewähren. Die Darstellungen betreffen Dinge, welche wenig bekannt sind und selten in Sammlungen und dann nur in vereinzelt Belegstücken angetroffen werden. Der Atlas umfasst eine Auswahl von Abbildungen aus der an genetisch wichtigen Belegstücken reichen und unter besonders günstigen Umständen zusammengebrachten Sammlung des Vortragenden, welche wohl geeignet ist, ein anschauliches Bild von der Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine, des Urgebirges unserer Erde zu geben. Wenngleich nun für einen grossen Theil dieser Gesteine eine sedimentäre Entstehung, also als Niederschlag aus dem Meere nicht angenommen werden kann, sondern dieselben als Erstarrungsgesteine betrachtet werden, so wird doch die Gruppe der krystallinischen Schiefer aus sehr ungleichwerthigen Bildungen zusammengesetzt und enthält auch echt sedimentäre Gesteine. Der Vortragende verweist auf die Abbildung der Gerölle aus dem Conglomeratschiefer von Obermittweida bei Scheibenberg im Sächsischen Erzgebirge, welche durch Sauer beschrieben wurden und für die Deutung der dortigen Glimmerschieferformation von ganz hervorragender Bedeutung geworden sind. Dieselben haben auch bereits ein allseitiges Interesse erregt und vielfache Besprechung gefunden. Ihre Deutung als Gerölle ist ganz neuerdings von J. Roth bestritten worden, welcher von unregelmässigen mit der Umgebung verfließenden Partien ausgehend auch in den regelmässigeren nur ältere Ausscheidungen

sehen will. Der Vortragende weist aber darauf hin, dass auch jene verdächtigen unregelmässigen Parteen Gerölle und zwar durch den Gebirgsdruck stark deformirte sind, wie solche auch H. Reusch von Bergen in Norwegen kürzlich beschrieb, und dass in der That die Schichten von Obermittweida sich als alte Sedimente ausweisen. Ihre Bezeichnung als Gneiss billigt der Vortragende nicht und verweist auf seine ausführlicheren Mittheilungen über diesen Gegenstand in dem Texte seines Werkes.

Dr. Deichmüller legte im Auftrage Herrn Professor Schönfeld's eine für die Gesellschaft eingegangene Publication von der Commission der Norwegischen Nordmeerexpedition vor und besprach dieselbe. Die Abhandlung enthält die Zusammenstellung und Verarbeitung der in den Jahren 1876—1878 von der Norwegischen Expedition in dem nördlichen Theil des Atlantischen Oceans angestellten meteorologischen Beobachtungen, und bildet einen Theil der Publicationsreihe, welche die genannte Commission über die Expeditionsarbeiten theils schon gegeben hat, theils noch bringen wird. Die vorliegende ist bearbeitet und herausgegeben von Prof. Mohn in Christiania, dem auch der Plan und die Ueberwachung dieses Theiles der Expeditionsarbeiten zu danken ist. Die Beobachtungen erstrecken sich auf Luftdruck und -Temperatur sowie den Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre, auf die Richtung und Stärke des Windes, auf Form und Häufigkeit der Wolkenbildung, auf Richtung und Stärke der Meeresströmungen, auf die Temperatur der Meeresoberfläche und auf gelegentliche Naturerscheinungen. Nach dem Plane Mohn's sollten diese Beobachtungen das Material zur Ableitung der täglichen Periode dieser meteorologischen Elemente liefern, und es wurden deshalb während der Sommermonate der 3 Jahre, so lange die Schiffe in jenen Gewässern kreuzen konnten, stündliche Beobachtungen (also je 24 an einem Tage) angestellt. Aus dem ersten Theil der Abhandlung ist die Beschreibung der angewandten Instrumente, die zum Theil durch charakteristische Zeichnungen veranschaulicht werden, sowie der in Anwendung gekommenen Beobachtungs- und Rechnungsmethoden interessant, und erläutert hier nach der Vortragende beispielsweise die Bestimmung der Intensität und der Richtung des Windes, indem er die Trennung der beiden Componenten, deren Resultante das Anemometer anzeigt, nämlich der Fahr- und der Windgeschwindigkeit zeigte. — Der zweite Theil der Arbeit giebt die Beobachtungen selbst, und der dritte die Ableitung der meteorologischen Elemente und ihrer täglichen Perioden. In mehreren der Abhandlung beigegebenen Tafeln sind die ausgeglichenen Tagescurven der einzelnen Elemente graphisch aufgezeichnet, und ebenso gewisse Abweichungen von denselben. Eine beigelegte

Karte giebt die von den Schiffen während der Beobachtungszeiten durchkreuzten Meeresgebiete, mit Angabe der einzelnen Beobachtungs-orte. Die Arbeit hat vor der grossen Mehrzahl anderer meteorologischer Publicationen jedenfalls den grossen Vorzug, dass sie nicht nur eine reine Beobachtungssammlung enthält, und so das sich erschreckend häufende zu bearbeitende Material um ein neues Stück vermehrt, sondern als selbständiges Ganze, als abgeschlossene Untersuchung erscheint.

Dr. H. Rauff bespricht ein neues Pyrophyllit-Vorkommen von Zermatt unter Vorlegung bezüglicher Stufen. Das Mineral schliesst sich gemäss seiner Zusammensetzung (durch den hohen Kieselsäuregehalt) an die Vorkommnisse von Spaa in Belgien, Westanå in Schweden, Carbonton und Chesterfield Co. in Carolina an.

Redner weist darauf hin, dass dem Mineral nicht nur eine der Leucit-Formel analoge empirische Formel zukommt, sondern dass ein innerer Zusammenhang zwischen der Constitution des Pyrophyllites und der des Leucites, Orthoklases und Kaliglimmers zu bestehen scheint, was sich durch die gleichartigen Zersetzungen dokumentirt, deren Endproduct der Kaolin ist, der auch an den vorliegenden Stücken als nach Pyrophyllit pseudomorph nachgewiesen werden konnte.

Die Pyrophyllit-Varietäten mit niedrigerem Kieselsäuregehalt hält Redner für Producte anfangender Zersetzung, doch sind seine Untersuchungen über diesen Punkt nicht abgeschlossen. Hierüber, sowie über den Versuch, die optischen Verhältnisse des Minerals klar zu legen, soll in einer späteren Sitzung berichtet werden.

Dr. Pohlig giebt, unter Vorlegung der neuen Erfunde, den zweiten Theil seiner Untersuchungen in dem Bonner Tertiär bekannt, und bespricht zunächst das Auftreten der fossilen („mineralischen“) Holzkohle dasselbst. Diese Holzkohle bildet bei Rohleber, zwischen Siegburg und Rott, etc. ganze Schichten und wurde, bunt angelaufen, vom Redner auch auf den Kieselschiefern von Rott entdeckt. Stammstücke, verkohlt und noch mit unverkohlttem Lignitkern, sowie Holzkohlenstücke mit verkiesten Partien liegen vor. Es kann nach allem nicht zweifelhaft sein, dass die Holzkohle ursprünglich so abgelagert und nicht nachträglich aus Lignit entstanden ist; tertiäre Waldbrände mögen die Ursache sein. — Dr. Pohlig fand diese Holzkohle auch in den Ligniten von St. Giovanni, Valdarno sup., bei Florenz, vor.

Derselbe weist auf die grosse Abwechselung des Vegetationscharakters der rheinischen Braunkohle innerhalb eines kleinen Gebietes hin. Zwischen Brühl und Liblar bilden Palmhölzer (Fasci-

cularien) den Hauptbestandtheil der Lignite; zu Brühl (Roddergrube) sind es die Nadeln einer durch den Redner entdeckten Kiefer, *Pinites rhenanus* Pohl., welche ganze Schichten bilden. Diese Art steht in der Gruppe *P. taeda* (Nordamerika) mit je 3 Nadeln, und *P. Saturni* Ung. (Lausanne) am nächsten, welche jedoch etwas längere Nadeln hat. Möglicherweise gehört das von Göppert als *P. protolarix* bezeichnete Holz von Brühl mit diesen Nadeln zusammen. — Das sehr viel schwächere, obere Flötz zu Godesberg besteht vorzugsweise aus *Glyptostrobus cf. europaeus* Br.; neben den Zweigen fand Redner auch Spuren von bernsteinhellem Harz (cf. Siegburgit v. Lasaulx). — Rechtsrheinisch besteht das obere Flötz zwischen Siegburg und Rott grossentheils aus den Zweigen eines Cupressites, welcher selten auch zu Rott vorkommt. Die tieferen Schichten vom Quegstein im Siebengebirge und von Geistingen haben fast nur Laubholzreste, erstere auch Sequoia; und ebenso besteht die Rotter Kohle ganz vorwiegend aus Laubblättern.

Zu Rott ist die Mannigfaltigkeit innerhalb eines kleinen Raumes sehr gross. Die Halden liegen in einer mit dem langen Diameter von S.W. nach N.O. gerichteten Ovallinie; die nordöstlichsten führen die eigentliche Papierkohle, die westlichsten den Polirschiefer, die Mammalienreste und die Conchyliensilicite, die südwestlichsten die meisten Pflanzen, auch einen eigenthümlichen (Tuff-?) Silicit, während die östlich gelegenen Halden die gelben Kieselschiefer mit Insecten (*Bombyx?* Heydeni Pohl., etc.) und *Labatia*, einer heute auf Brasilien beschränkten Pflanze enthalten.

Es ist nicht leicht, limnische Depositen in ein Gesamtschema unterzuordnen; aber auch die Schematisirung nach marinen Conchylien hat einen Stoss erlitten, seit isochrone Facies differenzen der Art, wie in der alpinen Trias, bekannt sind. — Das Bonner Tertiär weist durch den Charakter seiner Flora, seiner Conchylien und Säugethiere (*Mastodon cf. longirostris* nach Troschel) auf ein zwischen Mainzer Miocaen und Plistocaen stehendes Alter, wie es auch die westthüringischen Braunkohlen (*Sequoia*, *Mastodon cf. longirostris*), die rhönischen (*Labatia*) und wetterauischen, die mit der niederrheinischen Braunkohle durch das Vorkommen von *Andrias* etc. etc. eng verknüpften Oeninger und die *M. longirostris* führenden Eppelsheimer Schichten verlangen <sup>1</sup>).

Redner legt schliesslich eine Abhandlung von Dr. Brauns vor, welche im Jahrgang 1883 der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft erschienen ist, und bespricht dieselbe.

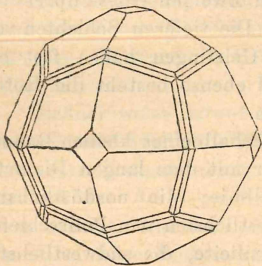
---

1) Nach mündlicher Mittheilung hält auch heute noch Sandberger die niederrheinische Braunkohle entschieden für nicht älter, als miocaen.

Prof. von Lasaulx legt einen ausgezeichneten Krystall von sog. Pikranalcim vom Monte Catini in Toscana vor, den er durch Güte des Herrn Mineralienhändlers B. Stürtz in Bonn erhalten.

E. Bamberger hat neuerlich (Zeitschr. f. Krystall. Bd. VI. p. 32) analytisch nachgewiesen, dass der Pikranalcim kaum Spuren von MgO enthalte, dass daher die früheren Analysen von Becchi unrichtig waren und somit nur ein gewöhnlicher Alncim vorliege, mit dem jener auch krystallographisch und optisch vollkommen übereinstimmt.

Der vorliegende Krystall zeigt die herrschende Form des Icositetraeders  $202$  in Combination mit den untergeordnet auftretenden Flächen des Würfels. Das Icositetraeder ist von einer fast modellgleichen Regelmässigkeit. Was an demselben aber ganz besonders bemerkenswerth erscheint, ist die regelmässige Kerbung aller kürzeren, in den trigonalen Ecken sich schneidenden Kanten, wie dieses in nebenstehender Figur dargestellt ist.



Da die Kerbung nur eine sehr schmale und dazu ersichtlich flache ist, so macht es auf den ersten Blick den Eindruck, als ob die gerade Abstumpfung jener Kanten durch eine Fläche vorliege, welche dann die des Pyramidenoktaeders  $\frac{3}{2}0$  sein würde.

Wenn man aber diese Scheinfläche zum reflektiren bringt, nimmt man deutlich die vorhandene Knickung wahr und erkennt die Kerbung. Bei einer Drehung des Krystalls um eine der gekerbten Kanten beobachtet man ferner schon nach dem blossen Augenmaasse, dass die obere Hälfte einer solchen Scheinfläche oder der Kerbung mit der unter ihr liegenden, die untere Hälfte dagegen mit der über ihr liegenden Icositetraederfläche nicht gleichzeitig einspiegelt, aber doch nach beiden Seiten um gleiche Bögen differirend.

Hiernach ist es ausgeschlossen, die Kerbung der Kanten als eine blosse Wachsthumerscheinung der Art zu deuten, dass die Flächen durch schalenförmiges Fortwachsen den Kanten voraus seien, wie dieses in anderen Fällen z. B. bei den gekerbten Kanten am Magnetit, am Cuprit<sup>1)</sup> u. A. der Fall ist. Es müsste dann die Kerbung selbst gebildet sein durch Flächen des Icositetraeders  $202$ , so dass die obere Fläche der Kerbung mit der unteren, die untere Fläche mit der oberen Icositetraederfläche gleichzeitig den Reflex

1) Vergl. meine Notiz über Cupritkrystalle mit Kantenfurchung N. Jahrb. f. Min. 1876 p. 276.

gäben. Es müssten dann doch wohl auch die längeren Kanten des Icositetraeders gekerbt erscheinen. Diese aber sind ohne Ausnahme vollkommen frei von einer Furchung, im Gegentheile ganz scharf ausgebildet.

Die Kerbung steht aber in auffallender Uebereinstimmung mit der optischen Struktur dieses Analcims, wie sie von Mallard und dem Vortragenden bereits vor längerer Zeit beschrieben wurde<sup>1)</sup>.

Von der Verschiedenheit in der Auffassung der Erscheinungen, wie sie von Mallard und dem Vortragenden für die einzelnen optisch differenten Theile geltend gemacht wurde, kann hierbei ganz abgesehen werden.

Darin stimmte die Erklärung der Erscheinungen bei beiden Forschern überein, dass sie eine Durchkreuzung von 3 Individuen unter rechten Winkeln annahmen, ganz analog den bekannten kreuzförmigen Viellingen beim Phillipsit, die bei vollkommen gleichmässiger Ausbildung der einzelnen Individuen ein reguläres Rhombendodekaeder bilden, wie dieses Streng<sup>2)</sup> am Phillipsit vom Stempel bei Marburg gefunden und abgebildet hat. Die Schnitte von solchen Phillipsitkrystallen zeigen auch eine ganz analoge Anordnung der Sektoren, wie sie beim Analcim von Monte Catini vorliegen und in der angeführten Abhandlung des Vortragenden abgebildet wurden.

Mit der Annahme, dass 3 tetragonale Individuen sich unter rechten Winkeln durchkreuzen, fände nun allerdings auch die vorliegende Kerbung der kürzeren Kanten des Icositetraeders ihre vollkommene Erklärung. Je vier an den gegenüberliegenden Enden einer krystallographischen Axe gelegene Icositetraederflächen gehörten dann einem Individuum an; sie müssten dann als Flächen einer Pyramide gelten, die auf das reguläre Qktaeder als Grundform P bezogen das Symbol  $\frac{1}{2}P$  erhalten würde. Wenn man unter Bezugnahme auf den Phillipsit, dessen Grundpyramide dem regulären Dodekaeder überaus nahe steht, dieses als Grundform annimmt, würde dann die aus den Flächen des Icositetraeders 2 0 2 gebildete Pyramide die Deuteropyramide  $P_{\infty}$  werden. In beiden Fällen entsprechen die Flächen der Kerbung einer ditetragonalen Pyramide  $m P^{\frac{3}{2}}$ .

Die glänzende Beschaffenheit der Flächen des Icositetraeders sowie auch der zwar sehr schmalen Flächen der Kerbung liessen es thunlich erscheinen, die Lage der letzteren durch reflexionsgoniometrische Messungen festzustellen.

Unter der Loupe des Goniometers zeigte sich hierbei, dass die Kante des einspringenden Winkels der Kerbung nicht ganz ge-

1) N. Jahrb. f. Min. 1878 p. 510.

2) N. Jahrb. f. Min. 1875 p. 593, Taf. XIII Fig. 12.

radlinig verläuft, sondern eine gebrochene, aber aus geradlinigen Theilen sich zusammensetzende Linie bildet.

Die Messungen der Kanten des Icositetraeders ergaben jedenfalls sehr gute Werthe bei vollkommen scharfen und regelmässigen Reflexen. Die erhaltenen Werthe wichen im Maximum nur um 2' von einander ab. Alle längeren Kanten ergaben vollkommen übereinstimmende Werthe und ebenso alle kürzeren Kanten. Jene waren ohne Ausnahme um 6—8' grösser als der berechnete Winkel für die längeren Icositetraederkanten: im Mittel =  $131^{\circ} 56'$ , berechnet  $131^{\circ} 49'$ ; die kürzeren Kanten ergaben ebenfalls ohne Ausnahme zu kleine Werthe: im Mittel =  $146^{\circ} 20'$ , berechnet  $146^{\circ} 27'$ . Der Winkel der Kerbung wurde als Mittel aus 10 über verschiedenen Kanten ausgeführten Messungen zu

$8^{\circ} 44' 45''$  gefunden.

Die Neigung der einen Fläche der Kerbung mit der ihr anliegenden Icositetraederfläche wurde ebenfalls nahe übereinstimmend gefunden. Der grösste und der kleinste der gefundenen Werthe differiren nur um 55'. Als Mittel aus 8 Ablesungen über verschiedenen Kanten ergab sich:  $12^{\circ} 34' 18''$ .

Dieser Werth zu Grunde gelegt, würde sich für die ditetragonale Pyramide, als welche die Flächen der Kerbung aufzufassen sind, das Symbol ergeben  $\frac{7}{6} P \frac{3}{2}$ .

Mit der quadratischen Auffassung der Form würden auch die Abweichungen der Kantenwinkel von den berechneten Winkeln des regulären Icositetraeders in Uebereinstimmung stehen.

Nun haben freilich die erneuerten Untersuchungen der optischen Anomalien am Analcim, wie sie durch Ben Saude, Arzruni und S. Koch sowie durch den Vortragenden selbst ausgeführt wurden, dahin geführt, darin Spannungserscheinungen eines gleichwohl regulären Minerals zu sehen.

Klein<sup>1)</sup> hat in seinen optischen Studien am Granat eine theoretische Erklärung der optischen Anomalien zu geben versucht. Er kommt dabei im Wesentlichen zu dem Schlusse, dass die äussere Krystallform das den optischen Abnormitäten Gestalt verleihende ist. „Beim Akt der Krystallisation, in einem kurzen Zeitmoment beim Festwerden findet eine Contraction der Masse statt und die Gestalt des vorhandenen Körpers selbst macht einen Einfluss auf diese Contraction geltend, der auf einer gegebenen Fläche, nach Art ihrer Umgrenzungselemente, nach dem auf sie wirkenden Druck, nach Temperatur und Concentration der Lösung verschieden, differente Effekte äussern wird und gleiche nur unter gleichbleibenden Bedingungen erzeugt. Die den Anforderungen des regulären Sy-

1) Nachrichten der Königl. Ges. der Wissenschaften. Göttingen 1882. No. 16 p. 457.



stens entsprechende Molekularanordnung wird aber unter dem Einfluss dieser bei der Krystallisation mitwirkenden Faktoren nicht erhalten bleiben können.“ Schwächere und stärkere Wirkungen dieser Art zeigen sich in der verschiedenen Art der Vertheilung einfach und doppeltbrechender Substanz. Die Zonenstruktur stellt nach Klein schon eine höhere Stufe der Wirkung dar; den höchsten Grad der Vollkommenheit erreicht aber die Wirkung der regelmässigen Compression oder Dilatation in der mit der Zonenstruktur verbundenen optischen Feldertheilung.

Eine solche von sehr vollkommener Ausbildung, die grosse Aehnlichkeit mit der Zwillingungsverwachsung wahrhaft doppeltbrechender Krystallindividuen zeigt, würde z. B. bei dem Analcim vom Monte Catini vorliegen.

Wenn aber die optischen Anomalien in dieser Weise in einer mehr oder weniger intensiven Aenderung der gegenseitigen Stellung der Moleküle ihre Erklärung finden, so kann fernerhin auch wohl die Möglichkeit zugegeben werden, dass ein in dieser Weise in einen gestörten Molekularzustand versetzter Körper durch ein Anpassen seiner krystallographischen Form an die Bedingungen dieses neuen Molekularzustandes, auch äusserliche Anomalien in der Krystallform ausbilde, welche die entstandene Differenz zwischen Form und optischem Verhalten gewissermaassen wieder in Einklang zu bringen bestimmt sind.

vom Rath hat an Granaten des Pfischthales das Auftreten anomaler Flächen nachgewiesen und Descloizeaux dieselben Granaten von doppeltbrechenden Lamellen durchsetzt gefunden<sup>1)</sup>. Descloizeaux glaubt zwar, dass die optischen Anomalien in keiner Beziehung zu den anomalen Flächen an diesen Krystallen stehen. Aber Baumhauer, der die Krystalle seinen Aetzversuchen unterwarf, kommt gleichwohl zu der Annahme, dass eine gestörte Krystallisation vorliege. Warum soll nun der optisch nachweisbare gestörte Molekularzustand nicht dennoch mit dem gestörten Krystallbau in Beziehung zu bringen sein? Jedenfalls stehen wir hier vor einer Frage, die einer weiteren Untersuchung werth scheint.

Für den vorliegenden Analcimkrystall ist in der vollkommenen Uebereinstimmung der durch optisch differente Theile erzeugten Feldertheilung und der äusserlich in der Kerbung der kürzeren Kanten sich ausdrückenden Anomalie in der Form, die krystallographisch ebensolche differente Theile ergibt, wie sie optisch vorhanden sind, unzweifelhaft eine gewisse Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass beide Erscheinungen zusammenhängen. Die optische Symmetrie, wie sie in Folge der Anordnung der Moleküle im Raum sich ergibt, hat ein sich ihr Anpassen der krystallographischen, oder

1) Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. II 173 u. Bd. III 15.

der Symmetrie der Form, bewirkt. Freilich wird dann, wenn eine solche Auffassung durch fernere Beobachtungen sich bestätigen sollte, die Grenze zwischen den Krystallsystemen überbrückt.

Eine in gewisser Beziehung ähnliche Erscheinung liegt übrigens auch in den mehrfach beobachteten Unregelmässigkeiten der Winkel an Zwillingen vor, bei denen ebenfalls ein Anpassen an eine im Zwillingsgesetz bedingte Symmetrie zu erkennen, die in der molekularen Orientirung begründet ist<sup>1)</sup>.

Der Vortragende legt dann vor:

1. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Geographie und Kulturgeschichte von Dr. Oskar Schneider. Dresden 1883.

Die fünf Abhandlungen verschiedenen Inhalts, welche der Verfasser unter diesem Titel vereinigt herausgibt, haben alle mehr oder weniger mineralogisch-geologisches Interesse. Die erste derselben handelt: Ueber Anschwemmung von antikem Arbeitsmaterial an der Alexandriner Küste.

Eine grosse Zahl von Mineralien und Gesteinen werden in verarbeitetem oder rohem Zustande in den Anschwemmungen des Hafens von Alexandria und an der alten Bruchionküste gefunden.

Unter den Edelsteinen ist an erster Stelle der Smaragd zu nennen, meist durchbohrte Perlen oder Prismen, aber auch Stücke im Muttergestein, einem mit Glimmerlagen durchsetzten Quarzit. Dieselben stammen aus den alten Smaragdgruben am Gebel Sabara in der Wüste von Kus, südl. von der Hafenstadt Koser und fünf Meilen vom Ufer des rothen Meeres entfernt. Der Gebel Sabara besteht aus Granat- und Hornblendeführendem Granit und Gneiss mit eingelagerten Glimmerschiefern, Chloritschiefern und Thonschiefern. Die Smaragde ruhen in einem chloritischen Glimmerschiefer und besonders in dem Quarze desselben.

Sapphir findet sich sehr selten, ohne bekannte Herkunft. Chrysolith ist häufiger; er stammt aus dem Gebiete Oberägyptens, östlich von Esne und damit dürfte wohl ebenfalls das Gebiet der krystallinischen Schiefer von Gebel Sabara gemeint sein. Türkis ist ebenfalls selten; derselbe stammt aus dem Berglande am Sinai, aus dem Magharathale, wo der Engländer Macdonald eine Zeitlang die alten Türkisminen wieder ausbeutete. Lasurstein von z. Th. prachtvoller Ultramarinfarbe ist häufiger, er stammt gewiss aus dem centralasiatischen Vorkommen im Süden von Budaschan am Fusse des Hindukusch, da die alte Sage vom Vorkommen des Lasursteins am Gebel el Lazura südlich von den Gjalut-Bergen oder

---

1) Struever am Spinell, Zeitschr. f. Kryst. II 480, v. Foulon am Kupfer, Jahrb. d. k. k. Reichsanst. 1883. 30, v. Lasaulx am Rutil, Zeitschr. f. Kryst. VIII Heft 1.

in feinen Adern in ägyptischen Eruptivgesteinen ohne jede Bestätigung geblieben ist. Cordierit fand der Verfasser in wenigen Stücken, ohne über dessen Herkunft etwas angeben zu können. Granat ist nicht gerade selten. Er kommt in den Gesteinen des Gebel Sabara, nach Fraas auch im Schriftgranit des Gebel Musa und gewiss noch an manchen anderen Orten vor. Aus dem Sabaragebiete stammt wahrscheinlich auch der grüne Amazonenstein. Flussspath ist äusserst selten und ohne bekannten Fundort. Ueberspätend ist das Vorkommen von Leucit, der jedenfalls von den Römern mitgebracht worden ist. Onyx und Sardonyx soll in Unternubien in der Wüste von Berber vorkommen; Chalcedon ist sehr häufig und stammt aus der lybischen und sog. arabischen Wüste, wo dergleichen Geschiebe häufig vorkommen. Eben daher stammt auch der Achat, der in den Arten von Band- und Moosachat vertreten ist, Flint, Hornstein, Jaspis verschiedener Art sind häufig. Eisenkiesel, Quarz, Bergkrystall, Amethyst kommen ebenfalls reichlich in den Anschwemmungen vor.

Von Gesteinen sind Serpentine und besonders Gabbro's zu nennen. Grob- und feinkörnige Gabbro's und Gabbroschiefer mit und ohne Bastit liegen zahlreich an der Küste umher; in den Museen findet sich auch Skulpturen davon. Ferner sind von Gesteinen zu nennen: Talkschiefer, Anhydrit, Kalksteine, Alabaster, der bekannte fälschlich so genannte schöne Aragonitsinter vom Gebel Khaly und östlich von Siut, zwischen Berscheh und Gaata, sowie vom Gebel Urakam östlich von Benisuef; Obsidian; Bleiglanz, Kiesel- und Rothkupfer aus den Kupfergruben im Wadi Maghara und Wadi Nasb vornehmlich bei Serbut el Chadem auf der sinaitischen Halbinsel.

Von Gesteinen endlich noch Granit, Syenit, Glimmerschiefer, Diorit, Hornsteinporphyr, Felsitporphyr. An der Küste von Ramle  $1\frac{1}{2}$  Stunden östlich von Alexandrien finden sich zahlreiche Bimsteinablagerungen, der petrographischen Beschaffenheit nach ziemlich verschieden, aber nie Leucit enthaltend. Ihre Herkunft ist nicht sicher zu ermitteln. Der Verfasser vermuthet, diese Bimsteine rührten von einem submarinen Ausbruche im östlichen Becken des Mittelmeeres her.

Eine zweite Abhandlung betrifft die „Schwefelminen am Ras el Gimse“. Dieselben liegen zwischen dem 28 und 23<sup>o</sup> n. Br. an der ägyptischen Küste des rothen Meeres in Gypsen. Hier kommen auch schöne Krystalle von Schwefel mit Gypskrystallen überirindet vor.

Die dritte Abhandlung ist eine vollständige Monographie des „rothen Porphyr's der Alten“. Petrographisch gehört der rothe Porphyr zu den Porphyriten mit kryptokrystallinischer Grundmasse, Plagioklas, zum grössten Theil in ein röthliches epidotartiges Mineral

umgewandelt (Withamit nach Liebisch), braune Hornblende und ungewöhnlich deutliche Apatitkrystalle führend. Von besonderem Interesse sind die Angaben über dessen Vorkommen.

Weungleich die Brüche dieses hochberühmten Gesteines schon früher in jener Gegend vermuthet worden waren, wurden sie doch erst im Jahre 1822 durch die Engländer M. Burton und Gardner Wilkinson am Gebel Duchan wirklich wieder aufgefunden. Zu den früheren Schilderungen der Berggruppe fügt der Verfasser die neueren, werthvollen Angaben von Dr. G. Schweinfurth hinzu, der die Lokalität aus eigener Anschauung kennt, da er zweimal im Jahre 1877 und 1878 in jener Gegend war. Eine von diesem entworfene Karte und ein Panorama des Gebirges dienen der Beschreibung als Grundlage.

Die Gebirgskette, der der Gebel Duchan angehört, streicht im allgemeinen in nordsüdlicher Richtung. Sie wird von einem von W. nach N. gerichteten Hauptquerthale durchschnitten, das Uadi Om Sidr. Dasselbe nimmt seinen Anfang in der Mitte der Kette und mündet in das rothe Meer nördlich von Myos Hormos, gerade am südl. Ende des Meerbusens von Suez. Die Berge nördlich von diesem Thale heissen Gebel Kufra, südlich liegt der Gebel Duchan, der nach Süden durch ein zweites Querthal begrenzt wird, das Uadi el Belih. Die zwischen den beiden genannten Thälern liegende Bergkette besteht aus einer ganzen Reihe von Gipfeln, der südlichere Theil der Gruppe ist der eigentliche Mons porphyrites oder Gebel Duchan. Dessen Hauptstock ist WSW.-ONO. gerichtet. Von ihm aus ziehen sich in Gestalt eines Hufeisens Berggipfel um ein langes, weites, S-förmiges centrales Thal hin. Oestlich und westlich ist die Gebirgsgruppe durch Ebenen begrenzt.

Der geologische Aufbau besteht aus drei Abtheilungen. Unten in der Tiefe des Thales Uadi om Sidr stehen rothe und weisse Gneiss-Granite an. Die Hauptmasse der östlichen Vorberge dieses Thales, zu welchen auch der Stock des Gebel el Duchan zu rechnen wäre, besteht aus schwarzem, hornblendehaltigem Porphyrit. Gegen die Spitze der Vorberge, nicht unter 1000—1500 Fuss über der Thalsohle, beginnt im schwarzen Gestein der rothe Porphyrit, lagenartig in 1—2 m mächtigen Massen abgesondert und so leicht zu brechen. Die höchsten und massigsten Gebirgsstöcke bestehen wieder aus rothen und weissen Graniten. Wenn dies auch nicht mit Bestimmtheit aus der Schilderung Schweinfurth's hervorgeht, so scheint doch der Porphyrit eine mächtige Einlagerung, vielleicht einen Gang im Gneissgranit zu bilden.

Das schwarze Gestein zeigt stellenweise schiefrige Struktur, so dass es zu griffelähnlichen Trümmern zerfällt. Sowohl der schwarze, als auch der rothe Porphyrit nehmen durch Verwitterung einen ockergelben oder hellechamoisfarbigen Ton an. Der echte rothe

Porphyrr tritt in grösseren Massen erst an den Spitzen der Berge auf. Am Fusse des Chresimos-Berges am Südabfall findet sich auch ganz rother, weniger weiss gesprenkelter Porphyrr, bis zu  $\frac{2}{3}$  der Berghöhe noch zerstreut vorkommend, allein stets in sehr schwachen zerklüfteten Bänken und daher zur Ausbeutung wenig geeignet.

Vier grosse alte Steinbrüche aus römischer Zeit liegen über der Hauptstation; die grössten Werkstücke scheinen am Lykabettus- und Rammiusberge gebrochen worden zu sein. Die Meereshöhe ihrer Spitze beträgt 4500'. In endlosen Schlangen- und Zickzacklinien führen an den Berggehängen grossartige Strassenanlagen hinauf, um Höhen von 2—3000 Fuss Differenz mit dem Thale zu bewältigen. Alte römische Stationsgebäude, im Thale gelegen, lassen noch heute die grosse Bedeutung des damaligen Betriebes erkennen.

Eine Strasse führte zum Nil, um von dort die Werkstücke abwärts zu führen, eine andere endete in der Gegend von Myos Hormos am rothen Meer. Koptos am Nil ist vom Gebel Duchan 153 Kilometer, dagegen das Meer nur 48 Kilometer entfernt. So ist wohl anzunehmen, dass mindestens die grösseren Stücke nach Myos Hormos geführt wurden, um von da zur See nach Klyasma, dem heutigen Suez und dann durch den berühmten alten Süsswasserkanal nach Alexandrien gebracht zu werden. Die Ausbeute der Brüche im oberägyptischen Berglande und damit die Ausfuhr des edlen Porphyrs hat wohl spätestens mit der Eroberung Aegyptens durch die Araber um 638 n. Chr. ihren völligen Abschluss gefunden.

Der letzte Theil dieser überaus interessanten Abhandlung gilt dem Nachweise der weiten Verbreitung von Kunstwerken aus diesem Porphyrr, in Aegypten selbst, in Italien, Rom, Constantinopel, allen übrigen römischen Provinzen, auch in der Muhamedanischen Welt und in Spanien. Man kann dem Verfasser nur zustimmen, wenn er am Schlusse seiner Abhandlung seine Bewunderung ausdrückt, wie der porfido rosso antico eine so bedeutende Rolle gespielt hat, dass er fast 2 Jahrtausende hindurch Geist und Gemüth der Menschen so zu fesseln vermochte, dass Alles, was politisch oder kirchlich geweiht werden sollte, wenn irgend thunlich, aus ihm gefertigt oder mit ihm geschmückt worden ist. Mit Recht bezeichnet er den Porfido rosso als das kaiserliche Gestein der Kunst.

Auch die 4. Abhandlung: Zur Bernsteinfrage, insbesondere über sicilischen Bernstein und das Lynkurion der Alten bietet manches mineralogische Interesse. Von selteneren Bernsteinvorkommen sind hier angeführt: Bologna, die Apenninen, von wo ihn Dr. Helm in Danzig beschrieb (Naturforsch. Ges. Danzig Bd. V, Heft 3, 1881), die Provinz Emilia, von wo ihn Bombicci an den Orten Scanello, Castel S. Pietro, Castel vecchio bei Sassuolo u. a. O. anführt. Von besonderem Interesse ist auch der rumänische Bernstein (Dr. W. Hensche; Phys. ökon. Ges. Königsberg 1869

pag. 11). Derselbe findet sich bei Buseou an der Bahn von Bukarest nach Braila, wo er auf den Feldern beim Pflügen gefunden wird. Zum Theil zeigt er ebenso schöne Fluorescenz wie der sicilianische.

Der in Constantinopel verarbeitete sog. schwarze Bernstein ist eine Gagat ähnliche Braunkohle, wie dieselbe in der Gegend von Kutais und an der transkaukasischen Küste des schwarzen Meeres vorkommt und dort auch unter dem Namen Gischir zu Schmuckgegenständen verarbeitet wird.

Der interessanteste ist der südeuropäische Bernstein. Der Verfasser verfolgt eingehend dessen Geschichte im Alterthum und die Umstände seines Vorkommens. Er findet sich vorzüglich in den Alluvionen und dem Delta des Simeto und des Salso, aber auch nördlich von der Wasserscheide in der Umgegend von Mistretta in der Provinz Messina. Besonders zeichnen ihn wechselnde Farben aus; gelbe, rothe, fast schwarze, deutlich fluorescirende, in grünlicher und sapphirblauer Farbe schillernde Stücke werden gefunden. Vom Ostseebernstein unterscheidet sich der sicilianische durch einen Mindergehalt an Bernsteinsäure. Er ähnelt in der Zusammensetzung dem in der Bukowina vorkommenden Schrauffit.

Der Verfasser spricht die Ansicht aus, dass das bisher noch räthselhafte Lynkurion der Alten mit dem sicilianischen Bernstein identisch sei, da die Römer, die sonst den Bernstein doch sehr hoch schätzten, den sicilianischen als solchen nicht gekannt zu haben scheinen.

Bei dem grossen Interesse, welches gerade die Petroleum- und Beleuchtungsfrage für das ganze Abendland hat, ist der 5. Aufsatz des vorliegenden Werkes „Ueber die kaukasische Naphta-Produktion“ von Wichtigkeit, besonders weil es z. Th. schwierig ist, die einschlägige russische Literatur zu verfolgen. Das russische Erdölgebiet ist von ganz ausserordentlicher Ausdehnung. Es erstreckt sich von dem nördlichen Knie der Wolga bei Kasan längs dieses Flusses über Simbirsk, Samara und Astrachan über die West- und Ostküste des kaspischen See's und geht in seiner Fortsetzung bis Mossul und in das Innere Persiens, verläuft also in meridianaler Richtung. Gekreuzt wird diese von einer den Kaukasus umfassenden Oelzone, die in südöstlicher Richtung vom östlichen Theile der Krim ausgehend sich über Baku, die Insel Tscheleken und die Balchangebirge in die turkmenische Wüste verliert. Diese letztere Zone wird vornehmlich vom Verfasser behandelt. Die anderen Gebiete sind auch grösstentheils von geringer Bedeutung. Die Naphtaquellen im Gouvernement Samara, im Kirgisengebiet nördlich vom Kaspischen See, die des Kaukasus und die des mächtigen 4500 Meter hohen Gebirgszuges Schach-dag mit den ewig brennenden, aus Kohlenwasserstoffen bestehenden Feuern von Kinalugi, der kleine District nördlich von Derbent, selbst die grossen Naphtaterrains im Terschen

Landstrich südlich von Tereck sind alle nur von untergeordneter Bedeutung. Von Wichtigkeit dagegen ist das transkubanische Gebiet. Eine Reihe von Quellen liegt in 4 Gruppen längs der Hügelketten, welche dem Kaukasus nordwestlich vorgelagert sind, in dem Flussthale des Kudako, welches auch das Naphtathal heisst. Die Naphta findet sich nach Abich hier in einer mächtigen regelmässig geschichteten miocänen Formation, deren obere Etage aus dunklen, schiefrigen Thonen und thonig-sandigen Schichten besteht, während die untere aus Bänken eines thonigen Sandsteins zusammengesetzt ist, der häufig bedeutende Schichtenfolgen von amorpher Kieselsubstanz einschliesst. Die freiwilligen Naphtaquellen zeigen sich vorzugsweise am Ausgange, auf dem Grunde und auf den unteren Abhängen der rechtwinklig auf die Hauptrichtung des Gebirges eingesenkten Querthäler, selten auf den Rücken oder den äusseren Abhängen der die Thäler von einander scheidenden Berg Rücken.

Eine besonders günstige Zukunft kann auch diesem Gebiete trotzdem nicht zugesprochen werden. Auch die Naphtagebiete zu beiden Seiten der Strasse von Kertsch auf der Halbinsel Taman und im östlichen Theile der Krim geben keine Gewähr für lang anhaltende regelmässige Gewinnung. Hier liegen die mehrfach und zuletzt von Abich 1866 beschriebenen sog. Schlammvulkane.

Am Südfusse des Kaukasus an der Küste des schwarzen Meeres scheint kein Erdöl vorzukommen, wohl aber am Ostrande des schwarzen Meeres an der Rionmündung und im imeretinischen Gebiete östlich von Kutais. Ein ausgedehntes und seit langer Zeit ausgebeutetes Gebiet, wenn auch nicht sehr reich, liegt jenseits des meskischen Quergebirges in den grusinischen Gouvernements Tiflis und Elisabetpol. Hier sind umfangreiche Etablissements zur Oelproduktion entstanden, darunter die der Firma Siemens und Halske zu Zarski Kolodze. Aber die Ungunst der kaukasischen Verhältnisse bringt auch hier die Unternehmungen zum Erliegen.

Nur die Verhältnisse in dem altberühmten Naphtagebiete von Baku und an der Ostküste des Kaspischen Meeres liegen wesentlich günstiger. Schon Peter der Grosse ordnete im Jahre 1723 die Ausbeutung dieses Gebietes durch Gesetze. Im Jahre 1872 wurde von der russischen Regierung die Ausbeutung an die Privatindustrie versteigert. 237 Cisternen, 5 Gruben, 13 natürliche Quellen im Gouvernement Baku, 22 Cisternen im dagestanischen Kreis, 86 Gruben und 68 Quellen im Gouvernement Tiflis waren für 552 240 Rubel taxirt, ergaben aber mehr als das fünffache nämlich 2 975 967 Rubel.

Das Hauptgebiet ist die nördlich von Baku nach Osten in das Kaspische Meer vorragende Insel Apscheron, eine wellige Fläche, mit den abgestumpften bis zu 300 m hohen Kegeln der Schlamm-

vulkane bedeckt. Nach Abich besteht das naphtaführende Gestein aus tertiären und zwar miocänen mit thonigen und mergeligen Schichten wechselnden sehr kalkigen Sandsteinen, die nach unten allmählig wie ein Schwamm von dem aufdringenden Erdöle erfüllt sind.

Die unterirdischen Oelquellen und die Schlammgesprudel sind längs Linien geordnet, deren wichtigste von Schemacha über Apseron, die Insel Swätoi, die 30 Secmeilen davon liegenden Naphtaklippen und die Insel Tscheleken verläuft. Die Kohlenwasserstoffe entströmen, leicht brennbar, an verschiedenen Stellen gasförmig. Die ausgiebigsten Gasquellen im Surachaner Gebiet werden direkt zur Beleuchtung und Heizung der Kokoreff'schen Fabrik verwendet. Gewaltige Gasquellen finden sich am Vorgebirge Bailoff bei dem Orte Baibat. Ueberall sind die gasförmigen Kohlenwasserstoffe auch die treibende Kraft der intermittirend ausbrechenden Schlammgesprudel dieser Gebiete. In Begleitung der Gase tritt häufig auch flüssige Naphta aus. Die festen Kohlenwasserstoffe, welche gewonnen werden, sind vornehmlich der Kirr und Ozokerit. Der Kirr ist eine mit Schlamm vermischte, schwarze zähdickflüssige aber sehr schnell erhärtende asphaltartige Substanz. Er dient den Tataren als Brennmaterial. Kirr ist oft in ganzen Strömen an die Oberfläche ausgetreten, die z. B. einen nicht kleinen Theil der Plateau's von Balachan bedecken. Der sog. Neftedegil (auch Neftegil oder Neftgil) ist eine Abart des Ozokerit und kein Kirr. Dieser entsteht aus parafinarmer, jener aus parafinreicher Naphta. Die Bestimmung des specif. Gewichtes der verschiedenen Substanzen durch Dr. A. Stübel ergab:

Ozokerit von Chadasha	= 0,921
Neftgil von Tscheleken	= 0,944
„ helle Körner von Tscheleken	= 0,953
Kirr aus einem Schlammvulkan bei Saljan	= 1,809
Elaterit (?) von Swätoi	= 1,41

Daher stimmen die Neftgile mit dem specif. Gewicht des Ozokerit überein, nicht aber der weit schwerere Kirr und der Elaterit.

Wichtiger als die gasförmigen und festen Produkte sind die flüssigen Kohlenwasserstoffe unter dem allgemeinen Namen Naphta (persisch neft) zusammengefasst.

