Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

Bericht über den Zustand und die Thätigkeit der Gesellschaft während des Jahres 1885.

Naturwissenschaftliche Sektion.

Die Mitgliederzahl, welche am Schlusse des vorigen Jahres 95 betrug, verminderte sich durch Todesfälle um 2. Es wurden der Gesellschaft durch den Tod entrissen Herr Prof. Dr. Andrä, langjähriger Secretär der Gesellschaft, und Herr Major a. D. Adolf von Bülow. Durch Verzug verlor die Gesellschaft den Herrn

Prof. Dr. Hertwig, berufen nach München.

Ihren Austritt aus der Gesellschaft erklärten die Herren

von Freeden,
Geh.-Rath Delius,
Inspektor Bouché.

Dagegen wurden neu aufgenommen die Herren

Freiherr von Kittlitz Geh.-Rath Dr. Gandtner	am 8. Juni.
Jordano Machado	am 6. Juli.
Amtsrichter Buix	am 16. November.
Apotheker Sahlmann	am 7. Dezember.

Die Zahl der Mitglieder beträgt also am Schlusse des Jahres 1885 noch 94.

Die statutenmässigen allgemeinen Sitzungen der Gesellschaft fanden am 5. Januar, 4. Mai und 9. November statt. Es wurden in denselben 11 Vorträge gehalten, nämlich 3 von Herrn Pohlig, 2 von Herrn von Lasaulx und je einer von den Herren Bertkau, Binz, Blanford, Brandis, Finkelnburg und Hintze.

Die naturwissenschaftliche Sektion hielt ausserdem noch die nach dem vorigjährigen Beschluss vorgeschriebenen 8 Sektionssitzungen ab mit im Ganzen 44 Vorträgen, an denen sich betheiligten die Herren vom Rath mit fünf, Pohlig mit vier, Bertkau, Brandis, von Dechen, Klinger, von Lasaulx, Rauff, Schlüter mit je drei, Dafert, Follmann, Kreusler, Seligmann mit je zwei und Anschütz, Finkelnburg, Gurlt, Häusler, Hintze, Rein mit je einem Vortrag.

Die Veröffentlichung der Sitzungsberichte in der Kölnischen Zeitung fand regelmässig statt und ist die Section auch in diesem Jahre der Redaction dafür zu Dank verpflichtet, dass dieselbe bemüht war, die Veröffentlichung in der Regel noch innerhalb des Monates, in welchem die Sitzung stattfand, zu bewirken. Beim Jahresschluss waren alle Sitzungsberichte in der Zeitung publicirt.

Der Druck der Sitzungsberichte ist ziemlich vorschriftsmässig erfolgt. Die Ausgabe der Sitzungsberichte für Januar, Februar, März konnte Ende Mai, die der Monate Mai, Juni und Juli Ende Oktober erfolgen. Das dritte Heft wird spätestens im Februar 1886 zur Ausgabe gelangen. Damit ist bei dem Umfange der einzelnen Hefte, welche z. Th. ca. 10 Bogen umfassen, eine gewiss befriedigende Schnelligkeit der Publication erreicht.

Als Vorstand der Section fungirten im Jahre 1885 Prof. von Lasaulx als Director, Prof. Bertkau (als Secretär und Rendant) bis zum Tode des Herrn Prof. Andrä diesen vertretend. In der Dezembersitzung wurden für 1886 Prof. von Lasaulx zum Direktor, Prof. Bertkau zum Secretär und Rendanten wiedergewählt.

Medizinische Section.

Jahresbericht von 1885.

Die Section hat im Jahre 1885 acht Sitzungen gehalten, in welchen folgende Vorträge vorkamen:

19. Januar. Dr. Barfurth, über Glycogen.
Prof. Trendelenburg, Gaumenspalte mit Vorstellung.
Dr. Aron, Cocain in der Ophthalmologie.
Prof. Doutrelepont, Lupus und Tuberculose.
Prof. Finkelnburg, 1. Phenylborsäure. 2. Phthisisverbreitung in Itatien 1883.

23. Februar. Prof. Ribbert, Spaltpilze in der Darmwand des Kaninchens.
Dr. Wolffberg, Cholera in Spanien.
Dr. Rumpf, Gehirnkrankheiten in Folge von Syphilis.

16. März. Prof. Doutrelepont, Behandlung der Syphilis durch Harnstoff-Quecksilberverbindung.
Prof. Koester, Tuberculöse Kniegelenkentzündung.
Dr. Leo, Perforation käsig ulcerirter Bronchialdrüsen in die Trachea und Art. pulmonalis.

18. Mai. Geh.-R. Rühle, Gedenkrede auf Henle.
Dr. Rumpf, Fall von Neuritis mit Vorstellung.
Prof. Koester, Magenverblutung bei Carcinoma ventriculi.
Geh.-Rath Rühle über Magenblutungen.
Prof. Nussbaum, Zellentheilung.
Prof. Ribbert (Höning), Bacillen bei Darmtuberculose.
Discussion über Aetiologie der Tuberculose.
Dr. Barfurth, Glycogen in Infusorien.
Prof. Doutrelepont, Bacillen bei Syphilis.

22. Juni. Prof. Doutrelepont, Fall von fortschreitendem Hautbrand mit Narbenbildung (Keloid).
Prof. Binz, 1. Schlafmachende Wirkung fettsaurer Salze. 2. Vergiftung durch Benzin. 3. Cocablätter und Cocaïn.
Prof. Ribbert, Elimination von Spalt- und Schimmelpilzen mittelst Umhüllung durch weisse Blutkörperchen und Ausscheidung durch die Nieren.
Dr. Ungar, Plattenculturen aus Trinkwässern.

20. Juli. Prof. Doutrelepont, Demonstration von Bacillen bei Syphilis.
Dr. Schmitz, Menthol.
Dr. Leo, Anwendung von Cocablättern bei Diabetes.

23. November. Prof. Doutrelepont, Fall von Herpeszoster grangraenosus recidivus.

Prof. Ribbert, Künstliche Erzeugung von Endocarditis.
Prof. Trendelenburg, Nierenexstirpation.
Dr. Scheven, über dasselbe.
Prof. Ribbert, Demonstration beider Tumoren.

14. December. Dr. Wolffberg, Ueber Kuhpockenimpfung.
Dr. Ungar, Icterus catarrhalis bei Kindern.
Dr. Rumpf, Syphilisationsgeschwulst der arteria basillaris.

In der Sitzung am 22. Juni wurde Sanitätsrath Dr. Lent in Köln zum auswärtigen Mitglied erwählt.

In der am 14. December vorgenommenen Vorstandswahl für 1886 wurde:

Geh.-Rath Binz zum Vorsitzenden,
Dr. Leo zum Secretär,
Dr. Zartmann zum Rendanten gewählt.

Mitgliederbestand Ende 1884	74
Abgang durch Tod 2: Velten. Rautenstrauch. Durch Wegzug 7: Hertwig, Schütz, Hartmann, Delhougne, Reckmann, Frickhöffer, Wulffert.	9
Rest	65
Zugang: Braun, Scheven, Cajetan, Kremer, Springsfeld, Bender.	6
Bestand Ende 1885	71.

A. Allgemeine und Sitzungen der naturwissenschaftlichen Section.

Allgemeine Sitzung am 4. Januar 1886.

Vorsitzender: Geh.-Rath Binz.

Anwesend: 20 Mitglieder.

Die Sektionsdirektoren Binz und von Lasaulx erstatten Bericht über den Stand der Gesellschaft im Jahre 1885; s. oben.

Da sich aus den Berichten das Ueberwiegen von Mittheilungen mineralogischen und geologischen Inhaltes ergeben hatte, so beschliesst die Gesellschaft, auf Anregung v. Lasaulx', durch ein Cirkular, mit dessen Abfassung letzterer beauftragt wird, zu einer Betheiligung der Vertreter der verschiedenen Naturwissenschaften und Disciplinen der Medizin, auch an den allgemeinen Sitzungen, aufzufordern.

Prof. v. Lasaulx berichtete über die Ergebnisse einer im mineralogischen Institut von Herrn F. H. Hatch ausgeführten Untersuchung der Gesteine der Vulcangruppe von Arequipa.

Die Vulkangruppe von Arequipa besteht aus 6 selbständigen Krateren, welche in geringer Entfernung von einander nördlich von der Stadt Arequipa gelegen sind. Die Stadt selbst liegt in 16° 24′ 28″ s. Br. und 74° 21′ 00″ Länge in einer von Gebirgsketten begrenzten Ebene, die 2392 M. über dem Meeresspiegel sich erhebt. Die 6 Vulkane, welche die nördliche Grenze dieser Ebene bilden. heissen Misti, Pichu-pichu, Charchani, Omato, Uvillas und Viejo, wovon nur die ersten drei von Bedeutung sind und hier berücksichtigt werden.

El Misti oder der Vulkan von Arequipa (s. Br. 16° 20′) liegt etwa $22^1/_2$ Kilometer nordöstlich von der Stadt, welche auf seinem untersten Abhange gebaut ist. Die Angaben über seine Höhe schwanken von 5600 M. bis 6201 M. Von der Stadt aus steigt der mit Aschen und Gesteinsblöcken bestreute Boden, welcher nach Stübel aus einem weissen quarzführenden Bimsteintuff[1]) besteht, nur ganz allmählich bis zum Fuss des Misti. Die steilen Abhänge dieses ausserordentlich symmetrischen Kegels sind mit Blöcken von

1) Diesen Tuff haben ältere Beobachter, wegen seiner dichten Beschaffenheit und der grossen Einsprenglinge von Quarz und Feldspath, für einen verwitterten Porphyr gehalten; denn die Beschreibung des Porphyrs, welcher nach Leopold von Buch Gesammelte Werke Bd. III p. 611 die Unterlage des Misti bildet, passt ziemlich genau auf einen verkieselten Tuff.

Andesit, Bimstein und Obsidian zusammen mit schwarzen Aschen und vulkanischem Sand bedeckt. Weiter hinauf werden dieselben sehr schroff und mit Eis überzogen. Der schneebedeckte Gipfel ist zu Zeiten von leichten Rauchwolken verhüllt, die wahrscheinlich doch nur aus feinen durch den Wind aufgewirbelten Aschen und Staub bestehen. Von der letzten Eruption sind keine Berichte vorhanden; allein die Beschaffenheit des umgebenden Bodens und die Menge der herumliegenden Gesteinsblöcke beweisen, dass der Vulkan mehrere Male die Gegend mit seinen Laven überfluthet hat. Bei stärkeren Erdbeben steigen aus dem Vulkan Feuer und Rauchsäulen empor. Obwohl die Besteigung des Misti grosse Schwierigkeiten bietet, ist sie doch von drei verschiedenen Reisenden glücklich ausgeführt worden. Im Jahre 1796 erstieg ihn Thaddäus Hänke, der Botaniker der Expedition von Malaspina. Ihm folgte, im Jahre 1811, Samuel Curzon, ein Amerikaner. Nach Curzon erstieg ihn wieder (erst im Jahre 1847) Dr. Weddel, ebenfalls ein Botaniker. Nach den Berichten dieser Beobachter muss der Krater des Misti ein ganz enormer sein. Einer Schätzung von Curzon zufolge ist derselbe etwa 1800 F. von SO. nach NW. und 800 F. von SW. nach NO. Der Kraterrand ist von Felsen umgeben, die auf der Westseite eine Höhe von 300—450 Fuss erreichen.

Der Vulkan Charchani, ein in die Länge gezogener zackiger Berg liegt in 16° 11′ S. Breite, etwa 33½ Kilometer nördlich von Arequipa und ist von dem Misti durch das tiefe Thal des Rio Quilca getrennt. Im südöstlichen Theil des Gipfels glaubte Curzon einen grossen Krater zu sehen. Nach schriftlichen Notizen von Dr. Stübel liegen die mächtigen Lavenströme des Charchani über quarzführendem Bimsteintuff und bedecken auch Aschenschichten.

Der Vulkan Pichu-pichu liegt in 16° 25′ S. Breite, etwa 30 Kilometer im Osten von Arequipa. Der Gipfel dieses Berges ist sehr ausgebreitet und scheint ebenfalls einen Krater einzuschliessen.

Die beiden Vulkane Charchani und Pichu-pichu scheinen durchaus selbstständige Vulkane mit eigenen Krateren zu sein, die mit dem Misti auf einer gemeinsamen Spalte entstanden.

Die durch diese Vulkane gebildete Cordillere ist von dem Meer durch zwei oder drei kleine (circa 3000 F. hohe) Gebirgsketten getrennt. Die erste (Cerros de Caldera), nicht weit von Arequipa, ist durch ein dichtes, grünlich-weisses, altkrystallinisches Gestein gebildet. Die letzte dieser Ketten, welche vom Meer bespült wird, besteht aus einem grobkörnigen Granit, der aus rothem Feldspath, milchweissem Quarz und etwas Glimmer zusammengesetzt ist. Dieser Granit, von welchem leider keine Stücke vorliegen, tritt am Fusse der Anden überall auf, aber nirgendwo bildet er Berge von beträchtlicher Höhe. Von dem zuerst genannten Gesteine liegen aber Stücke vor. Dieselben stammen von dem Cerro Tingo und

dem Cerro Sachaca her. Das Gestein stellt ein weisses, hartes, dichtes Gemenge von Plagioklas, Quarz und Augit dar, das sich wahrscheinlich den quarzhaltigen Augitsyeniten am besten anreiht. Aederchen von Kalkspath durchsetzen das Gestein und bewirken, dass dasselbe ein deutliches Aufbrausen mit Salzsäure giebt. Aus dem Augit ist Uralit entstanden, welcher an vereinzelten Stellen dem Gestein eine grüne Farbe verleiht. U. d. M. erkennt man folgende Gemengtheile: Plagioklas, Orthoklas (?), Quarz, Augit, Uralit, Kalkspath, Anatas und Zirkon.

Die Gesteine des Vulkans Charchani.

Die Lavenströme des Cerro Charchani, welche durch einen Eisenbahndurchschnitt deutlich aufgeschlossen worden sind, scheinen ohne Ausnahme aus Hornblendehypersthenandesit zu bestehen.

Die vorliegenden Stücke sind von mehr oder weniger poröser und schlackiger Beschaffenheit. In einer theils grauen, theils braunen Grundmasse liegen grosse porphyrisch ausgeschiedene Feldspatheinsprenglinge. Eine Analyse der sorgfältig von der Grundmasse geschiedenen Feldspathbruchstücke ergab folgende Zusammensetzung:

SiO_2	57,31 %
Al_2O_3	27,62 „
CaO	6,06 „
Na_2O	6,25 „
K_2O	3,05 „
Glühverlust . .	0,25 „
	100,54 %.

Sp. Gewicht = 2,68.

Es entspricht dies nahezu dem Mischlingsfeldspath $Ab_1\ An_1$ also ein Andesin von normaler Zusammensetzung.

U. d. M. erkennt man folgende Gemengtheile: Plagioklas, Hornblende, Hypersthen, Augit, Magnetit und Zirkon.

Der Hypersthen characterisirt sich durch seinen starken Pleochroismus und durch seine parallele und senkrechte Orientirung. Vom monoklinen Augit unterscheidet er sich am besten durch die Lage der optischen Axen, welche in den beiden Pyroxenen eine sehr verschiedene ist.

Eine farblose Glasbasis umgiebt die Einsprenglinge und die verschiedenartigen Mikrolithe, von welchen besonders die Feldspathleischen Andeutungen einer fluidalen Anordnung zeigen.

Die Gesteine von Misti.

Die Gesteine des Misti sind durch 53 Stücke vertreten. Dieselben wurden z. Th. anstehend in einem Steinbruch an dem SW.-Fuss, z. Th. als lose Blöcke, ebenfalls am SW.-Fuss von Dr. Stübel gesammelt. Ueber die ersten schreibt derselbe in einer den Hand-

stücken beigelegten Notiz: „Die sämmtlichen Stücke stammen von der Lavamasse, welche mit stromartigen Verlängerungen das Fundament des Misti bildet. Die verschiedenen Varietäten repräsentiren verschiedenartige Ausbildungen einer und derselben Masse. Die Strommasse ist auch wegen ihrer inneren Schichtung beachtenswerth. Die Schichten sind z. Theil steil einfallend und gebogen — deutlicher Beweis, dass Schichtung nicht bloss durch Uebergiessung, sondern auch dadurch hervorgerufen werden kann, dass sich verschiedene Partieen einer und derselben Masse mit verschiedener Geschwindigkeit bewegen. In dem Steinbruch findet sich an einer Stelle ein sehr verbreiteter Ueberzug von Hyalit auf allen Klüften. Die Bildung desselben rührt wahrscheinlich aus der Zeit, wo diese Lavamasse sich in der Abkühlung befand, und wurde durch die Existenz von warmen Quellen bedingt."

Das anstehende Gestein ist ein Hypersthen-Augitandesit. Die verbreiteteste Varietät bildet ein dunkles, etwas poröses, feinkörniges Gestein. Die glasigen Feldspatheinsprenglinge erreichen nur selten eine Grösse von 3 mm; meist sind sie circa 1 mm gross. Die Hauptmasse bildet ein dunkles glänzendes Glas. In der Grundmasse porphyrisch ausgeschieden, liegen die mittelgrossen Feldspatheinsprenglinge, Krystalle und Körner von Hypersthen, vereinzelt Augit und Körnchen von Magnetit; Quarz ist nicht vorhanden.

Das Gestein wird wegen seiner Härte zu Trottoirsteinen verwendet. Diese Härte verdankt es z. Th. einer Durchkieselung mit Opal und Chalcedon. Die Klüfte sind vielfach mit Lagen von Kieselsinter, kohlensaurem Kalk und Hyalit ausgefüllt. Einige der Stücke sind mit einem bis zu einem halben Zoll dicken Opalabsatz bedeckt. Vielfach hat sich die Kieselsäure als kleine braune Häutchen von Opal oder als wasserklare Hyalitkügelchen auf alle kleine Zwischenräume des Gesteins ausgeschieden. Auch sind die grösseren Hohlräume mit traubenförmigen kugeligen Massen von Hyalit ausgefüllt.

Ueber den Grad der Durchkieselung giebt die analytische Untersuchung Aufschluss. Die Bauschanalyse des Gesteins ergab folgende Zusammensetzung:

SiO_2	60,09 %
Al_2O_3	19,04 „
Fe_2O_3	3,14 „
FeO	1,89 „
CaO	2,91 „
MgO	4,20 „
K_2O	2,95 „
Na_2O	5,26 „
H_2O	0,98 „
	100,46.