Man unterscheidet vornehmlich 2 Arten, eine dunkle in dickeren Massen undurchsichtige und schwerere Varietät vom spec. Gew. = 0,855—0,970 und eine hellgelbe, durchsichtige, leichtere, deren spec. Gew. = 0,772—0,783. Die letztere ist selten und kommt in grösserer Menge nur an einem Punkte zwischen Surachane und Balachane 1 $\frac{1}{2}$  Kilometer von ersterem Orte vor und wird daselbst gewonnen. Die dunkle, schwere Varietät wird zur Destillation der



Oele verwendet, sie ist besonders bei Baku, auf der Insel Swätoi und auf Tscheleken häufig.

Diese, als Rohnaphta von Baku gewöhnlich bezeichnet, steht dem amerikanischen Erdöl an Leuchtölgehalt bedeutend nach, übertrifft dasselbe aber an den jetzt so wichtig gewordenen schweren Oelen erheblich. Das Rohpetroleum Pennsylvaniens soll an Schmierölen nur 7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, die Rohnaphta von Baku dagegen 30—35<sup>0</sup>/<sub>0</sub> liefern. Dieselbe ergibt überhaupt:

Kerosin . . . . .	35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Schmieröle. . . . .	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Solaräl . . . . .	14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Benzin, u. a. leichte Oele	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Theer . . . . .	14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Coks . . . . .	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Besonders wichtig ist auch die Gewinnung von Anthracin und Benzol zur Alizarin- und Anilindarstellung aus dem Gastheer der Naphta von Baku.

Von den Distrikten, welche eine ganz besonders günstige Aussicht für die Zukunft gewähren, sowohl durch Reichthum an Kohlenwasserstoffen als auch durch die leichte Möglichkeit dieselben zu gewinnen, ist vor allem die Naphta-Insel Tscheleken zu nennen. Sie liegt auf der Ostseite des Kaspischen Meeres westlich von der Halbinsel Dardsha und südwestlich von dem balchanischen Meerbusen, dessen Eingang, die Pforte zum Hafen von Krasnowodsk, sie durch eine von ihrem Nordwestende nach Norden vorgeschobene schmale, sandige Landzunge verengt. Die Insel soll im Jahre 1877 an alten und neuen produktiven Brunnen von 3—6 Meter Tiefe nicht weniger als 6400 besessen haben. Die Tschelekener Naphta soll im Allgemeinen das spec. Gewicht 0,830—0,835 haben, also leichter und dünnflüssiger sein, wie die von Apscheron. Daneben kommt allerdings auch sehr dickflüssige Naphta vor, aber eine sehr paraffinreiche Varietät, die von den Turkmenen Effent genannt wird.

Von dem Reichthum an Naphta in den Kaspischen Gebieten überhaupt mögen einige Zahlen angeführt sein. Der Verfasser macht bezüglich dieses Punktes eine ganze Reihe interessanter Mittheilungen. Im Jahre 1881 ergaben auf der Apscheron-Halbinsel allein 375 Brunnen 30 Millionen Pud Naphta (1 Pud fast genau <sup>1</sup>/<sub>3</sub> Centner). Die Jahresproduktion kann aber bei guter Ausnutzung auf 100 Millionen Pud gebracht werden. Eine Quelle, welche Onikow im Jahre 1873 erbohrte, schleuderte zwei Monate lang unausgesetzt eine 9 m hohe Oelsäule empor. Die ganze Gegend wurde davon überfluthet und die Menge des durch den Mangel an geeig-

neten Vorkehrungen verloren gegangenen Rohpetroleums wurde auf täglich mindestens 300000 Pud geschätzt.

Solche riesige Naphtaergüsse haben wiederholt bei Anbohrung neuer Quellen stattgefunden. Im April 1881 waren auf dem Plateau von Balachane und Sabientschi nicht weniger als 6 Oelfontainen thätig.

Viele dieser Quellen zeigen eine intermittirende Thätigkeit ganz nach Art der Geisyr.

Durch die Verbesserungen der Gewinnungs- und Betriebsmittel, vorzüglich durch gute Pumpwerke wurde das Rohmaterial immer billiger. Im Jahre 1878 kostete das Pud noch 7 Kopeken, im Jahre 1882 nur 2 Kopeken. Die Aufhebung jeder Steuer am 1. Sept. 1877 vermehrte die Zahl der Destillationen im Jahre 1879 auf 195. Das gelieferte Kerosin betrug

1877 4,594,766 Pud

1881 11,634,285 „

Um die grosse Menge des Rohmaterials zu den vornehmlich in Tschernigorod östlich von Baku gelegenen Fabriken zu führen, entstanden 7 6zöllige Rohrleitungen, welche eine Gesamtlänge von 100 Kilometern haben und in 24 Stunden 40,000 Pud leiten können. Dazu kam die Naphtabahn, die von Tschernigorod ausgehend, sich auf der Höhe von Apscheron in drei, nach Balachane, Sabuntschi und Surachane laufende Stränge theilt.

Auf die zahlreichen Mittheilungen des Verfassers über die dargestellten Produkte und deren Verwendung und die commerciellen Verhältnisse, die ganz besonders auch die deutschen Anilinfabrikanten interessiren, mag hier noch besonders verwiesen werden.

2. Untersuchungen über die versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe des norddeutschen Flachlandes mit besonderer Berücksichtigung der Mark Brandenburg von Dr. A. Remelé. I. Stück: Allgemeine Einleitung nebst Uebersicht der älteren baltischen Sedimentgebilde. Ueber gekrümmte Cephalopoden. 1. Lieferung. Berlin, Julius Springer 1883.

Der Verfasser ist durch die langjährige, fleissige Ausbeute der in der Nähe von Eberswalde gelegenen Fundstätten der versteinerungsführenden, vornehmlich silurischen Geschiebe ganz besonders befähigt, eine Arbeit zu beginnen, wie die vorliegende. In dieser ersten Lieferung ist eine auf der Benutzung der gesammten einschlägigen Literatur basirte Uebersicht über die Gliederung der cambrischen und silurischen Schichten in Skandinavien enthalten. Hierdurch werden eine Menge wissenschaftlicher Resultate den deutschen Paläontologen leicht zugänglich gemacht, die in der skandinavischen Literatur zerstreut und in diesen Sprachen nur Wenigen verständlich waren.

Eine Uebersichtskarte der cambrisch-silurischen Gebiete des mittleren und südlichen Schwedens dient als willkommener Wegweiser zur Orientirung über die Schweden betreffenden Angaben.

3. Transactions of the Seismological Society of Japan. V. Tokio 1883.

Dieses Heft enthält u. a. eine Abhandlung von Enrique Abella y Casariego: Monografia Geologica del Volcan de Albay o el Mayon.

Dieser Vulkan liegt im äussersten Südosten der Insel Luzon und steigt in schöner, regelmässiger Kegelgestalt bis zu der Höhe von 2734 m. empor. Durch diese Grösse und durch die verheerenden Ausbrüche, die er hatte, ist derselbe im Gebiete der Phillipinen berühmt. Die älteste der Eruptionen, welche bekannt ist, fand im Jahre 1716 statt. Eine ganz besonders heftige und im weiten Umkreis Zerstörungen verursachende Eruption ereignete sich am 23. Okt. 1766. In diesem Jahrhundert hatte er Ausbrüche: 1800, 1814, im Februar, 1827, 1834, 1845, 1853 am 13. Juli, 1858, 1871, 1875 am 31. Okt. (?), die letzte am 16. Juli 1881. Die Eruption von 1875 war von heftigen Schlammströmen begleitet, welche ungeheuerere Zerstörungen bewirkten, und es ist noch zweifelhaft, ob wirklich ein Aschenausbruch oder nur die Einwirkung eines Wolkenbruches auf den ungeheuren Condensator, der aus lockerem, leicht fortzuschwemmendem Material bestand, dieser Erscheinung zu Grunde lag. Im Jahre 1881 aber ergoss sich ein Lavastromm auf der Südostseite des Vulkans durch einen im Jahre 1875 entstandenen Baranco und es bildeten sich verschiedene Lateralkegel auf derselben Seite, aus denen ebenfalls Lava ausströmte, die nach der Beschreibung nicht den Charakter der vesuvischen Blocklava an sich trug, da sie als fragmentär und unzusammenhängend geschildert wird. Erderschütterungen begleiteten die Eruption, die bis Ende des Jahres 1881 fort dauerte. Die petrographische Beschaffenheit der Lava des Mayon ist eine durchaus basaltische. Plagioklas und Augit sind als vorherrschende Gemengtheile wahrzunehmen. Die Gesteine zeigen in den Gängen, welche den Mantel des Vulkans durchsetzen, eine dichte Beschaffenheit, sind blasig und schlackig an den Oberflächen der Lavaströme, zersetzt und kaolinisirt (?) dort, wo saure Gase der Fumarolen sie durchsetzen. Die Gesteine scheinen denen des Aetna sehr nahe zu stehen.

Eine andere Abhandlung gibt eine Uebersicht über die Erdbeben auf Luzon im Jahre 1880. Sie ist die auszügliche englische von Prof. W. S. Chaplin besorgte Uebersetzung einer Arbeit von Don José Centeno y Garcia.

In den Tagen des 14., 18. und 20. Juli 1880 wurde Manila und der ganze mittlere Theil der Insel Luzon von heftigen Erd-

beben heimgesucht, den heftigsten, die dort seit der Katastrophe von 1863, welche die Hauptgebäude der Stadt Manila zerstörte, gefühlt wurden.

Aus einer an manchen interessanten Einzelheiten reichen Zusammenstellung der Beobachtungen dieser Erdbeben über alle Provinzen von Luzon hin, gewinnt der Verfasser die Grundlage zu einer kleinen Karte, auf welcher die Propagation der verschiedenen Stösse und die pleistoseiste Zone der einzelnen eingetragen ist.

Es ergibt sich daraus, dass jeder der 3 an den angeführten Tagen eingetretenen Hauptstösse ein eigenes centrales, meisterschüttertes Gebiet besass. Die Hapterschütterung vom 14. Juli und alle kleineren dieser bis zum 18. folgenden hatten ihre grösste Intensität an der Ostküste im Distrikte von La Infanta und im nördl. Theile der Provinz Tayabas an der Küste des Binnensee's Lá Laguna von Bay zwischen Santa Cruz und Morong, der Stoss vom 18. hatte seine Zone grösster Intensität etwas mehr nach Osten liegen, sie erstreckt sich von der schmalen Landenge von Atimonan südlich von Tayabas bis nach Baler, dieser Stoss zeigte überhaupt die grösste Propagation und wurde bis in die nördlichsten Provinzen von Luzon gefühlt. In den centralen Provinzen richtete derselbe die grössten Zerstörungen an, in den an der östlichen Küste gelegenen Städten von Sta. Cruz bis Sta. Maria wurden fast alle gemauerten Gebäude in Trümmer geworfen.

Dagegen lag die Zone stärkster Wirkungen bei den Erschütterungen vom 20. Okt. mehr nach Westen, an der Westküste des Binnensee's oder in Manila selbst. Während der Stoss vom 18. die Orte auf der Ostküste der Laguna niedergeworfen hatte, zerstörte dieser die Orte auf der Westküste. Im allgemeinen vollendeten in den Distrikten von Manila und Morong die Erschütterungen vom 20. Juli die Zerstörungen, die diejenigen des 18. überall begonnen hatten.

An der Ostküste im Hafen von Lampon vier spanische Meilen südlich von Binangonan hatten bedeutende Senkungen stattgefunden, die durch den Verfasser genauer festgestellt wurden.

Der Stoss am 18. Juli scheint im Allgemeinen der stärkste gewesen zu sein, was auch mit der grössten Propagation desselben in Einklang steht.

Einen direkten Zusammenhang mit den im centralen Luzon gelegenen Vulkanen von Taal und Mount Maquiling konnte der Verfasser nicht nachweisen. Jedenfalls waren die seismischen Wirkungen in der Nähe derselben geringere. Weder der Krater des Taal, noch die heissen Quellen an der Südwestseite des Maquiling zeigten irgend eine Veränderung. Auch die Thätigkeit des Taal war keineswegs eine auffallend gesteigerte. Derselbe stiess intermittirende Rauchballen aus und liess inneres Getöse vernehmen, wie in den

vorhergehenden Jahren. Im November 1878 hatte er eine Aschen-eruption gehabt.

Der Vulkan Taal oder Pulo liegt inmitten des Binnensee's (der Laguna) von Bombon. Die kleinen Inseln Bubuin und Nampayon an seiner Seite entstanden im Jahre 1716. Die Höhe des Kraters ist an der Südostseite 190, an der Nordseite 275 Meter. Im Inneren des oval geformten in der längeren Axe 2600 Meter langen Kraters liegen einige kleinere Kegel, von denen nur einer thätig ist und grosse Mengen Dampf ausstösst. Zwei heisse Seen befinden sich ebenfalls im Kraterboden. Der grössere derselben wird alle paar Stunden zu einer gewaltigen, endlich berstenden Blase aufgetrieben. Seit dem Anfang des vorigen Jahrhunderts hat der Vulkan vielfache Formveränderungen durchgemacht. Der heutige grosse Krater entstand erst in den Jahren 1716—54; vorher war ein nordwestlich davon gelegener kleinerer Krater mit Namen Binintian-Malaquit allein vorhanden. Der rundum vom See umgebene Vulkan bietet ein überraschendes Bild.

Auch bei seinen früheren Eruptionen konnte eine Coincidenz mit grösseren Erderschütterungen nicht erwiesen werden, sowie andererseits heftige Erdbeben so z. B. im Juni 1877 ohne jede Eruption eintraten. In den an Vulkanen reicheren Provinzen des südlichen Luzons sind die Erschütterungen der Erdstösse 1880 kaum noch gefühlt worden. Die Propagation derselben war durchweg eine einseitige nach Norden gerichtete. Gleichwohl kommen in diesen südlichen Provinzen auch häufig lokale, in offenbarem Connex mit den Vulkanen stehende Beben vor.

### **Medizinische Section.**

Sitzung vom 23. Juli 1883.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 25 Mitglieder.

Professor Rühle berichtete über einen tödtlich abgelaufenen Fall einer räthselhaften Infection. Derselbe betraf einen jungen, bis dahin völlig gesunden Mann von 23 Jahren, der nach einem mehrtägigen Prodromalstadium, welches durch allgemeine Mattigkeit und Eingenommenheit des Kopfes gebildet wurde, am 2. Juli in die medizinische Klinik eintrat. Es bestand hohes Fieber, 41,2 mit 120 P., mässiger Milztumor sonst keine Veränderung der Organe. Am Mittelfinger der rechten Hand bedeckte eine Brandblase die 3. Phalanx, ohne erhebliche begleitende Entzündungserscheinungen, oder übles Aussehen; keine Affection der Lymphge-

fässe. Auf Anwendung von Kairin in Dosen von 1,0 trat Herzcollaps ein, grosse Chinin- und Salicyldosen ermässigten die Temperatur ebensowenig, welche am folgenden Tage auf 42,3 stieg. Es zeigten sich jetzt an mehreren Gelenken, Knie, Finger leicht geröthete, sehr schmerzhaftige Schwellungen, desgleichen eine solche an der Ulnarseite des rechten Vorderarmes. Ohne dass anderweitige Functionsstörungen zu Stande kamen, starb Patient am 4. Morgens unter Lungenödem, nachdem die Pulse trotz reichlicher Campherinjection auf 140 gestiegen und sehr klein geworden waren.

Die Section wurde 7 Stunden nach dem Tode gemacht.

Ueber den Sectionsbefund im vorliegenden Falle, wenige Stunden nach dem Tode, berichtet Dr. Ribbert: Ausser beträchtlicher breiig weicher Schwellung der Milz wurden Veränderungen an inneren Organen nicht gefunden. Am Mittelfinger der rechten Hand befand sich an der Unterfläche des Nagelgliedes eine grosse blasige Abhebung der Epidermis, gefüllt mit weisslicher trüber Flüssigkeit. Im Uebrigen war der Finger intakt. An der Aussen- seite des rechten Unterarms wurde eine von blasser Haut bedeckte Anschwellung eingeschnitten und damit ein intermusculärer Heerd dünnen Eiters eröffnet. Weitere Untersuchungen der Leiche, speciell der Knochen und Gelenke konnten leider nicht vorgenommen werden. Die Flüssigkeit der Blase und des Abscesses wurde sofort frisch untersucht und ergab übereinstimmend das massenhafte Vorhandensein gleichmässig grosser Coccen, die einzeln, zu zweien, sehr gern aber auch in längeren, oft gewundenen Ketten zusammenhängend gefunden wurden. Sie entsprechen den Angaben Fehleisens über die Erysipelcoccen. Kleine Mengen des Blaseninhaltes wurden auf sterilisirte Fleischextractlösung gebracht und entwickelten sich hier die Organismen in kurzer Zeit zu kleinen völlig reinen Colonien, die am Rande des Glases hafteten und beim Schütteln die Flüssigkeit trübten.

Es wurden nun an Kaninchenohren mit dem frischen Blaseninhalt und den gezüchteten Organismen Impfungen vorgenommen und diese ergaben in allen Fällen congruente Resultate. Es entstand ein typisches Erysipel mit starker Schwellung und Röthung und blasiger Abhebung der Epidermis, welches vom Orte der Impfung wandernd allmählich das ganze Ohr ergriff und häufig über den Kopf herüber schreitend auch auf das andere Ohr überging. In den Blasen sowie in dem trüben bei Einstich abfliessenden Serum konnten die Organismen mit Leichtigkeit und in der geschilderten gegenseitigen Lagerung nachgewiesen werden. Die infectiösen Eigenschaften des Impfmateri- als waren so gross, dass schon nach wenigen Stunden eine Röthung um die Impfstelle entstand, die sich im Verlauf eines Tages zu einem schon die Hälfte

des Ohres einnehmenden Erysipel entwickelte. Mehrere Kaninchen gingen an der Infection nach längstens 4 Tagen zu Grunde, weitere Thiere erholten sich ganz, bei anderen stellte sich eine mehr oder weniger ausgebreitete Nekrose des Ohres ein. Impfungen von einem Thiere auf das andere hatten gleichen prägnanten Erfolg.

Nach dem histologischen Verhalten und den Experimenten müssen die gefundenen Organismen als Erysipelcoccen angesprochen werden, so wenig dazu auch das klinische Bild, das gänzliche Fehlen jeglicher erysipelatöser Hautentzündung passen will. Und es muss wohl angenommen werden, dass bei der Verbrennung mit dem Phosphorhölzchen, durch welche jene Blase entstand, eine Infection stattgefunden hat, die sich freilich auf eine wenig typische Art und Weise verbreitete.

Professor Binz sprach über die Begründung der heutigen Lehre von der Gährung und der Fäulniss durch Th. Schwann, Fr. Schulze und Cagniard-Latour (1836 und 1837), ihre Weiterentwicklung durch H. Helmholtz, H. Schröder und Th. v. Dusch (1844—1859) und ihre Ausbildung durch L. Pasteur und Andre seit 1860.

Prof. Moritz Nussbaum berichtet über fortgesetzte Untersuchungen betreffend die Kern- und Zelltheilung. Die ungemein grossen Schwierigkeiten, die sich bis jetzt dem Studium des Vorganges der sog. directen Kerntheilung am Lebenden entgegengestellt haben, mögen als Entschuldigung gelten, wenn die Resultate kaum über das Stadium hinaus gefördert wurden, in dem sie sich schon vor einem halben Jahre befanden, dem Stadium der Wahrscheinlichkeit. Immerhin dürfte es erlaubt sein über die Versuche selbst zu berichten.

Zu den in der Sitzung vom 21. Mai d. J. über die Regeneration des Epithels bei Batrachierlarven gemachten Angaben wäre in erster Linie nachzutragen, dass in einem Falle zahlreiche Kernfiguren in der Regenerationszone des entfernten Epithels beobachtet wurden. Ob demgemäss die indirecte Kerntheilung in allen Fällen sich finde und nur in den gehärteten Objecten wegen der rapiden Vermehrung der Zellen nicht zur prompten Beobachtung gelange, bleibt vorläufig eine offene Frage; wenn auch in zahlreichen zu verschiedenen Zeiten nach der Verletzung abgebrochenen Versuchen nur einmal im regenerirenden Epitheldefect Kernfiguren aufgefunden wurden. Dass die Kernfiguren in den Zellen der unversehrten Larve zahlreich vorkommen, wurde früher schon hervorgehoben.

Die Bemühungen am durchsichtigen Schwanz unserer einheimischen Batrachierlarven den Regenerationsprocess des Epithels zu stu-

diren schlugen fehl, weil das Absterben des unterliegenden Gewebes sich trotz aller Sorgfalt, bei völlig entferntem Epithel, selbst in einem kleinen Bezirk auch nicht ein einziges Mal vermeiden liess.

Solange wir aber keine Erfahrungen am lebenden Object besitzen, ist es nöthig, alle Befunde mit einer grossen Reserve zu Schlüssen zu verwerthen.

In den regenerirten Epitheldefecten der Batrachierlarven kommen neben den indirecten Kerntheilungsbildern übrigens nur einfach eingeschnürte Kerne vor. Maulbeerförmige Kerne oder Zellen mit mehr als zwei Kernen wie in dem Regenerationsbereich des verletzten Cornealepithels erwachsener Frösche habe ich nicht beobachtet.

Wer an lebenden Nematodeneiern die Vorgänge der Zelltheilung studirt, wird sehr bald die Beobachtung machen, dass grade die Zwischenstadien der indirecten Theilung durch die gebräuchlichen Erhärtungsmittel ungemein selten erhalten blieben, und zwar dort am seltensten, wo wie bei *Leptodera nigrovenosa* die indirecte Kerntheilung in kurzer Zeit abläuft.

Nicht günstiger als bei den Larven gestalteten sich die Versuche, den Modus der Kern- und Zelltheilung an der überlebenden Cornea erwachsener Frösche zu erkennen. Die durchsichtige lebende Cornea gewährt keinen Einblick in die feineren Vorgänge, weil das Lichtbrechungsvermögen aller Theile so gleichartig ist, dass man ausser den Trennungsfächen der Zellen keine weiteren Unterschiede gewahren kann. Das einzig Erwähnenswerthe aus der Beobachtung lebender Hornhäute mit angelegtem Epitheldefecte, ist die Abnahme in der Deutlichkeit der zackigen Zellgrenzen in der Umgebung des Defectes. Hierdurch ist freilich die Möglichkeit gegeben, dass eine Vereinigung von Zellen stattfindet und dass die sogenannte maulbeerförmige Kerntheilung, die Einschnürung der Kerne ebensogut der Ausdruck einer Kernvereinigung als einer Kerntheilung sei. Dann aber muss trotzdem eine Trennung der vorher vereinigten Zellen und Kerne vorkommen, weil die indirecte Kerntheilung wie sie im gedeckten Epitheldefect sich findet, stets abläuft an wohlbegrenzten kleinen Zellen mit einem Kern, der nicht grösser ist als bei normalem Ersatz im unverletzten Epithel. Die Trennung muss auch deshalb stattfinden, weil am dritten Tage nach der Epithelverletzung in der Hornhaut des Frosches die Zellen mit durchschnürten, maulbeerförmigem Kern oder vielen einzelnen Kernen geschwunden sind und dann schon zwei Epithelzellenlagen die Stelle des Defectes überziehen.

Kommen wir zum Schluss auf das Object zurück, das den Ausgangspunkt dieser Untersuchungen bildete, die Samenbildungszellen, die Spermatogonien, so hatten Krause und Flemming bekanntlich die maulbeerförmige Kerntheilung für irrelevant bei der



Spermatogenese erklärt, weil diese Kernform erst gegen Ende der Samenkörperentwicklung auftrate.

Es würde zu weit führen hier auf alle die Details einzugeben, die eine Verständigung erzielen könnten; ich hoffe dies in einer besonderen Arbeit demnächst darzulegen. Hier kann ich nur die schon oft ausgesprochene Behauptung wiederholen, dass die sogenannte maulbeerförmige Kerntheilung den Process der Samenkörperbildung einleitet, da sie bei Batrachiern an den Spermatogonien abläuft, denjenigen Zellen, die nach von la Valette St. George den Ausgangspunkt der Samenbildung darstellen. Auch in diesem Jahre habe ich die Hoden von *Rana fusca* nach der Brunstperiode beginnend bis heute, wo die Follikelbildung schon ziemlich weit vorgeschritten ist, untersucht und meine früheren Angaben bestätigt gefunden. „Die maulbeerförmige Kerntheilung“ findet zu einer Zeit statt, wo die Samenbildung ohne Zweifel beginnt.

An den Spermatogonien, jenen grossen eierartigen Zellen der Hoden, und an ihren Derivaten, den Spermatocyten, beobachtet man aber auch alle Stadien der indirecten Kerntheilung, die von la Valette St. George und ich früher mit dem Namen grob granulirter netzartig gebauter Kerne bezeichneten und die ich als Stadien der indirecten Kerntheilung gedeutet habe.

Da nun die „maulbeerförmige Kerntheilung“ an den Spermatogonien sich findet, so ist es sicher, dass sie in den Kreis der Veränderungen gehört, welche zur Zelltheilung führen. Da ferner an den Spermatogonien indirecte Kerntheilung gefunden wird und wir wissen, dass auf indirecte Kerntheilung Zelltheilung folgt oder folgen kann, so muss die „maulbeerförmige Kerntheilung“ die Theilung der Spermatogonien einleiten, am Anfang der Samenbildung stehen.

Was also heute schon entschieden werden kann ist die Frage, ob die maulbeerförmige Kerntheilung ein Zeichen beginnender Proliferation oder des Absterbens von Zellen sei, eine Frage die entschieden zu Gunsten der ersten Auffassung beantwortet werden muss. Anders verhält es sich, wenn man zu entscheiden hat, ob beide Formen der Kerntheilung unabhängig von einander zur Zelltheilung führen können oder ob sie Phasen eines einzigen Theilungsprocesses seien; ebenso unmöglich ist eine definitive Lösung, ob die „maulbeerförmige Kerntheilung“ ein Theilungs- oder ein Vereinigungsphänomen von Kernen sei, da bei der Befruchtung ächte Copulation von Zellkernen vorkommt, auf der anderen Seite aber auch directe Kerntheilung am lebenden Object beobachtet wurde.

Es wird nöthig sein, in jedem einzelnen Falle sogenannter maulbeerförmiger Kerntheilung die Entscheidung von der continuirlichen Beobachtung des lebenden Objectes abhängig zu machen.

Das Protoplasma der Zellen mit maulbeerförmigen oder multiplen Kernen ist amoeboid. An isolirten maulbeerförmigen Kernen, wie

man sie leicht zu bestimmten Zeiten aus den Hoden von Rana oder Bombinator in grosser Zahl erhält, ist es auch mir bis jetzt nicht gelungen, selbst bei höheren Temperaturen — bis zu 30° C. — Bewegungserscheinungen während einer längeren Beobachtungszeit zu erkennen. In derselben Zeit schreitet die indirecte Kerntheilung, bei gleicher Temperatur an isolirten Spermatogonien deutlich voran; bei Leptodera nigrovenosa verfließen von der Vereinigung des Ei- und Spermakernes bis zur completen Zweitheilung des Eies bei 20° C. kaum 30 Minuten.

Dr. Ungar macht Bemerkungen zu seinem früheren Vortrag über Zinnvergiftung.

### Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung vom 6. August 1883.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 17 Mitglieder, 1 Gast.

Wirkl. Geheimer Rath von Dechen sprach über Steinwerkzeuge von Andernach.

Derselbe legte sodann die neue, von ihm herausgegebene geologische Uebersichtskarte von Rheinland und Westfalen vor.

Prof. von Lasaulx spricht über das neueste Erdbeben auf Ischia, das er aus denselben Gründen, die er in ausführlicher Weise für das Erdbeben vom 4. März 1881 geltend gemacht hat<sup>1)</sup>, für ein Einsturzbeben zu halten geneigt ist. Die grosse Intensität der Wirkung bei einer auf wenige Quadratmeilen beschränkten Propagation, sowie endlich auch die überaus kurze, momentane Dauer des verheerenden Stosses lassen nothwendig auf eine sehr geringe Tiefe der erregenden Ursache schliessen<sup>2)</sup>.

Der Vortragende macht sodann Mittheilung von den beiden folgenden im Laufe des Sommersemesters im mineralogischen Institut ausgeführten Arbeiten:

1. Mikroskopische Untersuchung einer Reihe von

<sup>1)</sup> Zeitschr. Humboldt. 1882. Heft 1. pag. 1.

<sup>2)</sup> Vergl. auch v. Lasaulx: Die Erdbeben, Encyclopädie der Naturwiss. Trewendt, Breslau 1882 Handwörterbuch der Min., Geol. u. Paläont. Bd. I. p. 310 u. s. f.

norwegischen Gesteinen aus der Umgegend von Tromsø und von den Lofoten von Herrn A. Philippson.

Das Gebiet, aus dem die untersuchten Gesteinsproben herrühren, erstreckt sich längs der norwegischen Küste von dem Süden der Lofoten ( $66\frac{1}{2}^{\circ}$  nördl. Br.) bis zur Nordspitze von Sörö ( $71^{\circ}$  nördl. Br.). Die Resultate eingehender Untersuchungen über diesen Küstenstrich hat Herr Karl Petersen in Tromsø, der auch das freilich nur sehr spärliche Material zu den Dünnschliffen übersandte, in folgenden Abhandlungen veröffentlicht:

Geologiske Undersøgelser i Tromsø Omegn (Kg. Norske Vid. Selskabs Skrifter, 5te Bd. 2det Hefte). Thronhjøm, 1868. Mit Karten.

Geologiske Undersøgelser i Tromsø Amt (Kgl. Norske Vid. Selskabs Skrifter, Bd. VI, VII). Thronhjøm. Mit Karten.

Lofoten og Vesteraalen (Archiv for Mathem. og Naturvidenskab). Kristiania 1880. Mit Karte.

Det nordlige Norges gabbro-felter (Tromsø Museums Aarshefter I). Tromsø 1878.

Det nordlige Sveriges og Norges Geologi (Arch. for Math. og Naturvid.). Kristiania 1878.

Om de in den Tromsø og Finmarkens Amter optraedende Bergslag (Geologiska Föreningens Förhandlingar Bd. I. Nr. 14). Stockholm 1874.

Petersen unterscheidet fünf Abtheilungen in den dort auftretenden geologischen Formationen:

1) Das sog. „Grundfjeld“, der archaischen Formation angehörig, besteht aus Gneiss (Glimmer- und Hornblende-Gneiss), Glimmerschiefer, Quarzitschiefer, Chloritschiefer. Sein Gebiet umfasst die Küste von Maasö und Havösund (westl. vom Nordcap) über Hammerfest bis zum nördlichen Teil von Seilandsö; ferner den nördlichen Teil von Kvalö, den südlichen Theil von Ringvatsö und fast ganz die Insel Tromsø. — In dieselbe Abtheilung gehört der den übrigen Küstenstrich zum grössten Theil einnehmende Gneiss-Granit-Zug („Küstengneiss“), der in mannigfaltigem Wechsel bald echten Gneiss bald Gneiss-Granit (4)<sup>1)</sup>, bald rein granitische und syenitische Gesteine aufweist. Reine Syenite treten besonders auf in Moskenesö (6), Flakstadö (5), Vest-Vaagö in den Lofoten; bei Digermulen in der südwestlichen Spitze von Hindö, ferner im nördlichen Theil von Tromsø (7), auf Ringvatsö und auf Sörö (8). — Durch diesen Küstengneiss setzen häufig grössere oder kleinere Partien dunkler, basischer Gesteine hindurch, die in petrographischer Hinsicht bald zu den Gabbros (z. B. die Gesteine von Sunderö [Vesteraalen], 12, 13.) und Diabasen, bald zu den Dioriten und

<sup>1)</sup> Diese Zahlen beziehen sich auf die Nummern der weiter unten besprochenen Gesteinsproben.

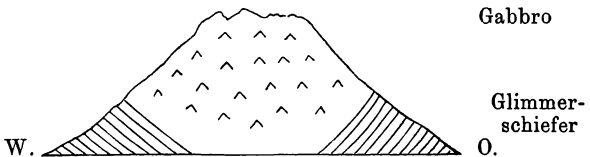
Amphiboliten zu ziehen sind. Hierhin gehören die Gesteine von Lerosen (Ost-Vaagö, Lofoten) (10), und von der Spitze des Skulgams-tind auf Ringvatsö (11). Wegen ihrer engen Verknüpfung mit den Gneissen sind diese basischen Gesteine meist zu den krystallinischen Schiefen zu rechnen, doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass einige von ihnen eruptiven Ursprungs sind.

2) Die „Tromsö-Glimmerschiefergruppe“, eine jüngere Schieferformation (wahrscheinlich dem älteren Cambrium angehörig), tritt östlich von dem Küstengneiss, nach dem Innern des Landes zu, auf. Dieses Schichtensystem von mehreren Tausend Fuss Mächtigkeit nimmt den grössten Teil des binnenländischen Tromsö-Amtes ein, während es in Finnmarken nur an vereinzelt Punkten auftritt. Es besteht aus Glimmerschiefer, Quarzitschiefer, Hornblendeschiefer, mit Lagen von grobkörnigem Kalkstein und grünem Strahlsteinschiefer. Auf Tromsö wechsellagert Eklogit (21) mit Glimmerschiefer, auf Hindö Granatfels mit Kalkstein. Auch Alaunschiefer tritt auf.

Durch die Tromsö-Glimmerschiefer setzen mächtige Züge gabbroartiger Gesteine hindurch. In ihnen wechseln die Gesteine ganz ausserordentlich; bald tritt typischer Gabbro auf, bald Norit, bald Diabas, bald Diorit, bald Syenit (9) u. s. w., während es doch offenbar ist, dass hier nur petrographische Abänderungen einer und derselben geologischen Einheit vorliegen. Pettersen unterscheidet drei Hauptzüge, von denen die beiden letzten wieder in kleinere Gruppen zerfallen:

I. 1) Lyngsfelt, an der Westseite des Lyngenfjords,  $16\frac{1}{2}$  Meilen<sup>1)</sup> lang und  $2\frac{1}{4}$  breit.

II. 2) Kaagensfelt. Kaagen ist eine grössere Insel unter  $70^{\circ}$  n. Br. In ihrer Mitte tritt ein mächtiger Gabbrozug hervor,  $1\frac{3}{4}$  M. lang,  $\frac{3}{4}$  breit, der in einer Reihe hoher und spitzer Gipfel aufragt. Einer brieflichen Mittheilung Pettersen's entnehmen wir folgendes Profil:



Es bleibt auch hier unentschieden, ob der Gabbro dem Glimmerschiefer concordant auflagert, oder ihn als Eruptivgestein durchbricht.

Das Gestein variirt petrographisch sehr, bildet aber geognostisch eine untheilbare Einheit (14,15).

<sup>1)</sup> Die Meilen sind hier stets geographische.

3) Sotnestindernesfelt auf Arnö,  $1\frac{1}{2}$  Meilen lang,  $\frac{1}{3}$  Meile breit.

4) Singelfjeldetsdrag auf Arnö, 3 Meilen lang,  $\frac{3}{4}$  Meilen breit.

5) Lököensfelt,  $1\frac{1}{2}$  Meilen lang,  $\frac{1}{3}$  breit.

6) Kvaenangstindernesfelt. Auf der Halbinsel Meiland an der Westküste der Kvaenangenfjordes ragt dieser Gabbrozug von  $2\frac{1}{4}$  Meilen Länge und 1 Meile Breite in einer mächtigen Kette schöner, schroffgeformter Gipfel (die Kvaenangstinder) auf, ebenfalls aus Glimmerschiefer (16, 17, 18, 19, 20).

III. 7) Seilandsfelt,  $3\frac{3}{4}$  Meilen lang, 3 Meilen breit.

8) Berghalvöensfelt, 6 Meilen lang, 3 Meilen breit.

9) Stjernöensfelt,  $1\frac{1}{2}$  Meilen lang.

10) Söröensfelt, 6 Meilen lang, 1 Meile breit.

Uns lagen nur Proben von den Zügen Nr. 2 und 6 vor.

Dem Alter nach schiebt sich zwischen die Tromsö-Glimmerschiefergruppe und die folgende Abteilung ein grosses Granitmassiv, der Indlands-(Binnenlands-)Granit, nach Pettersen eruptiven Ursprungs. Er tritt in dem nördlichen Theil des festländischen Tromsö-Amtes zu Tage bis nach Kantokeino in Finnmarken und bis in finnländisch Lapmarken hinein. Die Proben stammen vom Reisen-Fos (= Wasserfall des Reisen-Elv) (1), wo der Granit im tiefsten Thalgrund auftritt, überlagert von Thonschiefer und Quarziten. Ein ähnlicher Granit erscheint im südlichen Tromsö-Amt, an der norwegisch-schwedischen Grenze, an der Quelle des Divi Elv und am Alt Vand und breitet sich von hier als ein grosser zusammenhängender Zug über schwedisch Lapmarken aus. Hierzu gehört das Gestein von Rögskar am Alt Vand (2) und von Maukbok (3).

3) Die Balsfjord-Schiefer, dem jüngeren Cambrium zuzusprechen, hauptsächlich Thonschiefer mit Einlagerungen von kohlehaltigen Kalksteinen und Schiefeln und Alaunschiefern.

4) Die Untere G o l d a - G r u p p e (Raipas-Gruppe nach Dahl), silurischen oder devonischen Alters, besteht aus bunten Schiefeln, Quarziten, rothen Sandsteinen und Dolomiten, und tritt auf von der Ostseite des Alten Fjords nach Norden bis Ripperfjord (Kvalsund) und an verschiedenen Punkten des Tromsö-Amtes.

5) Die obere G o l d a - G r u p p e (= Gaisa-System nach Dahl) von unbestimmtem Alter, ist im Binnenlande von Finnmarken weit verbreitet und geht längs der norwegischen Grenze bis zum Rosta Vand. Sie besteht aus Thonschiefern, Glimmerschiefern, Quarzschiefern, Sandsteinen.

Aus diesen drei letzten Gruppen sind uns keine Gesteinsproben zugegangen.

## I. Granite.

- 1) Granit vom Reisen-Fos (Wasserfall des Reisen-Elv<sup>1</sup>);
- 2) Granit von Rögskar am Alt-Vand.

(Inlands-Granite.)

Beide Gesteine stimmen in der Zusammensetzung überein. Es sind glimmerarme Mikroklingranite, bestehend aus Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas, reichlichem Quarz und sehr wenig Glimmer.

Besonders auffallend ist der reichlich vorhandene Feldspath mit „undulöser Auslöschung“, der durch Uebergänge mit Orthoklas, Plagioklas und Mikroklin verknüpft ist. Er löscht in grösseren oder kleineren, verschwommen conturirten, spindelförmigen Partien aus, die auch nicht durch bestimmte Auslöschungsdifferenzen sich von einander abheben, sondern bei einer Drehung des Präparates allmählich in einander überzugehen scheinen. Eine Verwachsung zweier verschiedener Feldspathe oder eine Streifung einzelner Spindeln durch Zwillinglamellen, wie sie Becke<sup>2</sup>) beschreibt, ist hier nicht wahrzunehmen. Die Deutlichkeit und Anordnung der Spindeln ist eine sehr verschiedene; bald sind nur ganz schwache Andeutungen in sonst einheitlich auslöschendem Orthoklas vorhanden, bald ordnen sich gleichzeitig auslöschende Spindeln in fortlaufenden Streifen an, in denen gewöhnlich die Spindeln in ihrer Längsrichtung etwas schräg gegen die Richtung des Streifens stehen. Diese Streifen löschen aus, wenn ihre Richtung parallel einem der Nicolhaupt-schnitte steht, während die dazwischen liegende Feldspathmasse dann hell erscheint. Dadurch entsteht ein dem Mikroklin sehr ähnliches Bild. Die Entscheidung, ob ein solcher Feldspath dem Orthoklas, Plagioklas oder Mikroklin zuzurechnen sei, wird daher in vielen Fällen schwer, oft kaum möglich. Manche Beobachtungen führen zu der Annahme, dass diese undulöse Auslöschung der Feldspathe auf einer secundär durch Druck hervorgebrachten partiellen Umlagerung der Moleküle beruht, wie ja eine solche mechanische Entstehung von Zwillinglamellen z. B. im Calcit schon nachgewiesen ist. Unterstützt wird diese Ansicht durch den Umstand, dass die undulöse Auslöschung meist mit deutlichen mechanischen Störungen zusammen auftritt, wie Biegungen, Knickungen und Verschiebungen der Zwillinglamellen durch Sprünge und Risse. Auf diese Störungen kommen wir weiter unten bei dem Gestein Nr. 12 noch ausführlicher zurück.

Der echte Mikroklin zeigt im parallel polarisirten Lichte meist

<sup>1</sup>) Vergl. Pettersen, Geol. Unders. i Trom.-Amt II. in Kg. Norske Vid. Selsk. Skr. B. VI, S. 86 ff.

<sup>2</sup>) Die Gneissformation des niederösterr. Waldviertels, Tschermak, Miner. Mitth. IV. 1882. S. 195 ff.

sehr schön die zwei unter rechtem Winkel sich schneidenden, scharf conturirten Lamellensysteme, welche ihm ein gegittertes Aussehen verleihen; in anderen Fällen sind die Lamellen unbestimmter und er geht in den undulös auslöschenden Feldspath über. Stellenweise ist er schon etwas in Zersetzung begriffen und getrübt. Die Auslöschungsschiefe von ungefähr  $15^{\circ}$  konnte constatirt werden. — Der Orthoklas, meist noch frisch, polarisirt in lebhaften Farben. — Der Plagioklas zeigt meist ein trübes Ansehen, welches durch die fortgeschrittene Zersetzung bedingt ist. Die Bestimmung der Auslöschungsschiefe zu den Zwillinglamellen ergab Werthe von  $0^{\circ}$  bis  $20^{\circ}$ . Häufig finden sich perthitartige Verwachsungen der drei Feldspathe unter einander, ebenso mikropegmatitische Einlagerungen von Quarz in den Feldspathen. — Die Mikrolithe, welche einzelne Feldspathe in grosser Menge erfüllen, sind theils braunroth durchscheinende, meist winzige Körnchen und Leistchen — diese letzteren oft in Zwillingstellung sich unter nahezu  $115^{\circ}$  durchkreuzend — von Rutil, theils andersartige, farblos durchscheinende Leistchen, vielleicht Glimmer; beide Arten sind oft in langen Schnüren, den Spaltungsfugen des Feldspaths folgend, aneinander gereiht. Titaneisen-Körner finden sich ebenfalls im Feldspath,

Der reichlich vorhandene Quarz birgt zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse mit lebhaft beweglicher Libelle. Kleinere Quarzkörner finden sich in grosser Menge in Orthoklas und Plagioklas eingelagert.

Der Glimmer tritt in diesen „Inlands-Graniten“ sehr zurück. Es ist ein grünlicher, stark dichroitischer Glimmer mit den Axenfarben: c grün oder rothbraun, a strohgelb. Er ist meist durch Zersetzung verändert, dadurch auch die rothbraune Färbung bedingt, zuweilen wieder ganz dunkel und undurchsichtig, wahrscheinlich durch secundär gebildetes, fein vertheiltes Magneteisen. In Gesellschaft des Glimmers treten Epidot- und Titaneisen, resp. titanhaltiges Magneteisen mit der charakteristischen Titanomorphit-Rinde auf, zuweilen deutlicher Titanit. Neben diesem Titaneisen kommt aber auch z. Th. in Eisenoxyd umgewandeltes und röthlichen Reflex gebendes Magneteisen vor.

### 3) Granit von Maukbok (Maalselv).

In diesem Gestein, das nach seinem geognostischen Verhalten dem Küstengneiss näher steht, fehlen Mikroklin und undulös auslöschender Feldspath fast ganz. Es besteht aus Orthoklas, Quarz, etwas Plagioklas und Glimmer.