Dieser hohe SiO_2-Gehalt erklärt sich durch die Annahme einer

Durchkieselung, welche durch Kochen mit Kalilauge bestätigt wird. Von dem Gesteinspulver löste sich nach einstündigem Kochen mit Kalilauge 10,39 %. Eine Analyse des Rests ergab einen Kieselsäuregehalt von 56,57 %. Rechnet man diesen Prozentsatz auf die ursprüngliche Gesteinsanalyse um und zieht ihn dann von dem gesammten Kieselsäuregehalt ab, so bleibt 4,22 % als die Menge der freien (im Gestein ungebundenen) Kieselsäure. Bei der Annahme, es sei nur Hyalit vorhanden, würde dieses 12,30 % wirklich vorhandener freier Kieselsäure entsprechen. Zieht man nun letztere Zahl von 60,09 ab und rechnet auf 100 wieder um, so bekommt man 54,72 % als den wirklichen Gehalt des Gesteins an gebundener Kieselsäure. Die Zahl ist offenbar zu niedrig, woraus wir schliessen können, dass die freie Kieselsäure nicht allein als Hyalit, sondern auch in der Form von Opal vorhanden sei, was übrigens mit der Beobachtung übereinstimmt.

Die übrigen von Dr. Stübel am SW.-Fuss gesammelten Stücke stammen von losen Blöcken her. Dieselben ergaben sich durch die mikroskopische Untersuchung als sehr verschieden in ihrer mineralogischen Zusammensetzung. Sie stellen also jedenfalls verschiedene Laven des Misti dar; aber ob sie älteren im Innern des Vulkans zur Erstarrung gelangten Laven angehören, oder einmal die Abhänge herunter flossen, muss natürlich dahingestellt bleiben. Von 25 untersuchten Stücken enthielten 9 nur Hornblende, 1 Hypersthen und Augit, 2 Hypersthen und Hornblende und 13 alle drei Mineralien. Also bilden sie 4 verschiedene Andesittypen:

1. Hornblende-Andesit,
2. Hypersthen-Augit-Andesit,
3. Hornblende-Hypersthen-Andesit,
4. Hornblende-Hypersthenaugit-Andesit.

Die Gesteine von Pichu-pichu.

Die 70 Stücke von Pichu-pichu wurden alle als lose Blöcke und Gerölle in dem Flussbett des Rio Pancarpata aufgefunden. Dieselben zeigen, wie mannigfach die Andesite der Cordilleren ausgebildet sind. Ihre Farben variiren von pechschwarz und grau zu allen Schattirungen von roth und braun. Die Structur ist fein- bis grobkörnig oder pechsteinähnlich und glasig bis porös und schlackig. Ebenso variiren sie mit Bezug auf ihre Gemengtheile: unter 35 Stücken, von welchen Schliffe hergestellt wurden, sind folgende Gesteinsvarietäten vertreten:

1. Hornblende-Andesit (1).
2. Hornblende-Augit-Andesit (10).
3. Hornblende-Hypersthen-Andesit (4).
4. Augit-Andesit (5).

5. Augit-Hypersthen-Andesit (2).
6. Hornblende-Augit-Hypersthen-Andesit (13).

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, wie zwecklos eine einfache Eintheilung in Hornblende- und Pyroxenandesit bei diesen Gesteinen sein würde; denn die Gesteine mit viel (uneingeschmolzener) Hornblende und wenig Augit gehen allmählich, einerseits durch Abnahme der Hornblende, anderseits durch Zunahme des Augits oder Hypersthens in Pyroxenandesit über; so dass es schwer sein würde, die beiden Gruppen scharf von einander zu trennen. Bei den Andesiten aus dem Siebengebirge bei Bonn hat Prof. von Lasaulx dieselben Uebergänge beschrieben und wohl zuerst auf diesen Zusammenhang der Endglieder dieser Gruppen hingewiesen. (Sitzungsber. Niederrh. Ges. f. Nat. u. Heilk. 1884. S. 154.

Gesteine aus der Tuffformation.

In dem Thal, in welchem die Bäder von Yurac (7 Leguas NNO. von Arequipa) liegen, wurden viele lose Stücke gesammelt, welche aus dem quarzführenden Bimsteintuff herstammen. Dieselben sind theils Stücke von Laven, die den schon beschriebenen gleichen, theils sind sie Obsidian und spherulitische Gläser.

Gesteine und Tuffe, welche unter den vulkanischen Produkten der Vulkane liegen.

Die quarzführenden Bimsteintuffe, welche bei Yurac und in der Gegend von Arequipa vorkommen, sind älter als die vulkanischen Ablagerungen. Sie setzen sich aus einem Gemenge von kleinen Glas- und Feldspathbruchstücken mit vereinzelten grossen Quarzkörnern und massenhaften Bimsteinbruchstücken zusammen. Die Gemengtheile sind durch Chalcedon häufig zu einer sehr harten Masse verkittet.

Wenig unterhalb der Bäder von Yurae findet sich eine ältere Sedimentformation, welche den vulkanischen Tuffen zur Unterlage dient. Dieselbe besteht aus einem lichtbraunen, feinkörnigen Quarzit, welcher Körnchen und Fragmentchen von Zirkon, Rutil, Turmalin und Glimmer führt.

Der Vortragende legt sodann eine Reihe von Stücken vor, welche das Auftreten von feuerfesten Thonen und Pholerit auf der Steinkohlengrube Ruben bei Neurode in Schlesien erläutern und welche er der Güte des Herrn Bergrath Kahlen verdankt. Mit dem durch Nickel grün gefärbten Pholerit kommen Kobaltblüthe, Haarkies, Kupferkies, Arsennickel vor, auch enthält er Titansäure und Vanadin. Der Thon entsteht zum Theil aus Gabbro, welcher hier im Liegenden des Flötzzuges auftritt und auf diesen sind auch die genannten metallischen Verbindungen zurückzuführen. Die grosse

Mächtigkeit und die vortreffliche Qualität des feuerfesten Thones geben diesem Vorkommen eine grosse technische Bedeutung. Endlich spricht derselbe Vortragende über die Vermehrung der Meteoritensammlung des mineralogischen Museums und legt ein neuerdings am Glorieta Mountain in der Nähe von Canoncito, Santa Fe County in Neu-Mexico (im Mai 1884) gefundenes Meteoreisen vor, welches, von dem Vortragenden geätzt, sehr schön die oktaëdrische Structur und die dadurch bedingten Widmannstättenschen Figuren zeigt.

Professor Schaaffhausen spricht über neuere Funde roher Schädel, die mit dem aus dem Neanderthale verglichen worden sind. Der eine ist in der Einhornhöhle bei Harzberg mit rohen Topfscherben, einem polirten Steinbeil und Knochengeräthen gefunden. Wiewohl in seiner Nähe nach Struckmann[1]) noch Sachen aus Bronze und Eisen lagen, ist es doch nicht wahrscheinlich, dass diese mit ihm gleichalterig sind. W. Krause hat das Schädelstück beschrieben[2]). Er meint mit Virchow, die Neanderthaler Hirnschale, womit er diesen Schädelrest vergleicht, sei eine durch pathologische Einwirkungen veränderte typische Form; er möge doch sagen, was daran pathologisch und was typisch ist!

Die fliehende Stirne, die Niedrigkeit des Schädelgewölbes, das starke Vortreten der Augenbrauenbogen, die er selbst als die bemerkenswerthesten Eigenthümlichkeiten der Neanderthaler Hirnschale bezeichnet, können doch nicht durch frühzeitige Synostose der unteren Enden der S. sagittalis hervorgebracht sein. Dass immer wieder Menschenreste aus ältester Zeit diese rohe Bildung aufweisen, sollte doch endlich die Widerstrebenden überzeugen, dass hier eine primitive Schädelform vorliegt. Bereits im Jahre 1873 habe ich in Brüssel die Umrisse solcher Schädel über einander gezeichnet. C. r. du Congrès, p. 535, Pl. 90, denen man nun noch einige hinzufügen könnte. Die von Spengel beschriebenen neanderthaloiden Schädel haben damit nur eine entfernte Verwandtschaft. Wenn Krause sagt, dass er an der eine Fraktur des Stirnbeins umgebenden röthlich gefärbten Stelle unter dem Mikroskop kleinste Haematoidinkrystalle erkannt habe, wie sie in fossilen Knochen nicht selten anzutreffen seien, nur irrthümlich seien solche schon für fossile Blutkörperchen ausgegeben worden, so bemerke ich, dass ich die Blutscheibchen in fossilen Knochen wiederholt nachgewiesen[3]) und dieselben aus einem Mammuthknochen von Rolandseck, der sich im Poppelsdorfer Museum befindet, in einer Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft

---

1) Archiv für Anthrop. XIV. 1883. S. 191 u. XV. S. 403.

2) Archiv für Anthrop. XV. 1884. S. 412 und Monatsschrift für Anat. u. Histol. II. 1885. S. 193.

3) Köln. Zeit. 2. Sept. 1863. II. Verh. des n. V. 1864. S. 92.

unter dem Mikroskop vorgezeigt habe. Bei dieser Demonstration bemerkte auffallender Weise Herr Max Schultze, dass er sich bei Lampenlicht ein Urtheil über Blutscheiben nicht zutraue.

Der andere Schädel, von R. Owen[1]) beschrieben, ist 34 F. unter der Oberfläche in einer Sandschicht im Herbst 1883 beim Ausgraben der Docks zu Tilbury auf dem Nordufer der Themse aufgefunden worden. Er gehört dem Fundort entsprechend einer älteren Zeit an als der erste und seine Bildung steht auch etwas tiefer. Er drückt, wie Owen sagt, grosse Muskelkraft und geringe geistige Begabung aus. Die Hirnwindungen waren wenig zahlreich und schwach angedeutet. Die dem Torcular Herophili (Sinus quartus) entsprechende Depression fehlt. Nach Rüdinger[2]) kann von einem Zusammenfluss der Hirnsinus nach der alten Vorstellung nicht die Rede sein, indem die beiden Blutbahnen des Gehirns, die eine, von der Oberfläche desselben kommend und aus dem oberen Längenblutleiter in den Sinus transversus major übergehend und die andere, aus dem Innern kommend und von dem engern Sinus transversus aufgenommen an der Protuberantia interna Ossis occipitis sich ausweichen, jedoch nicht so, dass die beiden Bahnen vollständig von einander getrennt erscheinen. Die Crista occipitalis ist stark. Owen hätte noch den auffallend geraden Verlauf des oberen Randes der Schläfenschuppe und die sehr einfachen Nähte als Merkmale niederer Bildung anführen sollen. Das Vorhandensein eines Trochanter tertius am oberen Theil der Linea aspera ist eine theromorphe, nicht eine pithekoide Bildung und deutet nur auf Muskelstärke des Glutaeus maximus, von dem ein Theil sich daran setzt. Er fehlt den Anthropoiden, ist aber beim Pferd und Rhinoceros, wo er tiefer steht, besonders stark entwickelt. Dass er auch am vorgeschichtlichen Menschen vorkommt, kann nicht auffallen. Virchow erwähnt unter den vorrömischen Knochen von Auvergnier[3]) einen mit Trochanter tertius. Der Neanderthaler hat an der entsprechenden Stelle einen leichten Höcker. Die fehlenden Mahlzähne des Mannes von Tilbury deuten auf höheres Alter, wie es bei den ältesten Menschenresten schon so oft beobachtet worden ist.

Dr. Flight's chemische Analyse ergab nach Behandlung eines Knochens vom Tilbury-Skelet mit Salzsäure 86.98 lösliche Theile, 11,63 unlösliche organische Materie und 1,39 unlösliche Mineralien. Frémy erhielt für die beiden letzten Substanzen in fossilen Thierknochen 11,63 und 1,4. Wenn Flight in seiner Analyse von Schewere's Kestrin osseine spricht, so ist das eine Entstellung

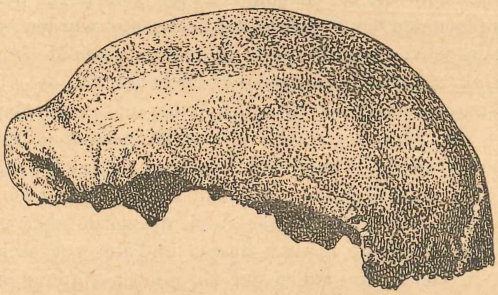
1) Antiqu. of man, Discovery of a human skeleton at Tilbury. London 1885.

2) Monatsschrift für Ohrenheilkunde 1874. No. 12.

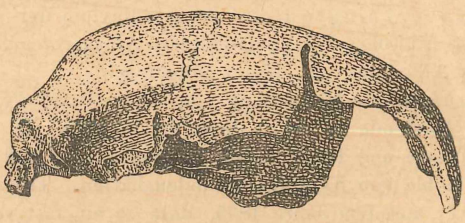
3) Bericht über die Anthr.-Vers. in Frankfurt 1882. S. 100. Vgl. C. M. Fürst, Archiv f. Anthrop. XIII, 1881. S. 321.

des Namens Scheurer-Kestner. R. Owen weist den Schädel der Mammuthzeit zu. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der vorgeschichtliche Mensch das Mammuth in Fallgruben getödtet haben kann, wie nach Livingstone die Neger am Zambesi den Elephanten erlegen. Mit Unrecht schliesst er sich der Meinung Quatrefage's an, welcher sagte[1]), die Umstände, unter denen der Neanderthaler Schädel gefunden sei, gestatteten nicht, das geologische Alter desselben mit Sicherheit anzugeben. In einer Gegend, deren Höhlen auf ihren Inhalt so genau untersucht sind, ist ein Fund im Höhlenboden, wenn auch menschliche Werkzeuge fehlen, ebenso gut bestimmbar, wie der in einer alten Flussanschwemmung. Bei dem

Neanderthaler Schädel



Schädel von Tilbury



Vergleiche des Neanderthaler Schädels mit dem von Tilbury, die hier in $^1/_3$ Grösse abgebildet sind, ergiebt sich sofort, dass jener weit roher gebildet ist als dieser. Dies gilt auch in Bezug auf alle anderen, die mit ihm verglichen worden sind. Es ist unbegreiflich, dass Owen in dem hässlichen Schädel des Bischofs von Toul[2]) mit

1) Hommes fossiles et hommes sauvages, Paris 1884.
2) Vgl. de Quatrefages et Hamy, Crania ethnica I, 1873, p. 29.

B. Davis eine sogenannte Affenform erkennen will, doch fügt er hinzu, solche Schädelformen von modernen Menschen seien Ausnahmen von der heutigen Regel; der Schädel von Tilbury scheint ihm eine typische Bildung der paläolithischen Zeit zu sein. Irrthümlich ist wieder seine Behauptung, die menschlichen Charaktere des Skeletes seien von denen der Quadrumanen bei den frühesten Rassen ebenso verschieden wie bei den spätesten und höchsten. Ist ihm unbekannt geblieben, was über das Schädelvolum der niederen Rassen, die Lage des Hinterhauptlochs, den Prognathismus, die Bildung des Nasengrundes und der Nasenbeine, die Mehrbewurzelung der Prämolaren, die Annäherung der Schläfenschuppe an das Stirnbein, den Torus occipitalis, die Form der Schädelnähte, die Krümmung der Wirbelsäule, die Beckenform, die Drehung des Humerus, die Länge des Radius, das Foramen in der Fossa olecrani, die Krümmung der Femora, die Platyknemie des Schienbeins, die Gelenkfläche des Metatarsus der grossen Zehe, das Vorspringen des Fersenbeines beobachtet worden ist? Schon einmal hat der hochverdiente Forscher in anatomischen Merkmalen eine trennende Kluft zwischen Mensch und Thier behauptet, hat aber damit keine Zustimmung gefunden. Er wollte[2]) den dritten Hirnlappen, das hintere Horn der Seitenventrikel und den Hippocampus minor nur dem Menschen zuweisen, während Schröder van der Kolk, Vrolik und Gratiolet diese Gebilde auch beim Affen beschrieben. Owen wiederholte 1860 noch einmal seine Ansicht, wurde aber von Huxley[2]) widerlegt. Dass die niedern Rassen und der vorgeschichtliche Mensch sich in vielen Merkmalen der thierischen Bildung annähern, ist durch zahlreiche Beobachtungen bestätigt, die den Abstand zwischen Mensch und Thier zwar nicht aufheben, aber vermindern. Der Schädel von Tilbury mag der älteste in England gefundene Menschenrest sein, aber Holmes bemerkte schon, Athenaeum, 22. Aug. 1885. dass die von Worthington Smith im Alluvium der Themse gefundenen paläolithischen Werkzeuge älteren Ablagerungen angehören, und dass das Alluvium von Tilbury jünger sei.

Auffallend ist die Mittheilung von Martel und de Lanay an die Pariser Akademie (C. r. 9. Nov. 1885), dass sie im August menschliche Reste und Topfscherben als gleichzeitig mit Ursus spelaeus in der Höhle von Nabrigas gefunden hätten. Trotz einer Angabe von Joly aus dem Jahre 1835, dass er ein fast vollständiges Skelet des Höhlenbären, das nicht eingeschwemmt war, in fast 2 m Tiefe mit Topfscherben gefunden und trotz ähnlicher Angaben von Lartet, Christy, de Quatrefages, Hamy und Dupont in Bezug auf die Höhlen von Bize, Ponders, Souvignargues, Aurignac und

1) Journ. of the Proceed. of the Linn. Soc. II. 1857. p. 19.
2) Zeugnisse über die Stellung der Menschen in der Natur. Braunschweig 1863. S. 128.

die des Lessethals behaupten Mortillet, Cartailhac, Cazalis de Fondouce und Truat, dass der Mensch aus der Zeit der geschlagenen Steine nicht den geringsten Versuch in der Töpferei gemacht habe. Dem Redner ist kein einziger Fall bekannt, dass sich in den westfälischen Höhlen in den tiefern Schichten des Bodens neben Mammuth und Rhinozeros Topfscherben gefunden hätten. Auch in der Ansiedelung von Andernach unter dem Bimsstein fehlt neben den zahlreichen Steinmessern jede Spur eines Thongeräthes. Die Fauna ist durch das Rennthier, das Pferd und das Schneehuhn bezeichnet. Jene Menschenreste der Höhle von Nabrigas sind ein Stück des linken Oberkiefers, eine Apophysis mastoidea, 7 Schädelstücke, die Thonscherben sind sehr roh und aus der Hand geformt und 0,016 dick. Auch die grössern geschlagenen Silexbeile werden gleichzeitig mit den Resten quaternärer Thiere gefunden, Pruniéres fand ein solches vom Typus St. Acheul mit Bärenknochen in einer Höhle des Dép. du Tarn. Unter gleichen Umständen wurde in der Klusensteiner Höhle 1869 das 218 mm lange Steinbeil derselben Form gefunden, das durch Freiherrn von Dücker in den Besitz des Redners gelangt ist. In Höhlenuntersuchungen ist eine Vermengung der Einschlüsse verschiedener Erdschichten so leicht, dass man alle früheren Angaben über Gleichzeitigkeit von Mammuthresten und Topfgeschirren für sehr zweifelhaft halten darf. Auch in Amerika ist die Frage aufgetaucht, ob der Mensch des oberen Missisippithales noch das Mastodon gesehen habe, vgl. 2 Annual Report of the bureau of Ethnology 1883, p. 153. H. W. Henshow beschreibt einen Elephant-Mound in Wisconsin und thönerne Rauchpfeifen, die einen Elephanten darstellen[1]). Das Mastodon ist in Amerika als gleichalterig mit dem Mammuth in Westeuropa anzusehen, es beweisen Funde, dass es noch mit dem Menschen gelebt hat, aber dass dieser Mensch schon Thongeräthe gefertigt haben soll, ist ebenso unerwiesen als es für die Zeit des Mammuth in Europa gilt. Der Redner glaubt, dass diese Thierbilder sich gar nicht auf das Mastodon, sondern auf den Elephanten Asiens beziehen und ein neuer Beweis für die Herkunft der alten Amerikaner aus Asien sind, die von dort die Vorstellung des Thieres mitgebracht haben. Schon vor einer Reihe von Jahren hat Hartogh van Zouteveen in den Mexicanischen Hieroglyphen das Bild eines Elephantenkopfes zu erkennen geglaubt, aber man entgegnete, der Kopf könne wegen Kürze des Rüssels der eines Tapirs sein. Diese Deutung passt aber nicht für die Thiergestalt des Mound und die der Thonpfeifen.

Zuletzt spricht er über ein Grabfeld der neolithischen Zeit in Merseburg, welches von Nagel seit 4 Jahren ausgebeutet wird. Die meisten Todten liegen auf der rechten Seite, was mehrfach, wenn

1) Vgl. Charles E. Putnam, Davenport, Jowa 1885.

auch selten beobachtet wurde, so bei Gelegenheit des 1880 abgehaltenen Lissaboner Congresses in dem Muschelhaufen zu Cabeiro da Arruda, den ich selbst besichtigte. In dem meist aus den Schalen von Cardium edule und Lutraria compressa bestehenden Speise-Abfallhaufen waren etwa 40 Todte bestattet, einige lagen in gekrümmter Lage mit angezogenen Knieen auf der Seite, andere waren langgestreckt, bei den Gebeinen lagen nur einige Silexmesser. In dem Muschelhaufen fand sich nicht die geringste Spur einer Topfscherbe, nur rohe Steingeräthe aus Quarzit und deren Nuclei, auch Platten von Glimmerschiefer mit Reibern, um Körner zu zermahlen. Carlos Ribeiro[1]), der die Grabstätte beschrieb, meinte, es könnten Bewegungen des Bodens nach der Bestattung die Lage der Skelettheile verändert haben. Diesen Eindruck machten die Skelette aber durchaus nicht, man muss vielmehr in dieser gekrümmten Lage eine alte Form der Bestattung sehen, was auch von der hockenden Stellung des Körpers gilt.

In einem Hügelgrabe bei Mühlhausen in Thüringen[2]) lag ein Todter im Hauptgrabe in gestreckter Lage, im Umkreis um ihn lagen im Hügel 17 Leichen gekrümmt auf der rechten Seite, als wenn jener ein Häuptling und diese vielleicht die bei seinem Begräbniss mit bestatteten Diener seien, die auf gewöhnliche Weise bestattet waren. Auch der Troglodyte von Mentone[3]) lag wie ein Schlafender auf der Seite, aber auf der linken. Seine Steingeräthe sind so regelmässig um ihn gelegt, dass man daraus schon schliessen kann, dass ihn der Tod nicht etwa im Schlafe getroffen hat, sondern dass er mit seinen Geräthen und Steinwaffen bestattet worden ist. Herr Nagel berichtete mir über seine Ausgrabungen in Merseburg wie folgt: „Die flachen Reihengräber dieses Todtenfeldes gehören der jüngeren Steinzeit an. Die Skelette liegen $1^1/_2$ bis 2 Meter tief, gewöhnlich mit stark angezogenen Beinen in der Richtung von Nord nach Süd, so dass sie, auf der rechten Seite liegend, mit dem Gesichte nach Osten gewendet sind. Die Beigaben bestehen zumeist in Gefässen verschiedenster Form und aus freier Hand gefertigt, aus durchbohrten Steinäxten und undurchbohrten Steinbeilen, aus Armringen von Marmor, Kopf-, Hals- und Armketten von durchbohrten Marmorscheibchen, auch aus Muschelschalen gefertigt, Armringen aus Hirschhorn, Halsketten von durchbohrten Thierzähnen, Amuletten von Knochen und Feuersteinmessern. Metallische Gegen-

---

1) Compt. rend. du Congrès de Lisbonne 1884. S. 282 und Pl. I und II.

2) Correspondenzbl. d. deutschen anthr. Gesellsch. 1873, Aug. S. 61 und Verh. des naturhist. Vereins 1877. S. B. S. 149.

3) Bericht über die Anthrop.-Vers. in Stuttgart 1872. S. 42.

stände sind während meiner vierjährigen Untersuchung nicht gefunden worden. Neben dem Gesicht des Ihnen übersandten Schädels befand sich eine runde Urne, 9 cm hoch und 11 cm breit, unten kugelig abgerundet, mit $7^1/_2$ cm grosser Oeffnung mit geschnürtem Rande und 3 Ansatzknöpfen. Genau über dem Kopfe lag ein Steinbeil von 23 cm Länge, an der Schneide 5 cm, am stumpfen Ende $3^1/_2$ cm breit, in der Mitte 23 mm dick. Das mürbe Skelet zerfiel beim Herausnehmen". Der mir übersandte Schädel ist weiblich und sehr mürbe. Er ist hellgrau von Farbe und die ihn noch stellenweise umgebende und die Schädelhöhle noch ausfüllende Erde hängt dem Knochen sehr fest an. Die Gesichtsknochen sind fein gebildet, der kleine Kinnhöcker ist vorspringend, die Linea nuchae schwach, der Schädel ist sehr prognath, dolichocephal und trotz seines Geschlechtes skaphoid und zeigt desshalb von hinten die Pentagonalform. Die Zähne sind stark abgeschliffen, die Kaufläche des mittlern oberen Schneidezahns ist 7 mm auf 9 gross, die des Eckzahns 7 auf 6. Doch sind alle Nähte offen. Der Schädel zeigt in hohem Grade eine posthume Verdrückung, die bei der Seitenlage des Schädels in der Erde leichter eintreten muss, als wenn das Skelet auf dem Rücken liegt und die Schädelbasis der Zusammendrückung von vorne nach hinten einen grossen Widerstand leistet. Er ist von der Seite in schiefer Richtung zusammengedrückt. Das Gesicht ist nach der linken Seite verschoben, das Foramen magnum steht desshalb nach rechts. Die linke Orbita steht 7 mm tiefer als die rechte, das linke Wangenbein ist eingedrückt und die linke Schläfe. Der rechte Gelenkast des Unterkiefers ist ausgetreten und nach hinten geschoben. Der Schädel ist 182 mm lang, 127 mm breit, sein Index also nur 65,3, seine gerade vordere Höhe ist 136 mm, die Länge des Stirnbeins ist 132 mm, der Scheitelbeine 128, der Hinterhauptschuppe 108 mm. Die Ohrhöhe ist 112, die obere Gesichtsbreite 99, die Wangenbreite zwischen den Nähten 84, die Oberkieferlänge 74, der Abstand der Stirnhöcker 55, die gerade Höhe des Gelenkastes des Unterkiefers 42 mm. Der leptorrhine Schädel hat nach Broca eine Nasenlänge von 48, eine Breite des Nasenlochs von 16 mm, so dass sein Nasen-Index 33,3 mm beträgt. Die Höhe des Nasenlochs ist 32, so dass der Index des Nasenlochs 50 mm beträgt. Jedes Nasenbein ist in seiner Mitte 4 mm breit, die Crista naso-facialis ist herabgezogen. Die Länge des Orbita ist 38, die Höhe, senkrecht auf ihr gemessen, 29 mm. Die S. sagittalis ist langzackig, die lambdoidea einfach, die linke Schläfenschuppe scheint das Stirnbein erreicht zu haben. Man wird zugeben müssen, dass die Schädelform in Uebereinstimmung steht mit den Grabfunden der neolithischen Zeit.

Dr. Pohlig berichtet über ein während der vergangenen Ferien von ihm untersuchtes Vorkommen eines Travertins mit *Elephas*

antiquus von Bilzingsleben bei Frankenhausen in Thüringen, welches sich als fünftes den vier übrigen, schon früher von Vortragendem hier besprochenen thüringischen, bei Weimar, Gotha, Mühlhausen und Tennstedt, äquivalent anreiht.

E. Kayser hat zuerst (Erläut. geol. Specialkarte, Blatt Kindelbrück 1884) den Travertin von Bilzingsleben kurz erwähnt; als Funde aus demselben nennt er *Equus*, *Rhinocerros Merckii* und *Capra* und sieht daher die Ablagerung als ungefähr gleichalterig mit der gleichartigen von Weimar an. Die Angabe von *Capra* scheint sich auf einen Hornzapfen in dem Besitz des dortigen Pfarrers zu beziehen, angeblich fossil, aber bei genauerer Untersuchung sich als entschieden recent erweisend; es wäre ein derartiger Fund auch sehr auffallend gewesen.

Die Lagerung des Travertins ist, wie Kayser bereits hervorhebt, ganz der aus den vier übrigen, älteren Travertinbecken Thüringens von mir früher berichteten entsprechend: in relativ bedeutender Höhe über dem Spiegel des heutigen Flüsschens an dem Thalgehänge, von Trogontherienschottern (Pohl.) bezw. Conglomeraten unterteuft und von Lös überlagert. Die Form des Travertins in dunklerer Farbe und unregelmässigeren festen Bruchsteinen, wie überhaupt das ganze Vorkommen entsprechen am meisten denjenigen von Tennstedt[1]), und nur die pflanzenreicheren Schichten ähneln mehr solchen von Tonna bei Gotha. Travertinsande finden sich nur in unbedeutenden Nestern.

Die bisher aus dem Bilzingslebener Travertin sicher nachgewiesenen organischen Reste sind folgende:

Elephas antiquus Falc., in dem Berliner Universitätsmuseum coll. Otto.
Elephas primigenius, in der Sammlung des Pfarrers zu Bilzingsleben.
Rhinoceros cf. *Merckii*, im Museum zu Halle und in des Redners Besitz.
Equus (nach Kayser).
Cervus elaphus, in des Redners Besitz; sehr häufig.

Die bisher dort gefundenen Rhinocerosreste weisen auf ein einziges, kleines (wohl ♀), aber ausgewachsenes Individuum, welches, gleich dem zu Mühlhausen gefundenen, wieder für sich einige Eigenthümlichkeiten zeigt; indess wird man letzteren, vorläufig wenigstens, nicht wohl höhern Rang, als denjenigen individueller Variation bei-

---

1) Die diluvialen Kalktuffe von Tennstedt scheinen bei Abfassung der Specialkarte übersehen worden zu sein.

messen dürfen. — Conchylien sind ebendort sehr häufig, besonders terrestrische, doch meist schlecht erhalten; ich konnte nachweisen:

Zonites subverticillus, häufig wie bei Tonna und Weimar,

— sp.? Etwas flacher und scharfkieliger, vielleicht Varietät,

Helix banatica (= *Canthensis* Beyr.),

— *Tonnae* Sdbg.,

sowie zahlreiche, noch jetzt dort lebende Arten. Wie bei Tennstedt, fehlen auch dort die *Belgrandien*. Zum Einsammeln von Travertinpflanzen bietet Bilzingsleben sehr günstige Gelegenheit; manche Schichten sind mit Blattabdrücken von *Corylus*, *Quercus*, *Acer*, *Cornus*, *Populus* oder *Betula* etc. etc. ganz erfüllt.

Die dortige Gegend ist auch bemerkenswerth als einer der Punkte Thüringens, wo sich Ansammlungen neolithischer Geräthe gefunden haben; die Sammlung des Pfarrers daselbst enthält Hunderte dieser steinernen Hämmer, Aexte und Beile aller möglichen Formen, Grössen und Materialien, von Pflugscharen, Meisseln, Bohrern etc. aus Stein, welche sämmtlich an Ort und Stelle auf den Aeckern zerstreut, meist beim Pflügen sich gefunden haben und noch finden; in der Nähe der Sachsenburgen mögen wohl damals gar manche Kämpfe um das thüringische Salz ausgefochten worden sein.

Dr. Pohlig spricht sodann über die Entstehungsgeschichte des Urmiasees in Nordpersien, wie derselbe sie aus den Ablagerungen an den Seeufern studiren konnte.

In der pliocänen Zeit, als die Vulkanberge der Umgebung noch sich bildeten und die knochenführenden Mergel von Maragha mit ihren Gerölleinlagerungen zum Absatz kamen, hatte der Urmiasee offenbar noch eine sehr viel bedeutendere Höhe und Ausdehnung, als heutigen Tags; denn jene Pliocänmergel erheben sich zu weit mehr als 100 Meter über das jetzige Niveau des Sees, und alle Verhältnisse weisen darauf hin, dass die Mergel sich in einer Ausbuchtung des Sees selbst niederschlugen, in welche die vom nahen Hochgebirge kommenden Wildströme einmündeten.

In der älteren, plistocänen Periode, als die gewaltigen, die persischen Hochgebirge umgebenden Schottermassen zur Ablagerung kamen, welche auf gesteigerte fluviatile Thätigkeit hindeuten, scheint die Stromstärke der von den westlichen Hochgebirgen kommenden Wildwässer die ganze Breite des heutigen Urmiasees quer durchschnitten zu haben; ich fand in den Kiesen, auf den Inseln sowohl, wie östlich von dem See unter den Travertinen, Gesteine, welche dem Sahendgebirge fremd sind und auf Ursprung weit von Westen her hindeuten.

Die anscheinend versteinerungsleeren, ihrer Lagerung nach jedoch als mittelplistocän bestimmbaren Travertine von Chanian-Gohgan und Maragha an der Ostküste, zwischen welchen beiden

Vorkommnissen sich noch vielfach kleinere an den Gebirgsgehängen befinden, weisen darauf hin, dass in dieser Zeit ebenfalls das Niveau des Urmiasees noch ein sehr viel höheres, dessen Umfang ein grösserer gewesen sein muss, als heute; denn auch für die mächtigen Travertinlager von Chanian-Gohgan, welche zu mehr als 50 Meter über dem gegenwärtigen Seespiegel sich erheben, machen die localen und mineralischen Verhältnisse es unzweifelhaft, dass selbige in einer Ausbuchtung des Sees an der Mündung kalkreicher Quellen und Wildbäche entstanden sind.

Noch in jungplistocäner Zeit ist der See um mehrere Meter zurückgegangen, wie die früher von mir erwähnte Anschwemmungszone von Neritinen und Dreyssenen auf den Inseln, den jüngeren Travertinen mit Neritinen und Dreyssenen an der Schahihalbinsel und nach Abich bei Choi und Erivan entsprechend, beweisen. — Die Sagen der Umwohner vor einer alten Landverbindung zwischen der Hauptinsel und der Küste und die Spuren alter Siedelungen auf ersterer deuten vielleicht auf vulkanische Veränderungen des Seebodens.

Die grösste gegenwärtige Tiefe des Sees wird auf etwa 40 m angegeben; genauere Angaben über Schwankungen oder Rückgang des Wasserstandes in historischer Zeit fehlen bislang, ebenso, ob thatsächlich der Seeboden so organismenleer ist, wie bisher allgemein angenommen wird.

In der Miocaenzeit war die Stelle des Urmiasees noch von einem Meeresarm überfluthet, einer Fortsetzung des persischen Golfes nach Norden, reich an Korallen und Spongien, wie heute das rothe Meer; nach obigen Andeutungen darf man wohl annehmen, dass der Urmiasee ein immer mehr eintrocknendes und versalzendes Residuum jenes Meeresarmes darstellt, das nur noch durch eine Reihe kleiner Flusssysteme, welche in dasselbe sich ergiessen, am Leben erhalten wird.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung am 11. Januar 1886.

Vorsitzender: v. Lasaulx.

Anwesend: 18 Mitglieder.

Der Rendant der Sektion, Prof. Bertkau, legte die Rechnung über das Jahr 1885 vor.

Prof. vom Rath berichtet über einige geologische Wahrnehmungen in Californien, längs der Central Pacific Rail Road und in dem Goldgebiet von Dutch Flat, Placer County. Nachdem die Umgebungen von Carson City und Virginia City besucht, wurde von Reno die Reise nach Californien fortgesetzt. Reno, Hauptort von Washoe Co, ist die blühendste Ansiedlung in Nevada. Die grosse Gebirgskette, deren östliche Gehänge sich über Washoe ausbreiten, gibt, ausser dem schönen Truckee-Fluss, mehreren starken Bächen Ursprung, welche, in Kanälen über die Thalebenen geleitet, deren Bebauung ermöglichen. Neben der Landwirthschaft bilden die Wälder der Sierra Nevada und die Holzindustrie die wesentlichste Erwerbsquelle von Washoe Co., während die vor 10 bis 20 Jahren durch die grossartigen Aufbereitungsanstalten der Comstock-Erze so blühenden und lebensvollen Ansiedlungen um den Washoe-See im sö. Theile des Co.'s jetzt verlassen und verödet sind. Die Erzlagerstätten in Washoe Co. (Peavine Revier 6 bis 8 Ml. nw. Reno; Pyramid Rev. im n. Theil; Galena Hill, White's Cañon, sowie Steamboat im s. Theil des Bezirks) haben bisher den Erwartungen wenig entsprochen.

Die Vorhöhen der Sierra Nevada, welche den w. Horizont von Reno bilden, stellen langgestreckte waldige Rücken dar. Nur auf den höheren Wölbungen gegen SW. lag Schnee (6. Jan. 1884). Der Thalboden des Truckee-Flusses wird hier von 50—80 F. h. Geröllterrassen eingeschlossen. Die Central-Pacific-Bahn folgt von Reno (4497 F.) dem sich schnell verschmälernden Thal des Truckee gegen SW. bis zum Städtchen gl. N. 5819 F. h. (35 e. Ml.) Zunächst entblössen die Bahneinschnitte theils Geröllmassen, welche mächtige Bänke am Fusse der Sierra bilden, theils miocäne Lehm- und Mergelschichten. Bald erscheinen, über die Thalgehänge zerstreut, kolossale Granitblöcke. Unter diesen ist häufig eine Hornblende-führende Varietät vertreten. Dann folgen anstehende Granitmassen in säulenähnlichen und sphäroidischen Felsformen. Es herrscht der graue Sierra-Granit, eine dem Tonalit verwandte Varietät mit überwiegendem Plagioklas, Hornblende neben Biotit. Enge Thalschluchten wechseln mehrfach mit Weitungen. Nun erblicken wir an den Thalgehängen dunkle vulkanische Felsen, Dolerit, theils stromartige, zu Kolonnaden gegliederte Massen, theils Conglomerate und Tuffe. Auf den Gehängen der Nevada und selbst auf dem hohen Kamme derselben brechen an ungezählten Punkten doleritische Massen empor, bald stromähnlich in die Thäler ergossen, bald deckenähnlich auf Tafelbergen ausgebreitet. Die das Truckee-Thal einschliessenden Berge steigen zu 500, bald zu 1000 F. empor. Ueberraschend ist der vielfache Wechsel von lichtgrauem Granit und dunklem Dolerit, auch grüner Schiefer und ein Grünstein-Conglomerat wurde bemerkt. Indem wir uns Truckee nähern, macht sich die

Erhebung des Bodens auch durch eine zunehmende Schneedecke bemerkbar. Nachdem jenseits Verdi die Grenze Californiens überschritten, erreicht die Bahn, dem stark gekrümmten, schnell strömenden Flusse folgend, Truckee, wo das Thal sich gabelt, indem ein kleinerer Zweig gegen W. zum Kamme der Sierra emporzieht, auf dem hier der Donner-See (5875 F. h.) liegt, während der grössere Zweig gegen S. zum Tahoe-See (6218 F. h., 23 Ml. N.—S., bis 14 O.—W., angeblich 1700 F. tief) führt. Aus diesem grössten und schönsten Süsswassersee der Sierra nimmt der Truckee seinen Ursprung, um nach einem zuerst n., dann ö. und wieder n. Lauf von ca. 100 Ml. mit verminderter Wassermenge in den Salzsümpfen Winnemucca nnd Pyramid zu versiegen.