Der Orthoklas polarisirt auch hier in ungemein lebhaften Farben. Er ist aber, und ebenso der Plagioklas — und das lässt hier die Feldspathe leicht von den Quarzen unterscheiden — mit feinen Flitterchen eines farblosen, glimmerartigen, lebhaft polarisirenden Minerals erfüllt, das im pol. Lichte eine schuppige Aggregation erkennen lässt. Ebenso erscheinen diese Schüppchen im Glimmer. Sie

häufen sich endlich in grossen, fast opaken Schnüren an, die den Schliff weithin durchziehen, und Reste von Feldspath, sowie frische Quarzkörner umschliessen. Dieses Product ist für eine saussurit- oder koalinartige<sup>1)</sup> Substanz zu halten, die aus der Zersetzung des Feldspathes und hier auch des Glimmers entsteht. — Der schmutzig braun-grüne, sehr zersetzte Glimmer tritt nur in kleinen Blättchen auf.

#### 4) Gneiss-Granit von Staalet, Sörö (West-Finnmarken).

Die Gemengtheile sind Quarz, Orthoklas, undulös auslöschender Feldspath, viel Mikroklin, etwas Plagioklas und zwei Glimmer.

Der Quarz ist sehr klar und besitzt nur selten die sonst so häufigen Flüssigkeitseinschlüsse. Im pol. Lichte zeigen sich sehr viele Körner wieder aus verschiedenen orientirten Körnchen zusammengesetzt.

Der Orthoklas ist noch sehr frisch. Auch hier tritt die undulöse Auslöschung sehr häufig auf und ruft zuweilen eine vollkommen mikroklinartige Structur hervor. Aber auch unzweifelhafter Mikroklin mit seiner charakteristischen Gitterstructur ist noch frisch und unzersetzt erhalten. Die Messung der Auslöschungsschiefe des Plagioklas ergiebt nur geringe Werthe (Oligoklas oder Albit). An mikroperthitischen Verwachsungen verschiedener Feldspathe ist auch in diesem Gestein kein Mangel.

Die beiden Glimmer kommen fast immer zusammen vor, oft in gesetzmässiger Verwachsung mit parallelen Vertikalaxen: ein stark dichroitischer hell- resp. dunkelbrauner, und ein sehr schwach dichroitischer, farbloser, aber sehr bunt polarisirender, wahrscheinlich ein Margarit- oder Perlglimmer; derselbe zeigte an einer Stelle im convergent-polarisirten Lichte deutlich das zweiaxige Interferenzbild. Es ist ihm sehr häufig eine palmige Structur eigen, die mit seiner feinschuppigen Beschaffenheit zusammenhängt. Dieser weisse Glimmer findet sich zuweilen auch mitten im Feldspath, während in ihm selbst Titaneisen mit Titanomorphit auftritt.

Vereinzelt findet sich etwas Granat.

## II. Syenite.

#### 5) Syenit von Sundström auf Flakstadö (Lofoten).

Der hiervon vorliegende Schliff besteht aus zwei verschiedenen beschaffenen Theilen, einem grobkörnigen und einem feinkörnigen, welch letzterer wohl nur eine gangartige Ausscheidung in dem gröberen Gesteine bildet. Dieses ist aus Feldspath, Diallag, Glimmer und sehr wenig Quarz zusammengesetzt und als „Diallag-Glimmer-Syenit“ zu bezeichnen.

Der Feldspathgemengtheil ist zum grossen Theil jener undulös auslöschende Feldspath; hier werden aber die Spindeln besonders

1) Vergl. Zirkel, Mikroskop. Beschaffenheit etc., S. 194.



fein und regelmässig angeordnet, so dass der Feldspath ein faseriges und bisweilen ganz mikroklinartiges Aussehen gewinnt. In vielen Fällen ist eine Unterscheidung zwischen fasrigem Feldspathe und echtem Mikroklin, der ebenfalls in diesem Gestein stark hervortritt, nicht möglich, denn beide sind durch unmerkliche Uebergänge mit einander verknüpft. Auch gewöhnlicher Orthoklas ist vorhanden; ihn erfüllen häufig durchsichtige Mikrolithe von unregelmässiger Begrenzung und regelloser Anordnung in grosser Menge. Der Plagioklas ist wenig reichlich.

Quarz ist nur in seltenen und sehr kleinen Körnern vorhanden, ausserdem in mikropegmatitischer Verwachsung mit Feldspath, und im Diallag eingeschlossen.

Der in grossen Durchschnitten auftretende Diallag ist zum Theil fast ganz undurchsichtig durch die massenhaften Einlagerungen äusserst kleiner staubähnlicher Körnchen, wahrscheinlich fein vertheilten Magneteisens; er erscheint dann dem Bastit ähnlich. Eigentlicher Bastit kann dieses Mineral nicht sein, da einige Individuen unter gekreuzten Nicols eine schiefe Auslöschung aufweisen, während andere wieder parallel und senkrecht orientirt sind. Uebrigens ist dieses bastitartige Mineral durch Uebergänge mit einem in kleineren Individuen auftretenden, ganz augitähnlichen Mineral verbunden.

Ausserdem finden sich kleine braune Glimmerblättchen und viel regelmässig vertheiltes Magneteisen (Titaneisen?), auch im Diallag; ferner Titaneisen mit Titanomorphit oder Titanit, sowie Apatit in kurzen Prismen.

Der feinkörnige Theil des Schliffes besteht nur aus Orthoklas, fasrigem Feldspath, Mikroklin und braunem Glimmer. Der Diallag fehlt ganz. An mehreren Stellen findet sich eine perthitartige Verwachsung von Orthoklas und Albit.

6) Syenit vom Bunesfjord auf Moskenesö (Lofoten)<sup>1)</sup>.

Dies Gestein ist ebenfalls ein Diallag-Glimmer-Syenit und besteht aus Orthoklas, Plagioklas, wenig Mikroklin, Diallag, Glimmer und etwas Quarz.

Hier treten wiederum, wie bei den Inlands-Graniten, perthitartige Verwachsungen wurmförmiger Partien von Plagioklas und Orthoklas auf; auch mikropegmatitische Verwachsungen von Feldspath und Quarz sind häufig, ja sogar oft an einem und demselben Individuum mit der perthitischen Verwachsung zusammen wahrzunehmen.

Der Diallag, dessen Auslöschungsschiefe gegen die Spaltbarkeit im Maximum  $43^{\circ}$  beträgt, ist grünlich gefärbt, aber meist durch sehr kleine, impellucide Körnchen wolkig getrübt und dann bräunlich, besonders im Centrum. Ausser diesen staubförmigen Interpositionen

1) Vergl. Pettersen, Lofoten og Vesteraalen. S. 6.

finden sich meist noch grössere in der Richtung der Hauptspaltbarkeit  $\infty P \infty$ . In dem Diallag liegen oft kleine Plagioklasleisten in gesetzmässiger Verwachsung, so dass ihre Zwillingsstreifung der Spaltbarkeit des Diallags parallel ist, auch runde Plagioklaskörnchen ohne bestimmte Orientirung zum Diallag, ferner Titanitkörner. An den Rändern des Diallags finden sich fast immer kleine grüne, secundär gebildete Blättchen (Chlorit?).

Meist in Gesellschaft des Diallags treten Magnetit und Glimmer auf. In dem stark dichroitischen braunen Glimmer finden sich sehr oft Skelette von Titaneisen und Titanomorphit als Umwandlungsproducte. Es umgeben ihn meist die erwähnten grünen Blättchen und dringen auch in ihn hinein. Auch Pseudomorphosen von Magnetit oder Titaneisen nach Glimmer erscheinen in den verschiedensten Stadien. Der Titanomorphit, der hier besonders ins Auge fällt, umsäumt sowohl das Titaneisen als den Glimmer und stellenweise auch den Diallag. Ausserdem tritt der Titanit in grösseren, mit regelmässigen, wenn auch undeutlichen Begrenzungen versehenen Leisten und Körnern auf. Diese lassen zuweilen noch eine dunklere Axe feinkörniger Substanz erkennen. Stellenweise findet sich auch ein solcher Kern noch aus Titaneisen bestehend. So lässt sich hier die Umwandlung des Titaneisen in Titanit in allen Stadien verfolgen.

Accessorisch treten noch auf: Apatit, Pyrit (an einigen Stellen von titanhaltigem Magneteisen umrandet), und Epidot in lebhaft polarisirenden Körnchen.

#### 7) Syenitgneiss von dem Nordende von Tromsö<sup>1)</sup>.

Dieses Gestein ist zusammengesetzt aus Orthoklas und Plagioklas in ziemlich gleichen Mengen, dunkelgrüner Hornblende, etwas braunem Glimmer und wenig Quarz.

Es ist ein geschichtetes Gestein, welches seiner Zusammensetzung nach mitten zwischen Syenit und Diorit steht.

Die Feldspathe sind noch ziemlich frisch. Der Orthoklas erscheint auch in Karlsbader Zwillingen, die wiederum in Orthoklas eingewachsen sind. Im Orthoklas treten häufig farblose Leisten von Quarz auf, deren Durchschnitte die Gestalt länglicher Parallelogramme haben. Diese Gestalt steht aber in keiner Beziehung zur Auslöschung der Quarze, sie scheinen daher in ihrer Begrenzung durch ihre Verwachsung mit dem Orthoklas bestimmt zu sein, wie dieses bei den ebenfalls meist abgeplatteten Quarzlamellen in den Schriftgraniten der Fall ist. Im Plagioklas erscheinen die Zwillingslamellen von einer Orientirung oft durch Einlagerungen getrübt, während die anderen dazwischen liegenden Lamellen hell und klar sind. — In beiden Feldspathen finden sich, gewöhnlich nach

1) Vergl. Pettersen, Geol. Unders. i Tromsö Omegn. (Kg. Norske Vid. Sel. Skr., 5te Bd., 2det Hefte). S. 122.

den Hauptspaltungsrichtungen angeordnet, längere oder kürzere, zuweilen ausserordentlich lange und dünne, theils schwärzliche, theils bräunlich durchscheinende Nadelchen. Sie gleichen ganz den in den sächsischen Granuliten so häufigen Nadelchen, die als Rutil bestimmt wurden, wofür auch die im vorliegenden Schilfe zuweilen sich vorfindenden knieförmig gebogenen Mikrolithe: — Rutil-Zwillinge nach dem Gesetze: Zwillingsebene  $P_{\infty}$ , beide Individuen einen Winkel von nahezu  $115^{\circ}$  bildend — sprechen. Daneben kommen auch kürzere und dickere Säulchen derselben Substanz vor. Neben diesen Rutilmikrolithen finden sich im Feldspath kleine durchsichtige Glimmerleistchen.

Die Individuen der dunkelgrünen Hornblende sind oft Zwillinge. Auf ihr und dem braunen Glimmer, der an Masse sehr zurücktritt, hat sich Epidot angesiedelt, der jedoch hier nie, wie dieses sonst so häufig beobachtet wird, auf oder im Feldspath zu finden ist. Es zeigt dies an, dass die Epidotbildung im Wesentlichen nicht allein auf Kosten des Feldspathes zu erfolgen braucht. Ausser dem braunen tritt, wenn auch selten, ein dunkelgrüner, das Licht sehr stark absorbirender Glimmer auf.

8) Syenit vom Sandfjord auf Sörö (West-Finnmarken).

Die das Gestein zusammensetzenden Mineralien sind Orthoklas und Plagioklas in ziemlich gleicher Menge, Hornblende und etwas Glimmer. Der Orthoklas bildet oft Karlsbader Zwillinge. Der Plagioklas ist schon etwas in Zersetzung begriffen. Er umschliesst an einer Stelle Granat, zum Theil in deutlichen Dodekaëdern. Die Hornblende tritt in grossen Individuen auf; sie ist stark pleochroitisch: gelbbraun, wenn ihre Verticalaxe parallel, tiefgrün, wenn sie senkrecht zum Hauptschnitt des Nicol liegt. Auch hier sind Zwillinge nicht selten. Das Streifigwerden durch neugebildete Zersetzungsproducte lässt sich gut verfolgen. Der sparsam vertheilte Glimmer ist weiss und nicht dichroitisch.

9) Syenit<sup>1)</sup> vom Kaagtind auf Kaagen.

Dies feinkörnige Gestein ist zusammengesetzt aus Orthoklas, wenig Mikroklin und Plagioklas, Glimmer, Hornblende und etwas Quarz.

Viele Orthoklaskörner polarisiren so lebhaft, dass man sie leicht für Quarz halten könnte; sie werden aber durch ihre Einlagerungen als Feldspath charakterisirt. Es kommen hier sehr schöne Karlsbader Zwillinge vor. Der Plagioklas löscht bei einer Stellung der Zwillinglamellen von  $10^{\circ}$  nach beiden Seiten gegen einen Nicolhauptschnitt aus. In beiden Feldspathen sind viele Rutilnadelchen und Glimmerblättchen eingelagert.

Quarz ist nicht in grösseren Körnern, sondern nur in dem fein-

1) Von Pettersen als Gabbro bezeichnet.

körnigen Gemenge versteckt vorhanden und augenscheinlich einer zweiten Bildungsphase angehörig, nicht mit den übrigen Gemengtheilen gleichzeitig entstanden. Er bildet auch Säume um den Feldspath, der als Structurcentrum für ihn gedient hat.

Die Hornblende findet sich in grösseren zusammenhängenden Partien von unbestimmten Umrissen. Sie ist stark zersetzt, und ihre Conturen erscheinen wie zerfressen. Ihre Farbe ist dunkelbraun-grün, wenn ihre Verticalaxe parallel, lichtgelb, wenn sie senkrecht zu einem Nicolhauptschnitte steht. An den Rändern ist sie meist lebhaft grün. Oft finden sich in ihr opake Erzstäbchen, besonders in verticalen Strichen angeordnet. Nur ganz vereinzelt kommt noch mit der Hornblende verbunden ein lichtgrau-grünlicher Diallag vor.

Der reichlich vorhandene Glimmer ist hellbraun bei paralleler, dunkelbraun bei senkrechter Stellung der Verticalaxe zum Nicolhauptschnitt. In der Regel aber ist er sehr zersetzt, durch ausgeschiedene Erzkörner dunkelbraun gefärbt und nicht mehr dichroitisch. Die Zersetzung lässt oft im Innern einen unversehrten Kern zurück, darum liegt der braun gewordene Glimmer, an dessen Rand sich dann oft wieder ein bläulicher, fast nicht dichroitischer, feinschuppiger Glimmer, jedenfalls ein Neubildungsproduct, und Titanit anlegen. — Noch eine eigenthümliche Erscheinung zeigt der Glimmer. Bei Anwendung nur eines Nicols erscheinen an dünnen Stellen des Randes sehr lebhaft bunte Farben, die bei einer Drehung des Präparates wechseln, z. B. von blau zu grün und gelb. Da diese Farben nur an den allerdünnsten Randstellen der Glimmerblättchen sichtbar sind, so kann es sich hier wohl nur um eine Interferenzerscheinung nach Art der sog. Newtonschen Farben handeln. — Apatit kommt in langen, quergegliederten, zuweilen zerbrochenen Prismen vor.

### III. Diorite.

10) Glimmer-Diorit von Lerosen auf Ost-Vaagö (Lofoten).

Das Gestein, einen  $14\frac{1}{2}$  m mächtigen Gang im Gneissgranit bildend<sup>1)</sup>, besteht aus Plagioklas und Orthoklas (gegen den Plagioklas zurücktretend), Hornblende, Magnesiaglimmer und vereinzelt Quarzen.

Die Feldspathe sind frisch und lebhaft polarisirend. Die Hornblende ist sehr reichlich vorhanden und überwiegt den Feldspath. Sie ist frisch und sehr stark dichroitisch; die Farben wie in Nr. 8. Eng mit ihr verbunden ist der ebenfalls noch sehr frische Glimmer, hellgelb gefärbt, wenn die Verticalaxe parallel, dunkelbraun, wenn sie senkrecht zum Hauptschnitt des Nicols gestellt ist.

1) S. Pettersen, Lofoten og Vesteraaen, S. 22.

Ein an vielen Stellen des Schliffes erscheinendes Aggregat eigenthümlich zerflossen aussehender, farbloser und schwach gelblich-roth gefärbter Körnchen erweist sich als Titanomorphit. Im parallel polarisirten Lichte zeigen sie nur schwache Polarisation, dagegen im convergent polarisirten Lichte an vielen Punkten in ausgezeichneter Weise das charakteristische zweiaxige Interferenzbild des Titanits, das besonders durch die starke Dispersion der Axen leicht kenntlich ist. Im Inneren der Titanomorphit-Individuen findet sich häufig ein kleiner brauner Kern, der aus Rutil besteht, daneben dann meist winzige Körnchen von Titaneisen, vielleicht auch Nigrin, den Rammeisberg für einen mit Titaneisen gemengten Rutil hält, der aber nach den Untersuchungen Prof. von Lasaulx's (Zeitschr. f. Krystallogr. VIII, 1. S. 54) in der Umbildung zu Titaneisen begriffener Rutil ist. Da Titaneisen ausser in diesen winzigen Körnchen im ganzen Schliche nicht vorhanden ist, und der Titanomorphit sich meist in unmittelbarer Gesellschaft des braunen Glimmers findet, ja diesen oft ganz umschliesst, so dürfte die Vermuthung nicht ausgeschlossen sein, dass der Glimmer ursprünglich Rutil oder Titaneisen auf seinen Spalten und Rissen enthielt, aus dem sich der Titanomorphit als secundäres Product bildete.

Das Gestein gleicht übrigens sehr den im Gneiss auftretenden Amphibolgesteinen Schlesiens, in denen auch Titanomorphit reichlich mit Rutil (Nigrin) und Titaneisen zusammen vorkommt<sup>1)</sup>.

11) Quarz-Diorit von der Spitze des Skulgamstind auf Ringvatsö, nördlich von Tromsö.

Dieses Gestein, aus Feldspath, Hornblende, Glimmer, Quarz bestehend, ist in lagerförmigen Partien den Gneiss-Graniten von Ringvatsö eingeschaltet.

Ausser dem Quarz, der grosse Flüssigkeitseinschlüsse, meist in der Gestalt des Wirthes, aufweist, sind alle Bestandtheile der vorliegenden Probe ungemein zersetzt und bestehen meist nur noch aus lebhaft polarisirenden, körnig-fasrigen Aggregaten. Der Feldspath ist ein prächtig blumiges Haufwerk kleiner Leistchen und Blättchen einer kaolin- oder saussuritartigen Substanz; nur hin und wieder trifft man auf einen leidlich erhaltenen Kern, der dann trikline Streifung zeigt, so dass der Orthoklas, wenn er überhaupt vorhanden, jedenfalls nicht sicher nachzuweisen ist. Die Hornblende lässt keine regelmässige Begrenzung mehr erkennen und zeigt im gewöhnlichen Lichte verschiedenfarbige, meist blaugrüne und hellgelbe Flecken, im pol. Lichte Aggregatpolarisation. Im Innern sowohl wie am Rande häufen sich die Zersetzungsproducte an, besonders Chlorit und Epidot. Des letzteren reichlich vorhandene lichtgoldgelbe Körner finden sich stets in der Nähe der Hornblende. — Am fri-

1) Vgl. v. Lasaulx l. c.

schesten ist noch der Glimmer. Er erscheint in braunen, unregelmässig begrenzten Leistchen.

Titanit ist vorhanden, meist in der Form von Titanomorphit, als eine milchig-trübe, weil sehr feinkörnige Substanz, in Gesellschaft von Glimmer. Die opaken Erzkörner werden daher wohl Titan-eisen sein.

#### IV. Gabbros und Norite.

12) Gabbro von Sunderö, Öxnes Prostegjeld (Vesteraalen).

In diesem Gestein, wahrscheinlich einem Gabbroschiefer, ist der Hauptgemengtheil Plagioklas; ausserdem ist Mikroklin, brauner Glimmer, Augit und Diallag vorhanden.

Der Plagioklas ist recht frisch und besitzt eine maximale Auslöschungsschiefe von ungef. 26°, beiderseitig gegen die Grenzen der Lamellen gemessen. Das würde nach Schuster einer Mischung von 64% Anorthit und 36% Albit entsprechen; es läge danach also ein Labrador vor, der in seinem Mischungsverhältniss zwischen  $Ab_3 An_4$  und  $Ab_1 An_2$  steht. — Der undulös auslöschende Feldspath ist wieder recht reichlich vorhanden, und zwar erscheint er hier ganz zum Plagioklas gehörig. In einem grossen Feldspathe zeigen sich im pol. Licht, ganz wie in einem gewöhnlichen Plagioklas, verschieden breite und verschieden gefärbte Streifen, von denen aber einige ganz aus jenen schräg zur Richtung der Streifung gestellten, undulösen Spindeln bestehen, während andere einheitlich auslöschten. — Die Vermuthung, dass die undulöse Auslöschung der Feldspathe überhaupt durch mechanischen Druck hervorgebracht sei, erhält in diesem Gestein eine besonders auffällige Bestätigung. Viele Plagioklase sind von Spalten und Rissen durchsetzt. Längs dieser sind die Zwillinglamellen verschoben, auf beiden Seiten an Zahl und Breite verschieden, oder auch umgebogen, zersplittert und wie ausgefranst; da wo eine mechanische Deformirung sichtbar ist, da finden sich auch stets starke Anomalien in der Zwillingstreifung, so dass der Zusammenhang der Lamellen aufgehoben und der Feldspath auch im pol. Licht wie zertrümmert erscheint. An solchen Stellen tritt jedesmal die undulöse Auslöschung auf, sei es in ganz unbestimmter Form, sei es in der schon oft erwähnten Art der Auslöschung in spindelförmigen Partien<sup>1)</sup>. — Auch Mikroklin fehlt nicht, der ja ebenfalls für die sächsischen Gabbroschiefer charakteristisch ist. — Mikroperthitische und mikropegmatitische Verwachsungen sind ungemein häufig, zum

1) Erst nach Abschluss dieser Arbeit ging uns die Mittheilung van Werveke's über „Eigenthümliche Zwillingbildung im Feldspath und Diallag“ (Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1883, II. Bd. 2. Heft, S. 97) zu, wo ähnliche gebogene und zertrümmerte Zwillinglamellirungen des Feldspathes beschrieben werden, deren Bildung durch die Einwirkung mechanischen Drucks erklärt wird.

Theil in einem Individuum vereinigt: es liegen Quarzlamellen eingeschaltet in nebeneinander liegenden wurmförmigen Partien von Orthoklas und Plagioklas. Selbständig kommen dagegen weder Orthoklas noch Quarz vor. Die Feldspathe werden von Schaaren von Rutil-Nädelchen erfüllt, die nach der Hauptspaltbarkeit eingelagert sind. Nicht selten sind unter ihnen knieförmige Zwillinge. Viele Nädelchen sind durch äusserliche Umwandlung in Titaneisen undurchsichtig geworden; daneben ziehen sich dann auch Schwärme von Titaneisenkörnern durch den Feldspath. Dagegen ist es hier noch nicht zur Bildung von Titanomorphit gekommen. — Auch graue und grüne Glimmerblättchen liegen im Feldspath.

Die grünlichen Augite und Diallage treten nicht sehr häufig im Gestein auf, meist in Gesellschaft von Glimmer und Magneteisen. Der Augit ist schon stark zersetzt, grössere Individuen sind stets von vielen kleinen Blättchen und Körnchen von Augit umgeben. Der Diallag ist meist sehr trübe; er unterscheidet sich vom Augit nur durch seine Spaltbarkeit, nach der sich zudem ziemlich grosse Erzstäbchen eingelagert finden. Fast alle grösseren Diallagkörner zerfallen im pol. Licht in eine Anzahl verschieden orientirter Einzelindividuen, obwohl die Spaltbarkeit mit ihren Einlagerungen durch alle in gleicher Richtung hindurch geht. Da die Begrenzungen der einzelnen Theile ganz unregelmässige sind, so lassen sich hierin keine Zwillingungsverwachsungen annehmen. Auch hierbei könnte an eine mechanische Einwirkung gedacht werden. Die Erscheinung hat einige Aehnlichkeit mit der vielfach bei sog. polysynthetischen Quarzen beobachteten. Der Glimmer ist ziemlich frisch, strohgelb, wenn die Verticalaxe parallel, dunkelrothbraun, wenn sie senkrecht zum Nicolhauptschnitt liegt. Mit ihm sind fast immer grössere Eisenkörner associirt, ob Titan- oder Magneteisen, ist nicht zu entscheiden, da die charakteristischen Zersetzungsproducte fehlen.

13) Norit (Noritschiefer?) ebendaher.

Das Gestein besteht aus Plagioklas, undulös auslöschendem, meist mikroklinähnlichem Feldspath, echtem Mikroklin, Glimmer, Hornblende und einem rhombischen Pyroxen.

Der Plagioklas ist noch ziemlich frisch und seine Zwillinglamellen sind schon im gewöhnlichen Lichte sichtbar. Nach seiner grossen Auslöschungsschiefe zu schliessen, ist er ein Labrador oder Anorthit. Der reichlich vorhandene Glimmer ist dunkelbraun oder dunkelroth und zeigt ebenfalls die schon erwähnten Newton'schen Farbenercheinungen. Häufig findet er sich im Verbande mit der ebenfalls braunen Hornblende, die sich dann von ihm fast nur durch die schiefe Auslöschung unterscheidet. Nicht selten bildet die Hornblende Zwillinge. Oft ist sie z. Th. in Epidot umgewandelt. Der Glimmer ist meist mit Magneteisen associirt; bald bildet dasselbe einen Kern in einem grösseren Glimmerblatte, bald sehen unter den Erzkörnern,

die sich meist durch ihre quadratischen Umrisse als Magnetit charakterisiren, kleine Glimmerblättchen hervor; hier wird also der Glimmer vom Magneteisen umrandet.

Der parallel und senkrecht orientirte, rhombische Pyroxen, der sonst leicht für Diallag gehalten werden könnte, tritt nur sparsam auf, meist in der Nähe des Glimmers und der Hornblende. Er ist von olivengrüner Farbe, nicht dichroitisch, und umschliesst zuweilen Hornblende-, Glimmer- und Feldspath-Leisten.

#### 14) Gabbro von Kaagen<sup>1)</sup>.

Dieser typische Gabbro besteht aus Plagioklas und grossblättrigem, halb metallisch glänzendem Diallag, wenig undulös auslöschendem Feldspath und Mikroklin.

Der Plagioklas tritt in ziemlich grossen Leisten auf, die oft etwas gebogen sind. Der Diallag ist schon sehr zersetzt; er besteht meist nur noch aus einem lebhaft blumig polarisirenden Aggregat zahlreicher grüner Blättchen, deren Natur nicht sicher festzustellen war, die aber wohl einem chloritischen Minerale angehören dürften. Zuweilen erfolgt die Zersetzung des Diallages nicht gleichmässig von den Rändern aus, sondern in Streifen, die das Innere des Krystals durchziehen. Fast stets ist der Diallag von einer breiten, schon makroskopisch sichtbaren grünen Rinde umgeben, die aus radial gestellten, wurmförmig gekrümmten Leistchen eines lebhaft grünen, nicht dichroitischen Minerals, wahrscheinlich eines Augits oder eines aus einem solchen hervorgegangenen Chlorits, besteht. Diese Rinde ist nicht als eine Neubildung infolge der Zersetzung des Diallages aufzufassen, sondern es hat wohl hier der Diallag bei der Krystallisation der Gemengtheile als Structurcentrum für den Augit gedient, der dann später durch Umwandlung fasrig und blättrig geworden ist.

Rutilkörnchen sind in grosser Menge vorhanden, besonders im zersetzten Diallag. Ihre Umwandlung in Titaneisen und von diesem in Titanit lässt sich auch hier verfolgen. Ebenso sind die Interpositionen des Feldspathes meist Rutil, darunter auch viele Zwillinge. Ausserdem aber enthält der Feldspath hell durchscheinende Blättchen, wahrscheinlich neugebildeter, margaritartiger Glimmer.

#### 15) Norit vom Isfjeld auf Kaagen.

Die Gemengtheile sind Plagioklas, undulös auslöschender Feldspath, Mikroklin, wenig Orthoklas, ein rhombischer Pyroxen und Diallag.

Plagioklas und Mikroklin zeichnen sich durch ausserordentliche

1) Vergl. Pettersen. Geol. Unders. i Tromsø Amt. II. (Kg. N. Vid. Sel. Skr. B. VI) S. 76. 137. — Det nordl. Norges gabbro-felter. (Tromsø Mus. Aarst. I. 1878). S. 29.



Frische aus. Die Zwillingslamellen des Plagioklas sind häufig, besonders in den längeren Leisten, gegen das Ende zu umgebogen. Auch sonst treten hier im Plagioklas dieselben Störungen in der Zwillingsstreifung auf, wie sie bei dem Gabbro von Sunderö (Nr. 12) bereits beschrieben sind. Die undulöse Auslöschung ist ebenfalls recht häufig; es kommen Feldspathe vor, die in grösseren ganz unregelmässigen und verschwommenen Partien auslöschten, nicht in regelmässig angeordneten Spindeln. Die sich kreuzenden Lamellen des Mikroklin sind selbst in gew. Lichte deutlich sichtbar.

Der rhombische Pyroxen, ein Hypersthen, ist pleochroitisch: röthlich, wenn die Verticalaxe parallel, grünlich-grau, wenn sie senkrecht zum Nicolhauptschnitte steht. Charakteristisch für den Hypersthen sind die zahlreich eingelagerten braunen Lamellen. Sie machen den Eindruck eines auf den Spaltungsfugen liegenden Infiltrationsproductes: sie haben durchweg gelappte unregelmässige Conturen und oft nur das Ansehen eines staubartigen Ueberzuges. Der Hypersthen ist zuweilen durch sehr kleine, staubförmige, wohl secundär ausgeschiedene Magnetitkörnchen getrübt. Dies Mineral findet sich auch in grösseren Körnern und Stäbchen sowohl im Hypersthen selbst, als auch besonders innerhalb einer schmalen grünen Rinde, die den Hypersthen stets umgiebt. Dieselbe besteht aus kleinen, schuppig aggregirten, etwas dichroitisch grünen Blättchen (Chlorit?) und kann wohl hier für secundär gebildet gelten. Im Hypersthen finden sich Plagioklasleisten in gesetzmässiger Einlagerung; er selbst findet sich mit Diallag parallel der Verticalaxe verwachsen.

Der Diallag steht an Menge hinter dem Hypersthen zurück; er ist heller, mehr grau gefärbt, und fast gar nicht dichroitisch aber meist noch mehr getrübt. Seine Spaltungs-Lamellen sind oft gebogen. Das auf den Spalten neu gebildete Magneteisen setzt sich zu einem ausgebreiteten Maschenwerk zusammen. Er wird, ebenso wie der Hypersthen, meist von einer grünen Rinde umsäumt.

16) Olivin-Gabbro vom Valands-Tind, einem der Kvaengstinder<sup>1)</sup>.

Die Gemengtheile sind Plagioklas, Diallag und Olivin.

Der Plagioklas erweist sich durch seine grosse Auslöschungsschiefe als ein Labrador, der sich dem Anorthit nähert. Fast stets enthält er die schon oft erwähnten Rutilnadelchen und Glimmerblättchen, meist parallel der Spaltungsrichtung angeordnet.

Der bronzitartige Diallag ist von sehr hellbrauner Farbe, meist auf der Hauptspaltungsrichtung  $\infty P \infty$  von zahlreichen kleinen

---

1) Vergl. Pettersen, Det nordl. Norges gabbro-felter. Trom. Mus. Aarch. I. 1878. S. 33. — Geol. Unders. i Trom. Amt II. K. N. Vid. Sel. Skr. B. VI. S. 143.

Interpositionen erfüllt, so dass er oft wie dunkel gestreift erscheint. Oft ist er von grünlich-braunen dichroitischen Hornblendeblättchen umsäumt, ganz ähnlich wie der Augit bei beginnender Uralitisirung.

Auffallend ist in diesem Gestein das Auftreten des Olivin als Strukturcentrum. Der Olivin, der sich in grossen Körnern vorfindet, wird von zahlreichen Rissen durchzogen, auf denen sich Eisenoxyd und Magnet Eisen gebildet haben; zuweilen ist die Olivin-substanz ganz von diesen verdrängt. In allen Fällen wird der Olivin von einer nach Innen scharf abgegrenzten Zone umgeben, die aus einem ziemlich grobkörnigen, wenig dichroitischen Mineral (röthlich in der einen, farblos in der anderen Stellung) besteht. Einzelne Körner erlauben durch ihre Spaltbarkeit und ihre charakteristischen Einlagerungen, und durch die schiefe Auslöschung zur Spaltbarkeit, die Bestimmung als Diallag. Eine sichere Entscheidung, ob nicht auch einzelne Theile dieser Zone einem rhombischen Pyroxene (wie im Norit 15) angehören, dem sie äusserlich gleichen, warnicht zu erbringen. Wenn die Körner verhältnissmässig klein sind, so ist ihre Stellung gewöhnlich ganz unregelmässig. Oft aber löscht diese Zone auf grössere Erstreckung hin einheitlich aus, ja es sind Olivine vorhanden, deren Diallagzone als ein einziges Individuum erscheint. Diese Diallagrinde ähnelt sehr der sog. Kelyphitzone<sup>1)</sup> um die Granaten, die aber jedenfalls viel feinkörniger ist. — Um diese Zone legt sich eine zweite, viel unregelmässigere. Diese zweite Rinde, ganz ähnlich der den Diallag in Nr. 14 umgebenden, besteht aus durcheinander verflochtenen, wurm- und keulenförmigen Leistchen eines lebhaft grünen, nicht dichroitischen Minerals, das sich sowohl nach Innen, als nach Aussen in ebensolche wurmförmige Partien ausfasert. Das Ganze zeigt eine unbestimmte, aber ziemlich lebhaft Aggregatpolarisation. Allem Anscheine nach ist auch dieses Mineral ein Pyroxen. — Wenn ein grösseres Diallag-Individuum an den Olivin stösst so fehlt die äussere grüne Zone, und die innere ist nur schmal vorhanden. Ein bestimmtes Verhältniss zwischen der Grösse des Olivinkornes und der Breite der Rinden ist nicht nachzuweisen. — Aehnliche Umrundungen zeigen grössere Magnet Eisenkörner in diesem Gestein. Sie sind zunächst von einer bräunlich-gelben, in der Regel einheitlich auslöschenden Zone umgeben, und um diese herum liegt wieder die grüne Rinde des vermuthlichen Pyroxen-Minerals. Vielleicht liegen hier nur Pseudomorphosen von Magnet Eisen nach Olivin, verbunden mit einer Umänderung in der Farbe der Diallagzone, vor. — Aehnliche Rinden um den Olivin beschreibt Becke (Gneissformation des niederösterr. Waldviertels, in Tschermak, Mittheil. IV.

---

1) Schrauff, Zeitschr. f. Kryst. 1882. VI. 4. v. Lasaulx, Verhandl. niederrhein. Ges. 1882. p. 114.

S. 355). Auch einige Präparate eines Olivingabbro von der Höllmühle bei Penig (Sachsen), die zur Vergleichung vorlagen, zeigen ganz ähnliche Verhältnisse, nur dass hier die innere Zone sehr feinkörnig ist und Aggregatpolarisation zeigt; dafür liegen häufig grosse Individuen von Hypersthen dem Olivin an und werden zusammen mit diesem von der grünen Pyroxenrinde umschlossen. — In allen diesen Fällen liegt also eine Verwachsung von Pyroxenmineralien um Olivin vor.

17) Gabbro, ebendaher.

Das Gestein besteht aus Plagioklas, wenig Mikroklin und einem stark zersetzten monoklinen Pyroxen.

Auch der Plagioklas ist oft schon sehr angegriffen. Die Zwillinglamellen laufen zuweilen keilförmig aus. Die gemessene Auslöschungsschiefe von  $40^{\circ}$  lässt auf einen Feldspath der Anorthit-Reihe schliessen.

Der monokline Pyroxen ist von hellgrüner Farbe und sehr wenig dichroitisch. Es ist wohl eine Diopsid- oder Salitähnliche Varietät des Augits. Einheitlich auslöschende Durchschnitte sind kaum noch vorhanden; im polarisirten Lichte zeigen sich fast alle Individuen aus sehr zahlreichen kleinen äusserst lebhaft polarisierenden Mikrolithen von ziemlich regelmässiger Begrenzung zusammengesetzt, welche wirr durcheinander liegen. Namentlich an den Rändern fasert sich der Augit in solchen Leistchen aus. So gehören auch wohl die zahlreichen durchscheinenden Nadelchen und Blättchen, die neben den gewöhnlichen Rutilnadeln hier in den Feldspathen interponirt sind, diesem Augite an. Auf den Spalten und Sprüngen des Pyroxens bildet sich Magnet Eisen und Ferrit, zuweilen wird er auch von Magnet Eisenstäbchen in der Verticalrichtung durchsetzt. Dieses Gestein, mit den Gabbro's lokal enge verbunden, zeigt, wie auch das folgende, dass dieselben durch petrographische Uebergänge zu Gesteinen der Diabasreihe hinüber führen.

18) Gabbro vom J u p a n v i k T i n d, einem der Kvaenangstinder.

Dieses Gestein besteht aus vorwiegendem Plagioklas, etwas Orthoklas und undulös auslöschendem Feldspath, Hornblende und monoklinem Pyroxen. Es ist also das von Pettersen als Gabbro bezeichnete Gestein ein Diabas-Diorit. Seine Zusammensetzung erinnert an die von Streng<sup>1)</sup> beschriebenen „Augit-Diorite“ von Richmond (Minnesota).

Die maximale Auslöschungsschiefe des Plagioklas ist ziemlich bedeutend:  $36^{\circ}$ ; er gehört also den basischen Gliedern der Feldspathreihe an (Anorthit). Er birgt, wie fast in allen besprochenen Gesteinen, unzählige Rutil-Mikrolithe. — Auch hier kommen Knickun-

1) Jahrb. f. Mineralogie, hrsg. v. Leonhard und Geinitz, 1877. S. 117—138.

gen und Verwerfungen der Zwillungslamellen des Plagioklas verbunden mit undulöser Auslöschung vor.

Der sehr reichlich vorhandene monokline Pyroxen ist als solcher durch seine lebhaften Polarisationsfarben, seine Auslöschungsschiefe und Spaltbarkeit charakterisirt. Er ist schwach dichroitisch, und zwar erscheint er gelbbraun, wenn die Verticalaxe senkrecht, mehr grünlich, wenn sie parallel zum Nicolhauptschnitt gestellt ist. Er findet sich zuweilen in Zwillingen.

In der Farbe nur sehr wenig vom Pyroxen verschieden, aber ausgezeichnet durch den stärkeren Dichroismus, durch die deutliche Spaltbarkeit und durch die geringere Auslöschungsschiefe ist die Hornblende, die nicht so häufig wie der Pyroxen auftritt.

Vereinzelt finden sich kleine Blättchen eines braungelben Glimmers.

19) Norit (Noritschiefer?) vom Valandstind.

Das sehr feinkörnige Gestein besteht aus vorwiegendem Plagioklas, etwas Orthoklas, viel Glimmer, Hypersthen und Diallag.

Der Plagioklas besitzt sehr schmale und scharf conturirte Zwillungslamellen. Seine Auslöschungsschiefe ist ca.  $30^{\circ}$ , er gehört also zur Anorthitreihe. Es finden sich in ihm zahlreiche sehr dünne und lange, hell durchscheinende Stäbchen in parallelen Strichen eingelagert, die für Glimmer anzusehen sind. Dieselben Stäbchen finden sich im Orthoklas wieder. Dieser ist sehr frisch; er findet sich aber nur in kleinen Körnern.

Der braune Glimmer tritt fast stets in unregelmässig begrenzten basischen Blättchen auf, was auf eine schiefrige Structur des Gesteins schliessen lässt. Er erscheint daher fast gar nicht dichroitisch; dagegen zeigt er im convergent polarisirten Lichte deutlich ein zweiziges Interferenzbild.

Hypersthen und Diallag sind in ihrer äusseren Erscheinung und ihren optischen Charakteren ganz ähnlich denen des Norits vom Jsfjeld auf Kaagen (15). Sie finden sich in ziemlicher Menge fast stets in Gesellschaft des Glimmers und von Magnetitkörnern. Letztere sind übrigens ausserdem ziemlich gleichmässig durch das ganze Gestein vertheilt.

An einigen Stellen der vorliegenden Schiffe treten nicht näher bestimmbare kleine Krystalldurchschnitte mit deutlich ausgeprägten, rechtwinklig zu einander stehenden Spaltungsrichtungen auf. (Skapolith?)

20) Noritschiefer, von einem der Kvaenangstinder zwischen Valan und Oxfjord.

Die Gemengtheile sind Plagioklas, ziemlich reichlich Orthoklas, rhombischer und monokliner Pyroxen und Glimmer.

Die Feldspathe treten, im Gegensatz zu den Pyroxenen, nur in kleinen Durchschnitten auf.

Die beiden Pyroxene sind sich im äusseren Ansehen sehr äh-

lich und bilden häufig zusammen grössere Aggregate. Der rhombische, ein Hypersthen, steht dem typischen Mineral von der Paulsinsel sehr nahe. Er ist ziemlich stark dichroitisch, und zwar röthlich gefärbt, wenn seine Verticalaxe parallel, grünlich, wenn sie senkrecht zum Nicolhauptschnitt gestellt ist. Wie der Paulit, so zeigt auch dieser Hypersthen die Einlagerung zahlreicher kleiner brauner Lamellen (s. Nr. 13). — Der zwischen gekreuzten Nicols schief auslöschende, also monokline Pyroxen, ist nur sehr wenig dichroitisch. Seine Farbe ist grünlich und ganz der einen Farbe des Hypersthen ähnlich. Manche Individuen machen ganz den Eindruck gewöhnlichen Augites, während andere, vermöge ihrer deutlichen pinakoidalen Spaltbarkeit, als Diallag bezeichnet werden müssen. Diese umschliessen zuweilen, aber selten, ebenfalls die braunen Lamellen, die sonst dem Hypersthen eigenthümlich sind. — Der Diallag zeigt hier ganz besonders merkwürdige Knickungerscheinungen. Bei einer längeren Leiste gehen die Spaltungsrisse und die auf denselben liegenden Einlagerungen ungebrochen durch, während die Auslöschungsrichtung auf beiden Seiten einer quer-verlaufenden, scharfen Grenzlinie verschieden ist: sie bildet auf der einen Seite einen Winkel von  $90^\circ$ , auf der anderen von  $141\frac{1}{2}^\circ$  mit der Spaltbarkeit. In anderen Fällen ist aber auch die Spaltbarkeit mitgebrochen.

Der Glimmer ist fast stets basisch geschnitten und daher nur selten etwas dichroitisch. Das Gestein also sehr wahrscheinlich ein Schiefer. Die Glimmerblättchen sind braun gefärbt und zeigen oft scharfe hexagonale Begrenzungen. Meist findet sich mit ihnen vergesellschaftet Magneteisen. Glimmer und Magneteisen haben sich in diesem Gestein mit Vorliebe auf den Pyroxenen angesiedelt. — Accessorisch findet sich Apatit.

## V. Eklogit.

21) Eklogit, in Kalkstein eingelagert, Tromsö<sup>1)</sup>.

Dieser Eklogit besteht aus Omphacit, Smaragdit, gewöhnlicher Hornblende, Granat, Vesuvian und Feldspath.