Die Umgebungen von Truckee, eines durch Holzindustrie belebten Städtchens, tragen keineswegs ein alpengleiches Gepräge. Obgleich in der Luftlinie kaum 7 Ml. von der Kammlinie entfernt, sind die den Ort überragenden gerundeten Berge keineswegs von imponirender Form und Höhe. — Die Schneedecke, durch fortdauerndes Gestöber während unseres zweitägigen Aufenthalts stets wachsend, beschränkte unsere Wanderungen auf die Nähe; — zunächst wurden in ö. Richtung $^3/_4$ Ml. fern, wo die kleine Thalweitung endet, anstehende Lavamassen mit faust- bis kopfgrossen Hohlräumen erreicht. Das doleritische Gestein besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von Plagioklas, Augit, Olivin, zu denen in den Poren Eisenglanz sich gesellt. Wie so häufig in doleritischen Laven erscheinen die Plagioklase nicht nur in der Gesteinsmasse, sondern auch als feine Täfelchen auf den Wandungen der Hohlräume. Diese Lava wechselt in Bänken mit Conglomeraten und Tuffen, welche 5 bis 6° gegen O. fallen. Während bei Betrachtung dieser stromähnlichen doleritischen Lavamasse, der begleitenden Tuffe und Conglomerate wir uns in irgend eine Schlucht der Aetna-Gehänge versetzt wähnen konnten, deutet ein Blick auf die Felsblöcke, welche das Bett des zur Seite strömenden Truckee-Flusses erfüllen — lichtgraue Granite und dunkle Dolerite in annähernd gleicher Zahl — den eigenthümlichen, aus älteren und jüngeren Eruptivgesteinen gebildeten Bau der Sierra an. — Ein Versuch, den Donnersee (3 Ml. gegen W. entfernt) zu erreichen, misslang wegen des gethürmten Schnees. — Der Himmel war wieder wolkenlos, als wir die Reise nach Dutch Flat (3395 F. h., 52 Ml. von Truckee fern) fortsetzten. In einem grossen, gegen S. gewandten Bogen nähert sich die Bahn der Kammhöhe, 7017 F. h. Die mit tiefem Schnee bedeckten Gehänge, die dunklen Tannen, der blaue Himmel gewährten ein herrliches Bild. Zunächst hatten wir wieder dunkle Lavafelsen zur Seite, dann folgte Granit. Die Berg- und Thalformen sind stets sanft. Nochmals erscheinen Kolonnaden doleritischer Lava. Auf hohen Holzviadukten werden Thalschluchten überschritten. Indem

die Bahn, durch geschlossene Schneedächer geschützt, sich wieder gegen N. wendet, erreicht sie den Donnersee, mehrere 100 F. über diesem ca 3 Ml. (O.—W.) langen, $1^1/_2$ Ml. breiten, über 450 F. tiefen, herrlich blauen Wasserbecken. Die Schneedächer, welche auf 35 Ml. fortsetzend dem Reisenden leider fast jegliche Aussicht rauben, öffnen sich auf eine kurze Strecke am Donnersee, um einen Blick auf die, theils von waldigen Hängen, theils von kahlen Granitwölbungen umgebene Wasserfläche zu gestatten. Der See weckt die Erinnerung an Georg Donner und seine Familie, welche hier durch den ungeheuren Schneefall 1846 auf der Wanderung nach Californien zu Grunde gingen. Der Truckee-Pass, Culminationspunkt der durch 25 Tunnels (längster 1550 F.) führenden S.-Nev.-Bahn, bezeichnet zwar die direkteste Linie vom n. Gestade des grossen Salzsees zum Goldenen Thor, doch weder den niedrigsten, noch den zuerst projektirten und vermessenen Uebergangspunkt über die gewaltige Gebirgskette. Dieser liegt vielmehr fast 2 Breitengrade nördlicher im Madelinpass 5736 F. h., einer Lücke im Felsengebirge, welche fast bis zur mittleren Höhe des centralen Plateaus niedersetzt. Die Vortheile des tieferen Uebergangs würden aber bei jener nördlichen Linie nicht nur durch den bedeutenden Umweg, sondern auch durch den schwierigen Bau in den Cañons des oberen Sacramento (Pitt River) überwogen worden sein.

Der Truckee-Pass wird von relativ wenig hohen Gipfeln umstanden. Die Schneedächer setzen noch mehrere Stationen weit fort; nur in langen Unterbrechungen gönnen sie auf Augenblicke eine Ausschau auf die Schneepyramiden, auf das breite, sanft gesenkte Berggewölbe, oder in tiefe Cañons. Wo die Bahn aus den Schutzdächern tritt, bietet sich eine grosse, einfache Landschaft dar. Die weissen Gipfel dieses Theils der Nevada bilden flache Pyramiden. Das westliche Gehänge des grossen Gebirges erscheint als eine sanft geneigte Hochebene, welche nahe dem Kamme von flachen Mulden, weiterhin zu immer tieferen und schrofferen Schluchten (Cañons) sich gestaltend, durchschnitten wird. Die Bahn führt über einen sanft geneigten Plateautheil zwischen den Thälern des South Fork of Yuba R. und des American R. hin. In diese steilwandigen Felsenrinnen blickt man indess nur an wenigen Punkten hinab, sodass sich die scharfen Erosionsformen der Wahrnehmung meist entziehen und man auf weite Strecken wähnen könnte, über ein geschlossenes Plateau sich zu bewegen. Der Granit hat hier dem Schiefer Platz gemacht, bald einem dunklen Glimmer-, bald einem Thonschiefer ähnlich, meist sehr verwittert und aufgelöst. Kolossale Geröllmassen bilden weiterhin einen nicht geringen Theil des Plateaus, theils lose, theils cementirt zu eisenschüssigen Conglomeraten. Mit diesen vorherrschend quarzigen Geröllmassen wechseln Thone und Lehme, zuweilen von lebhaft röthlicher Farbe. Bei Blue Cañon (4693 F. h.,

27 Ml. vom „Summit") wurde eine Doleritdecke wahrgenommen, dann wieder Schiefer. Die Bahn, welche sich mehr als 50 Ml. weit nahe der Grenze der beiden goldreichen Counties Nevada und Places bewegt, tritt an den Plateaurand, über der Schlucht des Bear River's. Bei Alta (3607 F. h.) gewinnt man eine weite Aussicht über die durchschluchtete Gebirgsfläche gegen W., welche einst der Schauplatz emsigster Thätigkeit war. Alta ist fast ganz verlassen, es stehen nur noch wenige zerfallende Wohnungen. Nun öffnet sich die schöne Mulde von Dutch Flat: das Städtchen liegt etwa 200 F. unter dem Bahnhof. Welch' entzückender Anblick bot um die Mitte des Januars die mit geschlossener Pflanzendecke geschmückte kalifornische Erde dem Auge, welches monatelang die wüstenähnlichen Länder des Great Basin's erblickt. Eine neue, reiche Flora umgibt uns; einige der bezeichnendsten Formen sind: Arbutus Menziesii (Madroña), einer der schönsten kalifornischen Bäume mit glänzenden ovalen Blättern und intensiv rothem Stamm; Arctostaphylos glauca (Manzanita), bildet bis 12 F. h. dicht verwachsene baumähnliche Stauden mit ovalen, $1^1/_2$ Z. grossen, graugrünen lederähnlichen Blättern und einem vielgetheilten rothen Stamm; gerade jetzt (Mitte Januar) standen sie in vollem Blüthenschmuck, die kleinen, zu Trauben vereinigten lichtrosa Blüthen sind glockenförmig, der Glockenhaide (Erica cinerea) ähnlich. Koniferen mit 10 bis 12 Z. langen Nadeln, immergrüne Eichen etc. bilden einen besonderen Schmuck der Sierra-Landschaft. Für die Milde des Klima's von Dutch Flat legten die Weinberge Zeugniss ab. Auch in Dutch Flat machte sich der Niedergang der Goldgewinnung in bedauerlicher Weise fühlbar. Der nur 20. Ml. ferne Kamm der Sierra bietet vorzugsweise sanfte, auf weite Strecken fast horizontale Profillinien dar. Die näheren Höhen ringsum haben fast wagerechte Scheitel, zum Theil in Terrassen abgestuft. Gegen W. reicht der Blick in's Sacramentothal und zu den bläulichen Küstenbergen (110 Ml. fern), welche gleichfalls nur sanft undulirte Linien zeigen. Die kleine Stadt liegt in der Ursprungsmulde einer gegen W. ziehenden Schlucht, welche $1^1/_2$ Ml. gegen NW. sich mit dem tiefen Erosionsthal des Bear R.'s vereinigt. Zwischen beiden Thalzügen dehnt eine plateauähnliche Fläche sich aus, welche mit einer 200 F. mächtigen Gerölllage bedeckt war. Jetzt bietet sie gleich den w. und nw. angrenzenden Plateautheilen ein recht wildes Ansehen dar. Statt der ursprünglich ebenen oder hügeligen Oberfläche ist die Erde jetzt furchtbar zerrissen, bis zum Grundfels aufgewühlt. Einzelne hochgethürmte Pyramiden von Geröll und Conglomerat deuten an, wie hoch ehemals die Gebirgsoberfläche reichte. Nirgendwo hat der Mensch das Angesicht der Erde mehr verändert, verunstaltet als in diesen Golddistrikten, in denen als Ueberbleibsel der hydraulischen

Arbeiten nach Fortschwemmung der erdigen und sandigen Theile kolossale Geröllmassen die Oberfläche entstellen.

Der Thalschlucht gegen NW. folgend, hatten wir zu beiden Seiten diese ungeheuren Blockmassen (1 bis 8 F. gr.). Indem das Thal tiefer hinabsinkt, schneidet es in den unterlagernden Schiefer ein, dessen Schichten N.—S. streichen und sehr steil fallen. Das Terrain und Gestein gleichen in hohem Grade manchen Partien unseres rheinischen Schiefergebirges. Mit dem Schiefer wechseln vielfach Quarzbänke und -Gänge. An mehreren Punkten erblickten wir Stollen im Schiefer getrieben; durch diese wurden, als die jetzt hier verwehrten hydraulischen Arbeiten noch stattfanden, die Massen von kleinerem Geröll, Sand und Thon in die tieferen Thalgründe hinabgeschwemmt. Wir setzten unsere Wanderung fort bis zum Bear River, welcher hier in einem steilwandigen Erosionsthal fliesst. Die Thalsohle ist eine breite Sandfläche, an die „Fiumaren" Calabriens erinnernd. Erstorbene Bäume sind zur Hälfte begraben in der schrecklichen Sandfluth. Wir hatten dort ein deutliches Bild der Verwüstung, welcher das Land infolge des hydraulischen Verfahrens, Fortschwemmung vieler Millionen Cub.-Meter Sandes in die fruchtbaren Thäler hinab, anheimfällt. Um von der Menge dieses Sandes eine Vorstellung zu gewinnen, möge die Ermittelung des Lieut. Col. G. H. Mendell hier eine Stelle finden, dass in den 3 Thalgebieten des Juba, Bear und American Riv. (welche zusammen 3520 Q. Ml. = $^1/_7$ des ganzen Sacramento-Gebiets umfassen), jährlich 31 Millionen Cub.-Yards „Mining Débris" zur Ablagerung gelangen, d. h. = 25 900 000 Cub.-Meter (welche 1 Q.-Kilometer 25,9 m hoch bedecken würden). Unter den Geröllmassen überwiegen bei weitem die Quarzgesteine; theils weisse Quarze, bald dicht und homogen, bald löcherig und wie ausgehöhlt; theils dunkle bis schwarze Varietäten, zuweilen vom Ansehen des Fettquarzes. Viele eisenschüssige Quarzconglomerate; schwarze Thonschiefer, nicht selten verwittert und in länglich sphäroidische Conkretionen ($^3/_4$ Z. lang, $^1/_4$ dick) aufgelöst; braune, gleichfalls meist zersetzte Glimmergesteine; Gerölle eines thonigen, eisenschüssigen Sandsteins, dessen peripherische weisse erdige Rinde gewöhnlich als eine Schale zurückbleibt, wenn der Block sich aus der Conglomeratmasse löst. Auch Grünsteinporphyre sowie Massen verkieselten Holzes sind unter den Geröllen vertreten. Diese Blöcke, bald zu Conglomeraten cementirt, bald unverbunden, wechselnd mit Sand- und Lehmstraten, bilden die Ausfüllungsmasse alter Erosionsthäler und Becken, welche der Schauplatz und Gegenstand der grossartigen hydraulischen Goldgewinnung sind. Ueber die einem Felsenmeer ähnlichen Geröllmassen von Dutch Flat eine kurze Strecke gegen N. wandernd, erreicht man alsbald den Plateaurand, welcher sehr steil ins Bear R.-Cañon abstürzt. So zeigt sich hier sehr schön die höhere Lage der alten Rinnsale (Dead R.

vers) im Vergleich zu den mehreren hundert, ja ein- bis zweitausend Fuss tiefen strömenden heutigen Flüssen. Die grösste Menge des kalifornischen Goldes ist bekanntlich aus dem Drift alter bis zur Plateauhöhe ausgefüllter Flussbetten, welche mit seeähnlichen Weitungen wohl nicht selten verbunden sind, gewonnen worden.

Die Geschichte der Auffindung dieser hochliegenden goldreichen Geröllmassen wird am leichtesten die Lagerung selbst verständlich machen. Zur Zeit, als das Goldwaschen auf die Flussalluvionen beschränkt war, konnte es der Wahrnehmung nicht entgehen, dass unterhalb der Einmündung einzelner Seitenschluchten die Alluvionen des Hauptthals sehr viel reicher sind als im Mittel. Der Schlucht, welche sich als Zuleiterin des Goldes erwies, aufwärts folgend, fand man an ihren Gehängen Massen von Geröllen und Drift, welche in die Schlucht hinabstürzend, dieser ihren Goldsand lieferten. Weitere Untersuchungen enthüllten diese goldreichen Lagerstätten als ausgefüllte Erosionskanäle, einst die Betten reissender Flüsse, wie aus den zuweilen über 10 Tonnen schweren Blöcken gefolgert werden kann. Die Gerölle lagern gewöhnlich am Boden der Dead Rivers, während näher der Oberfläche Sand und (namentlich an den Seiten der ehemaligen Cañons), Thone sich zugesellen. Zuweilen bildet vulkanischer Tuff oder Lava die Decke dieser Bildungen, welche nach ihren in den Thon- und Sandstraten vorkommenden organischen Resten dem Pliocän zugezählt werden. Obgleich goldführende Geröll- und Driftmassen auf den mittleren Gehängen der Sierra von den südlichen bis zu den nördlichen Counties verbreitet, so sind die eigentlichen Dead Rivers doch beschränkt auf die Co.'s Tuolumne bis Plumas, d. h. auf eine Zone von reichlich zwei Breitengraden. Die Tiefe der mit goldführenden Geröllen erfüllten Cañons der Dead Rivers beträgt nicht selten 150—200 F. Doch wurden auch Tiefen bis 600 F. nachgewiesen. Die genauere Bestimmung der Richtung ist eine schwierige Aufgabe, wie sich schon aus den widersprechenden Angaben ergibt. Während Amos Bowmann, Mitglied der Cal. Survey, das Ergebniss seiner umfangreichen Beobachtungen dahin ausspricht, dass die allgemeine Richtung der pliocänen Flüsse nicht wesentlich verschieden sei von derjenigen der heutigen (Rossiter W. Raymond, Statistics of Mines and Mining west of the Rocky Mts., 1873), behauptet Lieut. Col. Mendel, dass die alten Kanäle gewöhnlich in schiefer Richtung die heutigen Flüsse und ihre Cañons kreuzen (s. Letter from the Secretary of War, transmitting a final report upon the system to prevent further injury to the navigable waters of Cal. from mining débris; 47th Congress, Ist Session; 1882). Beide Ansichten scheinen bis zu einem gewissen Grade vermittelt zu werden durch das von Henry Hanks (II. Rep. St. Min. S. 143, 1882) aufgenommene Gutachten C. J. Brown's („long a resident of Placer Co."), dem zufolge das System der Dead

Rivers aus zwei, etwa in der Mitte von Nevada Co. (d. h. 12 Ml. n. Dutch Flat) sich vereinigenden Hauptzweigen, von NNW. und von SSO. kommend, welche nach ihrer Verbindung in W.-Richtung sich zum Ocean wandten, der damals die Tiefebene des Sacramento und S. Joaquin bedeckte. Zahlreiche Tributäre flossen vom Gehänge der Sierra jenen beiden Hauptzweigen zu. Ihre mit Geröll und Drift erfüllten, mehrfach auch unter vulkanischen Straten bedeckte Cañons haben einen sehr verwickelten, schwer zu entwirrenden Lauf. Dutch Flat nebst den benachbarten Feldern Alta und Gold Run liegen auf dem südlichen Hauptzweige, nahe dessen Vereinigung mit dem von N. aus Plumas Co. herabziehenden Zweige. Von den gen. Orten zieht der goldreiche Dead River mit vielen Ausbuchtungen und Verzweigungen gegen S. über Yankee Jims in Placer Co, Georgetown und Coloma nach Placerville in Eldorado Co. Gegen N. wird der Verlauf des alten Drift-erfüllten Cañons durch die Orte Bloomfield, Nevada Co., Forrest City, Pocker Flat, Sierra Co. bezeichnet. Von Forrest City zweigt ein „Dead River" gegen NO. ab nach Downieville, dessen n. und ö. Fortsetzungen unter den mächtigen vulkanischen Massen von Plumas Co. begraben werden. — Das Gold ist in den Dead Rivers gewöhnlich durch die ganze Masse von den oberen Straten bis zum Grundgebirge verbreitet, doch nicht in gleicher Menge. Gewöhnlich ist der Reichthum in den tieferen Ablagerungen grösser als in den oberen. Wenn das Gold ausschliesslich in der Nähe des Grundgebirges liegt, so wird dasselbe durch „Drift Mining" gewonnen, wobei die überlagerten Massen unberührt bleiben.