Der Omphacit bildet lauchgrüne, nicht dichroitische, bald stängelige, bald körnige Aggregate, in denen Granat und Vesuvian eingebettet liegen. Mit ihm ist innig verwachsen der Smaragdit in kleinen unregelmässigen Blättchen ohne deutliche Spaltbarkeit. Sie sind ziemlich stark dichroitisch; ihre Farbe geht bei der Drehung von olivengrün in blassgelb grün über. Ausserdem tritt gewöhnliche Hornblende in

---

1) Vergl. Pettersen, Geol. Unders. i Trom. Omegn. K. N. Vid. Sel. Skr. 5te Bd., 2det Hefte, S. 120. — Helland, Mikrosk. Unders. af en Del Bergarten i det nordlige Norge. Tromsø Mus. Aarsh. I. 1878. S. 18.

grossen Individuen mit deutlich ausgeprägten Spaltungsrichtungen auf. Sie polarisirt äusserst lebhaft und ist ziemlich stark pleochroitisch. Die Axenfarben sind: a: lichtgrüngelb, b: dunkelgrün mit einem Stich ins Braune, c: dunkelgrün. Die Hornblende ist zuweilen stark epidotisirt und dann zugleich in blumige Aggregate kleiner, lebhaft polarisirender, grüner Blättchen umgewandelt. In den grossen Hornblendequerschnitten ist Granat, Vesuvian und Magnetit eingelagert.

Granat und Vesuvian lassen sich bei Anwendung nur eines Nicols kaum unterscheiden. Der Granat ist etwas röthlich, der Vesuvian mehr gelblich gefärbt und ein wenig dichroitisch. Im polar. Licht aber zeigt der Letztere Doppelbrechung.

Zwischen diesen wohl auskrystallisirten Mineralien finden sich kleinere und grössere Partien von Feldspath wie eingeklemmt. Besonders um die grossen Hornblende-Krystalle herum zieht sich ein Saum reichlicheren Feldspathes, der mit den übrigen Mineralien eine Art pegmatitischer Verwachsung bildet, wie sie auch von Becke beobachtet worden ist. Aber auch von der Hornblende entfernt tritt Feldspath mit und ohne triklone Streifung, zum Theil mit undulöser Auslöschung, auf, der, wenn auch nur in isolirten Partien sichtbar, meist auf grössere Strecken hin gleich orientirt ist und so gewissermaassen einen einheitlichen Grundteig für die anderen Gemengtheile bildet.

Als accessorische Mineralien finden sich in dem Schlicke noch Rutil und ein Erz, das einen gelb-bronzeähnlichen Reflex giebt, also wohl Magnetkies sein dürfte.

2. Ueber den Einfluss einseitiger und gleichmässiger Erwärmung von Krystallen auf das optische Verhalten derselben von Herrn W. Klein.

Die Erklärung der optischen Erscheinungen in anisotropen Medien durch die Annahme einer verschiedenen optischen Elasticität nach den verschiedenen Richtungen, in denen das Licht die Medien durchsetzt, bedingt durch Dichtigkeitsverschiedenheiten des Mediums, berechtigt a priori zu der Folgerung, dass durch künstliche Mittel auch in isotropen Stoffen Doppelbrechung erzeugt werden könne. Dies kann geschehen einmal durch einen mechanischen Druck und ferner durch ungleiche Erwärmung oder Abkühlung. Zahlreiche Versuche von Brewster und Anderen bestätigen dies im vollkommensten Maasse. Um nun zu erfahren, welche Wirkung eine ungleiche Erwärmung auf ein- und zweiachsig Krystalle ausübe, wurde aus einer Reihe von Krystallen, die aus der Sammlung des mineralogischen Instituts zu Bonn durch den Vortragenden zur Verfügung gestellt wurden, durch Spalten oder Schleifen Platten angefertigt, deren Flächen senkrecht zur optischen Axe oder ersten Mittellinie orientirt waren.

Das zur Beobachtung dienende Instrument war ein Polarisations-

mikroskop von Nacet in Paris, dessen Objecttisch neben der Drehung auch eine geradlinige Verschiebung in zwei senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen erlaubte, so dass eine jede Stelle der Platte bequem beobachtet werden konnte, ohne die Stellung der Platte zu den Nicols zu ändern. Die einseitige Erwärmung geschah in der Weise, dass ein Eisenstückchen, welches an dem einen Ende des kupfernen Armes eines Stativs sich befand, in einer Alkohol- oder Gasflamme stark erhitzt und dann schnell an einer Seite des Krystalls auf denselben aufgeführt wurde. Bei den einaxigen Krystallen wurde das Eisenstückchen in einem der Quadranten, welche bei gekreuzten Nicols durch das dunkle Kreuz gebildet werden, aufgelegt. Hierbei ergab sich, dass bei den positiven Krystallen, wie Quarz, Apophyllit, Zirkon, die Ringe in dem Quadranten, in welchem die Wärme zugeführt wird, und in dem gegenüberliegenden (der Kürze halber seien diese Quadranten mit 1 und 3 bezeichnet) sich erweitern, in den Quadranten 2 und 4 sich verengen, während gleichzeitig das dunkle Kreuz in eine Hyperbel sich spaltet, deren Axe parallel der Richtung der Wärmezuleitung ist. Bei den negativen Krystallen, wie Apatit, Kalkspath, tritt eine analoge Aenderung der Interferenzfigur ein, aber im entgegengesetzten Sinne. Die Ringe in den Quadranten 1 und 3 verengen, in 2 und 4 erweitern sich; das Kreuz öffnet sich in eine Hyperbel, deren Axe senkrecht ist zur Richtung der Wärmezuleitung. Die zweiaxigen Krystalle wurden zuerst untersucht in der Stellung, dass die Axenebene den Winkel, welchen die beiden Nikols bilden, halbirt. Die einseitige Erwärmung fand in der früheren Weise statt: das längere Zeit in einer Alkohol- oder Gasflamme erhitzte Eisenstückchen wurde auf den Krystall gelegt einmal in einem der äusseren, das andere Mal in einem der inneren Hyperbelräume. Beim negativen Cordierit war im ersteren Falle die Erscheinung folgende: Die Ringtheile innerhalb des Axenwinkels verengern sich, die ausserhalb desselben erweitern sich. Die Verschiebung der Ringtheile war mitunter so stark, dass der Theil des zweiten Ringes an der Aussenseite sich fast mit dem des dritten Ringes an der Innenseite der Hyperbel zu einem einzigen Ring verband. Im anderen Falle war die Erscheinung gerade umgekehrt. Die Ringtheile innerhalb des Axenwinkels erweitern, die ausserhalb desselben verengern sich. Bei diesen Versuchen wurde auch deutlich beobachtet, dass wenigstens an dem einen Pol, dort wo die Erwärmung stattfand, die Hyperbel fast vollständig bis auf einen dunkeln Punkt, welcher dem Pol entsprach, verschwand. Brachte man den Krystall in eine Stellung, dass die Axenebene mit einer Nikolrichtung zusammenfiel, und führte die Wärme in einem Quadranten zu, so verengten sich die Ringe in den Quadranten 1 und 3, in den beiden anderen erweiterten sie sich, ohne dass jedoch das dunkle Kreuz sichtlich alterirt wurde.

Dasselbe fand beim positiven Topas und Heulandit jedoch im entgegengesetzten Sinne statt: in den Quadranten 1 und 3 erweiterten, in 2 und 4 verengten sich die Ringe.

Alle diese eben beschriebenen Erscheinungen sowohl bei den ein- wie zweiaxigen Krystallen sind nicht bleibend. Liess man den Krystall sich wieder abkühlen, dadurch dass man das Eisenstückchen entfernte, so trat rücklaufend schnell wieder der ursprüngliche Zustand ein.

Da ganz dieselben Erscheinungen bei einem Krystall eintreten, wenn man zwischen dem Objecte und dem oberen Nikol ein Viertelundulations-Glimmerblättchen einschiebt, so wird die Erklärung für die Aenderungen, welche die Interferenzfigur der Krystalle bei einseitiger Erwärmung erleidet, eine analoge sein müssen, wie für jene Erscheinung. Man wird annehmen müssen, dass bei der Erwärmung vermittelt des aufgelegten Eisenstückchens nur die obere Schicht zunächst erwärmt wird, dass hierdurch die Massentheilchen derselben dilatirt werden und zwar, da die Wärme von einem Punkte des Objects ausströmt, verschieden in den drei aufeinander senkrechten Hauptrichtungen, so dass in der That nun drei Elasticitätsaxen existiren. Hierdurch erhält die obere Schicht den Charakter eines zweiaxigen Krystalls, der in seiner Wirkung sich ähnlich verhält wie ein Viertelundulations-Glimmerblättchen. Für die zweiaxigen Platten kommt dann aber ferner noch in Betracht, dass in Folge der Dilatation die Elasticitätswerthe der Richtungen sich ändern, d. h. die Richtung der kleinsten kann z. B. die der mittleren, diese die der grössten Elasticität für die erwärmte obere Schicht der Platte werden.

Die Untersuchungen Mallard's<sup>1)</sup> über den Einfluss der Wärme auf krystallisirte Körper ziehen auch die wasserhaltigen Mineralien, speciell den Heulandit in den Kreis der Betrachtung. Seine Resultate sind so eigenthümlicher Art, dass es von Interesse schien, dieselben etwas weiter zu verfolgen und zu ergänzen. Wenn man eine Heulanditplatte, wie man sie durch Spalten nach dem Klinopinakoid erhält, unter dem Mikroskop bei gekreuzten Nikols betrachtet, so erblickt man das gewöhnliche Interferenzbild der zwei-axigen Krystalle. Die Ebene der optischen Axen ist nahezu parallel der Basis und der scheinbare Axenwinkel, wenn auch in den einzelnen Theilen der Platte variabel, misst nicht über  $50^{\circ}$ . Erwärmt man eine solche Platte oder Lamelle langsam bis  $150^{\circ}$  und beobachtet dabei den Krystall, so sieht man den Axenwinkel sich bis auf Null verkleinern (zuerst für roth, dann für blau), und hierauf in einer Ebene, welche senkrecht ist zu der ursprünglichen, sich öffnen, so dass also die Axenebene jetzt nahezu senkrecht zur Basis liegt. Lässt man jetzt die Platte sich ab-

1) Bullet. de la Soc. minér. de France. 1882.



kühlen, so tritt der umgekehrte Verlauf der Erscheinung ein, aber viel langsamer wie vorhin, erst nach etwa 24 Stunden hat die Platte ihren ursprünglichen Zustand wieder erhalten. Das ungleiche Verhalten des Heulandits bei Erwärmung und Abkühlung erklärt Mallard folgendermassen: Beim Erwärmen nämlich verliert der Heulandit, der bei gewöhnlicher Temperatur ungefähr 5 Atome Wasser enthält, Wasser, und zwar zwischen  $0^{\circ}$  und  $180^{\circ}$  3 Atome, die er jedoch wieder aus der atmosphärischen Luft aufzunehmen im Stande ist. Wird die Temperatur über  $180^{\circ}$  gesteigert, so verliert er auch die beiden letzten Atome, er wird undurchsichtig und unfähig, wieder Wasser aufzunehmen. So lange nun, sagt Mallard, die beiden letzten Atome Wasser noch nicht geschwunden sind, bleibt die krystallinische Structur des Minerals beim Verluste der 3 Atome Wasser bestehen, und diese Aenderung in der chemischen Zusammensetzung führt nur Modifikationen in den optischen Eigenschaften herbei, Modifikationen, die in gewissem Sinne proportional sind dem Verluste an Wasser. Die Versuche, welche nun mit Heulandit angestellt wurden, bestätigen allerdings, dass das optische Verhalten des Minerals theilweise an den Wassergehalt gebunden ist.

Wenn man eine Heulanditplatte längere Zeit auf  $150^{\circ}$  erhitzt, so tritt also die Umsetzung der Axenebene um  $90^{\circ}$  gegen die frühere Lage ein. Wird nun aber das Präparat in einem Reagenzglaschen mit Glasstöpsel oder in wasserfreiem Petroleum luftdicht verschlossen und erst nach einiger Zeit (nach 24 Stunden etwa) wieder untersucht, so findet man, dass die Lage der Axenebene dieselbe geblieben ist, dass sie sich nicht um  $90^{\circ}$  verwendet hat, wie es wohl eintritt, wenn man eine solche Platte 24 Stunden der freien Luft aussetzt. Wenn man aber den Gewichtsverlust an Wasser, welcher bei der Erwärmung auf  $150^{\circ}$ , bis die Umlagerung der Axen stattgefunden hat, eintritt, mit der Wasseraufnahme aus der freien Luft vergleicht, so findet man, dass schon ein viel geringerer Procentsatz an aus der Luft aufgenommenem Wasser genügt, um die Umlagerung der Axenebene in die ursprüngliche Ebene zu bewirken. Diese Thatsache scheint wohl zu dem Schlusse zu berechtigen, dass nicht allein von dem Gehalt an Wasser die Aenderung der optischen Eigenschaften des Heulandits abhängt.

Zur ferneren Untersuchung gelangten die dem Heulandit in chemischer und krystallographischer Beziehung nahe verwandten Zeolithe: Brewsterit und Beaumontit. Betrachtet man eine Spaltungslamelle von Brewsterit in parallelem Licht, so wird man im Allgemeinen wahrnehmen, wie dieses auch schon Descloizeaux angibt, dass eine solche Platte aus drei Theilen besteht derart, dass der mittlere sich gleichsam wie ein Keil zwischen die beiden äusseren einschiebt. Der Winkel der Auslöschung für die drei Theile bezogen auf die Vertikalaxe weicht bedeutend voneinander ab. Auch

die Lamellen, mit denen hier experimentirt wurde, bestanden meist aus mehreren Theilen, in denen die Lage der Auslöschungsrichtung zur Vertikalaxe eine verschiedene war; jedoch sind es nicht immer drei Theile, sondern häufig nur zwei, von denen der eine überwiegt; auch fanden sich Spaltungslamellen, die aus vier Theilen bestanden, die im parallelen Licht betrachtet abwechselnd gleich orientirt waren, ähnlich wie beim Desmin.

Wurde eine dieser Lamellen, die überhaupt nur sehr klein zu erhalten sind, etwa bis auf  $200^{\circ}$  erwärmt und dann in parallelem Licht betrachtet, so war die Grenze zwischen den einzelnen Theilen geschwunden, die ganze Platte löschte nun fast parallel der Vertikalaxe aus, doch war die Auslöschung nicht vollständig, sondern die dunkle Fläche unterbrochen von helleren und gefärbten Stellen. Liess man nun eine solche Lamelle mehrere Stunden lang liegen, gleichviel ob der atmosphärischen Luft ausgesetzt oder luftdicht verschlossen, so trat der ursprüngliche Zustand allmählich wieder ein, die Grenze erschien wieder und die Auslöschungsdifferenzen in den einzelnen Theilen waren wieder dieselben wie früher. Eine merkliche Veränderung in der Grösse des Axenwinkels war nicht wahrzunehmen, erst bei einer Temperatur zwischen  $230^{\circ}$  und  $250^{\circ}$  war eine deutliche Vergrösserung desselben zu constatiren. Bei der Abkühlung reduzirte sich der Winkel allmählich auf die ursprüngliche Grösse, bei hermetischem Verschluss verkleinerte sich der Winkel ebenfalls, wenn auch langsamer und nicht um dieselbe Winkelgrösse, wie wenn die Platte der freien Luft ausgesetzt war.

Aehnlich verhielten sich kleine Lamellen von Beaumontit, welcher von einigen geradezu für Heulandit gehalten wird. Die Ebene der optischen Axen liegt wieder fast parallel der Basis, der Axenwinkel ist jedoch bedeutend grösser als bei Heulandit. Schon bei einer Erwärmung bis  $100^{\circ}$  zeigte sich entschieden ein Verkleinern des Axenwinkels, welches mit zunehmender Temperatur immer stärker wurde. Jedoch war nicht wahrzunehmen, dass der Axenwinkel gleich Null wurde und dann sich in eine Ebene öffnete senkrecht zu der ursprünglichen wie beim Heulandit, obschon die Temperatur bis weit über  $300^{\circ}$  getrieben wurde. Das Gesichtsfeld wurde zwar nicht trüb, aber schliesslich war dasselbe nur mehr einheitlich gefärbt, ohne auch nur eine Spur von Ringen erkennen zu lassen. Dazu kommt noch der Umstand, dass der Winkel der rothen Axen viel kleiner ist als der der blauen und dieselben mit der Temperatur sich ungleichmässig ändern, wodurch die Beobachtung sehr erschwert wird. Die Verkleinerung des Axenwinkels bei Temperaturerhöhung ist aber ähnlich wie beim Brewsterit begleitet von einer Drehung der Axenebene und zwar ist die Drehung um so grösser je höher die Temperatur ist; so z. B. betrug der Winkel der Axenebene mit der Basis, der bei gewöhnlicher Temperatur  $0^{\circ}$

ist, bei  $120^{\circ} 31^{\circ}$ , bei  $150^{\circ} 55^{\circ}$  u. s. w. Liess man die Lamelle jetzt bei luftdichtem Abschluss sich abkühlen und einige Tage liegen, so fand sich, dass die Lage der Axenebene wieder die ursprüngliche war, nämlich nahezu parallel der Basis, der Axenwinkel selbst jedoch hatte seine frühere Grösse noch nicht erreicht und es dauerte Tage, während welcher das Präparat der atmosphärischen Luft ausgesetzt war, bis dies eintrat, ja an manchen Stellen schien die Aenderung eine permanente geworden zu sein.

Die ganze Untersuchung zeigt, dass die eigenthümliche Drehung der Axenebene bei Brewsterit und Beaumontit in Folge der Temperaturerhöhung jedenfalls nicht mit dem Wassergehalt der Körper im Connex steht, sondern lediglich auf die Temperaturerhöhung zurückzuführen ist, dass ferner auch die Vergrösserung oder Verkleinerung des Axenwinkels nur zum Theil durch den Procentsatz Wasser, den der Körper enthält, bedingt ist und endlich, dass zwischen Heulandit und Beaumontit doch wesentliche optische Verschiedenheiten obwalten, die es zunächst verbieten, beide ohne weiteres für identisch zu halten.

Professor Moritz Nussbaum spricht über Befruchtung.

Eine einheitliche Auffassung der elementaren Vorgänge im Thier- und Pflanzenreich wurde durch Max Schultze's Untersuchungen über das Protoplasma angebahnt; durch die Arbeiten von Strassburger, van Bambeke, Bütschli, Fol, O. Hertwig, Calberla, Flemming u. A. der Monismus der Erscheinungen weiter begründet. Zu diesen morphologischen Beweisen gesellten sich in neuerer Zeit die Arbeiten Baumann's und Pflüger's, den physiologisch-chemischen Nachweis führend, dass auch im Thierkörper sich Synthesen vollziehen.

Fast gleichzeitig sind neuerdings eine Gruppe von Vorgängen, den Ablauf der Befruchtung des Eies betreffend, für Thier- und Pflanzenreich in anderer Weise geschildert worden, als sie nach einer grossen Zahl vorliegender Beobachtungen sich zu verhalten schienen.

Es würde zwar auch der in diesen Untersuchungen festgestellte Modus eine Uebereinstimmung in beiden organischen Reichen ergeben. Doch wird man nicht leicht eine Reihe von sorgfältigen Arbeiten negiren wollen: zumal die darauf zu basirenden Schlüsse durchaus befriedigende Vorstellungen über viele sonst räthselhafte Eigenschaften der organisirten Materie zulassen. Dies könnte freilich keinen Grund abgeben, an der Richtigkeit der neueren Darstellung, die sich an frühere Arbeiten derselben Autoren anlehnt, zu zweifeln. Zum Mindesten ist aber eine Revision der Thatsachen geboten.

Nimmt man an, wie es Pringsheim und Schneider gethan der Samenkörper gehe nach dem Eindringen in den Eidotter dort

spurlos zu Grunde, so ist eine plausible Erklärung der Vererbung der väterlichen Eigenschaften ungemein schwer, wenn nicht ganz unmöglich. Der Grund dafür liegt in dem eigenartigen Wachsthum lebender Zellen. Die Zellen nehmen stets Stoffe in ihr Protoplasma auf, um ohne Rücksicht auf die einstigen physiologischen Eigenschaften dieser einverleibten Stoffe ihren eigenen Leib zu vergrössern. Es wird für die Qualitäten einer wachsenden Zelle oder einer kräftig arbeitenden gleichgültig sein, ob das ihr zugeführte Eiweiss irgend einem Organ irgend eines Thier- oder Pflanzenkörpers entstamme: sie wächst in der ihr innewohnenden Qualität.

Wir wären nicht im Stande die Vorstellung zu widerlegen, das Spermiosom rege gleich einem Parasiten die Theilung des Eies an, in das es eingedrungen ist.

Wir lassen hier ausser Acht, dass Eier auch ohne Befruchtung, ohne das Eindringen von Samenkörpern sich theilen.

Wir zweifeln auch nicht an der Möglichkeit, dass unter gewissen Bedingungen der in das Ei gedrungene Samenkörper sich der Beobachtung entziehe. Diese Fälle könnten aber erklärt werden, wenn nur in einem einzigen anderen der Samenkörper im Ei beständig bis zur Herstellung des ersten Furchungskernes verfolgt worden wäre. Dann würde die Möglichkeit gegeben sein, wenn bei den Eiern gewisser Arten der Samenkörper für unsere Beobachtung im Dotter wirklich verschwände, zu behaupten: dieses Verschwinden sei durchaus verschieden von der Aufnahme anderer fester oder gelöster Stoffe, die dem Ei zur Nahrung dienen. Es wäre denkbar, dass, wie bei den der Beobachtung günstigeren Objecten, eine materielle Vereinigung der homologen Bestandtheile der männlichen und weiblichen Geschlechtsproducte stattfinde.

Die zoologische Seite der Frage hat der Vortragende in Angriff genommen und die in Folge der Befruchtung eintretenden Veränderungen unter anderen auch an einem von Schneider untersuchten Objecte, dem Ei von *Ascaris megalcephala*, studirt.

Es zeigte sich, dass die von Schneider als Kerne der ersten Furchungskugeln bezeichneten Gebilde diese Deutung nicht zulassen.

Wählt man zur Untersuchung solche Exemplare, deren Uterus in den vorderen Abschnitten mehrfach gefurchte Eier enthält, so wird man Folgendes beobachten.

Die beiden Kerne vereinigen sich, nachdem sie sich mehr und mehr genähert haben. Dann erst folgt nach Ausbildung einer Kernspindel und Fadenfigur die Theilung in die beiden ersten Furchungskugeln.

Schneider's Beobachtungen sind naturgetreu; nur bilden sie keine volle abgeschlossene Reihe.

So wird man die Kernspindel in Fig. 11 und 12 nicht für die Einleitung der ersten Furchung, sondern der Bildung des zweiten

Richtungskörpers halten. Zwischen die in Fig. 12 und 13 der ersten Tafel des Schneider'schen Buches (Das Ei und seine Befruchtung, Breslau 1883) fixirten Vorgänge schieben sich diejenigen ein, welche zur Eliminirung des zweiten Richtungskörpers führen. Auf Fig. 14 folgt die Vereinigung der beiden Kerne und die für die erste Furchung bestimmte Fadenfigur. Diese Fadenfigur ist somit die dritte nach dem Eindringen des Samenkörpers; erst sie leitet die Zweitheilung des Eies ein.

Ausserdem gelang der Nachweis, dass der eine der von Schneider (Fig. 13 und 14 l. c.) beobachteten Kerne der Rest des Keimbläschens nach Ausstossung zweier Richtungskörper sei; der andere Kern dagegen dem vielfach im Ei veränderten Kerne des eingedrungenen Samenkörpers entstamme.

Demgemäss ist auch bei *Ascaris megaloccephala* die Befruchtung: die Conjugation zweier Zellen, deren Protoplasma mit allen aus ihm hervorgegangenen Bildungen sich vermischt, deren Kerne nach Ausstossung der Richtungskörper sich vereinigen und den Kern des befruchteten Eies darstellen.

Bei *Leptodera nigrovenosa* (Schneider) stellen sich die vereinigten Kerne — Pronucleus femininus und masculinus — vor der ersten Furchung stets in die Längsachse des Eies ein, so dass die Verschmelzungsfläche der Kerne selbst in der Längsachse des Eies liegt. Diese Richtung der Kerne erfolgt meist vor der Entwicklung der der ersten Furchung vorausgehenden Kernspindel, zuweilen aber auch während der Ausbildung dieser Spindel.

Da die erste Furchung unter gewöhnlichen<sup>1)</sup> Bedingungen senkrecht zur Längsachse des Eies erfolgt, so kommt auf diese Weise vom Ei- und Spermakern je eine Hälfte in jeden Kern der beiden ersten Furchungskugeln.

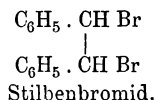
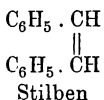
Man wird in diesem Verhalten ein materielles Substrat für das Wesen der Vererbung der Eigenschaften beider Erzeuger und ihrer Vorfahren auf die einzelnen Organe der Nachkommen nicht verkennen, wenn wir auch nach der Zweitheilung des Eies die Beobachtung über die Vertheilung der Kernbestandtheile nicht fortsetzen können. (Das Principielle dieses Vorganges wird natürlich durch den Hermaphroditismus der *Leptodera* nicht alterirt.)

Von den Eigenthümlichkeiten der Fadenfigur im Ei von *Ascaris megaloccephala* ist schon an einer anderen Stelle gehandelt.

---

1) Mit Rücksicht auf die jüngst veröffentlichten Beobachtungen Pflüger's wäre es gewiss interessant zu untersuchen, ob bei einer künstlich etwa in der Längsachse erzielten Theilung des Eies sich der Kern, anstatt wie gewöhnlich in die Längsachse, nunmehr in die Querachse einstellte.

Dr. Anschütz berichtete: Ueber die Bildung von unsymmetrischem Tetraphenylaethan aus Stilbenbromid. Vor kurzem hatte derselbe der Gesellschaft mitgetheilt, dass es ihm gelungen war, in Gemeinschaft mit Herrn F. Eltzbacher durch Einwirkung von Aluminiumchlorid auf eine Lösung von Acetylidentetrabromid in Benzol einen Kohlenwasserstoff zu erhalten, dessen Analyse auf Tetraphenylaethan stimmende Resultate ergab. Da aus dem Acetylentetrabromid unter den gleichen Versuchsbedingungen nur Anthracen entstanden war, so lag in dem aus dem isomeren Acetylidentetrabromid gewonnenen Kohlenwasserstoff zweifellos das unsymmetrische Tetraphenylaethan vor. Von den verschiedenen Wegen, die voraussichtlich zu dem symmetrischen Tetraphenylaethan führen mussten, hatte der Vortragende früher bereits einen angedeutet, nämlich die Reduction des symmetrischen Tetraphenylaethylens; ein zweiter wäre der Ersatz von Brom durch Phenylreste im Stilbenbromid gewesen. In Gemeinschaft mit Herrn J. Klein hat nun der Vortragende die Einwirkung von Aluminiumbromid resp. Aluminiumchlorid auf in Benzol gelöstes Stilbenbromid untersucht, wobei ein ganz unerwartetes Versuchsergebnis erhalten wurde. Das Stilben wird allgemein als symmetrisches Diphenylaethylen betrachtet und man gibt ihm und seinem Bromadditionsproduct die folgenden Formeln:



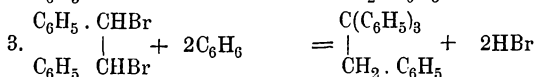
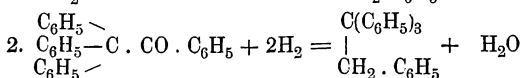
Anstatt des erwarteten symmetrischen Tetraphenylaethans entstand jedoch ein Kohlenwasserstoff, der in allen Eigenschaften mit dem aus Acetylidentetrabromid erhaltenen Reactionsproduct identisch war. Der exacte Identitätsbeweis wurde von Dr. Hintze an aus Benzollösung gewachsenen Krystallen der auf beiden Wegen erhaltenen Substanz geliefert. Der Vortragende hatte früher bereits auf die voraussichtliche Identität des unsymmetrischen Tetraphenylaethans aus Acetylidentetrabromid mit dem Tetraphenylaethan, welches durch Reduction von  $\beta$ -Benzpinakolin entsteht, hingewiesen. Es gelang Dr. Hintze an Krystallen, die der Vortragende aus einer kleinen Menge ihm von Professor Zincke gütigst übersandten Tetraphenylaethans aus  $\beta$ -Benzpinakolin darstellte, den Identitätsbeweis mit Leichtigkeit krystallographisch zu führen. Demnach sind folgende Tetraphenylaethane identisch:

1. Das Tetraphenylaethan aus Acetylidentetrabromid.
2. Das Tetraphenylaethan aus  $\beta$ -Benzpinakolin.
3. Das Tetraphenylaethan aus Stilbenbromid.

Nach Dr. Hintze's Untersuchung krystallisirt das Tetrphenylaethan monosymmetrisch. Die Krystalle sind dünntafelig

nach der Symmetrieebene und gestreckt nach der Klinodiagonale; sie sind ausserdem nur von Basis und Prisma begrenzt, nur an einem einzigen Krystall wurde noch ein positives Hemidoma beobachtet.

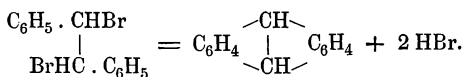
Da nun die Umwandlung des  $\beta$ -Benzpinakolins in Triphenylmethan entschieden dafür spricht, dass in ihm, folglich auch in dem daraus erhaltenen Tetraphenylaethan drei Phenylreste an demselben Kohlenstoffatom stehen, ferner dem Tetraphenylaethan aus Acetylidentetrabromid die unsymmetrische Formel zukommt, so muss bei der Bildung des Tetraphenylaethans aus Stilbenbromid eine Atomverschiebung stattgefunden haben. Die drei Reactionen lassen sich durch folgende Gleichungen ausdrücken:



Die Bildung des unsymmetrischen Tetraphenylaethans aus Stilbenbromid ist in verschiedener Hinsicht bemerkenswerth. Sie zeigt zunächst aufs Neue, wie vorsichtig man in der Benutzung von Aluminiumchloridreactionen zu Constitutionsschlüssen sein muss; sie ist die zweite derartige Reaction, bei welcher eine Verschiebung der Atomgruppen constatirt wurde. Die erste ist die von Gustavson beobachtete Bildung des gleichen Propylbenzol, sowohl aus Benzol und Normalpropylbromid, als aus Benzol und Isopropylbromid durch Einwirkung von Aluminiumbromid. Erklärt wurde diese merkwürdige Thatsache durch die Versuche von Kekulé und Hugo Schrötter über die Einwirkung von Aluminiumbromid auf Normalpropylbromid, aus denen hervorging, dass, wenn wir uns so ausdrücken dürfen, das Aluminiumbromid von dem Normalpropylbromid Bromwasserstoff in der einen Richtung abspaltet und in der entgegengesetzten Richtung wieder anlagert. Versucht man die analoge Erklärung für die Bildung des unsymmetrischen Tetraphenylaethans aus Stilbenbromid zu formuliren, so wird man darauf geführt die Bildung eines intermediären mit dem Stilbenbromid

isomeren Körpers anzunehmen von der Formel:  $\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CH}_2 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CBr}_2 \end{array}$ . Es soll

versucht werden diese Substanz unter den Einwirkungsproducten von Aluminiumchlorid auf Stilbenbromid, welches sich in einem nicht an der Reaction theilnehmenden Lösungsmittel befindet, zu entdecken. Beiläufig sei bemerkt, dass Aluminiumchlorid aus Stilbenbromid allein auch Anthracen bilden könnte:



Bei der Bildung des unsymmetrischen Tetraphenyläthans aus Stilbenbromid ist von den beiden der Valenztheorie nach möglichen Isomeren dasjenige entstanden, bei welchem die Phenylreste in möglichst grosser Anzahl an einem Kohlenstoffatom angehäuft sind. Dieses Bestreben der Anhäufung der Phenylreste an einem Kohlenstoffatom scheint das gemeinsame charakteristische Merkmal für eine Reihe auffallender Atomverschiebungen, die sich bei den aromatischen Substanzen zeigen. Der Vortragende erinnert nur an die Bildung der Benzilsäure aus Benzil, der Diphenylglycolsäure aus Phenanthrenchinon. Bei anderen Substanzen, z. B. den aromatischen Pina-  
kolininen ist von den isomeren Modificationen diejenige die beständigste, bei welcher möglichst viele Phenylreste an demselben Kohlenstoffatom stehen.

Ferner berichtete Dr. Anschütz Ueber die Spaltung der Traubensäure aus Fumarsäure, über die Eigenschaften des traubensauren und des inactiv weinsauren Calciums, über die Bildung inactiver Weinsäure aus gewöhnlicher Dibrombernsteinsäure. Die vor anderthalb Jahren zum Abschluss gelangten Versuche: „Ueber die Oxydation der Fumarsäure und der Maleinsäure mit Kaliumpermanganat, welche der Vortragende im Auftrag von Herrn Geheimrath Professor Dr. Kekulé als dessen Privatassistent ausgeführt hatte, ergaben, dass die Fumarsäure bei dieser Oxydation glatt Traubensäure, die Maleinsäure: inactive Weinsäure liefert. Die Identität der Traubensäure aus Fumarsäure mit der gewöhnlichen Traubensäure aus Rechtsweinsäure war durch eine krystallographische Untersuchung, die Dr. Bodewig vornahm, erwiesen. Eine sehr wichtige Reaction jedoch gelang es damals dem Vortragenden nicht mit der Traubensäure aus Fumarsäure auszuführen, nämlich die Spaltung in Links- und Rechtsweinsäure. Diese Lücke ist jetzt ausgefüllt. Aus 2.5 g. Traubensäure gelang es durch Umwandlung in das Natriumammoniumsalz Krystalle sowohl von rechts- als auch von linksweinsaurem Natriumammoniak zu erhalten. Chemisch unterscheidet man diese Krystalle in folgender Art. Man bereitet sich eine Lösung von links- und rechtsweinsaurem Calcium, löst ein Splitterchen des zu prüfenden Natriumammoniumkrystalls in wenig Wasser auf, theilt die Lösung in zwei annähernd gleiche Theile und versetzt den einen mit 2—3 ccm der Lösung des rechtsweinsauren Calciums, den anderen mit 2—3 ccm der Lösung des linksweinsauren Calciums. Nach einiger Zeit scheidet sich, im Falle linksweinsaures Natriumammoniak vorgelegen hatte, in der mit rechtsweinsaurem Kalklösung



versetzten Probe ein Niederschlag von traubensaurem Calcium aus; war der Krystall rechtsweinsaures Natriumammonium, so scheidet sich in der mit linksweinsaurer Calciumlösung versetzten Probe traubensaures Calcium ab; war dagegen traubensaures Natriumammonium gelöst worden, so liefern beide Proben Niederschläge von traubensaurem Calcium. Auf diesem Weg wurde die Bildung von links- und rechtsweinsaurem Natriumammonium aus der Lösung des traubensauren Natriumammoniums aus Traubensäure aus Fumarsäure sicher gestellt und ausserdem auch die Bildung eines traubensauren Natriumammoniumkrystalls constatirt. Zwei Krystalle einer von linksweinsaurem Natriumammonium und einer von traubensaurem Natriumammonium waren zur krystallographischen Untersuchung geeignet befunden worden und Dr. Hintze theilte dem Vortragenden darüber Folgendes mit:

„Der Krystall von weinsaurem Natriumammonium aus Traubensäure, aus Fumarsäure, orientirt durch folgende approximative Messungen:

	beob.	berech. 1).
p(110) : b(010)	130° 5'	129° 28'
p <sup>2</sup> (210) : p <sup>2</sup> (2 $\bar{1}$ 0)	134° 5'	135° 0'
c(001) : q(011)	156° 0'	157° 13'
p(110) : o(111)	123° 29'	123° 28'

zeigte die Pyramide 0(111) hemiëdrisch als rechtes Sphenoid, gehört also dem in Lösung linksdrehenden Salz an.“

„Ein zweiter Krystall aus der Lösung von traubensaurem Natriumammonium aus Fumarsäure liess sich durch Messung mit dem von Scacchi beschriebenen monosymmetrischen traubensauren Natriumammonium<sup>2)</sup> identificiren. Da dieser Krystall alsbald nach seiner Entfernung aus der Mutterlauge matt und trüb zu werden begann, so sind die Messungen zwar auch nur als approximative zu betrachten, doch kann trotzdem die folgende Vergleichstabelle an der Identität mit Scacchi's Salz kaum einen Zweifel übrig lassen:

$$a = (100) \infty P \infty, c = (001) oP, p = (110) \infty P,$$

$$o' = (\bar{1}11) + P, n = (211) 2P2, r = (101) P \infty.$$

Hintze. Scacchi.

p(110) : p(1 $\bar{1}$ 0) =	53° 24'	52° 38'
p(110) : a(100) =	116° 42'	116° 19'
c(001) : r(101) =	126° 35'	127° 1'
c(001) : o'(101) =	105° 10'	104° 52'
o'(111) : p(1 $\bar{1}$ 0) =	163° 57'	163° 11'
c(001) : n(211) =	105° 30'	106° 3'

1) auf Rammelsberg's Axenverhältniss: a : b : c = 0.8233 : 1 : 0.420.

2) Rendic. d. Acc. d. sc. di Napoli 1865. Referirt in Rammelsberg's Handbuch der kryst. phys. Chemie (Leipzig 1882) II, 106.

Axenverhältniss : a : b : c = 2.0278 : 1 : 3.0038

Axenschiefe : 85° 36'.

„Die Krystalle zeigten Streifung parallel der Kante  $ac$ , wie es Scacchi von den seinigen angibt.“

„Die Ebene der optischen Axen ist senkrecht zur Symmetrie-Ebene und im Sinne der Basis etwa  $12^0$  gegen die Querfläche geneigt. Der scheinbare Winkel der optischen Axen beträgt für weisses Licht etwa  $60^0$ . Doppelbrechung stark; der Charakter derselben konnte wegen Trübung des Krystalls nicht zuverlässig bestimmt werden.“

Auf krystallographischem Wege für die Identität der inactiven Weinsäure aus Maleinsäure mit der inactiven Weinsäure aus Rechtsweinsäure einen ebenso exacten Beweis zu liefern, wie er für die Identität der Traubensäure aus Fumarsäure mit der Traubensäure aus Rechtsweinsäure erbracht worden war, gelang früher auch nicht, weil man kein Salz der inactiven Weinsäure in messbaren Krystallen zu erhalten vermochte. Neuerdings ist es dem Vortragenden gelungen das schwer lösliche inactiv-weinsaure Calcium in wohlausgebildeten, wenn auch sehr kleinen Krystallen zu erhalten und zwar:

- 1) Inactiv weinsaures Calcium aus Maleinsäure,
- 2) Inactiv weinsaures Calcium aus Rechtsweinsäure,
- 3) Inactiv weinsaures Calcium aus gewöhnlicher Dibrombernsteinsäure.

Die dritte Bildungsweise wird am Schlusse dieser Mittheilung noch genauer erörtert werden. Dr. Hintze theilt dem Vortragenden über die oben aufgeführten drei Präparate von inactiv weinsaurem Calcium Folgendes mit:

„Die Krystallmessungen ergaben nicht nur, dass die auf drei verschiedenen Wegen erhaltenen Krystalle von inactiv weinsaurem Calcium demselben System, dem asymmetrischen, angehören, und ihnen dasselbe Axenverhältniss zukommt, sondern auch die auftretenden Flächen sind dieselben und der Habitus ist derselbe. Auch das optische Verhalten ist ganz analog in Bezug auf die Lage der optischen Axen, so dass an der vollkommenen Identität der dreierlei Krystalle nicht zu zweifeln ist, und dieselben ganz entschieden einem und demselben Körper angehören.“

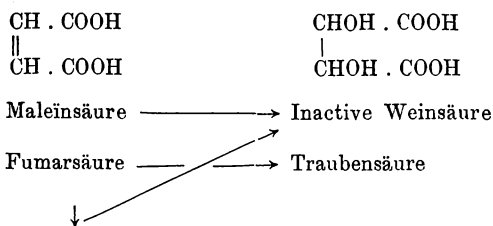
„Das inactiv weinsaure Calcium krystallisirt asymmetrisch. Die nach dem Makropinakoid tafelartigen Krystalle zeigen ausser diesem in der Verticalzone meist nur das Brachypinakoid, zuweilen noch ein linkes Hemiprisma, seltener auch ein rechtes Hemiprisma; sie werden am Ende von einem rechten und einem linken brachydiagonalen Hemidoma begrenzt.“

Bei der Auffindung und Charakterisirung der Traubensäure und der inactiven Weinsäure spielen die schwer löslichen Calciumsalze dieser beiden Säuren eine wichtige Rolle. Nichtsdestoweniger herrscht über diesen Punkt noch nicht die wünschenswerthe Klarheit, vorzugsweise wohl deshalb, weil zu einer Zeit, wo man die beiden Säuren noch nicht scharf von einander unterschied, Verwechs-

lungen vorkamen und das inactiv weinsaure Calcium ebenso wie das traubensaure Calcium sich z. B. in Kekulé's classischen Untersuchungen über die ungesättigten Säuren einfach als weinsaures Calcium bezeichnet findet. Neuerdings begegnete dem Vortragenden in einer Abhandlung von Kiliani: über die Oxydation des Inulins abermals als traubensaures Calcium ein Salz mit 3 aq von würfelförmigem Habitus. Dies veranlasste den Vortragenden auf möglichst verschiedene Weise Präparate von traubensaurem Calcium darzustellen und dieselben zu analysiren. Immer zeigte das traubensaure Calcium die Form kleiner prismatischer Nadeln, die bei rascher Ausscheidung nur unter dem Mikroskop zu erkennen waren, immer enthielt es 4 aq. Die Krystallform des inactiv weinsauren Calciums ist oben genauer beschrieben, oft haben die Krystalle ein würfelförmiges Aussehen, immer enthalten sie 3 aq. Am besten krystallisirt man nach der zuerst von Kekulé gegebenen Vorschrift diese Kalksalze nun, indem man sie in verdünnter Salzsäure löst, die siedende Lösung mit Ammoniak alkalisch, alsdann mit Essigsäure sauer macht und langsam abkühlen lässt. Auf diese Weise erhält man die Salze sicher frei von kohlen-saurem Calcium. Es scheint dem Vortragenden kaum zweifelhaft nach seinen Erfahrungen über die Eigenschaften des traubensauren und inactiv weinsauren Calciums, dass Kiliani das letztere mit dem ersteren verwechselt hat. Wahrscheinlich hat Kiliani die Mutterlauge, aus der ihm die Traubensäure krystallisirt war, zur Bereitung des Kalksalzes benutzt. War seine Traubensäure mit inactiver Weinsäure verunreinigt, so blieb die letztere selbstverständlich in der Mutterlauge. Wurde alsdann das Gemenge der Kalksalze behufs Krystallisation mit Wasser ausgekocht, so löste sich erst und vorzugsweise das, wenn auch schwer, so doch leichter als das traubensaure Calcium lösliche inactiv weinsaure Calcium.

Unter den von Dr. Hintze untersuchten Präparaten von inactiv weinsaurem Calcium befand sich auch eines, welches als „inactiv weinsaures Calcium aus Dibrombernsteinsäure“ bezeichnet wurde. Dieses Präparat wurde auf folgende Weise gewonnen. Eine sehr verdünnte, mit Eis gekühlte Lösung von dibrombernsteinsaurem Kalium wurde mit Kaliumpermanganat im Ueberschuss allmählich oxydirt, nach Zerstörung des überschüssigen Permanganats durch Methylalkohol wurde filtrirt und das Filtrat nach dem Zusatz von Chlorcalcium zur Krystallisation eingedampft. Das ausgefallene Kalksalz ist alsdann auf die oben angegebene Weise zur Reinigung einmal umkrystallisirt worden. Dieses bei öfterer Wiederholung stets gleiche Versuchsergebnis ist aus folgendem Grund bemerkenswerth: Die gewöhnliche Dibrombernsteinsäure ist das Additionsproduct von Brom an Fumarsäure, die Fumarsäure liefert bei der Oxydation Traubensäure, andererseits ergibt die Maleinsäure bei der Addition mit Brom Isodibrombernsteinsäure und bei der Oxydation inactive

Weinsäure. Stellt man diese Isomerieverhältnisse, für welche die Valenztheorie bis jetzt keine Erklärung finden konnte, schematisch zusammen, so hat man:



gew. Dibrombernsteinsäure. Es wird von den mit der Isodibrombernsteinsäure anzustellenden Versuchen abhängen, ob man die Isomerie der beiden Dibrombernsteinsäuren in die gleiche Klasse von Isomerieerscheinungen rechnen darf, in welche die Traubensäure und inactive Weinsäure, die Fumarsäure und die Maleinsäure gehören, deren enge Zusammengehörigkeit durch die Resultate der Oxydationsversuche erwiesen ist.

H. Klinger berichtete über ein neues Benzil. Diese, von ihm  $\beta$ -Benzil benannte Verbindung scheidet sich aus aetherischen verdünnten Lösungen des gewöhnlichen Benzil's nach kürzerer oder längerer Zeit in farblosen Krystallen ab. Sie schmilzt bei 133—134° und geht hierbei in das gewöhnliche ( $\alpha$ -)Benzil über. Derselbe Uebergang findet statt, wenn  $\beta$ -Benzil mit Alkohol oder Benzol erwärmt wird. Mit alkoholischem Kali zeigt  $\beta$ -Benzil die Benzilreaction sehr schön. — Der Vortragende glaubt, dass  $\beta$ -Benzil zu  $\alpha$ -Benzil in einem ähnlichen Verhältniss steht, wie der rothe zu dem gelben Phosphor; die eine Verbindung ist als Calorür, die andere als Calorid zu betrachten.

### Allgemeine Sitzung vom 5. November 1883.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 23 Mitglieder.

Prof. Schmitz zeigte eine sehr eigenthümlich wurmförmig gestaltete Bakterien-Gallerte vor, die in einer kleinen Essig-Karaffe sich gebildet hatte. Die Karaffe war mit klarem Essig gefüllt gewesen und hatte mehrere Monate ungeöffnet gestanden. Beim Oeffnen derselben fand sich nun innerhalb des verdorbenen und sehr übelriechenden Essigs ein ca. 15 cm langer, stielrunder, wurmförmiger Körper, der wegen seiner Dicke, die nicht unwesentlich die Weite des Flaschenhalses übertraf, nicht unverletzt aus dem Inneren der Flasche herausgebracht werden konnte. Dieser gallertig weiche, aber

ziemlich zähe Körper erwies sich seiner ganzen Länge nach durch dunkle Querstreifen deutlich geringelt und liess sich ziemlich leicht in entsprechende dünne Querscheiben zerreißen. Bei genauerer Untersuchung ergab sich derselbe als eine Bakterien-Zooglöe (von *Bacterium aceti*), die infolge ihrer Entstehung an der Oberfläche des Essigs im Inneren des engen, abwärts kegelförmig erweiterten Halses der Essig-Karaffe eine so auffallende wurmförmige Gestaltung und geschichteten Bau angenommen hatte.

Dr. Pohlig spricht über einen Zahn von *Mastodon cf. longirostris* Kaup aus der Braunkohle von Alfter, Grube Friedheim, unweit Bonn (nach Troschel, diese Zeitschrift 1863), und über einen hintersten, oberen, rechten Molaren eines *Anthracotherium cf. magnum* Cuv. von erheblichen Dimensionen ( $0,064 \times$  noch  $0,072$  m), aus der Braunkohle von Gusternhain bei Herborn in dem Westerwald stammend. Dieses bemerkenswerthe Exemplar, in dem Besitz des Herrn Bergdirectors Schwarze zu Remagen befindlich, scheint namentlich in seinem fast quadratischen Kronengrundriss und in der starken Ausbildung des externen Sperrhöckers von typischen Zähnen der Species abzuweichen. Eine Abbildung von demselben soll später gegeben werden.

Redner theilt sodann den III. (letzten) Abschnitt seiner geologisch-palaeontologischen Untersuchungen in der Umgegend von Bonn mit, vorzugsweise das Plistocaen oder Quartär betreffend. — Zwischen das letztere und die miocaene, niederrheinische Braunkohlenbildung ist eine höchst beachtenswerthe von Dr. Pohlig entdeckte, Ablagerung weisser Sande und Kiese eingeschaltet, welche nahe westlich von Bonn, auf dem Höhenzug zwischen den Dörfern Duisdorf und Lengsdorf, durch mehrere grosse alte Gruben aufgeschlossen sind, in einer Mächtigkeit von etwa 4—6 m. Zu unterst liegen bei Duisdorf sehr feine, weisse Sande, die miocaenen Braunkohlenthone concordant bedeckend und mit diesen <sup>1)</sup>, sowie deren oberster Thoneisenstein- und Lignitschicht, wechsellagernd; dann folgen nach oben, mehrfach durch Thon verunreinigt, weisse oder auch eisenschüssige, gröbere Sande (Bonner Gartensand) und zu oberst, bei Lengsdorf, weisse Rollkiesel, mit vereinzelt schwarzen vermischt, ein Gebilde, welches wegen seiner Reinheit zu besonderen technischen Zwecken Verwendung findet. Das Ganze ist bedeckt von den groben, ältesten, fluviatilen Plateauschottern, mit grossen basaltischen und devonischen Blöcken.

Das Material, aus welchem jene neu aufgefundenen Tertiärde-

1) Nach Nöggerath (Verhandl. d. naturh. Ver. B. 17, S. 71) würden die (von den Abhängen durch Verwitterung vergilbten) Duisdorfer Braunkohlenthone bereits Bimssteine (?) enthalten.

positen zusammengesetzt sind, ist ganz vorwaltend reiner Quarz; es fehlen in denselben die grauen, aus devonischen Schichten herührenden Bestandtheile, welche für die fluviatilen Schotter der Gegend aus jeder Periode grade die charakteristischsten sind. Die genannten Tertiärsande können daher nicht wohl fluviatilen Ursprunges sein. — In den Gartensanden finden sich ferner zahlreiche, oft wohl erhaltene Quarzkryställchen, zuweilen bipyramidal ringsum ausgebildet, theils trübe, theils wasserhell, auch als Amethyst oder Rauchquarz noch zusammenhängende Krystallgruppen sind nicht selten.

Theilweise mögen letztere Bestandtheile in Beziehung stehen zu den bemerkenswerthesten Einschlüssen jenes weissen Sandes, zu welchen ich jetzt übergehe. — Es sind dies theils schwarze, theils mehr oder weniger gebleichte, homogene Kieselgebilde, meist verkieselte Organismenreste darstellend, von anscheinend obersenenonischem Charakter, aber offenbar einer bisher gänzlich unbekanntem Facies angehörend. In den feinen Sanden des Liegendsten zeigen sich nur zahlreiche weisse Körnchen gleichmässig unter denjenigen des Quarzes vertheilt, welche erstere man auf den ersten Anblick für Kaolintheilchen zu halten geneigt ist, bei genauerer Untersuchung aber als die erwähnten amorph kieseligen Bestandtheile erkennt. In den gröberem Sanden sind es fast immer Versteinerungen oder Fragmente solcher, von je höchstens 0,03 m Durchmesser, durchschnittlich 1 Procent und mehr der ganzen Kiesmasse ausmachend. In den hangendsten groben Geröllen sind es schwarze Rollkiesel von eigenthümlicher Beschaffenheit; mehr Hornsteine, als Feuersteine, erscheinen selbige bald oolithartig (Milioliden?), bald breccienförmig, oder auch beides zusammen; diese zeigen vollkommene Schichtung, andere sind homogen, theilweise auch von zahllosen Spaltausfüllungen kreuz und quer durchzogen. Hie und da finden sich in denselben Quarzdrusen und wasserklare, traubige Gebilde. Von Versteinerungen wurden in breccienartig-oolithischem Gestein Abdrücke von *Mytilus*, und in homogenem Hornstein solche von *Crinoidentochiten* aufgefunden.

Im Ganzen habe ich bisher etwa 40 Formen von Versteinerungen, meist aus den Gartensanden der mittleren Lagen stammend, constataren können. Es sind weitaus vorwiegend *Serpulaceen*, *Ostreen* und *Crinoideenstielstücke*; überhaupt sind folgende Fossilien gefunden worden:

- 1) *Milioliden*? Das oolithartige Aussehen der meisten schwarzen Rollkiesel des Hangenden bedingend.
- 2) *Vioa*? Bohrgänge in verschiedenen Versteinerungen.
- 3) *Astraea*? Fragment eines verkieselten Stockes.
- 4) *Encrinus* sp. Trochiten und Stielstücke von rundem Querschnitt, sehr verzerrt, von theilweise erheblichen Dimensionen, aus allen Theilen des Stieles herrührend. Auch Rhizome und vielleicht Fragmente des Kelches.

- 5) Pentacrinus sp. I., desgleichen von pentagonalem Querschnitt mit Cirrenansätzen nur an den 5 Ecken.
- 6) Pentacrinus sp. II., mit stark einspringenden Winkeln im Querschnitt.
- 7) Cidaris sp., Radiolen und Täfelchen.
- 8) Serpula sp. I., die häufigste Art; theils ganz unregelmässige, theils mehr oder weniger spiralig gewundene, ordnungslos agglomerirte oder parallel verwachsene Röhren von grösseren Dimensionen; frei.
- 9) Serpula sp. II., kleinere, glatte Form, wurstartig gewunden; nie mehr hohl. Auch sessil, aber meist frei.
- 10) Serpula sp. III., winzige sessile Form.
- 11) Serpula sp. IV., grössere Form von quadratischem Querschnitt.
- 12) Serpula sp. V., kleine sessile Art.
- 13) Terebella sp., manche Fossilien von labyrinthischen Gängen ganz durchfressen.
- 14) Membranipora sp., auf Encrinus.
- 15) Monticulipora? sp.
- 16) Ostrea sp. I., Fragmente einer grossen, grobgerippten Species.
- 17) Ostrea sp. II., häufigste, mittelgrosse Form, regellos zusammengewachsen oder aufgewachsen, unbestimmt gerippt.
- 18) Ostrea sp. III., mit scharfen, in lange Spitzen an dem Schalenrande auslaufende Rippen, mit zickzackförmigen queren Anwachsstreifen.
- 19) Ostrea sp. IV., nur an dem Schalenrand in hohe Längskämme gefaltet.
- 20) Ostrea? sp. V., gegittert, mit dichteren queren und weiteren Längsrippen.
- 21) Ostrea sp. VI., kleine sessile Form.
- 22) Ostrea sp. VII., mit Rippen, welche von einem Kamm nach verschiedenen Seiten auslaufen.
- 23) Ostrea sp. VIII., Oberfläche nur mit Wellenlinien.
- 24) Ostrea sp. IX., sehr regelmässig gerippt.
- 25) Ostrea sp. X., mittelgrosse, glatte Art.
- 26) Spondylus sp.
- 27) Pecten sp.
- 28) Cardium sp., starke Rippen mit feinen wechselnd.
- 29) Schalenfragmente von glatten Cardiaden.
- 30) Mytilus sp.
- 31) Pholas sp., angebohrte Fossilien.
- 32) Purpura sp., Perforationen von Schalen.
- 33) Turritella sp.?
- 34) Turbo sp.
- 35) Dentalium sp., glatte Art.

36) Cephalopodenreste? Conische hohle Spitzen, vielleicht Endigungen von Schulpen.

37) Raja, Zahnplattenrest und Hautdorn.

Ausserdem liegen viele, noch nicht entzifferte Reste vor.

Dass alle diese Fossilien in den Sanden von Duisdorf-Lengsdorf auf secundärer Lagerstätte sich befinden, unterliegt keinem Zweifel; die Dimensionen derselben wechseln je nach der Korngrösse der einschliessenden Schottermassen. Die Frage, woher diese eigenthümliche Fauna ursprünglich stammt, scheint sich vorläufig nicht mit Bestimmtheit beantworten zu lassen. Dass dieselbe nicht sehr weit hergeführt ist, dafür mag deren massenhafte Verbreitung über einen grossen Flächenraum sprechen. Ihrer Zusammensetzung nach kann diese Organismengesellschaft weder aus dem Devon, noch aus dem Mainzer Tertiär hergekommen sein, was schon der eigenthümliche Erhaltungszustand unwahrscheinlich macht. Die Crinoideenreste haben theilweise eine grosse Aehnlichkeit mit devonischen; doch sind mehrere derselben von den gleichen Serpeln und Ostreen bedeckt, welche daneben in dem Sande vorkommen; andere sind von Terebelln und Pholaden angebohrt, was sicherlich vor der Verkieselung geschehen ist, und ein Fragment eines solchen Crinoiden ist sogar von einer Membranipora überzogen, einer Bryozoengattung, welche nur von der Kreide an bis zur Jetztzeit vorkommt.

Noch allem dürfte, als das Wahrscheinlichste, vorläufig anzunehmen sein, 1., dass die angeführten, verkieselten Fossilreste einem nicht allzu entfernten, wohl nördlich von ihrer gegenwärtigen Lagerstätte gelegenen, bisher noch unbekanntem Vorkommen einer eigenthümlichen obersenonischen Facies entstammen, und, nach den obenerörterten Lagerungsverhältnissen, 2., dass die, jene wohl senonischen Versteinerungen enthaltenden weissen Sande und Kiese von Lengsdorf-Duisdorf dem Pliocaen zuzurechnen sind, einen vielleicht durch den Vorsprung des Kreuzberges vor fluviatiler Zerstörung verschont geblieben Ablagerungsrest vorstellen.

---

Das niederrheinische Plistocaen theilt Dr. Pohlig nach der von ihm vorgeschlagenen Fassung (= „Quartär“ excl. Crag etc.) folgendermaassen ein:

I. *Hauptglacialstufe*. Depositen dieser untersten Plistocaenstufe sind an dem Niederrhein wohl noch nicht nachgewiesen. Anderwärts gehören dahin die älteren Glaciallehme.

II. *Trogontherienstufe*: a) Fluviatile Plateauschotter; b) Aelteste fluviatile Terrassenschotter und Thalschotter. Fossilien sind in allen jenen Schottern an dem Niederrhein bisher, wie es scheint, nicht



aufgefunden worden; in Thüringen entsprechen diesen Ablagerungen solche analogen Charakters, welche *Elephas trogontherii* Pohlig (in sched.) eine bisher theils mit *E. antiquus*, theils mit *E. primigenius* oder gar *E. meridionalis* verwechselte Form, etc., und bereits skandinavische Gesteinsarten führen. Das Material der, hie und da ferruginös verkitteten, Schotter unterscheidet sich nicht von demjenigen des gegenwärtigen Strombettes; doch sind die Menge grösserer Gesteinsblöcke und die geringere Reichhaltigkeit der petrographischen Zusammensetzung in ersteren zu beachten. Quarz und Grauwackenschiefer sind an dem Niederrhein vorwaltende Bestandtheile; dann folgen Basalt, Braunkohlensilicite (den bekannten sächsisch-thüringischen „Knollensteinen“ ganz gleich), rother Sandstein, Melaphyr, Granit etc. Die grösseren Blöcke erreichen bis 1 Meter Durchmesser und darüber<sup>1)</sup>. — In diese Periode fällt die Haupterosionsthätigkeit, die Entstehung des Rheinthaales als Einheit in seinen wesentlichsten Umrissen. Die Unterscheidung zwischen Plateauschottern und Terrassenschottern ist nothwendig, aber bei dem bisherigen Mangel einer durch Fossilien gegebenen Handhabe für die Abtrennung nicht immer sicher; denn man muss sich vorläufig an die Niveaudifferenzen halten, welche zuweilen täuschen, wie in den Fällen von Cannstatt, Weimar etc., wo die ältesten Fluvialischotter tiefe Thalsenken bereits vorfanden, und wo demnach selbst unter dem heutigen Flussniveau liegende Kiese gleiches Alter besitzen mit solchen des Plateau's. — Bei Bonn befinden sich Aufschlüsse dieser Depositen an dem Rodderberg, auf der Höhe zwischen Godesberg und Bonn, zu Lengsdorf und Duisdorf, zwischen Eendenich und Dransdorf, auf dem Roisdorfer Höhenzug, und rechtsrheinisch namentlich zwischen Obercassel und Siegburg. Die horizontale Ausdehnung der Plateauschotter von Ost nach West ist in dieser Gegend bereits eine sehr erhebliche, und scheinen stellenweise fast rechtwinklig auf die heutige Richtung stossende Strömungen gewirkt zu haben; so fand ich zu Witterschlick, etwa 5 km von dem Rhein bei Bonn an westwärts, eine Anhäufung von grossen Geröllen eines Dolerites, welcher von demjenigen der Löwenburg in dem Siebengebirge nicht zu unterscheiden ist. — Der Trogontherienstufe gehören vielleicht auch Ueberreste einer ältesten Lösstufe, eines Plateaulöses, an.

III. *Antiquusstufe* (= Mittelplistocaen). In diese Periode fallen die Eruptionen des Rodderbergkraters bei Bonn, und wohl einer ganzen Anzahl von Eifeler Vulcanen. Die sehr guten Profile zunächst, welche beweisen, dass genannter Krater jüngeren

---

1) An der Kreuzbergcapelle liegen Knollensilicite, von welchen einer, obwohl leider nicht mehr ganz complet, doch noch  $2 \times$  über  $1,5 \times$  über 1 m misst und conglomeratischen Habitus besitzt.

Ursprunges ist, als die fluviatilen Plateauschotter, befinden sich an der gipfelartigen Erhebung des nördlichen Kraterrandes. An dessen Internseite hat man:

- 3) Discordant überlagernd, mit continuirlichen, ca. 25<sup>0</sup> in S., nach dem Kratercentrum hin, einfallenden Schichten, lose dunkle vulcanische Tuffe, unten zusammenhängend plattig abgesondert; ca. 5 m.
- 2) Nahezu horizontal geschichtete, nach dem Kratercentrum hin in einem Winkel von ca. 25<sup>0</sup> abbrechende, helle, fluviatile Plateauschotter, ohne Spur vulcanischen, von dem Rodderberg stammenden Materials; ca. 3 m.
- 1) Unterdevonschiefer, steil i. S. fallend.

Die Grenze zwischen den beiden oberen Gebilden ist wie mit dem Lineal ausgezogen. An der Externseite des Kraters finden sich ganz analoge Verhältnisse aufgeschlossen, doch fallen daselbst die Tuffschichten naturgemäss in N., von dem Kraterrand aus thalabwärts. — Zudem enthalten die den Tuff durchbrechenden Augitlaven aus den Plateauschottern stammende Blöcke und Kiesel, welche gebrannt, glasirt, geschwärzt, oft auch bunt angelaufen, vielfach geborsten und mit Contactmineralien oder kleinen Augiten besetzt sind, neben den sonstigen Einschlüssen in grosser Menge. Der Umstand, dass auch die an dem Fusse des Rodderberges angelagerten Terrassenschotter noch nichts von dem vulcanischen Material des Kraters zu enthalten scheinen, lässt darauf schliessen, dass die Entstehung des letzteren auf die Ablagerung jener Depositen ebenfalls erst nachfolgte. — Wohl aber enthält der diesen aufliegende Lös Bestandtheile, welche aus den Tuffschichten herrühren, in dicken Straten auf secundärer Lagerstätte (vgl. u. Profil); diese Thatsache und ganz unwiderleglich besonders der durch H. von Dechen<sup>1)</sup> angeführte Nachweis, dass der Kraterboden eine mehr denn 60 Fuss mächtige Lösbedeckung trägt, involviren ihrerseits evident, dass in der Zeit der Lösablagerung der Rodderbergkrater bereits erloschen gewesen ist. Sonach sind diese nieder-rheinischen, vulcanischen Depositen<sup>2)</sup> den älteren Travertinen Thüringens mit *Elephas antiquus* Falc.<sup>3)</sup> und einer reichen sonstigen Säuge-thier- und Molluskenfauna, mit wärmeren Pflanzen, Spuren des damaligen Menschen etc., äquivalent, welche letztere Ablagerungen ebenfalls älteste Fluviatilschotter als Liegendes und typischen Lös als Hangendes haben, nach meinen Untersuchungen. — Erosionen scheinen in der Antiquuszeit nicht nur gefehlt zu haben, sondern

1) Geognostischer Führer in das Siebengebirge 1861, pag. 395. — Vgl. *ibid.* pag. 401.

2) In dieselbe Periode mag auch die Entstehung des vulcanischen Kammerbühls bei Eger etc. fallen.

3) Aus der Gegend von Rom kenne ich vulcanische Producte, welche Reste von *Elephas antiquus* einschliessen.

umgekehrt Thalausfüllungen gewichen zu sein, welche mit säcularer Senkung in Zusammenhang stehen dürften.

IV. *Mammuthstufe*. Diese Etage umfasst die Hauptmasse der Thalschotter, und die Terrassenlöse der Mammuthstufe oder den Lös s. str., sowie die meisten fossilführenden Höhlendepositen, mit der Hauptverbreitung von Resten des Mammuthes und des tichorhinen Rhinoceroses. Anderwärts äquivalent sind vor allem die jüngeren glacialen Geschiebelehme, ferner manche Lager von Torf, Lehm etc., dergleichen zu allen Zeiten sich gebildet hat. — Die Thalschotter sind in der Rheinebene oberhalb und unterhalb Bonns reichlich aufgeschlossen, fast überall von dem Thallös der prähistorischen Stufe (vgl. u.) bedeckt; zwischen Bonn und Kessenich fand man in ersteren einen Zahn von *Rhinoceros tichorhinus* (Vereinsmuseum), zwischen Godesberg und Muffendorf von *Elephas primigenius* (ibid.), desgleichen bei Remagen (Schwarze) etc. Von Conchylien habe ich in den Thalschottern, als primärer Lagerstätte, ausser Spuren von Najaden, nichts auffinden können. Dagegen sind an mehreren Punkten Conchylien in genannten Depositen entdeckt worden, welche aus dem Mainzer Tertiär herkommen; eine besonders ergiebige Fundstelle solcher Fossilien ist eine Sandgrube zu Remagen, in welcher auch Reste von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* etc. vorgekommen sind. In Menge liegen daselbst *Pectunculus crassus*, fast alle an den Buckeln durchgescheuert, ferner *Cerithium margaritaceum*, *Cytherea incrassata*, *Cyrena subarata* etc. — Die sonstigen Constituenten der Thalschotter differiren wenig von denjenigen der höher gelegenen, älteren Kiese (vgl. von Dechen l. c. pag. 386); die devonischen Geschiebe sind häufig reich an Versteinerungen. Die Schichtungsverhältnisse bieten im Einzelnen manches Bemerkenswerthe.

Der Lös mag in wenigen Gegenden so mannigfaltige Verhältnisse bieten, und zugleich durch zahlreiche gute Aufschlüsse das Studium desselben so begünstigt sein, wie in der Umgebung von Bonn. Linksrheinisch finden sich Profile bei Rheindorf und von da an südwärts bei Duisdorf, Endenich, rings um den Kreuzberg bei Bonn, mehrfach an dem Höhenzug zwischen Bonn und Godesberg, auf dem Marienforster Basalt, zu Lannesdorf, an dem Rodderberg und der Rolandsburg, und von da aus südlich noch vielfach bis zu dem Unkelstein hin; rechtsrheinisch gewähren namentlich die Basalthügel von dem Finkenberg an bis zu der Casseler Ley hin gute Aufschlusspunkte. In den Seitenthälchen des Rheines und der Sieg, an dem Endenicher, Geistinger, Lutterbach etc. reicht typischer Rheinlös weit hinauf. — Da ich unten auf die geologischen Verhältnisse des Löses, um die fluviatile Entstehung desselben zu erweisen, in einem besonderen Abschnitt näher eingehe, so kann ich mich an dieser Stelle mit dem palaeontologischen Theil ausschliesslich beschäftigen. Die Abtrennung in verschiedene Terrassenstufen, welche für die älteren Schotter nach Obigem mit Schwierigkeiten ver-

knüpft ist, lässt sich für den Lös sicherer durchführen, erstens weil letzterer reich ist an Fossilien, und zweitens, weil man die topographische Unterlage, welche in der Mammuthstufe bereits vorlag, bestimmter construiren kann; denn wenn auch in dieser Periode noch erhebliche Erosionen stattfanden, wie das Beispiel der durch die thüringischen Antiquustravertine gemachten Einschnitte beweist, so sind diese Erosionen nicht zu vergleichen mit denjenigen der Trogontherienstufe und ist es zweifellos, dass im Grossen und Ganzen die Thalgehänge zu Beginn der Lösablagerung bereits das heutige Aussehen besessen haben. Den Grad der während der Mammuthzeit bewirkten Verticalerosion giebt der Höhenabstand der Thalschotter dieser Stufe von einer linksrheinisch ausgezeichnet entwickelten, II. Terrassenkante der Trogontherienschotter, welche von dem Venusberg bei Poppelsdorf fast continuirlich über Eudenich (Immenburg) und Dransdorf nach Roisdorf hin verläuft, und auch an dem Fuss des Rodderberges entwickelt und von Lös III. bedeckt ist, — etwa 30 bis 40 m über dem Rheinspiegel. Vorläufig möchte ich 3 Abstufungen des Löses an dem Niederrhein unterscheiden: a) 1. (älteste) Stufe von dem Kreuzberg bei Bonn, zu mehr als 100 m über dem jetzigen Rheinspiegel ansteigend. Diese provisorisch von der nächstfolgenden abzutrennen, veranlasst mich der eigenthümliche Charakter der Conchylienfauna, welcher allerdings weniger in der Zusammensetzung letzterer liegt, als in der durchschnittlich geringen Grösse und schlechten Erhaltung der Schalen in dem Kreuzberglös; dieses kümmerliche Gepräge der organischen Einflüsse ist jedoch so augenfällig, dass ich zu der angenommenen Sonderstellung berechtigt zu sein denke. Besonders an *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und der dort seltenen *Clausilia parvula* zeigt sich jene Eigenthümlichkeit. Im Ganzen haben sich gefunden, numerisch geordnet:

- Succinea oblonga*.
- Helix hispida*.
- Pupa muscorum*.
- Pupa minutissima*.
- Clausilia parvula*.
- Helix pulchella*.
- Helix arbustorum*, Spuren?
- Cionella acicula*, fossil?

Das Niveau dieser Ablagerung wird zu einer nur wenig bedeutenderen Höhe ansteigen, als dasjenige der folgenden Stufe. — b) 2. Stufe von dem Unkelstein, der bekannten Lagerstätte fossiler Säugethierreste<sup>1)</sup>, steigt an bis ca. 75 m über dem jetzigen Rheinspiegel. Dort habe ich ganz die nämlichen Conchylien alle wie-

1) Vgl. G. Schwarze, Verhandlungen des naturhistor. Vereins für Rheinland etc. 1871, pag. 109 ff.

dergefunden; doch kommen selbige hier in grosser Menge, guter Entwicklung und Erhaltung vor; Fragmente von *Helix arbustorum* lassen sich bestimmt nachweisen; *Clausilia parvula* zeigt sich massenhaft, und gleich *Helix hispida* und *Succinea oblonga*, meist gross (0,008—0,01 m) und vollkommen conservirt. — Diese Stufe wird mit der folgenden durch die Lösterrassen von Obercassel-Ramersdorf gegenüber Bonn verknüpft, in welchen *Helix arbustorum* häufiger, jedoch auch nur in Fragmenten auftritt. c) 3. Stufe von dem Fuss des Rodderberges, bis ca. 50 m über dem gegenwärtigen Rheinspiegel reichend, stellt in ihrem Niveau, wie in ihrem Conchylien-gehalt, einen Uebergang zwischen Lös s. str. und Thallös her. Es ist möglich, dass eigentlich diese 3. Stufe es ist, welche den von Braun als Thallös bezeichneten Vorkommnissen entspricht; diese Benennung möchte ich indess für die in Folgendem beschriebene 4. Stufe reserviren. Unter den Schneckengehäusen der 3. Stufe tritt, neben den bereits aufgezählten, *Cochlicopa lubrica* in Menge auf, eine sonst nur in dem Thallös von mir gefundene Form; wie in dem letzteren ist ferner in der 3. Lösstufe an dem Rodderberg die Menge von *Helix pulchella*, sowie von wohl erhaltenen *Helix arbustorum* charakteristisch; auch fand sich dort *Helix incarnata*, jedoch zweifelhaft, ob fossil.

Säugethierreste sind in dem Lös der vorspringenden Hügel von dem Unkelstein und von Rolandseck durch Schwarze in Remagen, von Obercassel-Ramersdorf durch mich in grösserer Ansammlung entdeckt worden. Aus letzterer Gegend (angeblich Königswinter) rührt wohl auch ein *Rhinoceros*rest des Göttinger Museums. — Vergleichen der Lösconchylien mit entsprechenden der Antiquusstufe werde ich an anderer Stelle liefern; letztere erreichen erheblichere absolute und Durchschnittsgrössen, als erstere. *Helix tenuilabris*, welche nach Sandberger in dem Würzburger Lös so häufig ist, habe ich an dem Niederrhein bisher nicht auffinden können.

V. *Prähistorische* oder *Pfahlbautenstufe*. (Zeit der polirten Steinwaffen in Europa.) Diese Stufe ist vertreten an dem Niederrhein vor allem durch den Thallös oder die 4. Lösterrasse, mit der letzten Erosionsthätigkeit des Flusses in verticalem Sinne, ferner durch einige Thalschotter, und Reste von *Castor fiber*, nach Goldfuss, führende Travertine (Tönjesstein). In Thüringen äquivalent sind alte Thalschotter mit *Bos primigenius*, *Cervus* und *Ursus*, dann Torfmoore mit den gleichen Fossilien, sowie mit *Bos brachyceros*, *Castor fiber* und *Emys europaea* (Museum Jena), endlich jüngere Travertine mit *Canis lupus* (Museum Halle) etc. — Der Thallös, bis 3—4 m mächtig und bis ca. 20 m über dem jetzigen Rheinspiegel ansteigend, verdient diese gut gewählte, ihn dem Lös s. str. gegenüberstellende, besondere Bezeichnung. Beiden Bildungen sind als Hauptpunkte gemeinsam: die, senkrechte Ablösungswände erzeugende, Structur, die concordante Auflagerung auf Fluviatilschotter, der Ge-

halt an horizontalen Zügen von Kies, Bimsstein<sup>1)</sup> etc., die zuweilen vorkommende Vertretung thoniger Lager durch sandige, die Conchylien des Löses s. str., etc. Ausserdem sind Thallös und Lös s. str. verbunden durch Uebergangsglieder; oben sind bereits derartige angeführt, welche man noch dem typischen Lös zurechnen kann; besser bereits dem Thallös anzureihen sind Depositen bei Küdinghoven etc., welche ihrem Niveau nach dem genannten Rodderberglös jedoch entsprechen. Als eine Abart des Löses wird man nach alledem die als Thallös bezeichneten Depositen gelten lassen müssen; die Sonderbenennung dagegen wird gerechtfertigt durch die 3 Differenzpunkte zwischen Thallös und Lös s. str.: abweichender Gesamtcharakter der organischen Einschlüsse, meist verschiedenes Ablagerungsniveau und meist andere chemische Constitution, welche in Zusammenhang steht mit der dunkleren Färbung. Wie sich diese Unterschiede zweier Gebilde gleicher Entstehungsweise einfach erklären, zeige ich unten in dem Abschnitt über die Genesis des Löses. — Die Fossilführung des Thallöses beschränkt sich bisher auf Conchylien, welche allerdings ebenso reichlich in demselben enthalten sind und unter gleichen Verhältnissen auftreten, wie in den höheren Lösterrassen. Es haben sich gefunden, nach der Menge des Vorkommens geordnet:

*Helix arbustorum*, linksrheinisch in Masse.

*Succinea putris*, rechtsrheinisch besonders massenhaft.

*Helix rufescens*.

*Helix hispida*.

*Succinea oblonga*.

*Pupa muscorum*.

*Helix pulchella*.

*Cochlicopa lubrica*.

Clausilien.

*Helix nemoralis*? rechtsrheinisch vereinzelt.

*Cyclostoma elegans*.

*Limnaeus ovatus*.

*Planorbis marginatus*.

*Bithynia tentaculata*.

*Bithynia Troscheli*.

*Cyclas rivicola*.

*Limnaeus truncatulus*.

} Local.

etc.

*Helix arbustorum* und *Succinea putris* sind am charakteristischsten; die Schalen der ersteren kommen in ganz ähnlich verdrückten Exemplaren häufig vor, wie man es an der *Helix hispida*

1) Bimssteine, zuweilen mit Devonschiefereinschlüssen, werden bekanntlich noch gegenwärtig bei jeder Hochfluth in Menge an den Rheinufern angeschwemmt.

der höheren Lösstufen oft findet. Die beiden ersteren Species habe ich recent nirgends sonst in der Bonner Gegend angetroffen, als an der Siegmündung, wo selbige zahlreich zusammen vorkommen; nach Art letzterer Localität, mit stagnirenden Hochfluthwassern etc., wird man sich auch das Rheinthal bei Bonn zur Zeit der Thallösablagerung vorzustellen haben. — Der prähistorischen Stufe gehört ferner die Entstehung zweier verlassener Fluthrinnen des Rheinthales bei Bonn an; die eine derselben wird durch die Mulde bezeichnet, welche linksrheinisch von Kessenich aus nach dem Bahnhof Bonn hin verläuft, die andere geht rechtsrheinisch mitten durch Obercassel hindurch, und von da nach Combahn bei Beuel. An den Rändern dieser Mulden finden sich die Süsswasserconchylien des Thallöses. — Bemerkenswerthe Vorkommnisse des Thallöses sind Mainzer Tertiärconchylien, Ansammlungen von Granitgeröllen etc.

Der Thallös bedeckt eine wohlbegrenzte Thalschotterterrasse, deren Kante aus der Richtung von Rüngsdorf-Plittersdorf über die Trajectstation durch Bonn nach Rheindorf hin sich erstreckt; sein Niveau liegt gänzlich ausserhalb des denkbaren Bereiches heutiger Hochfluth.

VI. *Historische Stufe*, umfasst die gegenwärtigen Rheinanschwemmungen und diejenigen der älteren historischen Zeit. Am besten sieht man diese Schichten bei Bonn an dem steilen Uferhang der Trajectlandung Obercassel, ca. 5 m hoch, und in der unteren Hälfte eine geneigte Kiesfläche, in der oberen einen verticalen Lehmabsturz zeigend; die höchste Kante dieses Ufers mag durch das Rheinwasser nur mehr ganz exceptionell erreicht werden. Das „Rheinfett“, der Hochfluthschlamm historischer Zeit oder die 5. Lösstufe, unterscheidet sich nicht von dem Thallös; an der genannten Localität fand ich in ersterem eine gebleichte Schale von *Unio*, bei Beuel auch *Helix pomatia*. An der Spitze des Dammes vor der Siegmündung enthält dieser Lehm eine ganze Collection der lebenden Conchylienfauna der Gegend, *Helix pomatia*, *H. hortensis*, *H. nemoralis*, *H. incarnata*, *Clausilia laminata* etc. etc. Auf einer noch gegenwärtig zuweilen überschwemmten Wiese oberhalb der Trajectbahnhofes fand ich nur *H. ericetorum* und *H. incarnata* in grossen Mengen, vereinzelt daneben *Succinea oblonga* und *Neritina fluviatilis*. — Dicht unterhalb des Trajectes liegt auch, noch in der Thalfäche und der oben erwähnten prähistorischen Terrasse vorgeschoben, eine kleine Terrassenkante der historischen Stufe und eine verlassene Rinne.

---

Die durch F. von Richthofen in seinem Werk über China verallgemeinerte Annahme einer „aeolischen“ Entstehung des Löses hat sich mir in ihrer Anwendung auf den Lös des Niederrheines und Thüringens bei den Specialuntersuchungen als unhaltbar erwiesen; der Lös

dieser Gegenden kann vielmehr nur fluviatilen Ursprunges sein.

Um diesen hier vorangestellten Satz zu beweisen, liegt es mir zunächst ob, die von Baron R i c h t h o f e n l. c. gegen die Lyell'sche Hochfluththeorie erhobenen Einwürfe zu entkräften. — Zunächst wird die Decke, welche der Lös „über“ den Kaiserstuhl bilden soll, als ein für die Hochfluththeorie unlösbares Problem bezeichnet. Gesetzt das Gebilde von den neun Linden an dem Kaiserstuhl ist typischer Lös, so wäre in einem solchen Vorkommen nichts anderes, als eine, wahrscheinlich die oben als 1. angenommene an Alter noch übertreffende, wohl der Trogontherienzeit angehörige Lösstufe zu sehen. Das Vorkommen von den neun Linden soll bis 1206 Fuss absoluter Höhe, also etwa 200 m über dem gegenwärtigen Rhein-spiegel daselbst ansteigen<sup>1)</sup>, während nach Obigem die Lösstufe bei Bonn nicht viel über 100 m hinaufreicht; allerdings gehört ersterer Punct dem Oberlauf an, wo die Flussthäler tiefer und die jedesmaligen früheren Flussbetten relativ höher sind, letzterer aber dem Unterlauf an der Grenze des Flachlandes. Der Fluviatiltheorie würde ein selbst noch erheblich höheres Lösungsvorkommen, als jenes angenommene des Kaiserstuhles, kein Hinderniss sein; denn zu erheblicheren Höhen reichen in der That die Fluviatilschotter, und wo diese sind, kann auch Lös sein; jeder Punkt, an welchem einst das Bett eines Flusses sich befunden hat, ist während eines bestimmten nachfolgenden Zeitraumes der Hochfluth desselben Gewässers ausgesetzt gewesen. Und reichen doch, um nur eines Beispiels zu gedenken, die Plateauschotter eines Flüsschens in dem thüringischen Hügelland, der Ilm bei Weimar, deren Spiegel dort gegenwärtig 600' Meereshöhe hat (nach der Generalstabkarte), nach E. E. Schmid<sup>2)</sup> in derselben Gegend bis 1170' hinan! Man hat in der That nicht nöthig die Existenz von Eisbarren oder dergleichen zu Hülfe zu nehmen, um das eventuelle Lösungsvorkommen von dem Kaiserstuhl nach der Fluviatiltheorie zu erklären. — Zweitens erklärt von R i c h t h o f e n, der Lös selbst könne seiner Natur nach kein Fluviatildepositum sein, und zwar zunächst wegen seines Mangels an Schichtung. Indess verhält sich der Lös s. str. in dieser Hinsicht ganz, wie der Thallös, welchem Niemand die fluviatile Entstehung ab-

---

1) Nach C. von Oeynhausens etc., geognostische Umriss der Rheinländer, B. II., pag. 397. Andere bringen diese Angabe etwas verändert wieder, wie H. von Meyer in seinen Palaeologicis pag. 461, welcher statt der „Fuss“ von Oeynhausens „Pariser Fuss“ setzt und die Bemerkung „absolute Höhe“ weglässt, Wie Lyell in der „Antiquity of man“ pag. 329 zu seiner Angabe von 1600 Fuss kommt, ist ganz unerfindlich.

2) Erläuterungen der geolog. Specialkarte Preussens etc. Nr. 359, Blatt Magdala, pag. 7, 1872.



sprechen kann; bald fehlt Schichtung völlig, bald ist selbige vorhanden oder durch Züge gröberer Materialen markirt. Die Erklärung der Verticalabsonderung des Löses durch die einstige Grasbedeckung mag richtig sein, trifft aber ebenso für ein fluviatiles, wie für ein „aeolisches“ Gebilde zu; das „Rheinfett“, welches heutzutage alljährlich den niederrheinischen Wiesen ihre Fruchtbarkeit giebt, findet eben dort die Grashalme, welche dem zwischen selbige abgelagerten Schlamme die verticale Structur verleihen mögen. Die Tragkraft des Flusses ist gewiss zu den verschiedenen Jahreszeiten eine verschiedene; aber die Hochfluth gehört einer bestimmten Jahreszeit an, in welcher die Tragkraft eben ihr oberes Extrem erreicht. In dem Bonner Thallös findet man die gleiche verticale Absonderung, wie in dem Lös s. str., oft in ausgezeichneter Weise, und die gleiche Structur jüngster Hochfluthlehme habe ich an Steilufern des Rheines, der Leine, der Pleisse etc. sattsam beobachtet. — Die horizontalen Züge von Kies und sonstigem groben Material, welche in dem Lös s. str. sich finden und nicht selten mehrfach übereinander concordant sich wiederholen, werden für eine von wahrer Schichtung ganz verschiedenartige Erscheinung erklärt und sollen von den Abhängen herkommenden Regenwassern etc. die Entstehung verdanken, und zwar aus dem Grunde, weil solche Züge nur an den Rändern der Lösdepositen sich zeigen und in der Richtung nach dem jetzigen Flussufer hin auskeilen. Sollte wirklich dem grossen Reisenden die einfache Ueberlegung entgangen sein, dass sich ein solches Vorkommen jener Geschiebezüge, nur an den Rändern, ein Auskeilen derselben nach der Mitte hin, durch die Fluviatiltheorie auf das Einfachste erklären lässt? In seinem Werk wenigstens wird diese Möglichkeit nicht discutirt. In einem Hochfluthbett, mit stark geneigten Ufern besonders, wird immer die Strömung da, wo selbige stark ist, Material, namentlich vorher schon loses, an vorspringenden Rändern mit sich fortreissen und bis zu einer gewissen Entfernung unterhalb der Losreissungsstelle ausbreiten. Unten ist gezeigt, dass die Art und Weise der Verbreitung dieses Geschiebematerialen in dem Lös s. str. unserer Gegend, sowie in dem Thallös, sogar nur durch die Fluviatiltheorie erklärbar ist, eine der wichtigsten Handhaben gegen die Annahme des Chinaforschers liefert. — Auch sonst giebt es Ausnahmen von der Gleichartigkeit des Löses an dem Niederrhein genug; so sind an dem Unkelstein, bei Ramersdorf etc. die unteren Lagen gelb und thonig, die oberen braun und sandig, wie so oft in dem Thallös. — Ebenso wenig bereiten die chemischen Eigenthümlichkeiten des Löses s. str., welche von Richthofen gegen die Lyell'sche Theorie in das Feld führt, der letzteren ernstliche Schwierigkeiten. Wäre der Lös in der That überall so gleichmässig chemisch constituirt, wie behauptet worden ist, so würde eine derartige Gleichmässigkeit so

wenig auffallen dürfen, wie etwa diejenige des heutigen Ueberschwemmungsschlammes in allen Ländern. Indess ist durchaus der Lös nicht überall chemisch so übereinstimmend, weil für ihn die in heutigen Hochfluthdepositen mehr nivellirenden, von der Cultur herührenden Bestandtheile hinwegfallen und locale in grösserer Menge hinzukommen. Auch diese erheblichen Abweichungen der Lösorkommnisse verschiedener Localitäten bilden, wie weiter unten ausgeführt ist, einen Beweis gegen die „aeolische“ Lehre. Der Kalkgehalt des Löses ist ein sehr wechselnder; in den thüringischen Muschelkalkgegenden ist der Lös oft ein wahrer Kalkthon, strotzend von Löskindeln; an dem Niederrhein hingegen findet man Löskindel in dem Lös nur in unmittelbarer Nähe von Kalkbasaltvorkommnissen, bei weitem in den meisten Fällen zeigt sich der Kalkgehalt höchstens in weissen Ausschwitzungen auf den Kluftflächen augenfällig. Wo der Lös sandig entwickelt ist, sinkt dessen Kalkgehalt sogar zuweilen unter den normalen des Thallöses herab. Der typische Lös des Kreuzberges hat nach einer von H. von Dechen (l. c. pag. 409) angeführten Analyse A. Bischofs einen Kalkgehalt von 17,63%, während typischer Thallös, dessen fluviatile Natur von Niemand je bezweifelt worden ist, von der Baumschuler Allee zu Bonn, nach G. Bischof, 13,81% Calciumcarbonat enthält, und der gegenwärtige Schlammabsatz des Rheines in dem Bodensee nach ebendemselben sogar 30,76% (s. von Dechen *ibid.*). Der durchschnittlich geringere Kalkgehalt und die dunklere Farbe des Thallöses gegenüber dem Lös s. str. erklären sich in einfachster Weise aus dem Vorhandensein einer ausgedehnten Wald- und Feldcultur, welche einen auf denjenigen des Kalkgehaltes drückenden Procentsatz erdiger Bestandtheile liefert, und während der Lösablagerungsperiode offenbar sehr zurückgetreten ist; es steht dies mit den conchyliologischen Verhältnissen beider Gebilde in bestem Einklang. Gewiss mag das Prädominiren des aus den Kalkalpen herkommenden und durch die gewaltige Strömung sehr weit fortgetragenen Materiales während der Mammuthzeit auch nicht wenig zu der Bildung der vielfach eigenthümlichen, rheinischen Lösverhältnisse beigetragen haben. — Ich komme zu dem letzten Punct, welchen Baron Richthofen als Einwurf gegen die Lyell'sche Fluvialtheorie geltend gemacht hat, die conchyliologischen Verhältnisse unseres Löses betreffend. Erstens kann sich von Richthofen nicht erklären, wie die Abwesenheit von Wasserschneckengehäusen sich mit der Hochfluththeorie verträgt. In der That, in dem Thallös findet man dergleichen Conchylien in Menge; indess trifft man selbige auch da nur an bestimmten Stellen an, welche offenbar für Stagnation von Hochfluthwassern geeignet gewesen sind; an anderen Puncten zeigen sich Landconchylien ausschliesslich. Auch sind diese Wasserschnecken ganz vorherrschend Sumpfschnecken, welche in dem Rhein gar nicht

leben. Nun, die Bedingungen für derartige Stagnationen fehlen in dem Berglös total; dieser lehnt sich an Abhänge an, der Thallös bedeckt eine weite, ebene oder etwas wellige Kiesfläche. Es ist also nicht zu verwundern, dass dem Lös s. str. die Wasserconchylien fehlen. Von Conchylien, welche in dem Rhein leben, trifft man in dem Thallös wohl nur Bithynia und auch diese nur an solchen, offenbar früher von Stagnationen bedeckten Localitäten. Was in dem Rheinbett ist, das bleibt eben auch während der Hochfluth in oder wenigstens nahe an demselben; die Hochfluthdepositen schliessen fast nur ein, was von dem vorher trockenen Uferland mit fortgeführt worden ist. Dass man hie und da in dem Lös doch einmal eine Wasserschnecke finden könne, beweist die auch von Baron Richt-hofen angeführte Thatsache, dass deren wirklich gefunden worden sind. — Zweitens wird die gute Erhaltung der Conchylien in dem Lös als durch die Lyell'sche Theorie nicht erklärbar hingestellt. Auch bei Bonn findet man an manchen Fundorten, mitten zwischen grossen Steinen, in dem Lös gut erhaltene Schneckengehäuse in Menge. Offenbar waren die Steine (vgl. u.) eher da, als conchylienreiche Lös zwischen selbigen, das muss ja auch die „aeolische“ Lehre annehmen; die an diesen kalkreichen Basaltsteinen in Menge lebenden Schnecken wurden bei den Hochfluthen von Schlamm bedeckt und durch erstere an dem Weiterschwimmen gehindert, oder auch mit dem Hochwasser erst angeschwemmt. Es ist nicht einzusehen warum diese Schneckenhäuser nicht gut erhalten sein sollen; der feine Fluthschlamm kann denselben doch nicht schaden. Uebrigens sind in der Regel nur die kleineren Conchylien in dem Lös gut erhalten und auch diese nicht immer; die grösseren sind fast immer, sehr oft auch in dem Thallös, verdrückt, wohl infolge des Schichten-druckes. — Einige andere, gegen die Lyell'sche Theorie erhobene Argumente sind so schwach, dass ich hier in der That nicht weiter auf dieselben einzugehen brauche.