Auch in Dutch Flat machte sich der Niedergang der Goldgewinnung in recht bedauerlicher Weise bemerkbar. Viele Häuser waren verlassen und im Verfall, die Mehrzahl der Bewohner ohne Arbeit. Vor Kurzem war die Entscheidung des höchsten Gerichtshofs bekannt geworden, der zufolge alle des hydraulischen Processes sich bedienenden Goldwäschereien, welche „Débris" in bewohnte und kultivirte Thäler und in (ehemals) schiffbare Flüsse schwemmen, ihre Arbeit einzustellen haben. Ausgenommen von diesem Verdikt, welches einen Landstrich von 150 Ml. Länge (SO.—NW.) und 50 Ml. Breite am Gehänge der Nevada betrifft, sind nur wenige wichtige Goldwäschereien im Gebiete des Klamath und seines Tributärs, des Trinity in der nw. Ecke des Staats, welche ihre Débris in unfruchtbare Thalgründe und nicht schiffbare Küstenfläche ablagern.

Wenngleich in den Goldwäschereien von Dutch Flat alles ruhte, so war es doch von hohem Interesse, die grossartigen Vorrichtungen und Werke kennen zu lernen, welche den gerechten Ruhm Cal.'s bilden, die Ditches (Gräben), die Flumes (Gefluder), die Sluices und alle die hydraulischen Apparate, mit Hülfe derer das Gold aus so vielen Millionen Cubikmeter Sand, Thon und Ge-

röllen ausgewaschen und diese selbst in die Thäler, ja in den Golf und bis auf die Barre vor dem Goldenen Thor geschwemmt wurden. Hydraulische Goldgräbereien erheischen zu ihrem Betriebe eine hinlängliche Menge von fliessendem Wasser und die Herstellung eines Abflusses für die fortzuschwemmenden Massen. Das Wasser zur Verwaschung des goldführenden Materials der „Dead River" ist nicht in der Nähe zu erlangen. Die Flüsse strömen in tiefen Cañons, mehrere hundert bis zweitausend Fuss unter den zu bearbeitenden Lagerstätten. An Quellen ist jenes Gebiet sehr arm, was wohl durch die meist steile Stellung der Schieferschichten bedingt. So muss das Wasser aus den hohen Ursprungsmulden der Thäler nahe der Wasserscheide in Reservoirs gesammelt und hergeführt werden. Wenn möglich vermeidet man, die Schmelzwasser der Schneeregion unmittelbar in die Leitungen zu bringen, da das Gold vom Quecksilber um so unvollkommener amalgamirt wird, je niedriger die Temperatur. Die Gräben, deren Gesammtlänge (1880) bereits über 6000 Ml. betrug, besitzen an der Basis eine Breite von 4—6 F.; eine Tiefe von $3^1/_2$ bis 5 F. Als geeignetstes Gefälle gilt 10 F. auf 1 Ml. Gewöhnlich sind die Kanäle Eigenthum besonderer Gesellschaften, welche das Wasser an die Grubeneigenthümer verkaufen. Ueber die Kosten der Anlage dieser Gräben belehrt folgende Angabe. Die Herstellungskosten von $1843^1/_2$ Ml. Gräben, Eigenthum von 29 verschiedenen Gesellschaften, bezifferten sich zu 12259912 D. Es ergibt sich daraus zur Genüge, welch' ungeheures Kapital in den gesammten kalif. Ditches angelegt ist. Wo Thäler überschritten werden müssen, baute man früher Balkenaquädukte (deren höchster in Tuolumne Co. 256 F. h.), auf denen Bohlen-Gefluder ruhten, während später mächtigen eisernen Röhren in Form umgekehrter Heber der Vorzug gegeben wurde. Auch auf diesem Felde sind erstaunliche Werke ausgeführt worden; das Eisenrohr, mittelst dessen eine Wasserleitung eine der Quellschluchten (1000 F. tief) des Feather R. Plumas Co. überwindet, hat einen Durchmesser von 30. Z., eine Länge von 14000 F. Der Ditch muss in entsprechender Höhe über den zu verwaschenden Sanden und Geröllen enden, damit für den gegen diese zu schleudernden Wasserstrahl ein genügender hydrostatischer Druck (etwa 275 bis 400 F.) zur Verfügung steht.

Durch ein mächtiges Eisenrohr „Feeding Pipe" steigt das Wasser hinab, um in einem Strahl mittelst geeigneter Ausfluss-Vorrichtungen gegen die Gerölle gerichtet zu werden. Die Kraft des gleichsam als fester Cylinder geschossenen Wassers erhellt wohl aus der Thatsache, dass ein 2 Zoll dicker, unter einem Druck von 150—200 F. ausströmender Strahl im Stande ist, einen Menschen augenblicklich zu tödten und einen Hügel schneller zu ebnen als 100 Schaufler es vermöchten. (J. Hittel, Resources of Cal. 1879.) Ein solider Strahl von 5 bis 7 Z. Dicke und einer Geschwindigkeit von

140 F. in der Sekunde, hat, auf die Geröllwand geworfen, eine erstaunliche Wirkung. Zunächst reflektirt der Wassercylinder in tausend Strahlen nach allen Richtungen von der Felswand. Schnell aber entsteht eine sich rasch weitende Höhlung, aus der ein Wasserstrom, mit Sand und Geröllen beladen, sich ergiesst. Dann stürzen die Wölbungen der Höhle ein und die zerbrochenen Trümmer werden, mit Ausnahme der grösseren Blöcke, in die zur Amalgamation dienenden Gefluder „Sluices" geschwemmt. In der North Bloomfield-Gräberei wandte man einen Strahl von 8 Z. Ausflussdicke und 150 F. Geschwindigkeit in der Sekunde an. Die so geschossene Wassermasse betrug 185 000 Cubikfuss in der Stunde.

Um die Fortleitung der goldführenden Massen zu ermöglichen, müssen durch das Grundgebirge (Bed Rock) Tunnels getrieben werden, deren oberes Ende mittelst einer steil aufwärts getriebenen Strecke („Chimney") womöglich das Tiefste der Ablagerung löst, während das untere sich in ein Thal öffnet, bestimmt, die entgoldeten Sande etc. aufzunehmen. Der „Chimney" ist häufig treppenförmig (mit Stufen bis 30 F. h.) gestaltet, damit die vom Strom hinuntergerissenen Gerölle und festen Conglomerate durch den wiederholten Fall zertrümmert werden. Bei grösseren hydraulischen Werken ist der Tunnel 5—7 F. breit und 6—8 F. hoch. Die Neigung $2^1/_2$ bis $7^1/_2$ F. auf 100 F. Grosse Vorsicht ist nöthig, wenn der Chimney gegen die Basis des Dead River-Betts durchschlägig wird, da zuweilen bedeutende Massen schwimmenden Sandes, hereinströmend, in wenigen Augenblicken den Tunnel füllen. Die Länge der Tunnels richtet sich nach der Entfernung der Grube vom Thale, welches die Sande aufnehmen soll. Sehr viele Tunnels sind über 2- bis 3000 F. lang. Alle übertrifft der North Bloomfield-Tunnel mit 8000 F. (Kosten 500 000 D.). Gegen den Chimney wird schliesslich durch die Ablagerung ein Schacht niedergestossen und Sande und Gerölle in denselben geschwemmt.

Von grösster Bedeutung für die Goldgewinnung sind die aus Bohlen konstruirten „Sluices", in denen die Amalgamation vor sich geht. Vor allem kommt es auf das Gefälle an, damit Sande und Gerölle, „Dirt", mit der geeigneten Geschwindigkeit durch die „Sluice" sich bewegen. Steht eine grosse Menge Wasser zur Verfügung, so wählt man ein Gefälle von 3 bis 4 Z. auf 12 F. Bei beschränktem Wasser muss die Neigung ev. bis auf 9 Z. erhöht werden. Die Länge der Sluice's beträgt mehrere hundert bis über fünftausend F. die Breite 4 bis 6 F. Der Boden erhält eine Pflasterung, welche entweder aus Holzblöcken oder (bei grösserer Länge der Sluice's) aus Steinen (aufrecht gestellte Schiefer- oder Gneissstücke) besteht. Diese Pflasterung, welche in einzelne, durch Querschwellen geschiedene Felder getheilt ist, wird bei jeder Reinigung bezw. Sammeln des Amalgams ausgehoben („Cleaning up") und wieder neu gelegt. Die

Sluices werden sowohl im Tunnel als ausserhalb desselben gelegt und zwar bei grösseren Werken zwei neben einander, damit während des Reinigens der Wasch- und Amalgamationsprocess nicht unterbrochen zu werden braucht. Der Process beginnt nun damit, dass zunächst, ohne Quecksilber in die Sluices zu bringen, einen Tag lang goldarme Sande (oberes Stratum der goldführenden Ablagerung) durch den Chimney und die Sluices gewaschen wird. Der Sand füllt die Unebenheiten der Pflasterung der Sluices aus. Nun wird Quecksilber (am besten mittelst einer Art eiserner Giesskannen) in die Tröge gegossen, und zwar z. B. 5 bis 600 Pfd. in eine Sluice von 5000 F. Länge, in die oberen Theile reichlicher wie in die unteren, weil das flüssige Metall durch den Schlammstrom etwas hinabgeführt wird. Im Laufe des Prozesses, welcher, wenn doppelte Sluices ein ununterbrochenes Arbeiten gestatten, 6 Monate dauern kann, mögen täglich 100 Pfd. nachgegossen werden. (Der halbjährige Bedarf an Quecksilber würde sich demnach bei obigen Mengen und den heutigen gedrückten Preisen beziffern auf 6500 bis 6600 Doll.). Das Sammeln des Amalgams geschieht nach Aufhebung des Pflasters in den oberen Theilen der Sluices gewöhnlich 1 bis 2 Mal monatlich, durch die ganze Länge derselben 1 bis 2 Mal jährlich. Noch sind zwei Einrichtungen zu erwähnen, durch welche die Sluices wesentlich vervollkommnet wurden: die „Grizzly's" und die „Undercurrent's". „Bären", wie der seltsame californische Ausdruck lautet, sind geneigte Eisenroste, über welche der Inhalt der Sluices geführt und von grösseren Steinblöcken befreit wird. Die Grizzly's müssen an solchen Stellen angelegt werden, dass die Blöcke über ein steiles Gehänge stürzen, wo sie in beliebiger Menge sich aufhäufen können. Die Undercurrents (Sümpfe) sind breite flache Tröge (mit 500 bis 1000 Q.-F. Fläche), welche gleichsam als Nebenleitungen in die Sluices eingeschaltet sind, bestimmt eine vollkommenere Sedimentirung des Goldes, des Amalgams und des Quecksilbers zu bewirken. Diese Apparate haben sich namentlich bewährt, um den Verlust an „Rusty-Gold" (mit Eisenoxyd bedecktes Gold), welches vom Quecksilber nicht aufgenommen wird, zu verhindern.

Ueber die goldführende Geröllablagerung von Dutch Flat (einen Theil des grossen Dead River) gibt J. D. Whitney in seinem ausgezeichneten Werke (The Auriferous Gravels of the Sierra Nevada of California, Cambridge 1879) genaue, durch Karten veranschaulichte Mittheilungen. Diesen zufolge liegt Dutch Flat nahe dem nö. Ende der Geröllmasse, welche sich vom Bear River bis in die Nähe des North Fork des American R.'s, eine Strecke von $4^1/_2$ bis 5 Ml. mit einer wechselnden Breite von $^1/_3$ bis 1 Ml. N. gegen O. nach S. gegen W. ausdehnt. Die Erhebung dieses Plateautheils, welche von N. nach S. allmählig abnimmt, wird durch die Höhen von Dutch Flath 3395 F. und von Gold Run 3210 F. (nahe dem sw. Saume) bezeichnet.

Während die Ablagerung auf eine Strecke von $4^1/_2$ Ml. keine Unterbrechung zeigt, ist das nördliche Ende, Elmore Hill, durch das Cañon des Little Bear R.'s ganz von der Hauptmasse getrennt. Die cañonähnlichen Thäler, welche zum grossen Theil die goldführende Masse umgrenzen (Bear R. im N. und W., Cañon Creek im O., der n. Arm des American gegen S., erleichtern die Anlage von Stollen. Die Richtung des Dead River's, dessen tiefes Bett durch die Geröllmassen ausgefüllt wurde, war nach Prof. Pettee, dem Whitney in seiner Darstellung der Lagerstätte von Dutch Flat und Gold Run hauptsächlich folgt, eine nordsüdliche. Eine nw. Abzweigung der Ablagerung setzt über den Bear R. bis an den Steep Hollow Creek fort; sie ist indess durch das Bear R.-Cañon von der Hauptmasse getrennt und mehrfach durch Erosion zerstückt. Die grosse Bahnlinie (Central Pacific) zieht NO.—SW. (von D. Flat nach Gold Run) mitten durch die Ablagerung hindurch. Kein Theil der letzteren ist von den auf den Plateaux zwischen den Cañons sehr ausgedehnten Decken von Lava bezw. vulkanischen Conglomeraten und Tuffen überlagert, während von Alta in NO.-Richtung eine stromartig gestaltete und verzweigte vulkanische Decke gegen den hohen Kamm der Sierra zieht.

Für das Gebiet in Rede hat Prof. Pettee auf Whitney's Veranlassung eine möglichst genaue Schätzung der verwaschenen Gerölle und Sande, sowie der gewonnenen Goldmenge durchgeführt, um den mittleren Goldgehalt zu bestimmen. Für die genauer bekannte Hälfte südl. der Bahnlinie (Gold Run) wurde die Menge des abgebauten verwaschenen Materials ermittelt = 43 Millionen Cub.-Yards, während nördlich der Bahnlinie (Dutch Flat) $21^1/_2$ Millionen C.-Y. verarbeitet wurden. Nur für Gold Run war es möglich, mit annähernder Genauigkeit die aus jener Quantität von Goldsanden gewonnene Goldmenge zu berechnen, sie beträgt 2000000 Doll., also auf 1 Cub.-Y. $4^3/_4$ Cents (= 0,1995 ℳ). Es geht aus diesem Ergebniss wohl hervor, wie ausserordentlich billig das hydraulische Verfahren arbeitet. Einzelne Theile der Ablagerung von D. Flat bis Gold Run erwiesen sich freilich unvergleichbar reicher, wie aus einem Bericht Skidmore's (s. Whitney a. a. O.) über die Ausbeute der Indiana Hill Blue Gravel Mining Company erhellt. Diese Gesellschaft trieb einen 1600 F. langen Stollen in den Indiana-Hügel (am S.-Ende der Ablagerung über dem Cañon des North Forks of the American R.), der Sohle der Gerölle auf dem Grundgebirge folgend („Drift Mining"). Durch Seitenstrecken wurden in dieser Weise die reichsten Massen abgebaut. Da die Gerölle zu einem Conglomerate fest cementirt waren, so mussten sie vor der Amalgamation gepocht werden. Trotz der dadurch entstehenden grösseren Kosten war das Unternehmen ausserordentlich lohnend. Die mittlere Ausbeute an Gold pro Cub.-Yard betrug 5,29 Doll., die

Kosten 2,90, demnach der Gewinn 2,39 D. Wie goldreich stellenweise das Felsenbett des Dead River's war, geht wohl am besten aus der Thatsache hervor, dass einmal zwei Karren voll Conglomerat (39 Cub.-Fuss) 1000 D. Gold lieferten.

Von Dutch Flat wurde die Reise nach Sacramento (30 F. üb. M.) fortgesetzt (67 Ml.). Auf dieser Fahrt, welche in SW.-Richtung auf dem sanft abdachenden Plateau zwischen N. Fork American und dem Bear R. hinführt, hat man treffliche Gelegenheit, die allgemeine Oberflächenform des grossen Gebirges wahrzunehmen. Wie bereits angedeutet, durchschneidet die Bahn zunächst die Massen des Dead River's; man erblickt ausgedehnte Abtragungen, deren Tiefe man aus einzelnen erhaltenen Geröll-Obelisken ermisst. Ueber den Exkavationen, deren Boden rauhen Blockmeeren gleicht, stellen sich dem Auge mit Koniferenwald bestandene, fast horizontale Gebirgsflächen dar. Der schneebedeckte hohe Kamm der Sierra, welcher zunächst nur als eine wenig hohe weisse Schwelle erscheint, hebt sich scheinbar höher und höher, je weiter wir, in die Ebene hinabsteigend, uns entfernen. Der grossartigste und lehrreichste Punkt der Linie ist Cap Horn, wo die Bahn unmittelbar an die sö. Kante des Plateauabschnitts hoch über dem Cañon des American R. herantritt, welcher 1500 bis 1600 F. unter der Bahn fliesst. Der Anblick gehört zu dem Grossartigsten und Ueberraschendsten, was der amerikanische Continent darbietet. Ueber die sanft gesenkte (ca. 2^0) Hochebene sich bewegend, ist man sich nicht bewusst der ungeheuren Erosionsrinnen, welche ganz unvermittelt die Gebirgstafel zerschneiden. Der Fluss, jetzt nur ein Bach, tritt am Cap Horn, indem er zugleich seinen sw. und w. Lauf in einen s. verwandelt, aus engem Cañon in einen Thalkessel, von ungeheuren Felswänden umschlossen. Ein grösseres Missverhältniss zwischen der heute uns vor Augen liegenden Wasserkraft und dem Werke, welches sie vollbracht, kann nicht gedacht werden. Wenn irgendwo, so drängt sich hier die Ueberzeugung auf, dass einst grössere Wassermengen in diesen Thälern sich bewegten. Der Zug fährt an diesem „Inspiration Point" ganz langsam, um die Betrachtung des ungeheuren Cañons zu ermöglichen. Von hier bietet sich auch, über der gewaltigen Gebirgslücke hinweg, ein Anblick der Schneegipfel der Sierra dar, glänzendweisse Wellen, langgestreckte Kuppen, Sarggestalten über den grünen Waldflächen. Nachdem Cap Horn umfahren, muss die Bahn, gegen N. zurückgewandt, ein tiefes Seitencañon hoch oben an der Plateaukante umkreisen, um Colfax 2422 F. h. zu erreichen (mittlere Neigung der Bahn zwischen Dutch Flat und Colfax, 75 F. auf die Ml.). Von hier sinkt die Linie mit nur ganz leichten Krümmungen zum Fuss des Gebirges hinab. Das sanfte Gehänge tritt in der geringen Neigung der Bahn zwischen Colfax und Rocklin (32 Ml.). 68 F. auf die Ml. hervor. Nachdem man die goldführenden Gerölle

von Gold Run verlassen, erblickt man in weiter Ausdehnung steil aufgerichtete oder senkrechte Schieferstraten. Mit dem Thonschiefer wechselt ein grüner Schiefer. Vielfach deckt rothe Erde das verwitterte Gestein. Bei Auburn (1360 F.) ist man bereits in den sanft abdachenden Vorbergen des grossen Gebirges. Die rothe Erde bildet mit dem Grün der Pflanzenhülle und dem Blau des Himmels ein die Schönheit der Landschaft erhöhendes Farbenbild. Orangengärten stellen sich ein. Indem wir uns Penryn (621 F.) nähern, ändert sich das Gepräge der Landschaft. Statt der breiten Wölbungen des Plateaugehänges (Schiefer) erscheint ein granitisches Hügelland mit etwas mehr ausgesprochenen Kuppen. Einige scheinen gänzlich aus losen Blöcken zu bestehen. Der Granit von Penryn und Rocklin (249 F.) ist höchst ähnlich dem von Truckee, dem Sierra-Granit, mittelkörnig, lichtgrau; Plagioklas überwiegt den Orthoklas; neben Quarz und Biotit viel Hornblende. Riesenblöcke und -Tafeln von Granit ragen aus den ebenen Culturflächen empor, ja in den Strassen von Rocklin. Hier wie in der Umgebung des ca. 6 Ml. gegen SO. liegenden Felsen sind ausgedehnte Granitbrüche vorzugsweise in losen gigantischen Blöcken.