Somit wäre denn bewiesen, dass die gegen die Hochfluththeorie bisher erhobenen Einwürfe nichtig sind. Ich will ja aber nicht nur demonstrieren, dass diese Theorie neben der aeolischen Ansicht bestehen kann; ich will zeigen, wie meine Untersuchungen mich zu der Ueberzeugung geführt haben, dass der Lös unserer Gegenden nur als fluviatiles Product anzusehen, dass die aeolische Lehre, in ihrer Ausdehnung wenigstens auf unseren Lös, unhaltbar ist. Bereits von mehreren Seiten ist gegen diesen Vorgang von Richt-hofen's Einsprache erhoben worden, ohne dass indess bisher so recht der Kern der Sache getroffen worden wäre; in Folgendem ist daher auf gedachte Streitschriften, welche auch andere Gegende behandeln, keine Rücksicht genommen.

Es sind Thatsachen theils stratigraphischer, theils petrographischer, theils palaeontologischer Natur, welche die Möglichkeit einer Entstehung unseres Löses durch Staubstürme ausschliessen und der

Fluviatiltheorie als starke Stütze dienen; eine Reihe anderer Punkte schliessen sich an erstere an. — Schon der Umstand, dass der Lös fast immer auf Schotter, ebenso wie der Thallös, oder doch durch Vermittelung eines „Kiespflasters“ seiner Unterlage aufrucht, zeigt die Verkettung des Löses mit den Verhältnissen des alten Flussbettes. So hat man an dem Weg, welcher von der Kapelle des Kreuzberges nach Eendenich führt, etwa 15 m unterhalb des Gipfels, also etwas mehr als 100 m über dem Nullpunct des Pegels bei Bonn und ca. 2 km von dem jetzigen Rheinufer entfernt, das nachfolgende Profil:

- 3) Hangend Lös mit vielen Conchylien, namentlich *Succinea*,  $\frac{1}{2}$ —1 mm mächtig, thalabwärts zunehmend (geht bis über 60 m zu thal).
- 2) Kiespflaster 0,1—0,2 m, nach dem Gipfel des Berges hin, welcher von starken Schottermassen gebildet wird, anschwellend.
- 1) Liegend weisser Braunkohlenthon, an der oberen Grenze gebändert und mit Sand und Kieseln vermischt.

Auflagerung auf mächtigen Schottermassen zeigt das nachstehend gegebene Profil von dem Rodderberg, und zahlreiche andere Stellen bieten ähnliche Verhältnisse. — Der Lös liegt indess nicht nur in der Regel auf Schottermassen auf, es finden sich auch horizontale Züge von Schotter und Sand in dem Lös selbst, sogar zuweilen mehrfach übereinander sich wiederholend und endlich ist der Lös selbst zuweilen an einer und derselben Stelle in wechselnd thonigen und sandigen Horizontallagen entwickelt. H. von Dechen führt ein derartiges zwischen Remagen und dem Unkelstein an der Strasse entblösstes Vorkommniss an (l. c. pag. 407); eines der vorzüglichsten Profile dieser Art ist dasjenige, welches in einer grossen Kiesgrube an dem Fuss des Rodderberges, dicht an der Strasse vor Rolands-eck, zu beobachten ist und hier folgt:

- |                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
| 2) Verticale, fast 8 m hohe Lös-wand. | } | (g) Lös, bis 4 m mächtig, mit zahlreichen übereinander sich wiederholenden horizontalen dunkeln Bändern, welche continuirlich weit fortlaufen. Viel <i>Cochlicopa lubrica</i> , <i>Helix pulchella</i> , gut erhaltene <i>Helix arbustorum</i> , <i>Clausilia parvula</i> , <i>Pupa muscorum</i> , <i>Helix hispida</i> , <i>Succinea oblonga</i> , ? <i>Helix incarnata</i> . |
|                                       |   | f) Dunkles Band.   |
|                                       |   | e) Hellgelbe Lösbank, 1 m.   |
|                                       |   | d) Dunkelgelbe Lage mit horizontalem Band, 1 m.  |
|                                       |   | c) Dunkle Schicht, vorwiegend aus vulcanischem, von dem Rodderberg stammenden Material bestehend, wie alle dunkleren Schichten des Profiles, $\frac{2}{3}$ m.  |
|                                       |   | b) Gelbe Lage, $\frac{1}{3}$ m.  |
|                                       |   | a) Braune Bank, mit einzelnen weissen Quarzkieseln, 1 m <sup>1)</sup> .  |

1) Die Maasse der Profile sind Ocularmaasse.

- 1) Terrassenschotter, ca. 30 m über dem Rheinspiegel, bis über 5 m erschlossen.

Die Lagerung sämmtlicher Schichten ist vollkommen horizontal. In der Richtung nach Mehlem hin schliesst sich noch eine ganze Reihe von Gruben an, welche alle ebenso den Lös über dem Kies zeigen; die horizontale Bänderung des Löses, wie in dem gegebenen Profil, ist ausserdem nur noch in der nächst benachbarten Grube zu sehen, in welcher sich auch die Conchylien am besten sammeln lassen. In diesem Falle ist es klar, wie besonders starke Strömungen an dem zumeist in das Hochfluthbett vorspringenden, südlichen Theil des Kraters lose vulcanische Elemente mit fortgeführt und, bis zu einer gewissen Entfernung unterhalb, dieses Schuttmaterial über den Schlamm hin ausgestreut haben<sup>1)</sup>. Die Erklärung von Richthofen's, solche Schuttlagen des Lös könnten durch Herabschwemmen von den benachbarten Abhängen entstanden sein, ist hier völlig unzureichend. Gewiss giebt es auch Schuttlagen in dem Lös, welche in dieser von Baron Richthofen angenommenen Weise sich gebildet haben; solche zeigen aber Ausfüllungen scharf eingeschnittener Aussackungen. Nie und nimmermehr werden von steilen Abhängen herabkommende Gewässer auf einem weichen Gebilde, wie der Lös es ist, Lagen groben Materiales absetzen, welche weithin, sowohl längs des Abhanges, als von diesem aus, horizontal sich fortziehen; einzig und allein durch die Thätigkeit eines Flusses, wie der Rhein ist, kann man jene an dem Rodderberg nach Obigem so ausgezeichnet zu beobachtende Erscheinung erklären. Sollten in dem chinesischen Lös derartige Vorkommnisse auch vertreten sein? Fast scheint es so, nach dem von Baron Richthofen mitgetheilten schematischen Profil. — Dass Regengüsse, wären solche auch noch so stark gewesen, derartige Lagen von Schotter auf einer ebenen Fläche hätten abgelagern können, daran ist noch weniger zu denken. Hier und da finden sich horizontale Züge grosser, selbst centnerschwerer Blöcke in derselben Weise den Lös durchziehend, für deren einstigen Transport man vielleicht sogar Eisgang wird annehmen müssen und dürfen. Schwarze führt l. c. ein derartiges Vorkommen von dem Unkelstein an, mit welchem das nachfolgende, einige Stunden weiter abwärts, und rechtsrheinisch, zwischen Obercassel und Ramersdorf, von mir aufgenommene Profil in einer höchst be-

---

1) Die durch H. von Dechen l. c. pag. 401 in Betracht gezogene Annahme, als habe die Eruption des Kraters während der Lösablagerung fortgedauert, wird durch die oben betonte starke Lösbedeckung des Kraterbodens unmöglich. Auch andere Gründe nöthigen dazu, diesen Lagen vulcanischen Materiales in dem rheinischen Lös secundären Charakter beizulegen, wie es ja schon Lyell l. c. pag. 330 angenommen hat.

merkenswerthen Weise bis in kleinste Einzelheiten sehr vollständig übereinstimmt:

- 6) Sehr sandiger, bräunlicher, geschichteter Lös des Hangenden, mit 4 übereinander sich wiederholenden, theils horizontalen, theils schwach geneigten Lagen meist nussgrosser Basaltfragmente, auch weisser Quarzkiesel, 2 $\frac{1}{2}$  m.
- 5) Sehr sandiger, bräunlicher, geschichteter Lös, bis 2 m.
- 4) Horizontales Lager grösserer Basaltstücke, je bis 0,3 und 0,4 m Durchmesser haltend. Zwischen den Steinen Lös mit fossilen Knochen und Zähnen, theilweise von Löskindelmasse umhüllt, mit Löskindeln und mit sehr viel Lösconchylien, die grösseren in Fragmenten, auch mit weissen Quarzkieseln.
- 3) Sandiger Lös mit einzelnen Basaltbrocken und Löskindelzügen, geschichtet, bis ca. 2 m.
- 2) Lager von Kalkknollen, local in Platten, auch Basaltbreccien bildend, mit thonigem Löszwischenmittel und Lösconchylien.
- 1) Labradorbasalt, ca. 20 m über dem Rheinspiegel.

Die Lagerung ist horizontal; das Ganze ruht auf einer flach muldigen Einsenkung der Basaltunterlage. Anzunehmen, die grossen Basaltfragmente seien von dem benachbarten Basaltgehängen bei Obercassel herabgestürzt und so, direct, an die jetzige Lagerstätte gerathen, ist wegen der zu grossen Entfernung der letzteren ganz unmöglich; der Basalt, welchem das Profil aufliegt, bildet eine nach dem Rhein hin vorgeschobene, niedrige Terrasse von etwas welliger Oberfläche.

Dieses Profil führt zugleich auf den zweiten Punct, welcher die aeolische Lehre widerlegt und nur durch die Fluvialtheorie erklärt werden kann, — die petrographischen Verschiedenheiten des Löses an verschiedenen Localitäten. Wir sehen hier den Lös braun und sandig, mit vielen Löskindeln entwickelt, während der Lös des Kreuzberges etc. gelb und thonig ist und von Löskindeln keine Spur zeigt; wir sehen hier den Kalkgehalt des Löses nach Obigem bedeutend, sogar unter denjenigen des Thallöses herabsinken, während in den Muschelkalkgegenden Thüringens ein wahrer Kalkthon, von Löskindeln strotzend, den Lös darstellt; wir sehen in Keupergegenden, wie bei Tübingen und Weimar, den Lös eine rothe Farbe und eine mergelige Beschaffenheit annehmen, was schon Lyell wohl betont hat (l. c. pag. 330), Geringere Abweichungen des petrographischen Charakters zu erklären, mag der aeolischen Lehre wohl zugestanden werden; derartige hochgradige Verschiedenheiten aber, wie die ebengenannten, kann man durch Staubstürme, welche über weite Ebenen dahinfegen und deren feinstes Material über ferne

Lande hin gleichmässig verbreiten, absolut nicht befriedigend lösen, sondern nur durch die Lyell'sche Theorie. — Die gewichtigste Stütze der Hochfluthlehre bilden die palaeontologischen Verhältnisse. Eine Unterscheidung verschiedener Lösstufen und deren Verknüpfung mit dem Thallös nach Obigem, theilweise auf Grund der conchyliologischen Unterschiede, kann nur durch die Fluvialtheorie erklärt werden. Das Ueberwiegen von Succinien unter den Lösconchylien kann nur durch die Fluvialtheorie befriedigend erklärt werden. Ueber diesen sehr wunden Punct der „aeolischen“ Lehre sucht sich von Richthofen durch die Annahme „einer ziemlich gleichmässigen Vertheilung wahrscheinlich schwacher Niederschläge, vielleicht auch auf die Häufigkeit von Nebeln, welche das Eis verursacht haben mag“, hinwegzuhelfen. Wie stimmt das mit der Annahme, dass „das Trocknerwerden des Klimas die Flüsse versiegen machte?“ Wir sehen die Succinien, diese amphibischen Schnecken, heutzutage an der Siegmündung und vielen anderen Puncten, welche alljährlich von der Hochfluth heimgesucht sind, in Menge und vorzugsweise leben, ebenso *Helix arbustorum* etc.; wir finden dieselben Schnecken als Hauptleitfossilien des Thallöses, einer als alte Hochfluthbildung von Niemand je bezweifelte Ablagerung, wieder; wenn nun die Succinien, wie ich auf Grund meiner Untersuchungen mittheilen darf, das wichtigste Leitfossil auch des Löses bei uns sind, was soll man da anders schliessen, als dass letzterer in unseren Gegenden ebenfalls ein Hochfluthgebilde ist? — Aber auch die Art und Weise, in welcher die Säugethierreste des Löses vorkommen, kann einzig und allein mit Hilfe der Lyell'schen Theorie erklärt werden. Schon die massenhafte Anhäufung von Knochen der verschiedenartigsten Thiere an bestimmten Stellen in dem Lös der Thalböschungen bereitet der aeolischen Lehre ernste Schwierigkeiten; nun kommt noch hinzu, dass derartige Anhäufungen bei uns gerade an solchen Puncten sich finden, an welchen die Fluvialtheorie, von den heutigen Verhältnissen ausgehend, selbige zu erwarten hat. Geht man die Ufer des Rheines entlang, so findet man an weit vorspringenden Uferändern allerlei Gegenstände, darunter oft auch Thiercadaver und massenhafte Schneckenhäuser angeschwemmt. Gerade an solchen vorspringenden alten Uferstellen finden sich die Massenansammlungen von Knochen in dem Lös, und es ist bezeichnend genug, dass gerade an solchen Stellen auch die Conchylien in grösserer Menge sich zeigen, als anderwärts. Bei Bonn giebt es 3 derartige Stellen; die eine ist der Unkelstein, die zweite Rolandseck (die Reste von beiden Puncten in Schwarze's Sammlungen zu Remagen), die dritte ist der von mir aufgefundene und in obigem Profil wiedergegebene Aufschluss bei Obercassel-Ramersdorf. An letzterem Punct hatte mich dessen Lage und die Conchylienmenge zum Aufsuchen der Säugethierreste geradezu veranlasst, welche sich denn auch fanden.

Es giebt noch eine Reihe anderer Thatsachen, welche für die Lyell'sche Theorie und gegen von Richthofen's Ansicht stehen. Unterhalb von Sandsteingebirgen, wie an dem Oberrhein zwischen Karlsruhe und Mannheim, an der Elbe bei Dresden etc., findet man den Lös theilweise oder ganz durch grosse Mengen feinen Sandes ersetzt. Sodann spricht gerade die Ausbreitung des Löses längs der Flussthäler, dessen Fehlen an einer Menge von Punkten, wo man ihn nach der aeolischen Lehre bestimmt erwarten müsste, gegen die letztere. Der dicht an dem Rhein gelegene Rodderbergkrater ist theilweise mit Lös ausgefüllt; warum sind es nicht auch der Dreiser Weiber und so manche andere, viel weitere und tiefere Kratere der Eifel? Die Staubniederschläge sollen aber nicht nur Beckenausfüllungen erzeugt, sie sollen auch um hervorragende Gegenstände herum sich angesammelt haben, so dass diese gleichsam dann in Lös versunken erscheinen. Nun, danach müsste man bei uns den Lös an einer Menge von Stellen antreffen, wo in der That, und in Einklang mit der Fluvialtheorie, keine Spur desselben sich zeigt, an den hervorragenden steil abstürzenden Bergkuppen der nieder-rheinischen Plateaus etc. — Endlich mag der aeolischen Lehre noch folgende, einfache Betrachtung entgegengesetzt werden. Dass heute noch Hochfluthschlamm an den Uferändern und auf den letztere begrenzenden Ebenen abgelagert wird, ist Thatsache. Dass der die zu 3—4 m Mächtigkeit anschwellende Thallös eine frühere Hochfluthbildung ist, wird ebenso wenig bezweifelt. Dass gleiche Hochfluthbildungen zu allen Zeiten fluvialer Thätigkeit entstanden sind, wird nicht minder zugestanden werden. Wo, fragt man nun doch mit Recht, sucht denn die aeolische Lehre die Hochfluthdepositen eines Hwanghos, eines Nils, eines Laplatas, in dem Zeitraum abgelagert, während dessen der Fluss von seinem früheren Niveau auf dem Plateau aus sich immer tiefer einschnitt, bis er das Niveau der Thalschotter erreichte? Sollten denn diese Gebilde ganz verschwunden, oder nicht, gleich dem Thallös, durch irgendwelche hervorragenden Merkmale ausgezeichnet sein?

Die Untersuchungen Nehring's sind hochverdienstlich; derselbe hat uns eine ganze Welt fossiler kleiner Geschöpfe erschlossen. Aber nun schliesst derselbe, weil er unter seiner Mikrofauna eine Anzahl von Thieren nachgewiesen hat, welche heute in den Steppen leben, dass zur Zeit der Ablagerung jener Reste das heutige Norddeutschland eine Steppennatur gehabt habe. Das ist ja, in dem vorliegenden Fall, ganz verfehlt! Schliessen wir denn daraus, dass aus Gebilden der gleichen Periode, welche jene Steppenthiere bei uns beherbergt hat, die belgischen Gegenden Reste von Gemse, Steinbock und Murmelthier geliefert haben, dass damals in diesem Land Alpen gewesen sind? oder aus dem Vorkommen von Elephanten, Rhinoceroten, Löwen, Hyänen, Stachelschweinen etc. etc. in dem



Lös und Höhlenlehm, dass in der gleichen Zeit unsere Gegenden eine Tropennatur besessen haben? Ganz gewiss nicht. Und auch jene Ueberreste von Steppenthieren reden eine ganz andere Sprache. Zum Theil mögen dieselben früher überhaupt nicht in der heutigen Weise auf die Steppen beschränkt gewesen sein, mag es sich mit deren Auftreten in der Lösperiode also derart verhalten, wie mit jenen Elephanten etc.; dass zu jener Zeit eine weit dürftigere Vegetation in Europa gewesen ist, als heutzutage, diese Annahme schliesst ja auch die Fluvialtheorie nicht aus. Auch sind solche Steppenthiere bereits in Depositen anderer Perioden bei uns aufgefunden worden, und werden noch entdeckt werden; in dem „Forstbett“ der englischen Ostküste fand man den Bisamzüngler der südost-russischen Steppen (*Myogale moschata*), und in den Travertinen mit *Elephas antiquus* zu Weimar entdeckte ich Reste des Ziesels (*Spermophilus cf. citillus*). Anderen Theiles mögen jene Steppenthiere auf dieselbe Weise in unsere Gegenden gelangt sein, wie die alpinen und borealen Thiere des Löses und der Höhlenlehme, aus Noth. Wir wissen, dass gegenwärtig allwinterlich die Rennthiere in Sibirien aus Noth südwärts wandern. Als säculare Winter die russischen und central-asiatischen Steppen in trostlose Einöden verwandelt haben mögen, da kann wohl den Thieren dieser Steppen das mehr oceanisch gelegene, centrale Europa eine Zuflucht geboten haben.

Mit obigen Einwänden gegen von Richthofen's Ansicht ist die Reihe der gegen letztere bestehenden Gründe und Thatsachen nicht erschöpft. Ich könnte die Verknüpfungen zwischen Travertin und überlagerndem Lös bei Weimar und Cannstatt, ich könnte noch eine Anzahl von Profilen aus Thüringen hier anführen, welche ich indess für eine andere Stelle verspare. Das oben Herangezogene genügt vollkommen für den vorliegenden Zweck. Weit entfernt also, dass die Lösablagerungsperiode eine Zeit von Staubstürmen und grösster Trockenheit für unsere Gegenden gewesen ist, deuten deren Depositen vielmehr auf eine Zeit eher gesteigerter Niederschläge, welche allerdings wohl den grössten Theil des Jahres hindurch aus Schnee bestanden haben mögen. Für erstere Annahme müsste man zuden total von den heutigen verschiedene, geographische Verhältnisse für Europa annehmen, wozu nicht der geringste Anhaltspunct sonst vorliegt. Weit entfernt, dass das heutige Norddeutschland damals Steppenfläche gewesen ist, wird es, wenn man einmal die Torell'sche Lehre annehmen will, zum grossen Theil noch von Eis bedeckt gewesen sein, dessen Schmelzwasser in den warmen Monaten eine Quelle der Feuchtigkeit und der Vegetationsförderung für die mitteldeutschen Gegenden geboten haben mögen.

Freilich wird man die Lyell'sche Theorie in derjenigen Fassung zu adoptiren haben, welche Zittel und andere ersterer gegeben haben. Die Alpen waren von Eis bedeckt; der Rhein und seine al-

pinen Zuflüsse schwellen in den wenigen, warmen Monaten in einer Weise an, welche wohl nicht im Verhältniss stand zu der Anschwellung der nicht alpinen Nebenflüsse, so dass einerseits das Rheinwasser in die Thäler letzterer zurückstaute, andererseits das alpine Hochfluthmaterial völlig präponderirte und durch die gewaltige Strömung sehr weit fortgetragen wurde. Ein Thal zwischen Schwarzwald und Vogesen mag wohl schon vor Beginn fluviatiler Thätigkeit vorhanden gewesen sein, so dass ein See sich bildete, welchen die Strömung durchschnitt. So mögen sich die mächtigen Lösmassen des Oberrheins erklären; doch sei auch auf die falsche oder scheinbare Mächtigkeit vieler Lösvorkommnisse hingewiesen, welche durch Uebergang der verschiedenen Lösstufen ineinander entsteht; die Mächtigkeit des Löses ist immer senkrecht auf die, oft sehr geneigte Unterlage zu messen.

Die kühnste und verlockendste Hypothese muss fallen, sobald dieselbe in Widerspruch geräth mit den aus Specialuntersuchungen erfolgenden Resultaten. Doch bemerke ich hier ausdrücklich, dass ich ein Urtheil über die Entstehung des chinesischen Löses nicht zu fällen wagen darf, dass das vorher Festgestellte vorläufig nur für den Lös unserer Gegend gilt.

Das Genie und die grossartigen Verdienste von Richthofens, welche auf weit reelleren Gebieten liegen, als dasjenige der Hypothesen ist, schmälere ich in keiner Weise, wenn ich hier constatire, dass er sich einmal geirrt hat; selbst der grösste kann irren. Auch erleiden nicht die mir gewordenen freundlichen Beziehungen zu Baron Richthofen durch Vorliegendes eine Störung; vielleicht ist es ihm erwünscht, hier einige Zweifel gehoben zu sehen, welche er in der Lyell'schen Theorie gefunden hat, und welche ihn zur Ausdehnung seiner Hypothese auch auf die Entstehung unseres Löses veranlassten. Das Richtige, wenn ich es sehe, aus irgend welchen persönlichen Rücksichten auf andere oder auf mich selbst zu verschweigen, ist mir jedenfalls unmöglich; auch halte ich es für mindestens ebenso nützlich, gefährliche Irrthümer aus der Wissenschaft wegzuschaffen, als ohne Rücksicht auf solche Neues hinzuzutragen. Wer mich mit Gründen und Thatsachen widerlegen kann, und nicht bloss mit zierlichen Redensarten, oder gar mit unwürdigen Insinuationsversuchen, dergleichen man gegen frühere Arbeiten von mir in das Feld zu führen sich nicht entblödet hat, der wird stets willkommen sein. Das wird aber wohl Niemand können.

Prof. Schönfeld machte Mittheilung von einer neuerdings erschienenen Arbeit seines früheren Zuhörers, des Herrn Dr. Bolte, welche eine neue Bestimmung der Constante der Praecession bezweckt, und zwar auf einem gegen den sonst gebräuchlichen etwas veränderten Wege. Die Praecession entsteht durch die Verschieden-

heit der Anziehung von Sonne und Mond auf verschiedene Theile der rotirenden Erde. Ihr Betrag wäre theoretisch bestimmbar, wenn die Vertheilung der Massen im Innern unseres Planeten genau bekannt wäre. Da dies letztere nicht der Fall ist, so kann die Grösse des Betrags nur durch die Vergleichung der zu verschiedenen Zeiten beobachteten mittleren Oerter der Fixsterne bestimmt werden. Hier vermischt sich aber die Praecession unvermeidlich mit den Eigenbewegungen der Sterne, sowohl mit den wahren, als mit den parallaktischen, durch die Eigenbewegung unseres Sonnensystems erzeugten. Umgekehrt ist wiederum die Lösung der wichtigen Aufgabe, das Gesetzmässige in den wahren Bewegungen der Fixsterne zu erkennen, nicht von der Bestimmung der Praecessionsconstante zu trennen. Die bisherigen Arbeiten über die letztere, von Bessel, Struve, und in neuerer Zeit von Nyrén und Dreyer aus lichtschwachen Sternen, berücksichtigen mehr oder weniger vollständig nur die parallaktischen Bewegungen der Fixsterne, und machen bezüglich der wahren stillschweigend oder ausgesprochen die Hypothese, dass alle Richtungen und Grössen derselben ungefähr gleich wahrscheinlich seien, ihr Effect sich also bei Benutzung einer grossen und gut vertheilten Menge von Sternen gegenseitig zerstöre. Diese Hypothese ist aber an sich wenig plausibel. Die Fixsterne sind im Raume sehr ungleichförmig vertheilt, sie bilden der Mehrzahl nach eine dünne Schicht, deren Ebene mit der der Milchstrasse im Wesentlichen zusammenfällt. Will man nicht annehmen, dass die Milchstrasse ein zufälliges Phänomen ist, welches in der Urzeit nicht existirte und in der Zukunft sich wieder auflösen wird, so ist die Annahme unvermeidlich, dass Bewegungen der Sterne rechtwinklig zur Ebene der Milchstrasse, überhaupt Bewegungen in starken Neigungen gegen die letztere sehr viel weniger wahrscheinlich sind, als solche mit geringen Neigungen. Damit kommt man dann auf die Annahme einer Rotation der Sterne in der Ebene der Milchstrasse, eine Hypothese, die wohl manchmal schon ausgesprochen, aber niemals mathematisch verfolgt worden ist, um dadurch eine genauere Bestimmung der Praecessionsconstante zu erzielen. Selbst die werthvolle Arbeit von Dreyer, welche auf ein sehr reiches Material gegründet ist, nämlich auf die den Catalogen von Lalande und von Schjellerup gemeinsamen 3300 Sterne, ist hier auf halbem Wege stehen geblieben. Denn Dreyer vergleicht nur die Rectascensionen, welche ihrerseits eine sehr nahe Bestätigung des Struve'schen Werthes der Praecessionsconstante ergeben, für sich aber nicht genügend sind, um gleichzeitig über eine gemeinsame Bewegung der Sterne in oder parallel der Ebene der Milchstrasse zu entscheiden. — Herr Bolte hat nun diese Lücke ausgefüllt, soweit dies nach dem Material der genannten Sterncataloge möglich ist, indem er auch die Declinationen mit in Rechnung zog. Ganz frei

von Hypothesen über die Entfernungen der Sterne können allerdings solche Untersuchungen nicht gemacht werden; die hier zu Grunde gelegte ist die, dass Sterne gleicher Helligkeit in allen Theilen des Fixsternraumes durchschnittlich gleiche Entfernungen besitzen.

Herr Bolte hat nun sowohl durch seine Bearbeitung der Declinationen, als auch durch die Combination derselben mit den Dreyer'schen Resultaten die bisherigen Annahmen über die Praecessionsconstante im wesentlichen bestätigt gefunden, jedoch zeigt es sich, dass wir immer noch nicht im Stande sind, die jährliche allgemeine Praecession auf  $0''.01$  genau anzugeben. Denn Bolte findet aus den Declinationen für 1800  $50''.2197$ , aus der Combination mit den Rectascensionen aber  $50''.2407$  (Bessel hat  $50''.2235$ , Struve  $50''.2411$ , der letzte Werth ist der jetzt allgemein benutzte). Die Unterschiede sind nicht ganz durch die zufälligen Fehler der angewandten Daten erklärbar, wohl aber können in der Bestimmung der Aequinoctien, und in den Declinationen noch systematische Fehler entsprechender Grösse vorhanden sein.

Für die gemeinsame Bewegung aber der benutzten, grösstentheils der achten und neunten Grössenklasse angehörigen Sterne längs der Ebene der Milchstrasse geben Herrn Bolte's Untersuchungen einen ganz überraschend kleinen Werth, nämlich  $0''.4$  im Jahrhundert, d. h. die ganze derartige Bewegung bleibt unsicher, denn die gefundene Zahl ist viel kleiner als der mögliche Fehler derselben. Hierfür eine genügende Erklärung zu geben, oder vielmehr, dies Resultat mit dem Gedanken zu vereinigen, dass alle uns sichtbaren Fixsterne ein physisch verbundenes, dauernd bestehendes System bilden, ist sehr schwierig. Dass die zugelassenen, nur nähert richtigen Annahmen bezüglich der Entfernungen der Sterne das Resultat wesentlich verfälscht haben, ist nicht anzunehmen. Eher wäre es möglich, dass die als plausibel angenommene Bewegung in der Ebene der Milchstrasse sich erst bei noch weiter entfernten Sternen deutlich zeigt. Oder sollten wohl die Anziehungen der in der Milchstrasse vereinigten Sterne durch die Anziehungen der Nebelflecke, die ja im wesentlichen weit abseits der Milchstrasse, eher in der Nähe ihrer Pole stehen, compensirt sein? Im letzteren Falle würde dann die landläufige Ansicht, dass die Nebelflecke im allgemeinen sehr viel weiter von uns entfernt sind, als die einzeln gesehenen Fixsterne, kaum mehr haltbar sein. Auch wäre dann unsern Studien über die Constitution der Fixsternwelt überhaupt ein ungünstiges Prognosticon zu stellen, während in dem Maasse, wie gesetzmässige und gemeinsame Bewegungen der Fixsterne unwahrscheinlicher werden, die Sicherheit, die wir der Praeceptionsbestimmung zuschreiben dürfen, und damit die Genauigkeit, mit der die wahren Bewegungen im Sonnensystem bekannt sind, zunimmt.

**Medizinische Section.**

Sitzung vom 12. November 1883.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 28 Mitglieder.

Aufgenommen werden die Herren Stabsarzt Dr. Kirchhoff, Assistenzarzt Dr. Koll und Dr. Schütz.

Prof. Doutrelepont sprach unter Vorstellung von vier Patienten über örtliche Behandlung des Lupus mit Sublimat. Der Vortrag wird in den Monatsheften für Dermatologie veröffentlicht werden.

Oberstabsarzt Dr. Peters spricht über Serratuslähmung und stellt einen einschlägigen Fall vor.

Geh.-Rath Rühle überreicht die vom Verein für innere Medizin in Berlin hergestellten Karten zur Sammelforschung über Krankheiten: Nr. I. Tuberculosis (Phthisis) pulmonum.

Dr. Wolffberg erörtert die Frage, inwieweit unsere bisherigen klinischen, experimentellen und histologischen Erfahrungen ausreichen, um eine Theorie der Schutzimpfung zu begründen. Das Kontagium der Kuhpockenlymphe ist noch nicht sicher bekannt; aber es lässt sich kaum irgend ein Zweifel dagegen erheben, dass es ein spezifischer Pilz sei. Der Verlauf der Vaccinationskrankheit ist klinisch das typische Bild einer akuten Infektionskrankheit, und die unbegrenzte Vervielfältigung des Ansteckungsstoffes beweist deutlich die lebendige Natur desselben. Der klinische Verlauf der Impfkrankheit ist identisch mit dem Verlauf der Krankheit, welche nach Impfung der ächten Menschenblattern entsteht, — mit dem Unterschiede, dass in der letzteren etwa 10 Tage nach der Impfung in der Regel ein allgemeines Pustel-Exanthem erfolgt, zuweilen aber auch nicht, während nach der Vaccination ein (dann um dieselbe Zeit entstehendes) Allgemein-Exanthem eine seltene Ausnahme ist. An der prinzipiellen Identität des Vaccina- und des Variola-Kontagiums kann nicht gezweifelt werden; denn — abgesehen von dem identischen klinischen Verlauf der nach Impfung der beiden Kontagien entstehenden Krankheiten — gibt es keine einzige Erfahrung, welche dafür spräche, dass irgend eine spezifische Infektionskrank-

heit nach ihrem Ablauf Schutz zurücklasse gegen eine andere spezifische Infektion; Variola aber schützt sowohl gegen Vaccina und Variola, wie Vaccina gegen Vaccina und Variola; so schützen nur Masern gegen Masern u. s. w., niemals aber etwa Erysipel gegen Scharlach u. dergl. Der Beweis der Identität ist dadurch geliefert, dass es gelungen ist, aus dem Variola-Kontagium das der blanden Vaccina künstlich zu bereiten. Redner verweist insbesondere auf die älteren Versuche von Thiele, welche durch neuere von L. Voigt Bestätigung gefunden haben.

Hienach ist also das Kontagium der Vaccina ein spezifischer Pilz und zwar der abgeschwächte Pilz der Menschenpocken. Redner hält deshalb für sicher, dass die Vorgänge, welche im Körper ablaufen, wenn die Menschenpocken ihn befallen, prinzipiell identisch sind mit denjenigen bei der Vaccinationskrankheit — unbeschadet erheblicher gradweiser Unterschiede —, und dass das Zustandekommen des Schutzes nach der Variola wie nach der Vaccination auf denselben Vorgängen beruht. Dr. W. behält sich vor bei anderer Gelegenheit auseinanderzusetzen, weshalb die bisherigen Hypothesen über die Natur der zum Schutze führenden Prozesse nicht genügen können.

Längst ist es anerkannt, dass der vorzüglichste Krankheitsherd bei den Pocken nicht minder als bei der Impfkrankheit die Zellen des Rete Malpighii der Epidermis sind. Im Rete Malpighii gedeiht der Pockenpilz am besten; nichts spricht dafür, dass irgend ein anderes Organ nach der Vaccination leide; auch in leichten Pockenfällen sind die Erscheinungen lediglich solche, welche von der Haut ausgehen, auch das Fieber muss durch in der Haut ablaufende Veränderungen erklärt werden; in schweren Pockenfällen — in solchen, die zur Sektion kommen, findet man allerdings auch in anderen Organen, z. B. in der Leber, Veränderungen, und zwar nicht bloß durch das Fieber bedingte, sondern nach Weigert u. A. Bakterienhaufen und Zellenzerstörungen, welche denen in den Pockenpusteln ganz analog sind. Hieraus folgt, dass der Pockenpilz nur unter Umständen — sei es bei besonders intensiver Kraft oder besonders hoher Disposition des Befallenen — auch andere Organe bedroht. Das Rete Malpighii aber muss als das Gewebe angesehen werden, an dessen Elemente vorzugsweise die Disposition zu den Pocken gebunden ist; ein Individuum, welches nach Eintragung der Vaccina in das Rete Malpighii (an verschiedenen Stellen der Oberhaut) ohne Reaktion bleibt, ist in der Regel auch immun gegen die Ansteckung der Variola auf natürlichem Wege. Man müsste zu ganz mystischen Vorstellungen, etwa zur Annahme einer ganz indiskutablen Beteiligung des Nervensystems seine Zuflucht nehmen, wollte man die Thatfachen anders erklären, als dass Disposition sowohl wie Immunität an die Zellen des Rete Malpighii

gebunden sind. Die ältere humoralpathologische Anschauung, nach welcher in den Säften, etwa im Blute, solche Veränderungen möglich wären, welche einmal empfänglich, das Andremal immun gegen Pocken machten, kann wohl als unzulänglich betrachtet werden. Das Rete Malpighii ist nach Inhalation des Variola-Kontagiums sowie nach der Impfung das Invasionsorgan, der primäre Infektionsherd, wie die Rachenschleimhaut in der Diphtherie, die Peyer'schen Plaques im Abdominaltyphus u. s. f. Hier ist die erste Vermehrungsstätte des spezifischen Pilzes, und von hier geht die Durchseuchung aus.

Die Veränderungen nun, welche durch den Vorgang der Durchseuchung im Organismus derart ablaufen, dass Immunität die Folge ist, sind nicht etwa durch das Fieber bedingt, was jedenfalls eine etwas dunkle Vorstellung ist; sondern das Fieber ist lediglich eine Konsequenz dieser Veränderungen und kann sogar gelegentlich fehlen. Die die Immunität schaffenden Vorgänge werden vielmehr dadurch hervorgerufen, dass das spezifische Kontagium vom Impfferde aus durch den Lymphe- und Blutstrom verbreitet wird und überall zwar hingelangt, aber nirgend so günstige Bedingungen für seine Vermehrung findet als im Rete Malpighii der gesammten übrigen Oberhaut (resp. gewisser Schleimhäute). Redner betrachtet also die Impfung (der Vaccina wie der Variola) als die Ursache von Prozessen, welche im gesammten Rete lokalisiert sind<sup>1)</sup>. Als Folge derselben muss es angesehen werden, dass einerseits schon wenige Tage nach dem Impfakte sowie andererseits bei Individuen, deren Immunität theilweise wieder erloschen ist, die Revaccination andern Verlauf nimmt als die Erstimpfung. Man weiss, dass die bei geminderter, aber nicht vollkommen getilgter Disposition ausgeführte Wiederimpfung einen meist stürmisch ablaufenden Effekt gibt und Knötchen sich bilden. Diese modifizirten Revaccinen unterscheiden sich von der Impfpustel durch ihre schnellere Entwicklung sowie dadurch, dass hier die Reizungserscheinungen an den Zellen, Vergrösserung und event. Vermehrung derselben, relativ überwiegen gegenüber den nekrotisirenden Vorgängen. Impft man am 10. Tage nach einer gründlichen Impfung noch einmal, so erfolgt in der Regel keine Reaktion. Man kann im Allgemeinen annehmen, dass, während im immunen Individuum die Zellen gegenüber der Vaccina (und Variola) reaktionslos bleiben, viele Zellen im disponirten Individuum dem

---

1) Dass die Haut in ganzer Ausdehnung zur Vermehrungsstätte für den Vaccinapilz werde, hat m. W. zuerst Hans Buchner (1880) ausgesprochen. Bekanntlich nimmt H. B. entzündliche Veränderungen in den Zellen von bleibender Dignität als Ursache der Abwehr gegen die spezifischen Pilze an; eine Hypothese, welcher ich aus mehrfachen Gründen nicht beitreten kann. W.

Pockenkontagium wenig Widerstandskraft entgegensetzen und deshalb nekrotisirt werden. Daneben laufen an manchen Zellen entzündliche Erscheinungen ab, auf welche wir noch zurückkommen.

Die Verschiedenheiten der Revaccinationseffekte sind nur zu verstehen als das Resultat der vaccinatorischen Einflüsse auf das gesammte Rete. Dass diese letzteren statthaben, lässt sich noch folgendermassen nachweisen. Erstlich: nach Impfung der Variola treten am 10. Tage, nachdem die lokalen Effekte ebenso wie nach der Vaccination abgelaufen, an der ganzen Oberhaut verstreute Pusteln zu Tage: zum Beweise, dass Veränderungen in der Epidermis vorhergegangen, welche die Bildung von Pusteln ermöglichten. Dass solche Veränderungen auch nach der Vaccination statthaben, ist a priori wahrscheinlich; bewiesen wird dies dadurch, dass in seltenen Fällen ebenfalls ein allgemeines Pustelalexanthem erfolgt. Der Unterschied in den allgemeinen Wirkungen ist also nur ein gradueller. Nach der Vaccination kommt es regelmässig deshalb nicht zur Allgemeineruption, weil die Veränderungen im Allgemeinen zu geringfügig sind; aus demselben Grunde, warum nach Infektion mit Variola in der Regel diskrete Pusteln auftreten; — auch hier sind die Vorgänge in der Epidermis nicht überall so intensiv, um überall Pusteln auftreten zu lassen. Was bei der Vaccinationskrankheit die Folge der Abschwächung des Kontagiums ist, das Ausbleiben des generalisirten Exanthems, zeigt sich im Auftreten von nur diskreten Pusteln in der Variola-Krankheit als eine Folge der grössern Widerstandskraft vieler Zellen des Rete. Zweitens aber lässt sich durch den Versuch direkt zeigen, dass nach der Vaccination im ganzen Rete Veränderungen stattfinden. Hierbei ging Redner von der Erwägung aus, dass, wie nach der Variolation an vielen Stellen der Epidermis in der Regel die Zellen in nicht geringer Zahl nekrotisirt werden und hierdurch die Möglichkeit der Pustelbildung sich ergebe, dasselbe in bescheidenerem Masse auch nach der Vaccination erfolge; dass aber die Pustelbildung ausbleibe, weil die Einwirkung des Kontagiums, die Nekrose und die Reizung der Zellen, nicht intensiv genug ist, um die intakte oberste Schicht der Epidermis zu heben. Redner stellt sich das Rete Malpighii nach der Vaccination gleich einem an vielen Punkten durch Pilzvermehrung gleichsam aufgezehrten, wie durchlöcherten Gewebe vor, in welches Serum eintrete, und welches auch Pustelbildung erfahren würde, wenn hie oder da die Veränderungen intensiver ausfielen. Was nach dieser Vorstellung die Impfstellen vor der übrigen Epidermis auszeichnet, ist die grössere Menge des spezifischen Kontagiums, dann aber insbesondere die Impf-Verletzung. Auf Grund dieser Vorstellung verletzte W. einige (4) Tage nach dem Impfakte an einer von dem Impfherde entfernten Stelle der Epidermis die letztere ganz in derselben Weise



wie beim Impfakte selbst, doch ohne jede Lymphe, — und fand die Messerspitze mit Lymphe bedeckt, und an der verletzten Stelle bildete sich rasch eine vollkommen normale Pustel von charakteristischer Form. Dr. W. hat diesen Versuch gegen Ende der letzt-sommerlichen Impfcampagne unter vier Fällen allerdings nur einmal mit vollem Erfolge ausgeführt und behält sich vor, die Frage auf eine breitere experimentelle Basis zu stellen; hat aber inzwischen sich überzeugt, dass die Priorität dieses Versuches Eichhorn gebührt, der im Jahre 1829 denselben schon beschrieb, um zu beweisen, dass das Kontagium der Vaccina im Innern des Organismus sich reproducire<sup>1)</sup>.

Alles zusammengefasst, kann man wohl nicht zweifeln, erstlich, dass nach der Vaccination wie nach der Variolation im ganzen Rete Veränderungen im Zellengefüge sich ausbilden, sowie dass diese Veränderungen nur graduell von denen verschieden sind, welche an den Impfstellen selbst sich zeigen.

Hierdurch ist die Aufgabe, das Zustandekommen des Impf- und Pockenschutzes zu erklären, wesentlich erleichtert. Die histiologische Untersuchung der Pockenpustel (es kommen vorzüglich die Untersuchungen von Auspitz und Basch, Weigert, Pohl-Pincus in Betracht) lehrt, dass im disponirten Individuum viele Zellen durch das spezifische Kontagium zu Grunde gehen (diphtheroide Entartung, Weigert). Man muss annehmen, dass die Disposition gerade darin besteht, dass viele Zellen des Rete durch die Pockenpilze getödtet, aufgelöst werden; auf Kosten des Zellenleibes vermehren sich die Pilze. Aber selbst in den schwersten Fällen (den tödtlich abgelaufenen, welche Weigert untersuchte) fanden sich im Pustelgrunde normalgebliebene Zellen; es war oft der Hauptherd der spezifischen Veränderungen durch normale Zellen von kleineren Nebenherden getrennt. Ausser diesen Zellen, welche von dem spezifischen Kontagium gar nicht berührt werden, finden sich zahlreichere, welche im Zustande der Schwellung und Vermehrung begriffen sind.

---

1) Es mag nachträglich an den von Spinola (1834) ausgeführten Versuch erinnert sein, welcher Schafe mit Ovina an der Ohrspitze impfte und nach 6, 12, 24 Stunden die geimpfte Spitze abschnitt. Alsdann traten am gestutzten Ohre Pocken auf. — Es bleibe vorläufig dahingestellt, ob die Pustelbildung im Eichhorn'schen Versuch auf die Abhebung der Epidermis oder darauf zu beziehen ist, dass durch die Verletzung viele Zellen des Rete M. geschwächt, die Arbeit des Kontagiums hierdurch erleichtert worden; oder ob durch den Reiz der Verletzung ein stärkerer Zustrom transsudirender Flüssigkeit und demgemäss des circulirenden Kontagiums stattgefunden. Immer beweist die „künstlich-sekundäre Pustel“, dass spezifische Veränderungen in der Haut vor sich gehen, welche in der Pustelbildung nur quantitativ gesteigert sind. Denn sonst würde auf die Verletzung höchstens etwa ein Oedem, aber keine Pustel sich ausgebildet haben.

Solche scheinen auch das Material zu liefern, welches das Netzwerk der Pustel aufbaut — indem sie durch die eingetretene Lymphe theils komprimirt, theils durch die letztere, resp. das spezifische Kontagium noch nachträglich aufgelöst werden. Weigert leitet die Reizung von den todtten Massen, beziehungsweise von dem Substanzverluste ab. Redner schliesst sich dieser Auffassung im Allgemeinen an, wenn gleich oft gerade dann, wenn die Nekrose zurücktritt, ein relativ überwiegender Zustand der Reizung sich zeigt — besonders deutlich in den modificirten Revaccinationserfolgen. Redner nimmt an, dass, wie die Zellen etwa des Gehirns absolut widerstandskräftig sind gegen das Pockenkontagium, eben solche Zellen in der Regel auch im Rete Malpighii vorhanden sind; daneben aber andere, welche ganz hin-fällig sind und nekrotisirt werden. Von der Zahl dieser letzteren hängt bei gegebener Beschaffenheit des Pockengiftes die Höhe der Reaktion ab. In den höchsten Graden bildet sich Variola confluens aus mit verhältnissmässig geringer Erhebung der Epidermis, in niedrigeren Graden entwickeln sich spärliche, aber relativ hohe Pusteln. Innerhalb der Knötchen überwiegen die Reizungserscheinungen im Verhältniss zur Nekrose. Um dies zu verstehen, muss man von der Einwirkung der einzelnen Pocken-(Vaccine-)Pilze ausgehen. Redner betrachtet den Reizungs-Zustand der Zellen nicht als Folge des direkten Einflusses eines einzelnen Pilzelementes; glaubt vielmehr im Anschlusse an Weigert, dass die erste Frage, welche nach Uebergang des Pockenpilzes in die Hautzelle von Wichtigkeit wird, die ist, ob innerhalb des Zellenleibes Molekulargruppen vorhanden sind, welche durch den Pilz — durch Einflüsse noch unbekannter Art — getödtet werden. Ist dies nicht der Fall, so geht der Pilz zu Grunde; bejahenden-falls vermag der Pilz die getödteten Zellenteile zu assimiliren und sich zu vermehren. Die Folge eines so einschneidenden Vorganges innerhalb der Zelle selbst ist eine Reizung, welche den noch intakten Teil der Rete-Zelle in Schwellung versetzt und die Vermehrung der Zelle veranlasst. Eine so irritirte Zelle kann immer noch zu Grunde gehen; das hängt von ihrer ursprünglichen Widerstandskraft und der Energie des im Fortschreiten vermutlich zunächst noch an Kraft gewinnenden Pilzherdes ab. Aber sie kann auch erhalten bleiben.

Nur die Annahme derartiger von vornherein bestehender Unterschiede in der Resistenz der Zellen (und Zellenelemente) macht die Thatsachen verständlich<sup>1)</sup>; u. A. das disseminirte Auftreten der

---

1) Diese Annahme wird durch die tägliche Erfahrung der Impfpfärzte bestätigt. Man beobachtet beispielsweise, dass eine Vaccination oder eine Revaccination, die an dem einen Oberarm nicht Wurzel fasst, nach der Impfung an anderer Stelle anschlägt; ferner dass einzelne Impfstiche, obwohl mit derselben Sorgfalt und unter gleichen Bedingungen wie die haftenden ausgeführt, versagen.

Bläschen in der Pockenkrankheit. Denn es ist kein Grund vorhanden, warum das inhalirte oder das geimpfte Variola-Kontagium nicht im ganzen R. Malpighii Verbreitung finden könnte. Wahrscheinlich gelangen die Pilze der Menschenpocken sowie — von den Impfstellen aus — diejenigen der Kuhpocke überall hin in das Rete, und ihre Wirkung besteht darin, je nach der ihnen innewohnenden bakteriellen Kraft die schwachen Elemente auszumerzen. Wo viel schwache Elemente, es seien dies ganze Zellen oder vielleicht auch nur Bruchstücke von Zellen, vorhanden sind, kommen die Pilze zu intensiverer Wirkung. Der Eintritt von Serum muss als eine Folge der Zellenreizung betrachtet werden; so sammelt sich Lymphe im Rete M. an und nimmt hier die spezifischen Pockenelemente auf. Sichtbar werden aber diese Veränderungen nur dann, wenn sie so weit gedeihen, dass die intakte oberste Hornschicht aufgehoben wird, sei es durch Knötchen- oder durch Bläschenbildung<sup>2)</sup>. — Nach Ablauf der Impf- resp. Pockenkrankheit sind lediglich die relativ widerstandskräftigeren Elemente zurückgeblieben.

Sehr begreiflich ist es, dass die kräftigeren Pilze der Menschenpocken gründlicher aufräumen als die abgeschwächten Vaccinapilze. Immer aber bleiben die relativ kräftigeren Zellen, resp. Zellenelemente zurück, und indem sich durch Vermehrung der letzteren die Epidermis neu aufbaut, ist die Immunität als Regel hergestellt. Diese Theorie betrachtet das Zustandekommen des Schutzes als einen speziellen Fall des Darwin'schen Prinzips, wonach der Fortschritt in der Entwicklung der organischen Natur zu einem wesentlichen Teil durch die Auslese im Kampfe ums Leben, die Erhaltung des Starken, die Vernichtung des Schwachen, und durch die Fortpflanzung der Eigenschaften durch die Vererbung ermöglicht worden ist.

Worauf die Verschiedenheiten in der Widerstandskraft der

---

Auch die Thatsache, dass vergeblich geimpfte Individuen nicht so gar selten bald danach der natürlichen Variola-Ansteckung verfallen, ist doch nur sehr gezwungen so zu erklären, dass die Disposition sich plötzlich eingefunden habe, und viel einfacher offenbar unter der Voraussetzung, dass bei der Impfung eine aus vorwiegend widerstandsfähigen Elementen bestehende Zellengruppe getroffen war, welche einer wirkungskräftigen Vermehrung des spezifischen Kontagiums sich erwehrte.

2) Man versteht nun, dass die Variola sine exanthemate nicht etwa eine Variola ohne Hautaffektion ist; vielmehr ist es die letztere, welche das in der Regel vorhandene Fieber hervorruft. Man muss das Exanthem lediglich als den höchsten Grad einer epidermoidalen Affektion betrachten, die nach jeder erfolgreichen Vaccination und (beträchtlicher) in jedem Blatternfall die ganze Haut betrifft.

Zellen beruhen, hierüber kann vorläufig keine bestimmtere Aussage gemacht werden. Redner hält für wahrscheinlich, dass solche Unterschiede selbst in den verschiedenen Molekulargruppen einer und derselben Zelle vorhanden sind. Auf weitere Untersuchungen hofft er nach einiger Zeit zurückzukommen.

Prof. Finkelnburg legte die von dem statistischen Amte des Königreichs Italien veröffentlichten Ergebnisse der seit dem 1. Jan. 1881 gesetzlich durchgeführten Todesursachen-Statistik für die Jahre 1881 und 1882 vor und besprach die aus denselben zu schöpfenden Aufklärungen über die Verbreitung der Lungenschwindsucht in Italien. Das Verhältniss der Todesfälle an Phthise zur lebenden Bevölkerung betrug in den sämtlichen Provinzial-, Kreis- und Distrikts-Hauptorten, — auf welche allein sich vorläufig um der grösseren Zuverlässigkeit der Angaben willen die statistische Veröffentlichung beschränkt, — für das ganze Königreich im Jahre 1881 23,5 und im Jahre 1882 24,5 auf je 10000 Lebende, mithin erheblich weniger als bei der städtischen Bevölkerung Deutschlands, über welche die Veröffentlichungen des deutschen Gesundheitsamts berichten (36,0 für den Durchschnitt der Jahre 1877—81). Beim Vergleiche der einzelnen Provinzen und Städte ergibt sich eine sehr ausgeprägte Abstufung, welche in jedem der beiden Jahre sich so annähernd gleich gestaltete, dass sie als typisch für die geographische Verbreitungsweise der Lungenschwindsucht in Italien angenommen werden darf. Diese Verbreitungsweise ist, wie aus der nachfolgenden, auf je 10 000 Lebende jeder Provinz berechneten Scala erhellt, im Allgemeinen eine von Nord nach Süd fortschreitend abnehmende, wobei nur die Provinz Rom und Toscana als stärker ergriffene Landestheile aus der geographischen Stufenleiter auffallend heraustreten.

Es starben in den Provinzial-, Kreis- und Distrikts-Hauptorten Italiens unter je 10000 Lebenden an Lungenschwindsucht:

	1881:	1882:
im ganzen Königreich . . . . .	23,5	24,5
in der Lombardei . . . . .	31,8	33,3
„ „ Prov. Rom . . . . .	31,7	31,7
„ „ Stadt Rom . . . . .	33,3	33,7
„ Toscana . . . . .	28,8	32,4
„ Piemont . . . . .	28,4	28,1
„ Emilia . . . . .	25,9	28,5
„ Ligurien . . . . .	28,4	28,1
„ Campanien . . . . .	23,6	24,4
„ Venetien . . . . .	20,5	22,9
„ Marken . . . . .	20,9	21,5
„ Umbrien . . . . .	18,7	17,5
„ Sardinien . . . . .	16,0	16,6

in Apulien . . . . .	15,7	16,1
„ Abruzzen . . . . .	14,4	15,3
„ Sicilien . . . . .	14,5	15,0
„ Calabrien . . . . .	11,7	13,2
„ Basilicata . . . . .	9,5	8,4

Die beiden südlichsten Provinzen des italienischen Festlandes weisen die günstigsten Verhältnisszahlen auf, nächst ihnen die Insel Sicilien, während das von nordeuropäischen Lungenleidenden stark frequentirte Ligurien (Riviera di Ponente) eine weit ungünstigere Stellung einnimmt. Bemerkenswerth ist die Häufigkeit der Phthise in den Städtegruppen, welche den von Malaria am stärksten heimgesuchten Provinzen Italiens entsprechen — Lombardei, Rom und Toscana, — eine Coincidenz, welche mit den besonders durch Lombard eingebürgerten Anschauungen über relative Immunität der Malariadistrikte von Phthise schwer vereinbar scheint.

Grösser als bei den provinziellen Städte-Gruppen stellt sich der charakteristische geographische Unterschied beim Vergleiche der einzelnen Städte heraus, wie die nachfolgenden Beispiele zeigen:

Von 10 000 Lebenden starben an Lungenschwindsucht in den Städten:	1881:	1882:
Cremona . . . . .	53,0	55,0
San Remo . . . . .	51,5	48,0
Mailand . . . . .	40,1	41,0
Rom . . . . .	33,3	33,7
Venedig . . . . .	31,3	37,5
La Spezzia . . . . .	27,1	35,0
Genua . . . . .	26,5	22,4
Syracus . . . . .	16,4	12,3
Catania . . . . .	15,7	15,7
Potenza (Calabrien) . . . . .	12,0	8,0
Matera (Calabrien) . . . . .	5,7	4,0
Modica (Sicilien) . . . . .	4,0	3,7

Die stufenweise Häufigkeits-Abnahme der Lungenschwindsucht von dem kälteren nach dem wärmeren Theile der gemässigten Zone hin ist keine auf Italien beschränkte Erscheinung; sie findet sich in Frankreich wieder, wie die alljährlichen Ergebnisse der dortigen Rekrutirungs-Statistik beweisen (eine Todesursachen-Statistik besitzen in Frankreich nur wenige Städte), und sie erscheint mit gleicher Regelmässigkeit in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, wie die von dem dortigen Centralamt zu Washington veröffentlichten, sehr anschaulichen Todesursachen-Karten ergeben. In Deutschland ist das Verhältniss ein anderes; — hier weisen die Städte des Ostseeküstenlandes und des mitteldeutschen Hochlandes die günstigsten, die westlich durch die mildesten Wintertemperaturen bevorzugten Städtegruppen die ungünstigsten Schwindsuchtsziffern auf, und den

schlimmsten Rang nehmen die Städte der Rheinprovinz ein (mit etwa 47 Todesfällen an Lungenschwindsucht jährlich auf 10000 Lebende). Welche Einflüsse es daher sind, denen in Italien wie in einigen anderen Ländern die Abnahme der Schwindsuchts-Häufigkeit von Norden nach Süden zuzuschreiben ist, bedarf noch des näheren Studiums, wobei besonders der Umstand erschwerend wirkt, dass in den gleichen Ländern die städtische Industrie mit ihrem die gesammte Lebensweise der Bevölkerungsmasse beherrschenden Einflüsse meist gerade in den nördlichen Provinzen vorwiegt und nach Süden hin einem Uebergewichte der ländlichen Beschäftigungsweise zu weichen pflegt.

### **Naturwissenschaftliche Section.**

Sitzung vom 3. Dezember.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 23 Mitglieder, 1 Gast.

Die bisherigen Vorstandsmitglieder Schönfeld (Vorsitzender), Andrä (Secretär), Bertkau (Rendant) werden wiedergewählt.

Prof. von Lasaulx legt eine Probe der bei der Eruption in der Sundastrasse am 27. August 1883 zu Batavia niedergefallenen vulkanischen Asche vor, die er einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen hat.

Er erhielt die Asche durch die Güte des Herrn Dr. Stutzer, des Direktors der landwirthschaftlichen Versuchsstation hier zu Bonn. Diesem wurde sie durch Herrn Saltzmann aus Emmerich, z. Z. in Batavia ansässig, übersendet, der sie am 27. August in der Vorstadt von Batavia Weltefreden sammelte. Batavia liegt von dem Schauplatze der vulkanischen Eruption, der Insel Krakatau, in gerader Linie 150 km entfernt.

Die Asche stellt ein äusserst feines, fast mehlförmiges Pulver dar, in welchem man zwischen den Fingerspitzen kaum einzelne grössere sandige Körner herauszufühlen vermag. Sie ist von lichtgelbbraunlicher Farbe. Beim Glühen schwärzt sie sich vorübergehend, was wohl auf einen Gehalt an organischer Substanz schliessen lässt, und nimmt dann einen schwach röthlichen Farbenton an, gewiss hervorgerufen durch Oxydation von vorhandenem Eisenoxydul. Die Bestimmung des specif. Gewichtes der Asche ergab 2,31. Zahlreiche Partikel derselben schwimmen auf dem Wasser.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Asche als grösstentheils aus kleinen, meist ganz unregelmässig und scharfkantig geformten Glaspartikelchen zusammengesetzt, welche farblos oder ganz lichtbräunlich gefärbt sind. Jedes noch so winzige Glassplitterchen ist mit zahlreichen, dicht gedrängten Blasenräumen erfüllt, die meist eine längliche, beiderseitig sich zuspitzende Form aufweisen, in grösseren Partikeln reihenweise hinter einander liegen und Fasern von Glasmasse als wellig gestreifte Scheidewände zwischen sich lassen. Viele

Glaspartikel erscheinen auch als isolirte lange Fäden, die eine Reihe hintereinander liegender Gas- oder Luftporen enthalten. Manchmal vereinigen sich mehrere solcher Röhrchen zu lang gezogenen und etwas gewundenen Strähnen. Die isolirten Glasfäden gleichen ganz denen, wie sie vom Vulkane Kilauea auf Hawaii bekannt sind und wie sie auch in der Asche von Island vorkommen, die im März 1875 bis an die norwegische Küste getragen wurde. In der vorliegenden Asche sind aber diese Fäden sehr viel seltener, wie in jener. In den meisten Glaspartikeln überwiegt das Volumen der Luftporen über die umgebende Glasmasse, und daher sind diese Glasflöckchen so ungemein leicht und vermögen auf dem Wasser zu schwimmen.

Vereinzelt finden sich auch gelbliche Glaskügelchen mit concentrischer Streifung, welche als isolirte Sphärolithe anzusehen sind. Einmal wurde ein kleines Aggregat von Sphärolithen beobachtet, welches unter gekreuzten Nicols die bekannten schwarzen Kreuze radialfaseriger Struktur zeigte. Gegenüber diesen Glaspartikeln treten doppelbrechende, krystallinische oder mit einigermaßen bestimmter Krystallform versehene Theilchen in der Asche ganz zurück. Nur vereinzelt werden lichtgrüne, nicht dichroitische, schief auslöschende Mikrolithe von Augit, röthlich braune, parallel auslöschende Partikel eines rhombischen Pyroxens, nur einmal ein längliches Bruchstückchen stark dichroitischer brauner Hornblende gefunden. Quadratische, farblose Querschnitte mit paralleler und senkrechter optischer Orientirung könnten Nephelin oder Apatit sein; eine Entscheidung war nicht möglich. Wohl aber können einzelne grössere Partikel, welche ein zweiaxiges Interferenzbild wahrnehmen lassen, als Orthoklas und andere mit deutlicher, polysynthetischer Zwillingsstreifung als Plagioklas bestimmt werden. Schwarze, magnetische Körnchen, als Magnetit anzusehen, sind ebenfalls ganz vereinzelt. Olivin ist nicht sicher nachzuweisen.

Wenn daher die mineralogische Zusammensetzung der Asche, wie sie in Batavia niederfiel, auch eher auf eine trachytische Beschaffenheit schliessen lässt, so ist ein solcher Schluss, insoweit er auf das Fehlen von Olivin sich stützt, doch keineswegs ganz zuverlässig. Es ist mehrfach, u. a. auch an den Aschen des Aetna bekannt geworden, dass dieselben in grösserer Entfernung vom Krater frei erscheinen von den schwereren krystallinischen Elementen, die gleichwohl in der Asche aus der näheren Umgebung des Eruptionspunktes nicht fehlen. Das gilt für den Olivin ganz besonders, weil er einer der ersten sich ausscheidenden Bestandtheile ist und daher schon im Magma in grösseren ausgeschiedenen Körnern vorhanden sein konnte, als dieses zum Zerstäuben kam und dann glasig erstarrte. Ueberhaupt ist es klar, dass sich während des Transportes durch die Luft ein Aufbereitungs- oder Scheidungsprozess vollzieht. Die schwereren Partikel z. B. Magnetit, Olivin, Hornblende, Augit

fallen zuerst aus der Luft nieder, die leichteren Glaspartikel, zumal die so überaus porösen, vermögen bis in grosse Entfernungen hin in der Luft schwebend zu verharren. Sonach ist es sehr wahrscheinlich, dass die mineralogische Zusammensetzung der Asche in grösserer Nähe des Krakatau doch noch eine etwas andere ist, als die der zu Batavia in einer Entfernung von 150 km vom Vulkane niedergefallenen, sowie auch bezüglich der Korngrösse nothwendig eine gewisse Separation bei dem Fluge durch die Luft stattfand.

Die überaus poröse, blasige, bimsteinartige Beschaffenheit der Glaspartikel in der Asche lässt die intensive Mitwirkung von Gas- und Dampfexplosionen bei der Eruption erkennen, welche auch durch die Schilderungen der Augenzengen festgestellt und bei einem submarinen Ausbruche zudem natürlich sind.

Der Vortragende legt dann die von dem sehr verdienten Direktor der topographischen Aufnahme in Java, C. A. Eckstein publicirte Karte vor: Kaart van het gedeelte Java en Sumatra, geteisterd door de vulkanische Uitbarsting in 1883 op de Schaal van 1:500 000, te zamengesteld volgens de laatste Gegevens. Bij de Gebroeders van Cleef 1883.

Die Karte gibt eine Darstellung der veränderten Gestaltung der Inseln in der Sundastrasse und eine grössere Zahl von Angaben über die Meerestiefen in der unmittelbaren Umgebung des Eruptionscentrums nach dem Ausbruche. Auf Grund dieser Karte und durch Vergleichung mit den früheren Karten, vornehmlich den Admiralitätskarten erhält man ein einigermaßen deutliches Bild von der Ausdehnung und dem Zusammenhang jener furchtbaren Ereignisse.

Während einige der ersten Nachrichten über die Eruption von einem vollständigen Verschwinden der Insel Krakatau sprachen, ist dieses keineswegs der Fall. Krakatau erscheint nach den Angaben der Eckstein'schen Karte gewissermaßen entzwei gerissen. Während der nördliche Theil der Insel mit dem centralen Kegel und den auf der Nordflanke gelegenen Lateralkratern, deren neuester schon am 20. Mai einen Ausbruch hatte, bis auf 2 kleinere noch jetzt sichtbare Reste verschwunden ist, hat dagegen die südliche Hälfte der Insel sogar ein Wachsthum erlitten, das in einer Erbreiterung in westlicher Richtung besteht. Diese ist wohl durch Trümmerreste des zerstörten Kegels bewirkt worden.

Die beiden kleinen nordwestlich und nordöstlich von Krakatau gelegenen Inseln Verlaatens Eiland und Lang Eiland sind unverändert geblieben. Wir erhalten, wenn wir hierzu auch die Tiefenmessungen rings um Krakatau, welche nach der Eruption ausgeführt und auf der Karte verzeichnet sind, mit in Betracht ziehen, eine ganz bestimmte Vorstellung, wie die Zerstörung der Nordhälfte von Krakatau sich vollzogen haben muss. Unmittelbar an der Ostküste von Krakatau sowie rings südlich um diese Insel herum und auch westlich derselben, im ganzen südlich einer Linie, welche die beiden



kleinen Inseln Verlaatens Eiland und Lang Eiland verbindet und welche gleichzeitig der Durchtheilungslinie des Krakatau parallel geht, liegen noch jetzt Meerestiefen von 100 und mehr Meter, entsprechend im Allgemeinen den früheren Tiefenverhältnissen in diesem Theile der nirgendwo sehr tiefen grossen Sundabank, welcher die Inseln Sumatra, Java und Borneo aufgesetzt sind. Nach diesen Seiten hin ist also um den Krakatau nirgendwo eine erhebliche Erhöhung des Meeresbodens erfolgt.

Dagegen ist nördlich von Krakatau überall eine unzweifelhafte und sehr bedeutende Erhöhung des Meeresbodens festgestellt. Nach dieser Seite hin müssen auch die Trümmer des zerstörten Kegels des Krakatau zur Ablagerung gekommen sein.

Die ersten beobachteten Eruptionerscheinungen schon im Mai 1883 deuteten ebenfalls eine laterale Eruption an, welche die Nordflanke des Berges geöffnet hatte. Wir müssen dieselbe wohl auf eine Spalte zurückführen, die radial zum Krakatau gestellt, nach Norden auf den untermeerischen Böschungen des Kegels ihren Verlauf nahm.

Nun weisen aber die Tiefenangaben der Eckstein'schen Karte der Erhöhung des Meeresbodens nördlich vom Krakatau noch eine ganz besondere Configuration zu.

Während hier zwischen dem weiter nach Norden gelegenen Kegel Sebesi und dem Krakatau vorher ein Thal im Meeresboden verlief, entsprechend den einander zugewendeten nördlichen und südlichen Böschungen der beiden Vulkankegel, dessen grösste Tiefe wiederum mit etwa 100 m in der Mitte zwischen den beiden Inseln lag, liegt hier jetzt nach der Eruption eine Linie der geringsten Meerestiefen. Diese Linie wird auch über Meer durch zwei grössere neugebildete Eilande und eine isolirte kleinere Klippe bezeichnet. Für die Eilande gibt Eckstein in seiner Karte die Namen: Steer's E. für das nordwestliche, Calmeijers E. für das südöstliche. Eine diese beiden Eilande verbindende Linie verläuft fast genau von S.O.—N.W. und trifft nach N.W. auf die genannte neugebildete Klippe: die Zeckklip. Eine andere neugebildete Klippe erscheint zwischen dieser Linie und Sebesi Eiland: die Indostan Klip und ebenso eine dritte südlich dicht bei Krakatau bei dem Poelsche hoed E. Auf der ganzen Erstreckung der angedeuteten Linie, die von Calmeijers E. bis nach der Zeckklip etwa 20 km Länge hat, liegen jetzt nur ganz geringe Meerestiefen von 7 bis höchstens 20 m. Nach beiden Seiten, sowohl nach N.O. zu als nach S.W. d. i. nach Krakatau zu liegen dagegen wieder bedeutendere Tiefen 25, 27, 30 m; 34 m gerade mitten zwischen Steers E. und Krakatau, 36 m zwischen Calmeijers E. und Lang E.

So stellt sich denn die Bodenveränderung auf dem Meeresgrunde nach den Messungen der Eckstein'schen Karte als die

Aufschüttung eines langen Rückens dar, dessen Kamm von S.O. nach N.W. gerichtet, demnach quer zu der vorher erwähnten Spalte am Krakatau gestellt ist.

Dass auf diesem Kamme einzelne Eruptionskegel gelegen sind, das zeigen die kraterförmigen Gestalten der beiden neugebildeten Eilande, das bestätigt auch die Nachricht des Dampfers „General Loudon“, der, am 27. Aug. Krakatau passirend, schon das neu entstandene Steers Eiland in ganz richtiger Lage signalisirte und ausdrücklich angiebt, dass er auf demselben aus verschiedenen Kratern Rauchsäulen aufsteigen sah. Wir haben es ohne Zweifel hier mit einer vulkanischen Spalte zu thun, welche in der Richtung von S.O. — N.W. aufriss und auf welcher successive sich einzelne Eruptionskegel reihenförmig hintereinander aufschütteten, die um sich herum den langen Rücken von Auswürflingen und wahrscheinlich auch submarine Lavaströme anhäuften. Diese letzteren scheinen sich vornehmlich nach N.W. und N.O. zu ergossen zu haben, denn in diesen Richtungen ist die Bodenerhöhung im Meere am weitesten ausge dehnt. Wenn daher einerseits die erste eruptive Thätigkeit des Krakatau im Mai 1883 und der Verlauf derselben bis zur Zerstörung der Nordflanke seines Kegels auf eine nordsüdlich gerichtete meridianale Spalte schliessen lässt, welche übereinstimmend gerichtet ist mit der Linie, welche die Kegel von Soeboekoe, Sebesi, Krakatau verbindet, in deren Anordnung die bereits früher geäußerte Wirksamkeit derselben Spalte sich verräth, auf welcher aber auch die neugebildete Indostan klip und die kleine Insel Poelsche Hoed gelegen ist, so lassen andererseits die neugebildeten Kratereilande Steers E. und Calmeijer E. und der sie verbindende und bis zur Zeeklip fortsetzende submarine Kamm auf eine zweite Spalte schliessen, deren Richtung mit der der ganzen Vulkankette auf Sumatra annähernd übereinstimmt, von der allgemeinen Richtung der Vulkankette Java's dagegen um etwa 30° nach N.O. abweicht. Da sie freilich auch von der Streichlinie der Vulkankette Sumatras noch um etwa 10° nach Südosten divergirt, so liegt demnach ihre Richtung fast in der Halbirenden des Winkels, den die beiden Streichlinien der Vulkanreihen der beiden Nachbarinseln mit einander bilden. Ihr Durchschnittspunkt liegt nicht ganz 30 Kilometer südlich von Krakatau genau auf der Verlängerung der Linie, welche die Kratere Soeboekoe, Sebesi und Krakatau verbindet.

Dass wir es also an der Eruptionsstelle mit einem dynamisch wichtigen Punkte zu thun haben, dass ein Kreuzpunkt zweier vulkanischer Spalten hier vorliegt, das scheint fast als erwiesen gelten zu können. Darin vornehmlich möchte man wohl auch die Ursache der ganz aussergewöhnlichen Kraftäusserungen bei dieser Eruption sehen.

Ein anderer Gedanke, der durch die Daten der Eckstein-

schen Karte nahe gelegt wird, ist der, dass die ein ganz aussergewöhnliches Volumen einnehmende submarine Aufschüttung, im Vereine mit den heftigen Wasserdampfexplosionen, die ohne Zweifel vornehmlich im Zusammentreffen der flüssigen Laven mit dem Meerwasser ihren Grund hatten, auch die Ursache der zerstörenden Fluthwelle waren, welche am Morgen des 27. August verheerend und vernichtend über die Küstengebiete von Java und Sumatra hereinbrach. Soweit die bisherigen Nachrichten dieses erkennen lassen, scheint sie nicht mit einem eigentlichen Erdbeben, das den Wellen hätte vorausgehen müssen, in Verbindung gebracht werden zu können. Ein solches ist in keinem der Berichte erwähnt. Nach der Höhe der Fluthwelle zu schliessen, hätte es aber gewiss eine sehr fühlbare Intensität haben müssen.

Der Vortragende legt dann eine Suite von Handstücken eines neuen Glaukophangesteines von der Insel Groix, an der Westküste der Bretagne vor, die er durch Herrn Grafen von Limur in Vannes erhalten hat und macht über das Vorkommen und die mineralogische Zusammensetzung dieses Gesteins folgende Mittheilung<sup>1)</sup>.

Die kleine Insel Groix, südwestlich von Port Louis an der Südwestküste der Bretagne gelegen, ist eines der kleinen Felsen- eilande, welche diese Küste säumen und mit ihr aus den gleichen Formationen gebildet sind. Die Insel Groix gehört dem ausgedehnten Gebiete krystallinischer Schiefer an, welches den ganzen südwestl. Theil der Bretagne bis an die Loire bildet. Gneisse wechseln mit Glimmerschiefern ab, beiden eingelagert erscheinen mannigfache krystallinische Schiefergesteine, Amphibolite u. A. Die Insel Groix gehört wohl demselben Zuge von Glimmerschiefern an, der auch weiter nach S. O. die steilen Ufer der kleinen Bai von Vannes bildet. Ein grosser Theil der Insel scheint aus den vorliegenden Glaukophanschiefergesteinen zu bestehen. Dieselben werden auf der Insel allgemein als Bausteine für Wohnungen und Mauern, auch zum Strassenpflaster benutzt, wozu sie sich einer ganz besonders zähen Beschaffenheit wegen besser eignen, als der gewöhnliche Glimmerschiefer. Besonders gut aufgeschlossen erscheinen sie an der Küste der kleinen Bai und den Klippen, welche die Namen l'anse et la pointe des chats führen.

Glaukophangesteine sind bisheran nur an wenigen Orten bekannt geworden. Die ersten Gesteine, welche dieses Mineral enthalten, kamen von der Insel Syra, von wo sie Virlet zuerst als

---

1) Wie eine während der Korrektur mir zugehende briefliche Mittheilung des Herrn Ch. Barrois besagt, fand dieser die Glaukophangesteine auf Groix ebenfalls selbst auf und ist mit einer Beschreibung derselben beschäftigt.

Disthenfels beschrieb. Später brachten sie von Fritsch und F. Fouqué von dort mit und O. Luedecke gab eine ausführliche mineralogisch-petrographische Beschreibung derselben<sup>1)</sup>. Auch auf Syra alterniren die Glaukophan führenden Gesteine mit Glimmerschiefern und bilden mannigfache petrographische Variationen, wie dieses auch auf der Insel Groix der Fall ist. Später fand sich Glaukophan im Gneiss bei Zermatt und wurde von Bodewig krystallographisch und chemisch untersucht<sup>2)</sup>. Ebenso gehört hierhin der von J. Strüver aufgefundene Gastaldit, der im Chloritschiefer im Gebiete der westlichen Alpen im Thale von Aosta und von Locano sich findet<sup>3)</sup>. Auch von Becke wurde ein Glaukophanepidotgestein von Euboea, von Williams ein Glaukophaneklogit aus Norditalien, von Stelzner ein erratischer Block eines Glaukophangesteines aus der Gegend von Bern beschrieben.

Das Vorkommen des Glaukophan auf der Insel Groix weist mit den angeführten Gesteinen von Syra petrographisch und mineralogisch auffallende Analogien auf.

Nach den vorliegenden Handstücken sind vornehmlich zwei Varietäten des Glaukophangesteins auf Groix zu unterscheiden: ein granatführendes und ein granatfreies Gestein.

Das granatführende Glaukophangestein ist entweder reich an silberweissem Glimmer und Quarz und dann vollkommen glimmerschiefer-ähnlich oder ist daran sehr arm, fast quarz- und glimmerfrei und gleicht dann echten Amphiboliten und insbesondere Eklogiten.

Im Glaukophanglimmerschiefer erscheint der Glaukophan meist in grösseren stengligen und blättrigen Prismen (bis zu 1 cm lang und 2 mm dick). Dieselben sind in paralleler oder auch sternförmig gruppirter Anordnung zu dünnen Lagen angehäuft oder liegen in flachen Schichten zwischen den Glimmermembranen, die mit Lagen von körnigem Quarz von mehreren Millimetern Dicke alterniren. Im Quarz selbst liegt kein Glaukophan, nur auf der Oberfläche der Quarzlagen kleben noch seine flachen Leistchen. Zwischen Glaukophan und Glimmer klemmt sich in kleinen körnig-stengligen Partien goldgelber Epidot ein.

Die braunrothen, äusserlich rostigen Granaten erlangen eine beträchtliche Grösse (bis zu 2 cm Durchmesser). Die Lagen der anderen Mineralien schmiegen sich um dieselben herum, wie im Querbruche der Handstücke zu erkennen, auf den Schieferungsfugen bilden die Granate, wie bei den Glimmerschiefern, rundliche Höcker und Wülste.

1) Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. XXVIII. 1876 p. 248.

2) Poggend. Ann. CLVIII p. 224.

3) Atti d. R. Accad. Lincei Ser. II. tomo II.

Mit den Glaukophanglimmer- oder Quarzitschiefern, die Luedecke von Syra beschreibt, stimmt das Gestein nahe überein.

In dem glimmer- und quarzarmen granatführenden Gesteine erscheint der Glaukophan in viel kleineren Säulchen, die bei weitem nicht die Grösse der Prismen im Glimmerschiefer erreichen. Sie bilden parallel geordnete feinfasrige, seidenglänzende Aggregate und so die Hauptmasse des Gesteines. Auch die Granaten haben nicht die Grösse wie im Glimmerschiefer (nicht mehr wie 0,5 cm Durchmesser). Glimmerblättchen stecken nur ganz sparsam hie und da im Glaukophangemenge. Quarz erscheint nur als Ausfüllung kleiner, kurzer Risse, die fast ohne Ausnahme parallel der Anordnung der Glaukophansäulchen und damit auch der Schieferung zu beiden Seiten eines Granatkornes von diesem aus keilförmig in die Gesteinsmasse eindringen. Diese Risse sind durch mechanische Druckwirkungen auf das Gestein entstanden und vornehmlich der Granat, der ein Nachgeben hinderte, war die Veranlassung, dass um ihn die Gesteinsmasse aufsplitterte. Die sekundäre Natur des Quarzes, der diese Risse erfüllt, ist darum unzweifelhaft festgestellt. Aehnliche Erscheinungen beschreibt auch Luedecke aus den Glaukophaneklogiten von Syra und bildet sie ab. Epidot ist in dieser Varietät seltener. Sie gleicht den Gesteinen von Syra, freilich enthält sie keine Spur von Omphacit wie diese.

Auch die Handstücke der granatfreien Glaukophangesteine von Groix unterscheiden sich einigermassen nach ihrem Gehalte an weissem Glimmer. Sind sie ziemlich reich an diesem, so gleichen sie den Muscovitglaukophanschiefern Luedecke's, sind sie aber ärmer an Glimmer, so erscheinen sie hingegen besonders reich an gelbem Epidot und entsprechen dem Glaukophanepidotgestein auf Syra. In dem ersteren ist der Glaukophan in derselben Art ausgebildet wie in den granatführenden Glimmerschiefern. In den letzteren bildet der Epidot oft 2—3 cm dicke Lagen, die eine flaserig-stenglige oder körnige Aggregation zeigen, zwischen dem Glaukophan. Solche Lagen verlaufen mit Glaukophanlagen alternierend in welligen Linien und zeigen z. Th. starke Faltung und Zusammenstauchung.

In den beiden letzten granatfreien Gesteinsvarietäten erscheint mit ziemlicher Regelmässigkeit Turmalin; entweder in einzelnen kleinen, höchstens 1 mm dicken und 5 mm langen, aber wohlgebildeten und glänzenden Krystallen das Gestein durchspickend, so dass hie und da die Köpfe oder Seiten seiner sechsseitigen Prismen aus dem Glaukophangemenge hervorragen, oder auch zu ganzen Zügen aus einem Aggregate regellos sich durchkreuzender Säulchen angehäuft.

In dem von Luedecke als Omphacitzoisitgabbro bezeichneten Gesteine von Syra findet sich ebenfalls accessorisch Turmalin, aber wohl nicht so reichlich wie hier, wo einzelne Stücke fast aus gleichen Mengen von Glaukophan und Turmalin gemengt scheinen.

Gerade in den Gesteinsvarietäten der griechischen Insel, die den vorliegenden sonst entsprechen, fehlt der Turmalin ganz.

Dagegen fehlen die für die Gesteine von Syra fast ohne Ausnahme charakteristischen Mineralien: der grüne Omphacit und der rhombische Zoisit den Gesteinen der Insel Groix, soweit sie uns vorliegen, durchaus, ebenso jede Spur von Feldspath. Uebrigens scheinen die Gesteine lokal in engen Grenzen durch die verschiedenen Arten zu variiren, da die Handstücke alle von derselben kleinen Bai des chats stammen. Die wichtigsten der angeführten Mineralien treten in allen Gesteinsvarietäten mit im Wesentlichen ganz übereinstimmenden Charakteren auf. Sie können demnach auch im allgemeinen behandelt werden. Es kommen dann noch einige Bestandtheile dazu, welche nur mikroskopisch nachweisbar, oder nur als sparsame Accessorien aufzuführen sind.

Die überhaupt in den Glaukophangesteinen und den mit ihnen verbundenen Glimmerschiefern von Groix, soweit sie vorliegen, nachgewiesenen Bestandtheile sind aber in der Reihenfolge in der sie erörtert werden sollen, folgende: Glaukophan, Turmalin, Granat, Muscovit (Paragonit, Fuchsit), Sismondin, Epidot, Rutil, Titanit, Titan-eisen, Magneteisen, Pyrit, Quarz, Chlorit, Albit.

Glaukophan. An der vom Meere ausgespülten Oberfläche des Glaukophanglimmerschiefers und den hier entnommenen Handstücken sind die Prismen des Minerals z. Th. isolirt und durch Fortführung des umgebenden Glimmers so herauspräparirt, dass hier das Material zu krystallographisch-optischer Bestimmung sich gewinnen liess.

Die grössten Prismen erreichen nur eine Grösse von 10 mm bei 1 mm Dicke. Durch die vollkommene Spaltbarkeit nach dem Prisma von ca.  $124^{\circ}$  erscheinen sie sehr brüchig, blättrig und fallen auch leicht auseinander. Sie zeigen sechsseitige Querschnitte entsprechend der Combination von  $\infty P$  und  $\infty P\infty$ .

Eine deutliche Endigung ist an keinem Prisma wahrzunehmen: entweder sind sie abgebrochen oder zeigen eine flache Abrundung, in der allerdings zuweilen noch die Andeutung dreier Flächen zu erkennen ist, welche den Flächen  $p$  ( $oP$ ) und  $r$  ( $P$ ) der Hornblende entsprechen würden.