Die granitische Zone am westl. Fuss der Sierra dehnt sich bei einer mittleren Breite von 10 Ml. weithin von Eldorado Co. gegen NNW. durch die Co.'s Sacramento, Placer, Nevada, Yuba, Butte aus. Unregelmässig gestaltete Hügel, kolossale, auf den Höhen und in den Ebenen zerstreute Blöcke geben der Landschaft ein charakteristisches Gepräge. Die Bahn sinkt nun zum weiten Tieflande hinab und erreicht Sacramento, die Staatshauptstadt, wo der gleichnamige Strom den American River aufnimmt. Die schleichende Bewegung der Flüsse, die Sümpfe, die schützenden Dämme, alles versetzt uns in ein Niederland. Ausgedehnte Pflanzungen von Eucalyptus globulus sollen einen Schutz gegen die Fieber gewähren.

Auf der Sacramento-Brücke stehend, erkennt man leicht die Bedrohung der Stadt durch den Strom. Er hat sein Bett infolge der hydraulischen Goldwäschereien bedeutend erhöht (mindestens 6 F.). Die Stadt, deren Häuser bereits einmal höher (um 8 F.) gehoben wurden, wird gegen Ueberschwemmungen nur durch Dämme geschützt, welch' letztere indess weil aus der leichten „Adobe"-Erde aufgeführt, wenig widerstandsfähig sind. Während die Flut (etwa 6 F. am Goldenen Thor) 1849 bis zur Mündung des Feather (Plumas)-Flusses, 25 Ml. oberhalb Sacramento, reichte und bei der Hauptstadt 2 F. betrug, ist sie jetzt dort gar nicht mehr und erst 9 Ml. unterhalb, bei Heacoch Shoals, bemerkbar; eine Folge der hydraulischen Goldwäschen, welche Millionen von Cubik-Yards Erde und Sand in die Flüsse schwemmten. Von der Kuppel des Kapitols — umgeben von herrlichen Baumpflanzungen — des „goldenen" Staates würdig, geniesst man eine schöne und lehrreiche Aussicht

über einen ansehnlichen Theil des kaliforn. Thals. Die Stadt liegt in einer gegen N. und S. unübersehbaren Tiefebene, fast gleich weit, etwa 35 Ml., von der Sierra Nevada wie vom Küstengebirge entfernt. Die Sierra erhebt sich in sehr sanften geneigten Terrassen, welche mit schwach welligen Profillinien sich darstellen. Der hohe Kamm, dessen nächster Punkt etwa 70 Ml. entfernt, erschien (Mitte Januar) nicht in seiner ganzen sichtbaren Ausdehnung schneebedeckt, vielmehr ordnen sich die weissen Scheitel (sanft gewölbte Kuppen und stumpfe Pyramiden) zu drei bis vier Gruppen, den sö., ö. und nö. Gesichtskreis beherrschend. Vereinzelte hohe schöngeformte Schneepyramiden (Pilot Peak, Spanish P.) erheben sich gegen NNO. Auch Lassens Peak (10500 F. h., 132 Ml. gegen N.) ist bei hellem Wetter sichtbar. Die längste Reihe von zusammenhängenden Schneekuppen liegt O. gegen N., es ist die Gruppe um den Pyramid Peak und die Berge von Silver City in Alpine Co. Das Relief des grossen Gebirges erscheint so einfach, es fehlt so ganz an Vorketten, welche einen Maassstab zur Schätzung des hohen Kammes gewähren könnten, dass letzterer niedriger erscheint als er in Wahrheit ist. In grossen sanften Wellenlinien kulminirt auch das Küstengebirge, welches gegen NW. gleichfalls schneebedeckte Wölbungen trägt. Auf das deutlichste stellt sich gegen SW. die Lücke dar, welche zum Golf von S. Francisco und zum Goldenen Thore führt. Aus der gegen N. unübersehbaren Tiefebene des Sacramento-Thals zieht eine in steilen, dicht gedrängten Kegeln kulminirende kleine Gebirgsgruppe den Blick auf sich, es sind die vulkanischen Buttes von Marysville (ca. 50 Ml. fern).

Prof. vom Rath legte mehrere theils neue, theils bemerkenswerthe Mineralfunde vor, deren Kenntniss er den Zusendungen des Prof. Dr. F. A. Genth in Philadelphia und Dr. Hambach in St. Louis verdankt.

Vanadinit mit Descloizit auf einem quarzigen Ganggestein von Oracle, 36 e. Ml. n. von Tucson, Arizona (Mammoth Gold Mining Co.). Die etwas tonnenförmig gewölbten Vanadinit-Krystalle besitzen einen braunen Kern, welcher von einer gelben Hülle, einem parallel gestellten Aggregat sehr kleiner Fortwachsungsgebilde umgeben ist. Aeusserst kleine Descloizit-Kryställchen überrinden die Drusenfläche und sind auch über die Oberfläche der Vanadinite zerstreut.

Pseudomorphosen von Mimetesit, von der Mina del Diablo bei Durango, Mexico. Die erste Kenntniss dieses Vorkommens erhielt der Vortragende durch eine Sendung und Schreiben des Prof. Genth vom 16. Juli 1884, worin sie bezeichnet waren mit den Worten: „eigenthümliche rhombische Krystalle, in Zinnseifen vorkommend und für eine Verbindung von Zinnoxyd mit allem Möglichen gehalten". Eine erneute Sendung nebst der Mittheilung, dass die betreffenden Gebilde die chemische Zusammensetzung des Mimetesits

besitzen, erhielt ich mit den Schreiben vom 18. u. 22. Januar 1885. Die Gebilde in Rede stellen sich theils als bis 5 mm grosse Einzelkrystalle von rhombischem Ansehen, theils in gestrickten Formen (bis 30 mm gr.) dar, welch' letztere an ihren Rändern deutlich ausgebildete rhombische Krystalle tragen. Lägen jene isolirten Krystalle, welche — wie kaum zu bezweifeln — von jenen gestrickten Gruppen oder Skelettformen abgebrochen sind, allein zur Untersuchung vor, so würde man in Hinsicht der Deutung des primitiven Minerals zu einer rhombischen Spezies geführt werden. Da die Oberfläche der Pseudomorphosen matt und rauh, so sind nur angenäherte Messungen möglich. Sie geschahen mittelst aufgelegter Glastäfelchen. Betrachten wir die Krystalle als Combinationen eines Makrodomas d mit einem Brachydoma o, so erhalten wir unter Berücksichtigung der annähernd gemessenen Winkel d : d in Axe c = 101° 30′, 102° 30′ sowie o : o in Axe a = 103° 30′, 104° 36′, 105° 30′ eine dem Anglesit recht nahestehende Form, wenn wir d mit $^1/_2\breve{P}\infty$ (101° 13), o mit $\breve{P}\infty$ (104° 24′) vergleichen. Auf diese Formähnlichkeit machte Prof. Genth in seinem Schreiben vom 30. Nov. 1885 aufmerksam, indem er die Krystalle für Pseudomorphosen nach Anglesit ansprach. Während nun diese Deutung bei Betrachtung der Einzelkrystalle bezw. der am Rande der Tafelskelette zur Ausbildung kommenden Formen sich empfiehlt, erscheint doch die Skelettbildung, der gestrickte Bau der Aggregate sehr fremdartig für Anglesit. In der That möchte man an diesem Mineral vergeblich nach etwas den gestrickten Formen Aehnlichem suchen. — Den Blick auf diese skelettähnlichen Fortwachsungen gerichtet, wird man sich der grossen Aehnlichkeit derselben mit solchen des Bleiglanzes bewusst. Auf diese Analogie gestützt, sprach nicht nur Geh.-Rath Websky (Sept. 1885) sein Urtheil dahin aus, dass das primäre Mineral Bleiglanz gewesen, auch Herr Des Cloizeaux schloss sich dieser Ansicht an mit dem Beifügen: „La composition des curieuses pseudomorphoses me semble appuyer fortement votre hypothèse; nous aurions ici l'inverse des fameux et anciens cristaux de Huelgoat où la pyromorphite (ou la mimétite) est remplacée par de la galène“ (1. Nov. 1885). — Gehen wir von der Annahme aus, dass Bleiglanz das primäre Mineral unserer Pseudomorphosen war, so müssen sich die scheinbar rhombischen Krystalle als Verzerrungen bezw. unregelmässige Hemiëdrien regulärer Formen deuten lassen. Es ist ja bekannt genug, in wie hohem Grade der Bleiglanz zuweilen seinen isometrischen Charakter verleugnet. Doch wollte es mir durchaus nicht gelingen, jene Oblongoktaëder auf normale Flächen des Bleiglanzes zu beziehen. In meiner Deutung wieder schwankend geworden, ersuchte ich Herrn Dr. Hintze unter Vorlegung ausgezeichneter „gestrickter und gestreckter“ Bleiglanzformen von Mineral Point, Wisconsin, um seine Ansicht.

Ueberrascht durch die ausserordentliche Aehnlichkeit der Pseudomorphosen mit den Bleiglanz-Skeletten entschied auch Dr. Hintze sich für Bleiglanz als primäres Mineral. Trotz der angeführten schwerwiegenden Urtheile kann Redner lebhafte Zweifel nicht unterdrücken. Das Wahrscheinlichste dürfte sein, dass der Mimetesit hier in den Formen eines noch unbekannten, im rhombischen System krystallisirenden, zu Skelettbildungen besonders geneigten Minerals erscheint. Die Aneinanderreihungen der Elementarkrystalle, oder, um mit dem leider so früh vollendeten Sadebeck zu reden, die tektonischen Axen, parallel denen die Subindividuen sich reihen, sind parallel den Diagonalen der rektangulären Basis der Oblongoktaëder m d. Parallel diesen Linien erheben sich zuweilen Rippen auf den gestrickten Tafeln. Zur Zeit ausser Stande, das vorliegende Räthsel zu lösen, glaubt Redner doch die Aufmerksamkeit darauf lenken zu sollen.

Aus der Sendung des Herrn Prof. Genth sind ferner erwähnenswerth sehr kleine ($^1/_4$ bis 1 mm gr.) Eisenglanz-Krystalle, ausgesucht aus schwarzem Zinnstein-führendem Sande von Durango, welcher zertrümmerte Durangite führt. Die Hämatite zeigen im Gegensatze zu den meisten Vorkommnissen eine holoëdrische Ausbildung, indem zugleich das horizontalgestreifte zweite hexagonale Prisma ∞P2 (wie bei den Reichensteiner Krystallen) ansehnlich entwickelt ist. In der Zuspitzung herrscht das Dihexaëder $^2/_3$P2 (π bei Miller, Mineralogy, $\pi : 0R = 137^0\,49'$); in Combination erscheinen: $^4/_3$P2 (n Miller. n:0R = $118^0\,53'$), R und $-^1/_2$R. R verhält sich zu π wie die Rhombenfläche s zum Dihexaëder ($\pm$R) des Quarzes. Die Basis 0R tritt an den kleinen Eisenglanzen von Durango bald nur punktförmig, bald in relativ ansehnlicher Ausdehnung auf.

Von den durch Herrn Dr. Hambach von der Washington University St. Louis gesandten Mineralien zog vor allem ein grosser Granatkrystall von Salida, Colorado, die Aufmerksamkeit auf sich. Der Krystall, ausschliesslich vom Dodekaëder umschlossen, 10 cm gross, ist mit einer Hülle von Glimmer und Chlorit bedeckt, welche indess die scharfe Ausbildung der Kanten nicht wesentlich beeinträchtigt. Jener Ueberzug und die ganze Erscheinung des Krystalls machen es zweifellos, dass die Fundstätte den krystallinischen Schiefern angehört.

Sitzung vom 8. Februar 1886.

Vorsitzender: Bertkau.

Anwesend 30 Mitglieder, 2 Gäste.

Herr vom Rath brachte nachstehenden Nekrolog zur Verlesung:

Ein überaus schmerzliches, erschütterndes Ereigniss trennt unsere vorige Sitzung, am 11. Januar, von der heutigen. Der Direktor der Gesellschaft, Professor Dr. Arnold von Lasaulx, einer der jüngeren im Universitätskreise, einer der eifrigsten und erfolgreichsten Lehrer und Forscher, hoffnungsreich, schaffensfreudig, mit hohem Sinn und Gemüth begabt, unser Aller lieber Freund ist unsern irdischen Augen entzogen, hinweggerissen aus der sichtbaren Welt. Sie wissen Alle, wie die Todeskrankheit ihn ergriff, wie Er niederstürzte, unmittelbar nachdem Er aus diesem Kreise geschieden, unserer Gesellschaft seine letzte Thätigkeit widmend. Seit seinen Studienjahren, seit einem Vierteljahrhundert sahen wir ihn rastlos vorwärts, aufwärts streben, mit einer bewunderungswürdigen Energie sich stets neue Ziele der Forschung auf dem weiten Gebiete der mineralogischen Wissenschaften wählend, immer emporsteigend und ringend; so tragen seine zahlreichen Arbeiten das Gepräge fortschreitender Vervollkommnung; seine Thätigkeit, sein Schülerkreis breiteten sich stets aus, seine Kräfte schienen immer noch zu wachsen. Seine anregende begeisternde Rede und Lehre weckten Begeisterung für die Wissenschaft. Noch hatte Er nicht erreicht den Höhepunkt seines Schaffens und Wirkens, als seinem irdischen Tagewerk ein so plötzliches Ziel gesetzt wurde. Sollen und dürfen wir ihn glücklich preisen, weil Er in noch jugendlicher Rüstigkeit entführt, den Schmerz abnehmender Kraft nie empfunden, weil nicht langsam schleichende Krankheit ihn allmälig zerbrach!

„Wo der Mensch, der Gottes Rathschluss prüfte?
Wo das Aug', den Abgrund durchzuschaun?“ (Schiller.)

Wie Er unter uns wandelte und wirkte, ein harmonisches Bild körperlicher und geistiger Kraft, eines glücklichen Ebenmaasses von Geist und Gemüth, — so wird Er in unserem Andenken fortleben. Auch erfüllt uns, zurückblickend auf sein so früh vollendetes Leben, der Trost, dass Er in der Wissenschaft rühmliche Spuren seines Wirkens zurückgelassen hat. Sein Name ist in den verschiedensten Zweigen der Mineralogie und Geologie rühmlich und dauernd durch seine Arbeiten und Entdeckungen eingetragen. Unser verewigter Freund war das Gegentheil von einem Specialisten, Er war

nicht aus einer engeren Schule hervorgegangen, gleich so Vielen, welche die von einem Lehrer gebrochene Bahn mit grosser Zuversicht und oft mit grossem Selbstbewusstsein im Detail ausbauen. Die Arbeits- und Forschungsweise v. L.'s bewahrte von Anfang an ein autodidaktisches Element. Mit bewundernswerther Kraft und Umsicht hatte er sich, vielfach ohne eigentliche Führung oder nur Andeutungen folgend, mit den Methoden der Forschung vertraut gemacht, neue Hülfsmittel, neue Vervollkommnungen der Instrumente ersonnen. — Begreiflicherweise ist die angedeutete Forschungsweise, namentlich wenn sie mit rastlosem Schaffensdrang verbunden ist, der Gefahr eines Irrthums mehr ausgesetzt als das bestimmte Arbeiten nach den bewährten Methoden und auf den einmal gebrochenen Bahnen. Doch geht ohne Zweifel von einer freieren, vielseitigen Forschungsweise, der Eigenthümlichkeit eines reichbegabten Geistes, auch eine lebendigere, mannichfaltige Anregung aus.

Ihnen ist der einfache äussere Lebensgang des Verewigten, seine Lehrthätigkeit, zunächst hier, dann in Breslau, in Kiel und schliesslich wieder bei uns, hinlänglich bekannt, an anderer Stelle sind darüber Mittheilungen gemacht worden[1]). Möge es mir gestattet sein, einige Andeutungen über seine wissenschaftlichen Arbeiten und Erfolge zu machen. Aus der eigentlichen Lehrzeit unseres Verewigten glaube ich besonders den Einfluss des gleichfalls so früh vollendeten Prof. Vogelsang (geb. 11. April 1838, gest. 6. Juni 1874) hervorheben zu sollen. V. war v. L.'s Freund und — obgleich

---

1) „Der ordentliche Professor der Mineralogie und Geologie Arnold Constantin Peter Franz v. Lasaulx war geboren zu Castellaun, im Kreise Simmern, den 14. Juni 1839, als Sohn des zu Crefeld verstorbenen Friedensrichters Peter v. L. und erhielt in Castellaun und Crefeld seine Elementarschulbildung. An der Rektoratsschule des letztgenannten Ortes begann er auch seine Gymnasialstudien, die er an dem Gymnasium zu Neuss fortsetzte und vollendete. Nach abgelegter Reifeprüfung begab er sich behufs vorschriftsmässiger Ausbildung für das Berg-, Hütten- und Salinenfach des preussischen Staates in die Steinkohlenreviere von Herzogenrath und Eschweiler, um sich praktisch zu beschäftigen. Nach einer zweijährigen Thätigkeit in diesen und den Revieren von Siegen, Bensberg, Altenberg und Oberhausen bezog er die Universitäten Bonn und Berlin. Im Jahre 1864 nach Bonn zurückgekehrt, erlangte er hier im Sommer 1865 die philosophische Doktorwürde. Im Winter 1865/66 verbrachte er einige Monate an der Universität Lüttich, wo er sich besonders in dem Laboratorium der dortigen école des mines beschäftigte. Am 17. Juli 1868 habilitirte sich Dr. v. L. an der Universität zu Bonn für die Fächer der Mineralogie und Geologie. Ostern 1875 wurde er als ausserordentlicher Professor nach Breslau, 1880 als ordentlicher nach Kiel und von dort noch in demselben Jahre wieder hierher berufen. Zugleich wurde ihm die Direktion der mineralogischen Abtheilung des hiesigen naturhistorischen Museums übertragen." (Köln. Zeitung.)

nur 1 Jahr älter — sein verehrter Lehrer, dem der von uns jetzt so schmerzlich Beklagte einen so schönen liebevollen Nachruf widmete (s. Verh. naturhistor. Verein. 1874). Durch vielseitige Anregungen, sowohl in freundschaftlichem Verkehr als auch in seiner Stellung als Lehrer hat V. ohne Zweifel eine sehr wesentliche, vielleicht entscheidende Einwirkung auf v. L. geübt.

Die erste grössere Arbeit v. L.'s, eine petrographische, den vulkanischen Gesteinen der Auvergne gewidmet, war das Ergebniss seiner 1867 unternommenen geologischen Reise, auf welcher Er einen trefflichen Führer und Freund in Prof. Lecoq zu Clermont fand. Die Methode der mikroskopischen in ihrer Verbindung mit der chemischen Analyse wurde hier auf eine grössere Zahl ausgezeichneter Gesteine jenes klassischen Vulkangebiets angewendet. Die Arbeit umfasst vier im N. Jahrb. f. Min. niedergelegte Aufsätze, reich an interessanten Wahrnehmungen und Mittheilungen. Diese Studien im centralen Frankreich, zu denen der Verewigte durch seine rheinische Heimath trefflich vorbereitet war, fanden später in anderen Vulkangebieten, namentlich am Vesuv und Aetna ihre Fortsetzung. Die Untersuchung der in der Entglasung begriffenen vulkanischen Gesteine bot ihm ferner Anregung, den Beginn, die ersten Anfänge der Krystallisation mit Hülfe des Mikroskops zu erforschen, ein grosses Problem, dem kurz zuvor auch Vogelsang seine Kräfte gewidmet, die Forschungen von Mitscherlich, Ehrenberg, Marchand, Link, Kuhlmann u. A. fortsetzend. Die Ergebnisse wurden in den „Beiträgen zur Mikromineralogie" niedergelegt. Wie wenig v. L. geneigt war, betretene Bahnen zu gehen, wie sehr es ihn drängte, neue und selbständige Wege zu verfolgen, davon sind seine Grundzüge einer neuen Systematik der Gesteine (zuerst in dieser Gesellschaft 1872 vorgetragen, später einem besonderen Werke zu Grunde gelegt) ein deutlicher Beweis.

Im Frühjahr 1872 machte v. L. geologische Forschungen in der Provinz Vicenza. Seine Untersuchungen, welche vorzugsweise den dort zuvor vernachlässigten vulkanischen Gesteinen galten, wurden in der Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. gedruckt. Als ein Ergebniss dieser Arbeiten sei erwähnt, dass die tertiären Eruptivgesteine geschieden werden konnten in: eocäne Basalte, Dolerite, Trachyte und in oligocäne Basalte und Mandelsteine. Ausserdem wurden in der Gegend von Schio, Recoaro etc. auch ältere mesozoische Gesteine aufgefunden und beschrieben. Die Altersbestimmung der Eruptivgesteine gründete sich theils auf Gänge in sedimentären Formationen, theils aber auf regelmässigen Wechsellagerungen der massigen Gesteine und ihrer Tuffe mit jenen geschichteten Bildungen. Im Herbst desselben Jahres war es v. L. vergönnt, ein höchst interessantes neues Mineral, den Ardennit von Ottrez in den Ardennen, zu entdecken, bei dessen chemischer Analyse sein Freund, Herr Dr. Bet-

tendorff, ihn unterstützte. Dies Mineral, welches in grossen, sehr deutlich spaltbaren Prismen krystallisirt und in einem Gangquarz eingewachsen ist, enthält neben Kieselsäure wechselnde und — wie es scheint — sich vertretende Mengen von Vanadin- und Arsensäure. In chemischer Hinsicht steht das neue Mineral dem kalifornischen Roscoelith am nächsten. Die Entdeckung dieses Minerals würde an und für sich schon den Namen unseres verewigten Freundes ehrenvoll mit der Mineralogie verbinden. Ueber die schwierige Trennung der Thonerde von der Vanadinsäure, sowie über den Gehalt an Wasser im Ardennit machte v. L. auf der Versammlung des naturhistorischen Vereins zu Arnsberg 1873 Mittheilung. Am 22. October desselben Jahres ereignete sich das Erdbeben von Herzogenrath, welches den ganzen nördlichen Theil der Rheinprovinz, einen Theil Westfalens, bis Münster, und Belgiens, bis Lüttich, erschütterte. Obgleich mit andern Arbeiten noch beschäftigt, warf sich v. L. mit bewundernswerther Energie auf die Bearbeitung dieses Phänomens. Bereits auf der Pfingstversammlung 1874 gab Er einen ersten Bericht über die Ergebnisse seiner Forschungen, denen im folgenden Jahre ein besonderes Werk gewidmet wurde. Bei dem mathematischen Theile dieser Arbeit wurde v. L. durch seinen Freund Prof. Kortum unterstützt. Kurz vorher war namentlich durch v. Seebach, den Anregungen des Engländers Mallet folgend, in einem trefflichen Werk über das mitteldeutsche Erdbeben (6. März 1872) die Aufmerksamkeit in erhöhtem Maasse auf diese räthselhaften Naturerscheinungen gelenkt; sie wurden unter einem neuen Gesichtspunkt im Zusammenhang mit den veränderten Anschauungen über den Bau und die Entstehungsweise der Gebirge betrachtet. Neue Methoden zur Berechnung der Elemente von Erdbeben waren in Vorschlag gebracht und mehrfach mit Erfolg angewendet worden. Mit grösster Thatkraft widmete sich v. L. diesem Gegenstand, indem Er sich weder zurückschrecken liess durch das monotone Detail von 800 brieflichen Mittheilungen, noch durch die überaus grossen Schwierigkeiten des Problems, auf welches wie kaum auf ein anderes Linné's Wort Geltung hat: „Arcana naturae nimis alte recondita jacent." Viele der sog. vulkanischen Erscheinungen und namentlich die Erdbeben werden jenen neueren Ideen zufolge unmittelbar an die Erstarrung bezw. Contraction der erkaltenden Erde geknüpft. Durch seine mühevollen, umfassenden Untersuchungen bestimmte v. L. zunächst als Oberflächen-Mittelpunkt jenes Erdbebens einen Punkt südwestlich von Herzogenrath, bei dem Dorfe Pannesheide liegend. Bekanntlich richtet sich das wesentlichste geologische Interesse bei der Diskussion eines Erdbebens auf die Tiefe, in welcher der Stosspunkt sich befindet. Diese Frage wurde dahin beantwortet, dass derselbe zwischen 5000 und 17000 Meter liegen müsse, also jedenfalls noch innerhalb der starren Erdrinde, nicht auf der supponirten

Grenzzone zwischen dieser und dem noch feurig-flüssigen Innern. Jenes Erdbeben von Herzogenrath, die stärkste Erschütterung einer $2^1/_2$ Monat umfassenden Periode des Bebens, wurde als wahrscheinlich in Verbindung stehend mit Spaltenbildungen im Innern der Erdrinde, und der eigentliche Sitz des Stosses im älteren Sedimentgebirge erkannt. Diese Untersuchungen führten v. L. dazu, einen Seismochronographen zu konstruiren, durch welchen genaue Zeitangaben ermittelt werden sollten, auf denen jede wissenschaftliche Bearbeitung von Erdbeben beruht. Der sinnreiche Apparat war so beschaffen, dass das Pendel einer Uhr gehemmt und dadurch die Zeit des Stosses genau bezeichnet wurde.

Ich muss hier eine besonders glückliche Begabung unseres verstorbenen Freundes hervorheben, sein mechanisches Talent. Durch verschiedene Forschungs- und Lehrmittel hat er die Wissenschaft bereichert. Vor allem darf hier erinnert werden an die Verwendung des Mikroskops als Polarisationsinstrument im konvergenten Lichte und an ein neues Mikroskop zu mineralogischen Zwecken, sowie an einen Apparat zur Demonstration der sphärischen Projektion. Die Fortschritte der Naturwissenschaften beruhen vorzugsweise auf der Vervollkommnung der Werkzeuge, wodurch der Mensch nicht nur die Leistungsfähigkeit seiner Sinne erhöht, sondern sich gleichsam neue Sinne schafft. Wie v. L. einen erfindungsreichen Geist hatte, neue Apparate zu ersinnen, so war Er auch stets auf das eifrigste bedacht, sich in neue Methoden, neue Apparate hineinzuarbeiten, sie zu prüfen und zu verwerthen. Es offenbart sich darin der Vorzug eines beweglichen, überaus aufnahmefähigen Geistes, im Gegensatz zu denen, welche an der ihnen einmal vertrauten Methode, an dem altgewohnten Instrument wie gebannt festhalten, befürchtend, durch das Sicheinarbeiten in neue Apparate und Methoden Zeit und Mühe vielleicht vergeblich zu opfern.

In derselben Zeit, in welcher v. L. mit jenen Erdbeben- sowie mit vulkanischen Studien beschäftigt war (ich erinnere an die Uebersetzung des Mallet'schen Werks „Ueber vulkanische Kraft") war Er nicht unthätig auf dem Gebiete der Mineralogie. Hierfür sind Zeugnisse die Arbeiten über ein neues fossiles Harz aus den Braunkohlenschichten von Siegburg, dem Er den Namen Siegburgit gab, über eine neue Form des Flussspaths von Striegau sowie über ungewöhnliche Formen am Granat von Geyer im Erzgebirge.

Schon während seiner ersten Lehrthätigkeit unter uns hatte v. L. nicht nur durch treffliche Vorträge anregend auf die Studirenden gewirkt, sondern auch ein ganz hervorragendes Talent für öffentliche Vorträge offenbart, wodurch er weite Kreise mit Interesse für die mineralogischen Wissenschaften erfüllte. Einige dieser Vorträge sind uns im Druck erhalten, Muster populärer Darstellung und edler, von allen Extremen sich fernhaltender Gesinnung; so

jener Aufsatz „Geologie und Theologie", in welchem er einen Frieden zwischen Glauben und Wissen erhofft und anstrebt.

Im Herbst 1875 erfolgte v. L.'s Berufung nach Breslau. Mit höchstem Eifer widmete Er sich der neuen, grösseren Aufgabe, indem Er nicht nur Vorlesungen hielt und Ausflüge leitete, sondern auch einem mineralogischen Institut vorstand und begabte Schüler zu selbständigen Arbeiten anregte. Wie erfolgreich dies geschah, beweist nicht nur die Reihe von „Arbeiten aus dem mineralogischen Institut der Universität Breslau", sondern dies bezeugen vor allem auch seine Schüler, welche ihm als Freunde ergeben waren. Zwei derselben, welche der Wissenschaft noch grosse Dienste zu leisten versprachen, hatte Er den Schmerz, durch frühen Tod zu verlieren, den Amerikaner Hawes, welcher in Manitou, am Fusse des Pike's Peak einer langsam fortschreitenden Krankheit erlag und Dr. Paul Trippke, den in unserer Stadt ein schrecklicher Sturz so jäh seinen Freunden und der Wissenschaft entriss. Mit welcher Liebe und Verehrung sprachen diese beide jungen Männer von ihrem Freund und Lehrer!

Eine der ersten Arbeiten, welche v. L. in Breslau ausführte, betraf eine neue und höchst interessante Mineralspezies, von ihm Jodobromit genannt, eine regulär krystallisirende Verbindung von Silber mit Jod, Brom und Chlor. Bisher war Jodsilber hexagonal, Chlor- und Bromsilber regulär bekannt; das neue Mineral bot ein erstes Beispiel des Zusammenkrystallisirens der Silber-Haloidsalze, des Chlors, Broms und Jods, dar. Diese Entdeckung brachte zugleich eine werthvolle Bereicherung der Mineralogie des Rheinlandes, indem das neue Mineral sich auf der Grube „Schöne Aussicht" bei Dernbach unfern Montabaur fand und zwar auf jenem Gange als einziges Silbermineral, da doch die anderen Haloidsalze des Silbers auf Gängen sich finden, welche zugleich andere Silber-Verbindungen führen. Während seines Breslauer Lebens unternahm v. L. mehrere folgenreiche wissenschaftliche Reisen, zunächst in den Monaten August und September 1876 in Begleitung des Geh. Bergraths Prof. F. Römer nach Irland und Schottland. Diese Reise und die auf derselben gemachten Untersuchungen betrafen namentlich den berühmten Seendistrikt von Killarney, wo die Old Red-Formation mächtig entwickelt ist, sowie die Granitgebirge der Grafschaft Wicklow (südlich von Dublin) mit ihren metamorphischen und eruptiven Gesteinen. Giants Causeway mit seinen wunderbaren Basaltbildungen, der Trachytdistrikt der Grafschaft Antrim, die Insel Arran, die Umgebungen von Glasgow wurden besucht. Auf der in letztgenannter Stadt damals stattfindenden Naturforscher-Versammlung schloss der Verewigte dauernde Freundschaft mit mehreren englischen Fachgenossen. v. L. legte die Eindrücke und Ergebnisse dieser Reise theils in dem schönen Werke „Aus Irland, Reiseskizzen

und Studien" (einem der bestgeschriebenen Reisewerke der Neuzeit), theils in den „Petrographischen Skizzen aus Irland" nieder. Beide Schriften, zu denen die Materialien innerhalb einiger Wochen gesammelt wurden, liefern wohl ein Zeugniss für den reichen, empfänglichen Geist, für die glückliche Wahrnehmungsgabe und den Fleiss des verewigten Autors. An vielen Stellen des Reisewerks bricht die warme Herzenstheilnahme an dem unglücklichen irischen Volke hervor, „dem keine Hoffnung eines eigenen Landbesitzes winkt!" — Die interessanteste Entdeckung, welche sich an diesen Ausflug knüpft, ist ohne Zweifel der Tridymit in Hohlräumen eines Trachyts des Tardree-Berges, Grafschaft Antrim; der erste Fund dieser Art im Vereinigten Königreich. Es muss uns wohl zur Befriedigung gereichen, dass durch einen deutschen Forscher auf einer Ferienreise in dem geologisch so genau durchforschten Lande ein neuer interessanter Mineralfund geschah.

Noch entscheidender für die Studien und das gesammte fernere wissenschaftliche Leben v. L.'s war die 1878 ausgeführte Reise nach dem Aetna. Sartorius v. Waltershausen († 1876) hatte seine grosse Aufgabe, die Erforschung des Aetna, nicht vollenden können. Dieses umfassende Werk zu Ende zu führen und herauszugeben, wurde v. L. durch die Familie von Walterhausen berufen. Er verweilte über einen Monat am Aetna, freundschaftlich unterstützt durch den trefflichen Aetnaforscher Silvestri. Auch hier bewährte v. L. wieder seine ungewöhnliche Thatkraft. Schon im Frühjahr 1880 konnten die beiden Quartbände erscheinen, welche ohne Zweifel die umfassendste und vortrefflichste Monographie eines Vulkans darstellen. Als selbständige Arbeit v. L.'s an diesem grossen Werk ist vor allem hervorzuheben der 3. Abschnitt des II. Bandes, „die Produkte des Aetna", eine vollständige Petrographie und Mineralogie des gewaltigen Vulkans enthaltend. Wie in Irland, so war es dem scharfen Blick v. L.'s auch am Mte. Calvario bei Biancavilla (am südwestlichen Gehänge des Aetna) vergönnt, ein dort und in Italien noch nicht beobachtetes Mineral aufzufinden, den Szaboit, eine zur Augitfamilie gehörige Species, welche unmittelbar zuvor durch Prof. A. Koch (Klausenburg) am Aranyerberge bei Deva entdeckt wurde. Das merkwürdige Mineral, welches ausser an den beiden genannten Orten nur noch am Mont Dore bisher beobachtet wurde, ist auch von besonderem geologischen Interesse, weil sein Vorkommen auf eine Entstehung aus Dämpfen, durch Sublimation, schliessen lässt.

Auch auf dieser Reise, auf der es dem Verewigten vergönnt war, von seiner Gattin begleitet zu sein, war sein Auge offen, bewundernswerth seine Empfänglichkeit für alle Eigenthümlichkeiten, für die gesammte Natur des Landes und den Geist des Volkes. Er legte diese Eindrücke und Beobachtungen nieder in der schönen

Schrift „Sicilien, ein geographisches Charakterbild", nach einem zu Breslau 15. Dec. 1878 gehaltenen Vortrag. Auch über diesen schönen Schilderungen schwebt überall eine wohlthuende Antheilnahme an nationalen und menschlichen Geschicken.

Während v. L., nach Breslau zurückgekehrt, eifrig seine Lehrthätigkeit und wissenschaftlichen Arbeiten fortsetzte, erfolgte am 17. Mai 1879 ein Ereigniss, welches ihn veranlasste, einer merkwürdigen Klasse von Naturkörpern sich mit aller Energie seines Geistes zuzuwenden, der Meteoritenfall von Gnadenfrei in Schlesien; bereits am 31. Juli wurde der Berliner Akademie ein ausführlicher Bericht Galle's und v. L.'s über diesen Steinfall nebst genauer mineralogischer und chemischer Untersuchung dieser merkwürdigen kosmischen Körper vorgelegt; auch die wunderbare conglomeratische Struktur der Aerolithen mikroskopisch erforscht. Seitdem sehen wir v. L. mit lebhaftestem Interesse den Meteoriten, sowohl den Steinen wie den Eisenmassen sich zuwenden, wie er denn später mit grösstem Eifer bedacht war, die Meteoritensammlung der hiesigen Universität zu vermehren. Ueberall zeigt sich die Eigenthümlichkeit seines Wesens, begeisterte Empfänglichkeit, grösster Fleiss und Schaffensfreudigkeit, welche es ihm ermöglichten, sich stets in neue Gebiete hineinzuarbeiten.

1880 wurde v. L. ordentlicher Professor in Kiel; seine dortige Thätigkeit war indess nur von kurzer Dauer, da Er bereits im Frühjahr 1881 einem Rufe an unsere Universität folgte. Was der theure Verblichene hier in weniger als einem Lustrum arbeitete, wirkte, lehrte, anregte, das ist uns allen kund. Wie erfolgreich Er in der Neuaufstellung der mineralogischen Sammlung, in der Leitung des Instituts thätig, wie Er stets bereit und freudig begeistert war, durch Lehre und Vortrag anzuregen, des sind wir alle Zeugen.

Hier wollen wir noch gedenken, dass der uns entrissene College und Freund dem Vaterlande auch mit den Waffen gedient in den beiden grossen Kriegen 1866 und 1870—71, welche die Neugestaltung Deutschlands begründeten. Das eiserne Kreuz schmückte seine Brust.

Wie Er sich ein dauerndes Denkmal in der Wissenschaft errichtet durch seine zahlreichen Arbeiten, so hat Er auch in unserem Herzen, im Herzen seiner Schüler, seiner Collegen und Freunde, ein wehmuthvolles Denkmal der Erinnerung sich gegründet, welches — wie ich glaube und vertraue — Jahre überdauern wird, bis auch unser Herz stille steht.

Uebersicht der hauptsächlichsten Schriften v. Lasaulx's.

In dieser Uebersicht bedeutet die fette Zahl den Band der Verhandl. d. Naturhistor. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf. S = Sitzungsber. C = Correspondenzbl.