An Spaltungsstückchen konnte der Prismenwinkel mit dem Reflexionsgoniometer gemessen werden. Als Mittel aus 6 an verschiedenen Lamellen ausgeführten Messungen ergab sich:  $124^{\circ} 45'$ . Luedecke maass am Glaukophan von Syra  $124^{\circ} 50'$ , Bodewig an dem von Zermatt  $124^{\circ} 44'$ .

Die Farbe der Prismen ist schwarz, aber an den Kanten blau durchscheinend. Nur die feinfaserigen Aggregate erscheinen im Ganzen dunkelviolblau.

Zur optischen Untersuchung wurde eine Platte parallel dem

Orthopinakoid, eine zweite parallel der Symetrieebene geschliffen. Die erstere zeigt das zweiaxige Interferenzbild; die Ebene der optischen Axen liegt demnach in der Symetrieebene. Beide Axenpole liegen innerhalb des Gesichtsfeldes. Die negative Bissectrix bildet mit der Normalen zu  $\infty P\infty$  einen Winkel von  $4^\circ$ , die zweite Mittellinie demnach denselben Winkel mit der Verticalaxe und liegt rückwärts im spitzen Winkel der krystallographischen Axen a und c. Die Prüfung der nach der Symetrieebene geschliffenen Platte im parallelen Lichte unter gekreuzten Nicols ergab demnach eine Auslöschungsschiefe zur Verticalaxe von  $4^\circ$ . Jedoch wurden in anderen klinodiagonalen Schnitten in den Gesteinsdünnschliffen auch etwas grössere Werthe bis zu  $6^\circ$  Schiefe beobachtet.

Um die Durchsichtigkeit der Platten zu erhöhen, wurden sie in Canadabalsam eingelegt. Der scheinbare Winkel der optischen Axen wurde so für Li-Roth zu  $44^\circ$  gefunden.

Während demnach die Lage der optischen Mittellinien vollkommen übereinstimmt mit den Beobachtungen Bodewig's für den Glaukophan von Zermatt (l. c.) (er fand den Winkel der zweiten Mittellinie mit der Verticalaxe für Li-Roth zu  $4^\circ 24'$ ), ist der Winkel der optischen Axen beim Glaukophan von Groix kleiner. Bodewig fand ihn für Li-Roth in Luft =  $84^\circ 42'$ , in Oel =  $54^\circ 03'$ .

Sehr ausgezeichnet ist auch bei dem vorliegenden Glaukophan der Pleochroismus. Die Axenfarben sind:

c = tiefhimmelblau (Radde's Skala 19, g—h).

b = violettblau (Radde's Skala 22, k—m).

a = farblos mit Stich ins blau-röthliche.

Das specifische Gewicht des Glaukophans wurde zu 3,112 bestimmt.

Vor dem Löthrohr schmilzt er leicht und ruhig zu olivengrünem Glase, das nach dem Erkalten eine aschgraue Färbung annimmt.

Eine an sorgfältig durch Auslesen sortirtem Material vorgenommene Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

SiO <sub>2</sub>	=	57.13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	12.68
(FeO) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	8.01
MgO	=	11.12
CaO	=	3.34
Na <sub>2</sub> O	=	7.39
K <sub>2</sub> O	=	Spur
		99.67

Die Alkalienbestimmung hatte Herr Dr. Bettendorff die Güte auszuführen. Die Uebereinstimmung der chemischen Zusammensetzung mit der des Glaukophans von Zermatt, wie sie die Analyse Bodewig's ergab, ist demnach eine ganz vollkommene.

Der Glaukophan ist stets reich an Interpositionen. Ganz besonders durchspicken ihn Rutilmikrolithe und Körner in allen For-

men, die von diesem im folgenden angeführt werden. Mit dem Rutil zusammen findet sich Titaneisen in einzelnen Körnern und als schmale Säume um jenen. Epidot erscheint ebenfalls in zahlreichen, sehr oft den Spaltungsrissen des Glaukophans parallel gestellten Leisten. Grüne Blättchen von Chlorit finden sich nur vereinzelt und nur da, wo auch die Ränder der Glaukophansäulchen selbst eine grüne Färbung annehmen. Dieses ist z. B. auch an den aufgesplitterten Endigungen von Glaukophanbündeln der Fall, in welche secundärer Quarz als Ausfüllung der mechanisch gebildeten Risse eingedrungen ist. Hier fransen sich die Glaukophanstängel in Chloritblättchen aus. Es liegt offenbar eine Umwandlungserscheinung vor. In der That scheint der Glaukophan hierdurch nach und nach seine blaue Farbe ganz zu verlieren. Er wird dann grasgrün, ist nur mehr sehr schwach pleochroitisch, sehr wenig Licht durchlassend und äusserlich vollkommen aktinolithähnlich.

Turmalin gleicht äusserlich auf den ersten Blick sehr dem Glaukophan. Jedoch sind seine schwarzen Prismen viel glänzender, da die Flächen durch das Fehlen der Spaltbarkeit glatt und unverletzt bleiben. Dünne Splitter scheinen mit brauner und nicht wie beim Glaukophan mit blauer Farbe durch. Nicht selten zeigt er wohlgebildete Endigungen an seinen kleinen Kryställchen. Es liegt an diesen die Combination vor:  $\infty P2 . R . - 2 R$ ; untergeordnet und trigonal auch  $\infty R$ .

Die Messung der Winkel der Prismenkanten ergab für alle die gleichen Werthe von  $120^{\circ}$ , was den hexagonalen Charakter und die Differenz mit der Hornblende feststellte. Es wurden ferner gemessen:

$$\infty P2 : R = 113^{\circ} 31' \text{ (berechnet } 113^{\circ} 26')$$

$$\infty P2 : - 2R = 128^{\circ} 25' \text{ (berechnet } 128^{\circ} 30').$$

Hierdurch wurde die Identität der Kryställchen mit Turmalin unzweifelhaft erwiesen, was aus dem Grunde noch besonders hervorgehoben wird, weil sie in der That für Hornblende gehalten worden waren.

Freilich gibt sich in Dünnschliffen der Turmalin ebenfalls sofort zu erkennen: er zeigt dann den ihn charakterisirenden Dichroismus mit der starken Absorption des ordinären Strahles, und die den krystallographischen Axen parallele Orientirung der Hauptschwingungsrichtungen. Seine Axenfarben sind:

$$c = a = \text{zinnobergrau (Radde's Skala 32, (k-m))}$$

$$a = c = \text{schwarzgrüngrau (Radde's Skala 37, i-k)}$$

Sowohl in der Vertheilung der Farbe, die nach dem Rande der Querschnitte etwas dunkler erscheint, als auch in der Anordnung der zahlreichen Interpositionen zeigt sich ein zonaler Aufbau der Krystalle. Unter den Einschlüssen ist besonders Rutil vorherrschend. Einige Turmalinquerschnitte sind geradezu bis zur Undurchsichtigkeit mit hunderten dicht gedrängt liegender Mikrolithe von Rutil



vorzüglich in den centralen Theilen erfüllt. Dieselben sind hier noch viel reichlicher als im Glaukophan. Andere Turmaline sind freilich auch vollkommen klar und frei von Einschlüssen. Auch Glaukophan erscheint ziemlich reichlich im Turmalin, seine Leistchen z. Th. der Vertikalaxe des Turmalins parallel gestellt. Selten ist Epidot, fehlt aber keineswegs ganz.

Granat erscheint nur in abgerundeten, oberflächlich bröcklich aussehenden braunrothen Körnern, an denen nur undeutlich noch die Form des Rhombendodekaeders zu erkennen ist. Aeusserlich sind die Granate mit einer rostfarbigen, mulmigen Zone von Eisenoxyd umgeben. In den Dünnschliffen zeigen sie licht gelblichröthliche Farbe, unter gekreuzten Nicols keine Spur von Doppelbrechung. Zahlreiche Risse unter schiefen und rechten Winkeln in parallelen Schaaren sich kreuzend, durchsetzen seine Querschnitte. Sie sind die Folge derselben mechanischen Einwirkung, die auch seine randliche Zersplitterung bewirkt hat. Die Risse sind z. Th. mit Quarz wieder ausgeheilt, der ebenso die äussere Zone der Granaten durchdringt und sie umgibt. Von diesen Quarzrändern aus laufen die schon vorher erwähnten keilförmigen Quarzadern in das Gestein aus. Um die Granatkörner schmiegen sich die Glaukophanleistchen und Glimmerblättchen in beiderseitig ausbiegenden Streifen herum. Ausser zahlreichen Quarzkörnchen sind Interpositionen im Granat nicht wahrzunehmen. Dass auch diese Quarzkörnchen nur sekundärer Entstehung sind und der Infiltration auf den zahlreichen Rissen ihre Entstehung verdanken, erscheint aus dem ganzen Zusammenhang unzweifelhaft. Auf den Rissen liegen auch rothe, unregelmässig lappig conturirte Häute von Eisenoxyd. Wie in den Gesteinen von Syra und den Eklogiten, wie für diese schon von Drasche hervorgehoben hat, so ist auch hier der Granat der älteste Bestandtheil dieser Gesteine.

Muscovit. Zu diesem gehören ohne Zweifel die silberweissen Glimmerblättchen. Nur vereinzelt erscheinen sechsseitig umgrenzte regelmässige Tafeln, in der Regel bilden viele sehr kleine Blättchen schuppige Aggregate. Der Winkel der optischen Axen wurde für Li-Roth zu  $60^{\circ}$  gemessen, die optische Normale weicht ziemlich ( $3-4^{\circ}$ ) von der Normale zur Basis ab. Auch in den anscheinend einfachen Blättchen zeigen sich die Interferenzbilder gekreuzter Lamellen.

Die Aetzung eines Blättchens mit Kieselfluorwasserstoffsäure ergab nach Verdunsten derselben recht zahlreich auch die charakteristischen sechsseitig prismatischen Kryställchen des Kieselfluornatriums, neben dem Thonerde- und Kalisalz. Es scheint demnach ein dem Paragonit verwandter Glimmer der Muscovitreihe vorzuliegen. Ein solcher kommt auch in den Glimmerschiefern von Syra vor. Vor dem Löthrohr ist der hier vorliegende Glimmer unschwer zu einem etwas blasigen grüngrauen Glase schmelzbar, was auch

Luedecke an dem Paragonit von Syra im Gegensatz zu entgegenstehenden Angaben feststellte.

Zwischen den Fugen der Glimmerblättchen liegen zahlreiche Mikrolithe von Rutil und Leisten von Epidot.

Neben dem weissen Glimmer kommt auch lauchgrüner Fuchsit in den Glaukophangesteinen vor. Der Winkel der optischen Axen wurde zu  $55^{\circ}$  im gewöhnlichen Licht gefunden, die Bissectrix steht fast normal zur Basis. Auch der schon früher von der Insel Groix von Graf Limur angeführte Sismondin steht mit den Glaukophan führenden Glimmerschiefern in Verbindung. Er findet sich in einem dichten epidotreichen Gestein, das in jene eingelagert an der Anse du Pourmelin ansteht. Der Sismondin bildet bis zu 3 cm grosse schwarzbraungrüne sechsseitige Tafeln, deren basische Spaltbarkeit viel weniger vollkommen ist, als beim eigentlichen Glimmer. Deutlich tritt eine zur Basis senkrechte prismatische Spaltbarkeit auf, nach welcher die Blätter sich in rhombische Spaltstücke zerlegen.

Die basischen Blättchen sind nur sehr wenig durchsichtig. Erst wenn sie ganz dünn sind, zeigen sie einen deutlichen Pleochroismus.

c = blaugrün (Radde's Skala 18, e--f)

b = grasgrün, Stich in's Gelbe (Radde's Skala 12, e--f).

Der Winkel der optischen Axen wurde annähernd zu 65 bis  $70^{\circ}$  bestimmt. Die negative Bissectrix scheint gegen die Basis geneigt. Nimmt man an, dass die zur Basis normalen Spaltungsdurchgänge dem Prisma  $\infty P$  entsprechen, so würde die Ebene der optischen Axen in der Symmetrieebene gelegen sein.

Vor dem Löthrohr ist dieser Glimmer äusserst schwer schmelzbar, brennt sich aber an den Rändern braunroth.

Alle diese Beobachtungen scheinen die Annahme des Grafen Limur zu bestätigen, der das Mineral zum Sismondin stellte.

Epidot ist an den vorliegenden Stücken nicht in wohlgebildeten Krystallen, sondern nur in feinstängligen oder körnigen Aggregaten vorhanden. Oberflächlich erscheinen dieselben mit licht colophoniumgelber Farbe, in Dünnschliffen werden die leistenförmigen Querschnitte mit licht goldgelber Farbe durchsichtig.

Quer zur Längsrichtung der meist langen Leisten aber nicht immer senkrecht gegen dieselbe sind sie von Querrissen durchsetzt. Da man in solchen Querschnitten im convergenten Lichte unter gekreuzten Nicols des Mikroskopes zuweilen ein vollständiges Axenbild, häufig aber den einen austretenden Pol einer optischen Axe wahrnimmt, so liegt also die Ebene der optischen Axen normal zur Längsrichtung der Querschnitte oder diese sind, wie gewöhnlich beim Epidot, prismatisch in der Richtung der Orthodiagonale. Daher auch die meist parallele und senkrechte optische Orientirung der Querschnitte.

Der Pleochroismus ist nicht sehr stark, aber doch recht deutlich: die Axenfarben sind:

a = lichtgelb,

b = farblos,

c = lichtgelb.

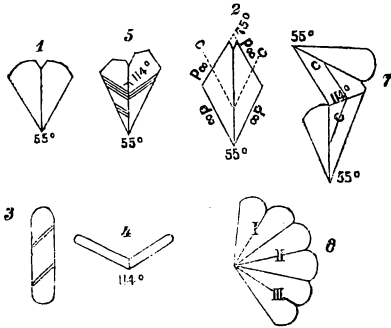
Unter den Querschnitten wurden einige Zwillinge beobachtet. Dieselben zeigen die Gestalt eines kleinen Rhombus mit Winkeln von annähernd  $60^\circ$ . Die Zwillingsgrenze liegt in der längeren Diagonale des Rhombus. Die beiden Hälften zeigen eine Auslöschungsdifferenz von ca.  $6^\circ$ , demnach etwa  $3^\circ$  beiderseitig gegen die Zwillingsgrenze. Es sind demnach klinodiagonale Querschnitte; Zwillingsebene ist das Orthopinokoid  $\infty P \infty$ . Die Umgrenzung ist etwa auf die Flächen  $e = -P \infty$  und  $l = 2P \infty$  zurückzuführen, jedenfalls nicht parallel den sichtbaren Spaltungsrissen. Jene Flächen sind gegen die Verticalaxe unter  $29^\circ 54'$  resp.  $25^\circ 57'$  geneigt; in der Zwillingstellung würden sie demnach unter einem Winkel von  $55^\circ 51'$  zusammenstossen. An diesen kleinen Querschnitten, den einzigen, die mit Sicherheit als klinodiagonal zu erkennen waren, wurde die oben angegebene Axenfarbe c ermittelt. In orthodiagonalen Schnitten ist die Zwillingbildung natürlich nicht wahrzunehmen. Der Epidot ist fast vollkommen frei von Interpositionen. Trotzdem ist er gewiss nur eine secundäre Bildung, wie daraus unzweifelhaft sich ergibt, dass er auf den kleinen Spalten als Ausfüllung derselben mit Quarz zusammen erscheint.

Rutil ist makroskopisch nur in wenigen Stücken und nur dann wahrzunehmen, wenn man erst auf ihn aufmerksam geworden ist. Daun sieht man mit der Loupe seine rothen Körnchen und Säulchen am besten noch auf den weissen Glimmerblättchen liegen. Unter dem Mikroskope wird er in allen Dünnschliffen dieser Gesteine in grosser Menge gefunden. Kaum ein anderes Gestein ist dem Vortragenden bis jetzt vorgekommen, welches an mikroskopischem Rutil so reich ist, wie die vorliegenden Glaukophangesteine. Die Querschnitte von Glaukophan und Turmalin umschliessen ganze Haufwerke von Rutilmikrolithen.

Die Farbe derselben ist gelbbraun und licht röthlichbraun, oft rostfarbig, fleckig durch gebildetes Eisenoxyd. Dichroismus ist nicht wahrzunehmen. Die Form der Rutilmikrolithe ist meist eine kurz prismatische mit beiderseitig abgerundeten Enden; diese oft keulenförmig verdickt oder auch sich zuspitzend. Ein schwarzer metallisch glänzender Saum umgibt oft die Mikrolithe; derselbe muss für Titaneisen gelten.

Zahlreich sind Zwillinge, überwiegend solche von herzförmiger Gestalt und gebildet nach dem Gesetze: Zwillingsebene die spitze Deuteroipyramide  $3 P \infty$ . Die beiden Individuen bilden miteinander den spitzen Winkel von  $54^\circ 44'$ . Sie sind dabei meist so verkürzt,

dass an der einen Seite nur ein ganz kleiner einspringender Winkel dieses Werthes übrig bleibt (Fig. 1). Solche Zwillinge sind auch in anderen Gesteinen vielfach beobachtet worden und von Cohen auf Tafel XXVII Lief. 3 und 4 seiner Mikrophotographien abgebildet. Aber in den vorliegenden Dünnschliffen ist die Mannichfaltigkeit der Zwillingsgestaltung von Interesse.



Häufig verschwindet der einspringende Winkel ganz: die Zwillinge nehmen die Gestalt an, wie in Fig. 2. An der einen Seite erscheint der Winkel von  $55^{\circ}$ , gebildet aus zwei Prismenkanten, an der anderen Seite ein stumpferer Winkel von  $75^{\circ} 26'$  gebildet durch die Schnittlinien zweier Flächen von  $P\infty$ . Auch finden sich einfache Prismen, die von einer oder mehreren Lamellen durchsetzt sind, welche gegen die Vertikalaxe unter  $55^{\circ}$  geneigt sind (Fig. 3). Zwillinge nach dem an makroskopischen Krystallen gewöhnlicheren Gesetze:  $Z.E. = P\infty$  finden sich seltener, in der Regel mit ausgesprochen langprismatischer Ausbildung beider Individuen. Diese lassen dann auch stets den stumpfen Winkel von  $114^{\circ} 25'$  zwischen sich (Fig. 4). Nicht selten ist eine Vereinigung beider Zwillingengesetze wahrzunehmen in der Art, dass beide unter  $55^{\circ}$  sich kreuzende Individuen eines herzförmigen Zwillinges von feinen Lamellen durchquert sind, die den grösseren Winkel von  $114^{\circ} 25'$  resp.  $65^{\circ} 35'$  mit einander bilden (Fig. 5.) Wiederholte Zwillingbildungen finden sich endlich auch in der Weise, dass sich 2 oder 3 herzförmige Zwillinge nach gleichem Gesetze:  $Z.E. = 3P\infty$  kreisförmig aneinanderlegen und so halbe Rosetten bilden (Fig. 6). Nach dem andern Gesetze:  $Z.E. = P\infty$  kommen sternförmige Durchkreuzungen vor. Eigenthümliche Doppelzwillinge aus zwei herzförmigen Zwillingen nach dem ersten Gesetze entstehen, indem diese einander die Breitseite zuwenden und deren beide so in der Mitte nebeneinander liegende Individuen dann nach dem 2. Gesetz verwachsen. (Fig. 7.)

Kurz, die auch makroskopisch erkannte Neigung des Rutil zur Bildung polysynthetischer Zwillinge findet in der Vielgestaltigkeit der mikroskopischen Zwillinge eine neue Bestätigung.

Der vorhin erwähnte Saum von Titaneisen um die Rutilmikrolithe dringt auch, der Zwillingsgrenze folgend, zuweilen in das Innere ein.

Titanit findet sich in den Glaukophangesteinen nur sehr sparsam in weissen, in der bekannten Weise feinhöckerig erscheinenden, nur sehr schwach polarisirenden länglichen oder linsenförmigen Körnern, die zwischen den Glaukophanstengeln stecken. In der Nähe findet sich dann meist auch Titaneisen. Dagegen tritt er in wohlgebildeten Krystallen (ca. 1 cm gross) makroskopisch in einem Mineralgemenge auf, welches wohl als eine gangähnliche Klufterfüllung in den Glimmerschiefern an der Bay von Pourmelin, wie Graf Limur angibt, vorkommt. Es ist ein Gemenge von Albit, feinschuppigem Chlorit, sehr feinkörnigem Epidot, blättrigem Titaneisen und licht honiggelbem Titanit. Dieser bildet sowohl krystallinisch körnige Parthien als auch einzelne Krystalle. Ein hieraus isolirter Krystall zeigt die bekannte Zwillingungsverwachsung nach dem Gesetze:  $Z. E. = o P$ . Die Zwillinge erscheinen flach tafelförmig und dreiseitig. An der einen Seite liegt die Rinne des einspringenden Winkels, gebildet aus zwei Flächen  $\underline{x}$  und  $x$  ( $\frac{1}{2} P \infty$ ), die mit einander  $101^{\circ} 26'$  bilden. Die beiden andern Seiten werden gebildet aus Kanten, in denen je zwei an der Zwillingsgrenze nebeneinander liegende Flächen der Hemipyramide  $n$  ( $\frac{2}{3} P 2$ ) und  $\underline{n}$  zusammenstossen. Diese beiden sind vordere Flächen, dagegen sind die Flächen  $x$  rückwärts liegende, wie das der Winkel von  $39^{\circ}$  ( $39^{\circ} 17'$ ) beweist, den sie mit der anstossenden Basis  $oP$  ( $P$ ) einschliessen. Die tafelförmige Ausbildung ist durch die vorherrschende Basis bedingt.

Auf der Basis bewirkt die ziemlich vollkommene Spaltbarkeit nach  $\infty P$ , durch feine Risse nach dieser, die Ablösung von Spaltungslamellen, die die Gestalt kleiner Rhomben mit dem einen Winkel von  $133^{\circ}$  bilden. Nach der Basis ist ebenfalls eine Ablösung vorhanden.

Titaneisen findet sich in lebhaft glänzenden frischen, körnigen Parthien in den Glaukophangesteinen in der Umgebung der mikroskopischen Rutilaggregate. In dem vorhin erwähnten Mineralgemenge von der Anse du Pourmelin kommt es aber auch in der Form dünner hexagonaler Blättchen vor, welche dem Crichtonit von Bourg d'Oisans gleichen.

Magnetit findet sich ebenfalls in den Glaukophanschiefern in der Form deutlicher Oktaëderchen z. B. in der Umgebung der Granatquerschnitte. An der Bay von Pourmelin finden sich makroskopische, bis zu 2 mm grosse Oktaëder.

Pyrit ist vereinzelt im Glaukophanschiefer beobachtet worden.

Chlorit scheint aus der Umwandlung des Glaukophan hervorzugehen. Er umgibt denselben und findet sich um diesen auch in dem Quarz, welcher in die aufgesplitterten Glaukophanbündel eingedrungen ist. Zum Chlorit sind auch hexagonale, grüne, nicht dichroitische glimmerähnliche Blättchen zu rechnen, die im Gegensatz zu dem vorhin erwähnten grünen Glimmer das einaxige Interferenzbild zeigen. Auch um einzelne Granatquerschnitte im Glaukophanschiefer finden sich schmale Säume von chloritischen Blättchen.

Albit erscheint in dem Mineralgemenge an der Bay du Pourmelin, wo auch einzelne deutliche Krystalle vorkommen.

In den eigentlichen Glaukophanschiefern, soweit sie uns vorlagen, ist keine Spur von Feldspath gefunden worden.

Der Vortragende berichtet sodann über die optisch-mikroskopische Untersuchung der Krystalle von Lazulith von Graves Mountain, Lincoln-County in Georgia.

Von zwei Krystallen dieses schönen Vorkommens, von denen der eine ein Zwilling, wurden zur optischen Untersuchung dünne Blättchen nach den 3 Hauptschnitten angefertigt.

Die Krystalle erweisen sich in den Dünnschliffen als durchaus nicht homogen. Sie werden von zahlreichen Adern und Schnüren einer weissen, feinschuppig-flaserig erscheinenden Substanz durchzogen, die übrigens auch makroskopisch an manchen Krystallen dieses Vorkommens wahrzunehmen ist und dieselben äusserlich bedeckt. Die Ränder der Querschnitte sind vornehmlich in diese Substanz umgewandelt, deren Fasern hier zuweilen deutlich eine zu den Conturen senkrechte Stellung zeigen. Unter gekreuzten Nicols gibt diese Substanz eine lebhafte bunte Aggregatpolarisation und gleicht dann einigermassen den kaolinartigen Zersetzungsprodukten mancher Feldspathe.

Im basischen Schnitt bilden die Adern der weissen Substanz ein unter nahe rechten Winkeln sich kreuzendes Netzwerk, als dessen Maschenausfüllung die unveränderten blauen Parthien des Lazulith erscheinen. Auch diese letzteren zeigen übrigens im polarisirten Lichte an ihren Grenzen gegen die weissen Adern eine faserige Struktur und so scheinen beide unmittelbar in einander überzugehen.

Die Bildung der weissen Substanz erfolgt mehr oder weniger an Risse anschliessend, welche parallel den Kanten oP:P im basischen Schnitt deutlich und scharf geradlinig verlaufen.

In den beiden Schnitten parallel zur Verticalaxe treten ebenso scharfe und geradlinig verlaufende Risse in durchaus paralleler Schaarung auf.

Im klinodiagonalen Schnitt, wo in der scharfen Zwillingsgrenze des Krystalls die Möglichkeit einer genauen Einstellung auf die Basis gegeben ist, sind die Risse gegen diese genau unter  $40^{\circ}$  geneigt.

Mit den Spaltungsrissen in der Basis combinirt ergibt sich, dass die vorliegende Spaltbarkeit eine pyramidale sein muss. Nach ihrer Neigung zur Basis würde sie der Grundform P entsprechen, deren klinodiagonale Polkante gegen die Basis unter  $40^{\circ} 15'$  geneigt ist. Da die Risse im klinodiagonalen Schnitt nur einseitig verlaufen, so gehört entsprechend dem monoklinen Charakter die Spaltbarkeit nur der einen vorderen Hemipyramide an, die auch an den Krystallen meist allein aufzutreten pflegt. Im orthodiagonalen Schnitt erscheint natürlich die Spaltbarkeit beiderseitig zur Vertikalaxe.

Von den Rissen dieser Spaltbarkeit, die als eine ziemlich vollkommene zu bezeichnen ist (bisher war dieselbe für den Lazulith nicht angegeben), erscheint in allen 3 Schnitten die Lage der Schnüre der weissen Substanz abhängig. Das muss die Annahme unterstützen, dass sie ein Umwandlungsprodukt ist, welches sich vom äusseren Rande der Krystalle und von den Spaltrissen aus in diesen gebildet hat. Da die bisher vorliegenden Analysen des Lazulith keine Vermuthung über die Natur dieses Produktes gestatten, jedenfalls dieselben keineswegs einen höheren Wassergehalt aufweisen als die Analysen von Krieglach und Werfen, so scheint es nicht wohl ein dem Pyrophyllit nahe stehendes Mineral sein zu können, woran man sonst um so eher denken möchte, da er mit Lazulith am Graves Mountain zusammen gefunden wird. Ueber die chemische Bestimmung der Substanz kann erst eine erneute Untersuchung entscheiden, welche vorbehalten bleibt.

Ausser der farblosen Substanz erscheinen offenbar als primäre Interpositionen im Lazulith zahlreiche Kryställchen und Körnchen von Rutil. Dieselben zeigen lebhaft braunrothe Farbe und scheinen ohne Ausnahme einfache Kryställchen zu sein, deren Combination  $P.P\infty.\infty P.\infty P\infty$  zuweilen recht scharf und deutlich zu erkennen ist. Ein Gehalt an Titansäure verbirgt sich wohl ohne Zweifel in dem Gehalt von über 1% Kieselsäure, wie ihn die Analysen dieser Lazulithe aufweisen.

Der Lazulith zeigt deutlichen Pleochroismus. Die Axenfarben sind

a = farblos  
 b = himmelblau  
 c = himmelblau.

In einer basischen Platte ist daher kein Pleochroismus wahrzunehmen, die in den beiden Richtungen, welche normal zur Axe der grössten Elasticität liegen, schwingenden Strahlen sind ganz genau gleichgefärbt.

Die Lage der optischen Axen wurde in vollkommener Uebereinstimmung mit den Angaben Descloizeaux's gefunden<sup>1)</sup>. Der

1) Dana Mineralogy p. 372.

scheinbare Winkel der optischen Axen in Luft für rothes Licht wurde zu  $110^{\circ}$  gefunden. (Descloizeaux fand in Oel  $77^{\circ} 16'$ ). Die negative Bissectrix bildet mit der Vertikalaxe einen Winkel von  $9^{\circ} 45'$ , mit der Normalen zur Basis demnach  $11^{\circ} 30'$  und liegt rückwärts im spitzen Winkel der geneigten Axen. Nach Descloizeaux bildet die Bissectrix mit der Normalen zur klinodiagonalen Kante von  $-2P$  einen Winkel von  $50^{\circ} 39'$ , mit der Normalen zu  $2P_{\infty}$  einen Winkel von  $70^{\circ}$ , was für die oben angegebenen Winkel  $9^{\circ} 30'$  resp.  $11^{\circ} 15'$  ergeben würde.

In der basischen Platte sieht man den einen austretenden Pol im Interferenzbild, den andern erblickt man durch die orthodiagonale Platte.

Die klinodiagonale Platte war von einem Zwilling-Krystall hergestellt und zeigt die Zwillingverwachsung daher auch unter den gekreuzten Nicols. Die Auslöschungsschiefe beiderseitig zur Zwillingsgrenze ergab in genauer Uebereinstimmung mit obigen Werthen  $11^{\circ} 30'$ .

Die Zwillingsgrenze verläuft z. Th. ganz geradlinig und parallel der Basis, dann aber auch auf- und absteigend in der Richtung der Spaltbarkeit nach  $P$ , so dass die beiden Krystallhälften nur z. Th. mit der Zwillingsebene  $oP$  selbst verwachsen sind. Auffallend ist die Erscheinung, dass die Spaltungsrisse, die in den beiden Hälften eigentlich eine gerade entgegengesetzte Lage haben müssten, die Zwillingsgrenze ohne Störung überschreiten, und auf beiden Seiten derselben in gerader Linie verlaufen. Ebenso setzen die parallelen Adern des weissen Zersetzungsproduktes quer über die Zwillingsgrenze fort ohne ihre Lage zu ändern. Auch wenn man annehmen wollte, dass die Spaltbarkeit im oberen Individuum des Zwillinges der vorderen Hemipyramide  $P$ , dagegen die in der unteren Hälfte der hinteren Hemipyramide  $-P$  entspräche, müssten die Spaltungsrisse an der Zwillingsgrenze eine deutliche Knickung von über  $2^{\circ}$  Winkelwerth aufweisen.

Dr. C. Hintze berichtete über einige Beobachtungen am Isländer Epistilbit<sup>1)</sup>.

Den gleichzeitigen Untersuchungen von Des Cloizeaux<sup>2)</sup> und von Tenne<sup>3)</sup> gebührt bekanntlich das Verdienst, unsere Kenntniss des Epistilbits dahin berichtigt zu haben, dass die früher für einfache rhombische Individuen gehaltenen Krystalle dieses seltenen Zeoliths monosymmetrische Zwillinge nach dem Orthopinakoid sind.

1) vgl. Zeitschr. für Krystallogr. und Mineral., Bd. 8, Heft 6.

2) Bulletin de la Soc. Minéral. de France 1879, 2, 161.

3) Neues Jahrbuch f. Mineralogie u. s. w. 1880, 1, 43.



Die gewonnenen Resultate wurden durch Trechmann<sup>1)</sup> und Henniges an dem in England aufgefundenen Epistilbit vollkommen bestätigt. Wünschenswerth blieb nur noch die Auffindung von vollständig ausgebildeten Krystallen, und ferner die Entscheidung der von den genannten Forschern — wohl wegen Mangels an geeignetem Material — noch unerörtert gelassene Frage, ob die bereits von Gustav Rose<sup>2)</sup>, und zwar als häufigste Form des Minerals, beschriebenen Zwillinge nach dem Prisma aus zwei wirklich einfachen Individuen bestehen, oder jede der Componenten schon ein Zwilling nach dem Orthopinakoid ist, also ein Rose'scher Zwilling aus zwei Des Cloizeaux-Tenne'schen Zwillingen besteht. Endlich lassen die letzten von Jannasch<sup>3)</sup> ausgeführten Analysen trotz aller angewandten Sorgfalt noch Zweifel über den wahren Wassergehalt des Epistilbits übrig, indem die gefundenen Zahlen ungefähr in der Mitte stehen zwischen den Werthen für 5 H<sub>2</sub>O und für 5½ H<sub>2</sub>O (Gesammt-Wassergehalt).

Nach diesen angedeuteten Richtungen hin unsere Kenntniss des Epistilbits zu ergänzen, dazu wurde der Vortragende in den Stand gesetzt durch die Ausbeute eines Mineraliensuchers, den die Firma Krantz in Bonn diesen Sommer nach Island entsandt hatte.

Die betreffenden Stufen und Krystalle von Epistilbit sind sämmtlich aus den Felsen des wallartigen Uferrandes herausgeschlagen in unmittelbarer Nähe des meteorologischen Observatoriums Djupivogur, am südlichen Eingang der Berufjorder Bai (so von den Eingebornen bezeichnet), an der Ostküste Islands. Meist sind es Knollen und Kugeln, mit Grünerde überzogen oder von einer der Brandrinde von Meteorsteinen ähnlichen Schicht umgeben, im Innern massiv aus reinem Epistilbit bestehend, oder aus einem Gemenge von Epistilbit und Heulandit. Zuweilen aber erweisen sich auch die Knollen beim Aufschlagen als hohl, und die Wandungen vollkommen mit den herrlichsten Epistilbitkrystallen ausgekleidet, manchmal untermischt mit Heulanditkrystallen.

Die Epistilbite sind selten ganz durchsichtig, meist milchig weiss, mit einem Stich ins Bläuliche oder Gelbliche. Vorherrschend sind, den Angaben von Gustav Rose entsprechend, die Zwillinge nach dem Prisma, dazwischen aber auch zahlreich die scheinbar einfachen Krystalle, die Zwillinge nach dem Orthopinakoid. Einige dieser letzteren waren mit einer Prismenkante aufgewachsen und an beiden Enden ausgebildet.

Die von Des Cloizeaux und von Tenne nachgewiesene Zwillingbildung nach dem Orthopinakoid lässt erwarten, dass bei den Zwillingkrystallen am einen Ende die zusammenstossenden

1) Ebenda, 1882, 2, 260.

2) Poggend. Annal. 1826, 6, 183.

3) Neues Jahrbuch f. Mineralogie u. s. w. 1882, 2, 269.

Basisflächen einen ausspringenden Winkel, wie bisher immer nur beobachtet, am anderen Ende aber einen einspringenden Winkel bilden. Die vorliegenden doppelendigen Krystalle zeigen aber — ausspringende Winkel an beiden Enden in ganz symmetrischer Ausbildung. Durch Messung am Reflexionsgoniometer wurde die Gleichheit beider Winkel bestätigt, und  $= 113\frac{1}{2}^{\circ}$  gefunden (also etwas grösser als bisher der betreffende Winkel beobachtet wurde). Um über das Wesen der doppelendigen Krystalle näheren Aufschluss zu erlangen, wurde der durchsichtigste der Krystalle, 2 mm lang und 0.5 mm breit, zu einem Dünnschliff parallel der Symmetrie-Ebene mit vollständiger Erhaltung der Conturen verarbeitet. Die Betrachtung unter dem Mikroskop lehrte, dass hier nicht eine blosse Aneinanderwachsung von zwei Individuen vorliegt, wie sie Des Cloizeaux und Tenne an unvollständigen Krystallen beobachten konnten, sondern eine völlige Durchkreuzung, wie sie Prof. von Lasaulx am Desmin wahrgenommen und beschrieben<sup>1)</sup> hat. Die Auslöschungsschiefe zur Verticale wurde in allen vier Sectionen homolog zu ungefähr  $8\frac{1}{2}^{\circ}$  constatirt.

Die Zwillinge nach dem Prisma, bis zu 2 cm gross, zeichnen sich vor den anderen Krystallen auffallend dadurch aus, dass an ersteren wohl nie das Klinopinakoid als Krystallfläche fehlt, meist spiegelnd glatt und stark perlmutterglänzend. Das Bestreben der Epistilbit-Krystalle, bei der Zwillingsbildung eine möglichste Symmetrie zu erreichen, so charakteristisch für viele Zeolithe, lässt sich auch bei den Zwillingen nach dem Prisma beobachten. Kein Krystall konnte aufgefunden werden, der, entsprechend dem ausspringenden Winkel der Klinopinakoide an der einen Seite, einen einspringenden Winkel an der anderen Seite gezeigt hätte; vielmehr wurde ein solchereinspringender Winkel höchstens an verbrochenen Krystallen durch die Spaltungsflächen sichtbar. Ebenso wenig wurde eine regelrecht abschliessende Begrenzung der anderen Seite durch Ueberwachsung des einspringenden Winkels durch die Prismenflächen beobachtet. An sämtlichen, ungestört und unverbrochen ausgebildeten Krystallen dieser Art waren zwei Zwillinge dergestalt aneinander gewachsen, dass man die Gebilde als eine Durchkreuzung auffassen kann und dass auch hier wieder dasselbe Princip obwaltet, wie bei den oben beschriebenen doppelendigen Krystallen der anderen Art. Oft zeigen diese Durchkreuzungs-Zwillinge noch eine Einschnürung durch vollzähligerer Entwicklung der Prismenflächen, doch ebenso kommen Gestalten vor, wo die Klinopinakoide ein Pseudoprisma bilden, und die wirklichen Prismenflächen auf eine pinakoidische Rolle beschränkt sind.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Zwillinge nach dem

1) Zeitschr. f. Kristallographie und Mineral. 2, 576.

Prisma aus zwei wirklich einfachen Individuen oder aus zwei Zwillingen nach dem Orthopinakoid bestehen, wurde für die mikroskopische Untersuchung eine Reihe von Schlifften angefertigt, sowohl parallel den Klinopinakoiden, um möglichst nur eine Krystallhälfte zu treffen, als auch senkrecht dazu und zur Verticalen, um einen Querschnitt des ganzen Krystalles zu bekommen. Ein Präparat der letzteren Art lieferte den unzweifelhaften Nachweis der Zusammensetzung eines Zwillings nach dem Prisma aus zwei einheitlichen, wirklich einfachen Individuen. Die Zwillingsgrenze läuft scharf und geradlinig durch die Mitte; die Auslöschungsrichtungen, natürlich parallel und senkrecht zu den resp. Symmetrie-Ebenen, bilden wie diese einen Winkel von etwa  $45^{\circ}$ . Bei keinem der anderen Präparate waren beide Krystallhälften so vollkommen und zweifellos in sich einheitlich. Bei einigen zeigt die eine Krystallhälfte zwei nach dem Orthopinakoid verwachsene Theile, oder Einschlüsse, die nach diesem anderen Verwachsungsgesetz orientirt sind. Auch makroskopisch wurden übrigens Krystalle beobachtet, die, durch treppenartigen Bau und stark oscillatorische Prismenflächen ausgezeichnet, einerseits Zwillingsbildung nach dem Prisma zeigen, und an der anderen Seite in einen Zwilling nach dem Orthopinakoid übergehen. Derartige Gebilde verdanken ihre Entstehung wohl einem Wechsel der Umstände während der Krystallisation.

Noch störender aber für eine klare Erkenntniss der Verhältnisse zeigte sich bei manchen Präparaten das Überhandnehmen der „inversen Substanz“, um den bezeichnenden Ausdruck zu gebrauchen, den Prof. von Lasaulx gelegentlich seiner Untersuchungen am Desmin eingeführt hat (a. a. O.); in einzelnen Theilen des Präparats tritt zwischen gekreuzten Nicols in keiner Stellung mehr Dunkelheit ein, sondern stets ein wirres Durcheinander von Farben, wie auch Tenne in seiner Epistilbit-Arbeit (a. a. O.) erwähnt. Der Vermuthung ist vollkommen beizustimmen, dass die angedeutete Erscheinung erzeugt wird durch eine chemische Veränderung der Substanz, welcher besonders an den Zwillingsgrenzen, und durch mechanische Risse Vorschub geleistet zu werden scheint. Auch die Schwankungen in den Kantenwinkeln sind vielleicht zum Theil diesen chemischen Vorgängen zu verdanken.

Ein Schliff senkrecht zur Zwillingsebene und parallel der Verticalaxe bestätigte, dass, in Bezug auf die Auslöschungsschiefer der Componenten, ein Zwilling nach dem Prisma ein symmetrischer ist. Die Auslöschungsrichtungen bilden in der Ebene des Schliffes einen Winkel von circa  $15^{\circ}$ .

Durch Erwärmen von Spaltungsblättchen nach der Symmetrie-Ebene mit Zwillingslamellen nach dem Orthopinakoid wurde eine Verschiebung der Zwillingsgrenzen nicht erzielt. Nur die Auslöschungsrichtungen veränderten sich deutlich, durch Annäherung

an die Verticale. Bei einer gewissen Temperatur wird also ein Zwilling nach dem Orthopinakoid in beiden Theilen optisch gleich orientirt sein. Beim Erkalten gehen die Auslöschungsrichtungen wieder in ihre ursprüngliche Lage zurück, — natürlich vorausgesetzt, dass das Erwärmen nicht bis zum Undurchsichtigwerden des Krystallblättchens geblieben war. Temperaturangaben sind wohl beim gegenwärtigen Zustand unserer Hilfsmittel bei derartigen Versuchen nur von sehr zweifelhaftem Werthe.

Auf Ersuchen des Vortragenden hatte Herr Dr. Bodewig in Cöln die Güte, einige neue Bestimmungen des Wassergehalts am Epistilbit und Heulandit auszuführen, und darüber folgendes mitzutheilen:

Die Substanz wurde nach dem Pulvern 48 Stunden lang in einem ungeheizten Zimmer an einem staubfreien Orte der Luft ausgesetzt, um den durch das Pulvern etwa verlorenen Wassergehalt wieder zu ersetzen, und alsdann zur Bestimmung des Wassers in einem ausgezogenen und unter  $120^{\circ}$  gebogenen böhmischen Glasrohre erhitzt, zuerst mit der Bunsen'schen Lampe, dann mit einem Dreibrenner und schliesslich mit der Gebläselampe bis zum Schmelzen des Glases, wobei das Wasser in einem Chlorcalcium-Rohre aufgefangen wurde (während bei den Analysen von Jannasch das Wasser nur aus dem Verlust bestimmt wurde).

	Es ergaben 0.7091 gr Epistilbit	0.1092 = 15.40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Wasser
	0.8638 " "	0.1309 = 15.15 " "
		also im Mittel 15.38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Wasser
und	0.8780 gr Heulandit	0.1429 = 16.27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Wasser
	1.3927 " "	0.2254 = 16.18 " "
		also im Mittel 16.23 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Wasser

Dagegen gaben bei gewöhnlicher Temperatur über Chlorcalcium ab:

0.7888 gr Epistilbit	nach 12 Stunden	0.0044 gr Wasser
"	36 "	nicht mehr
"	48 "	nicht mehr
		also im Ganzen 0.56 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
0.9816 gr Heulandit	nach 12 Stunden	0.0093 gr Wasser
"	24 "	0.0096 " "
"	36 "	0.0102 " "
"	60 "	nicht mehr
		also im Ganzen 1.04 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Zieht man dieses, jedenfalls wohl hygroskopische Wasser von den obigen Mittelwerthen des Gesamtwassergehalts ab, so bleiben

für Epistilbit 14.82<sup>0</sup>/<sub>0</sub> H<sub>2</sub>O  
und für Heulandit 15.19<sup>0</sup>/<sub>0</sub> H<sub>2</sub>O