Vorkommen des Bitumen in der Auvergne. Verh. **25**, S. 17.
Vulkanisches Gebiet von Central-Frankreich. Verh. **25**. S. 56, 67.
Kohleneinschluss in der Lava des Roderberges. Verh. **26**. S. 6.
Vertheilung des Eisens in sog. bunten Schichten. Verh. **26**. S. 46.
Vulkanische Entstehung der Basalte. Verh. **26**. S. 85.
Petrographische Studien an den vulkanischen Gesteinen der Auvergne I—IV. N. Jahrb. f. Min. 1869, 1870, 1872.
Basaltische Tuffe und Breccien aus der Auvergne. Verh. **27**. S. 48.
Eine eigenthümliche Hochofenschlacke. Verh. **27**. S. 54.
Merkwürdige Blendekrystalle. Verh. **27**. S. 133.
Beiträge zur Mikromineralogie I, II, III. Poggendorff's Ann. **144**, S. 142. **147**, S. 141 und 283.
Umgewandelte Kohlen des Meissner. Verh. **28**. S. 152.
Gletscherspuren am Mont Dore. Verh. **29**. S. 43.
Dünnschliffe der Vesuvlava vom April 1872. Verh. **20**. S. 120.
Das Riesige und das Winzige in der Geologie. Bonn 1872.
Neue Klassifikation der Gesteine. Verh. **29**. S. 169.
Ardennit, ein neues Mineral von Ottrez. Verh. **29**. S. 189. **30**. S. 11. C. 53. **31**, 59.
Methode zur quantitativen Bestimmung der im Ardennit vorhandenen Vanadinsäure. Verh. **30**. C. 53.
Die Eruptivgesteine des Vicentinischen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1873.
Basaltvorkommen an der Hubach. Verh. **30**. S. 155.
Pseudomorphose von Braunspath nach Kalkspath. Verh. **30**. S. 172.
Ueber das Erdbeben von Herzogenrath am 22. Oct. 1873. Mit einer Karte und drei Tafeln. Bonn 1874.
Nekrolog von H. Vogelsang. Verh. **31**. C. 109.
Ueber sogen. Hemithrène und einige andere Gesteine aus dem Gneiss-Granitplateau des Dep. Puy de Dôme. N. Jahrb. 1874.
Ein neuer Seisometer. Verh. **31**. S. 95.
Elemente der Petrographie. Bonn 1875.
Mineralogisch-krystallographische Notizen: 1) Siegburgit; 2) Flussspath-Triakisoktaëder von Striegau; 3) Krystallform des Natriumiridium- und des Natriumrhodium-Sesquichlorür; 4) ein neues Vorkommen von Alunit; 5) Albit von Guatemala; 6) Granat von Geyer. N. Jahrb. 1875.
Mineralogisch-krystallographische Notizen: 7) Melanophlogit, ein neues Mineral; 8) eine neue Pseudomorphose, Kalkspath nach Dolo-

mitspath; 9) Quarze mit gekerbten Kanten von Oberstein und Lizzo; 10) Cupritkrystalle mit Kantenfurchung; 11) Aërinit, ein neues Mineral; 12) Pilinit, ein neues Mineral; 13) Nachträge zur Kenntniss des Aërinits. N. Jahrb. 1876.

Hyalithvorkommen vom Breitenberge bei Striegau und ausgezeichnete Stücke von hellem Glimmer. Verh. 31. S. 226.

Eisenglanz aus dem Domit vom Puy de Dôme. Verh. 31. S. 254.

Ueber vulkanische Kraft von R. Mallet, übertragen und mit Anmerkungen begleitet von v. L. Verh. 32. S. 125.

Bericht über die „Loan Collection of Scientific Apparatus at the South Kensington Museum". Briefl. Mitth. N. Jahrb. 1877.

Arbeiten aus dem mineralogischen Institut der Universität Breslau. (Jodobromid, ein neues Silberhaloid; Sacharit; Verwachsung zweier Glimmer von Middetown v. L.; Enstatit aus den Olivinknollen des Gröditzberges von P. Trippke; Zwillingsbildung des Sirgwitzer Philippsits von P. Trippke; körniger Plagioklas im Kalklager von Geppersdorf von Eug. Schumacher. Vesuvian im Kalklager von Deutsch-Tschammendorf, von Eug. Schumacher; Wachsthumserscheinungen an Quarzen aus den sog. Krystallgruben von Krummendorf, von Eug. Schumacher; Basalte der Aucklands-Inseln, von Max Hartmann). Neue Jahrb. 1878.

Petrographische Skizzen aus Irland. (Tridymitreicher Quarztrachyt vom Tardree Mt. Diabasporphyrit der Insel Lambay. Olivingabbro von den Carlingford Mts. Metamorphische und Eruptivgesteine aus dem Silur der Grafschaft Wicklow.) Min. und Petrogr. Mitth. v. Tschermak. 1878. S. 410.

Aus Irland. Reiseskizzen und Studien. Bonn 1878.

Das Erdbeben von Herzogenrath am 24. Juni 1877. Bonn 1878.

Optisches Verhalten und Krystallform des Tridymites. Zeitschr. f. Kryst. II. S. 253.

Ueber den Desmin. Zeitschr. f. Kryst. II. S. 576.

Verwendung des Mikroskops als Polarisationsinstrument im convergenten Licht. Breislakit; briefl. Mitth. N. Jahrb. 1878. S. 377.

Demonstrationspolariskop. Optisches Verhalten des Pikranalcim von Monte Catini; briefl. Mitth. N. Jahrb. 1878. S. 509.

Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine im Gebiet der Saar und Mosel. Verh. 35. S. 163.

Der Vesuv im Jahre 1878. Vortrag, geh. in d. Sitz. d. schles. Ges. f. vaterländ. Cultur am 30. April 1879.

Beobachtungen in den Schwefeldistrikten von Sicilien. N. Jahrb. 1879.

Salinellen von Paternò am Aetna und ihre neueste Eruption. Zeitschr. d. deutsch-geol. Ges. 1879. S. 457.

Sicilien, ein geographisches Charakterbild. Bonn 1879.

Ueber sogen. kosmischen Staub. Min. u. petrogr. Mitth. v. Tschermak, III. S. 517.

Bericht über den Meteorsteinfall von Gnadenfrei, am 17. Mai 1879. (Mit J. G. Galle). Monatsber. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin, 31. Juli 1879.

Mineralogische Notizen. (1. Szabóit von Biancavilla am Aetna; 2. Szabóit von Riveau grand im Mont Dore; 3. Eisenglanz von Biancavilla). Zeitschr. f. Krystallographie III, 288.

Mineralogische Notizen. (1. Titanomorphit, ein neues Kalktitanat; 2. Idokras von Gleinitz und dem Johnsberg bei Jordansmühl; 3. Gismondin aus dem Basalt von Schlauroth bei Görlitz). Zeitschr. f. Krystallographie IV. S. 162.

Der Aetna. Nach den Manuscripten des verstorbenen Dr. Wolfg. Sartorius Freih. v. Waltershausen herausgegeben, selbstständig bearbeitet und vollendet. I. u. II. Bd. Leipz. 1880.

Mineralogische Notizen. (1. Einige ätnäische Mineralien; Cyclopit, Aralcion, Mesolith, Natrolith, Thomsonit, Herschelit. 2. Albit v. d. Butte du Mont Cau in den Pyrenäen. 3. Ein fossiles Harz aus den Steinkohlen von Oberschlesien). Zeitschr. f. Krystallographie V, 236.

Das Erdbeben von Casamicciola auf Ischia (4. März 1881). „Humboldt" Bd. I.

Apparat zur Demonstration der sphärischen Projection, sowie der Lage der opt. Axen und der Verhältnisse der Dispersion an Krystallen. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1881. S. 236.

Pseudomorphosen von Titaneisen nach Rutil sowie das Vorkommen von Anatas und Titanit im umgewandelten Rutil von Vannes im Morbihan. Verh. 39. S. 32.

Mikroskop. Untersuchung der Mineralien Willemit, Troostit, Phenakit und Dioptas. Verh. 39. S. 46.

Schwefelvorkommen von Kokoschütz bei Ratibor. Verh. 39. S. 48.

Zwillingskrystalle von gediegen Kupfer von der Grube Ohligerzug bei Daaden. Verh. 39. S. 95.

Vermehrung der Meteoritensammlung des mineralogischen Museums. Verh. 39. S. 100.

Umrindungen von Granat. Verh. 39. S. 114.

Der Erdball als Ganzes und seine Beschaffenheit. Die Erdbeben. Zwei Abhandlungen. (Aus der Encyklopädie der Naturwissenschaften.) 1882.

Die Bausteine des Kölner Domes. Bonn 1882.

Irland und Sicilien. (Sammlung von Vorträgen, herausgegeben von Frommel und Pfaff.) Heidelberg 1883.

Mikrostruktur, optisches Verhalten und Umwandlung des Rutil in Titaneisen. Cordieritzwillinge in einem Auswürfling des Laacher Sees. Zeitschr. f. Kryst. VIII. S. 54.

Wie das Siebengebirge entstand. (Sammlung von Vorträgen, herausgegeben von Frommel und Pfaff.) Heidelberg 1884.
Optisches Verhalten und Mikrostructur des Korund. Zeitschr. für Kryst. X. S. 346.
Nickelerzvorkommen von Cow Creek, Douglass Co. Oregon. Verh. 39. S. 213.
Tektonik der französischen Ardennen. Verh. 40. C. 110.
Krystallographische Bestimmung des oxalsauren Kalks in Iris florentina. Verh. 40. S. 4.
Glaukophangestein von der Insel Groix. 40. S. 263.
Der Granit unter dem Cambrium des hohen Venn. Verh. 41. S. 418.
Einführung in die Gesteinslehre. Breslau 1886.

Nach Verlesung dieses Nekrologs stellte Exc. von Dechen den Antrag, dass in der nächsten Sitzung (am 1. März) die Neuwahl des Direktors der Sektion vorgenommen werden soll. Dieser Antrag wird einstimmig angenommen.

Dr. Pohlig berichtet über fossile Elephantenreste Kaukasiens und Persiens:

In dem kaukasischen Museum zu Tiflis liegen unzweifelhafte Reste des *Elephas primigenius* Blum. aus Transkaukasien, welche sonach beweisen, dass das kosmopolitische Mammuth, wie in Europa die Alpen und Pyrenäen, so in Asien den Kaukasus nach Süden hin überschritten hat. Hervorhebenswerth sind: ein Os innominatum aus Daghestan, mit sehr typischem Foramen ovale von 0,195×0,1 m, ferner ein sehr grosses Calcaneum von fast 0,27×0,19 m, in ca. 5000′ Höhe zu Alexandropol gefunden.

Dieselbe Collection besitzt einen letzten, linksseitigen Maxillenbackzahn des Mammuthes von dem Nordabhang des Kaukasus (Stanitza Alchan Just, Sundschafluss), welches der breiteste aller bisher überhaupt bekannten Molaren sein dürfte, was um so bemerkenswerther ist, als die Species sonst hinter anderen an Breite der Backzähne zurückzustehen pflegt. Der Zahn ist 0,13 bis fast 0,14 m breit, bei 0,3 m maximaler Länge; 14 Schmelzlamellen bilden die Kaufläche, und das Hinterende des Zahnes zeigt pathologische Deformitäten. Abbildungen werden an anderer Stelle gegeben werden.

Das Tifliser Museum hat ferner einige specifisch schwere Elephantenreste aus dunklem Thon und Schotter von dem Kubanfluss am Nordabfall des Kaukasus; die Molarenfragmente, mit je 3 Schmelzlamellen auf 0,05 m, haben den Charakter des *Elephas meridionalis* Nesti.

In dieser Sammlung fand ich seltsamer Weise auch ein Molarenfragment des *Elephas antiquus* Falc., durch v. Keyserlingk dahingelangt, welches dem Aeusseren nach zweifellos aus den thüringischen Travertinen stammt.

Zu Maragha in Nordpersien, in Pliocaen, sind durch mich Proboscidierreste ausgegraben worden, unter denen jedoch solche von Elephanten bisher nicht sicher nachweisbar sind, wie ich bereits in früheren Sitzungen (1884 und 1885) berichtet habe; unter den späteren Erfunden war namentlich ein 2,35 m langer Stosszahn hervorzuheben. Neuerdings erhielt ich jedoch durch Herrn Dr. Tholozan, Leibarzt des Schah, die Nachricht, dass in Ostpersien (Chorassan, Radeshane bei Mesched) Reste von *E. primigenius* sich gefunden haben. Dieselben sind an mich unterwegs, und ich werde sie nach erfolgter Ankunft der Gesellschaft vorlegen.

Dr. Pohlig spricht sodann über das nordpersische Miocaen.

Das nordpersische Tertiär ist von dem theilweise entsprechenden transkaukasischen durch das praemiocaene Araxesgrenzgebirge getrennt, welches geologisch einer nordwestlichen Fortsetzung des El Borus entspricht, und ist nur eine zwischen letzteres und die westlichen Grenzgebirge eingeschlossene, nordwestliche Ausbuchtung der in Persien überhaupt so weit verbreiteten Tertiäroberfläche.

Die nordpersische Bucht enthält, ganz analog dem Wiener Becken, nach meinen Untersuchungen 3 wohl charakterisirte, einander umschliessende Aequivalentzonen: 1) Die Randzone an den Gebirgen hin besteht aus röthlichen oder grauen Sandsteinen und mehr oder minder groben Conglomeraten, Blöcke von Meterdurchmesser enthaltend, und nur hie und da organische Reste auf primärer Lagerstätte führend, nicht selten dagegen sogen. Sanderze; 2) die zweite, verbreitetste Zone bilden bunte Mergel, meist grellroth, unserem Keuper ähnlich, mit Einlagerungen von Steinsalz, Gyps und sonstigen Haloidsalzen; untergeordnet sind Conglomerate, Sandsteine mit Pflanzenresten und Braunkohlenflötzchen, sowie Steinmergelbänke. — Diese beiden Zonen erheben sich mehrfach zu bedeutender Höhe über dem Iranplateau. 3) Die innerste Zone enthält Felsenkalke und Kalkmergel, am besten auf den Inseln des Urmiasees entblösst und von dort bereits durch Abich theilweise bekannt; ich habe darüber in einem Brief an v. Lasaulx (diese Berichte 1884) und an Tietze (Verh. k. k. Reichsanst. 1884) meinen ersten Bericht erstattet. Während die anderen beiden Zonen je viele hunderte von Metern Mächtigkeit erreichen mögen, wird diese centrale Kalkzone kaum mehr als 50 Meter betragen.

Das Charakteristische in der Fauna der letzteren ist der sehr grosse Reichthum an Stockkorallen und Silicispongien, auf ein Seebecken ähnlich dem heutigen rothen

Meer hindeutend, während die Menge der Balanidenschalen zusammen mit den grossen Clypeastriden an die Wiener Leithakalke erinnert.

Die geologische Aequivalenz genannter 3 Zonen wird erwiesen durch die Lagerungsverhältnisse, sowie durch Eigenthümlichkeiten der fossilen Fauna. Hierüber, wie auch über die von Abich als sogen. Oligocaen bezeichneten Schichten von Achalzich in Transkaukasien behält sich Redner weitere Mittheilungen vor.

Dr. Brandis sprach unter Vorlage von Karten und Theilen der besprochenen Pflanzen über das Zusammenvorkommen von Nadelhölzern und Dipterocarpeen in Indien.

Die Unterfamilie der Coniferen, die man als Abietineen bezeichnet und welche die Nadelhölzer begreift, gehört bekanntlich zum grössten Theile den gemässigten Regionen der nördlichen Halbkugel an und ist in den tropischen und subtropischen Gegenden meist nur auf den höheren Gebirgen einheimisch. Indessen giebt es einige bemerkenswerthe Ausnahmen in Asien sowohl wie in Amerika, und zu diesen gehören drei Arten der Gattung Pinus, die in Britisch Ostindien ausgedehnte Wälder bilden. Der tropische Charakter ihres Verbreitungsbezirkes wird dadurch gekennzeichnet, dass man diese Kiefern in Gesellschaft von Arten findet, die tropischen Familien oder Gattungen angehören. Man findet sie gemischt mit, oder in unmittelbarer Nähe von Dilleniaceen, Anonaceen, Dipterocarpeen, Palmen und Bambusen.

Von besonderem Interesse ist das Zusammenvorkommen dieser drei indischen Kiefern mit Bäumen, die den Dipterocarpeen angehören, einer Familie, die mit 167 Arten das tropische östliche Asien, einschliesslich des subtropischen Waldgürtels am Fuss des Himalaya bewohnt, und von der drei Arten aus dem tropischen Afrika bekannt sind. Zu dieser Familie gehören zwei Bäume, die stets gesellig wachsen und fast reine Bestände bilden, welche ein grosses Areal bedecken, Dipterocarpus tuberculatus, der Engbaum von Burma und Shorea robusta, der bekannte Sálbaum von Vorderindien. Das Holz beider Arten findet ausgedehnte Verwendung als Nutzholz, aber das Kernholz des Sálbaumes ist sehr viel dauerhafter und desshalb werthvoller als das Dipterocarpus-Holz. Aus dem Holz beider Arten, wie aus dem der meisten Arten dieser Familie, quillt, wenn Einschnitte gemacht werden, ein dickflüssiges balsamähnliches Harz aus, das beim Schiffsbau und, mit Sägespänen vermischt, zur Anfertigung von Leuchtfackeln und sonst als Beleuchtungsmaterial verwendet wird. Die grossen Sálwaldungen des nördlichen Indiens finden sich auf den ausgedehnten Ablagerungen von Kies und Sand und auf den tertiären Sandsteinen und Conglomeraten, die sich am Fuss des Himalaya-Gebirges hinziehen. Die Engbaumbestände von Burma, unter dem Namen Engdein bekannt,

finden sich auch meist am Fuss der Gebirgszüge, auf wellenförmigen Ablagerungen von Sand und Kies.

Nicht blos in Bezug auf den Boden, auf dem sie stocken, sondern auch in anderer Beziehung haben die Wälder des Sál- und Engbaumes grosse Aehnlichkeit. Der Same, der immer reichlich sich bildet, reift im Anfang der Regenzeit, nachdem die jährlichen Waldfeuer vorbei sind, er keimt rasch und der junge Anflug hat Zeit zu erstarken, ehe die heisse Jahreszeit und die Waldfeuer des nächsten Jahres eintreten. Die Folge ist ein Teppich junger Pflanzen mit dichten Massen von Gerten und Stangen unter den alten Bäumen. Dazu kömmt, dass den meisten anderen Bäumen der arme Sand- und Kiesboden weniger zusagt als dem Sál- und Engbaume. In den Tropen sind Mischwaldungen bekanntlich die Regel und reine Bestände die Ausnahme, aber bei Sal und Eng tragen die erwähnten Umstände dazu bei, diesen beiden Arten die Oberherrschaft im Walde zu geben.

In unmittelbarer Nähe des Sálbaumes, aber weit über den Verbreitungsbezirk desselben hinausreichend, findet sich Pinus longifolia, eine schöne dreinadelige Kiefer, die auch, meist für sich, bisweilen aber mit einer Eiche, Quercus incana, gemischt, Bestände von grosser Ausdehnung bildet. Selten findet man in demselben Walde Sál und Pinus longifolia zusammen wachsend, aber Sál- und Kieferbestände grenzen aneinander. Der Sál erreicht bei 3000 Fuss seine Höhengrenze, während die Kiefer bis 7000 Fuss ansteigt. Aehnlich ist es mit der horizontalen Verbreitung. Während der Sálbaum auf den Fuss des Gebirges und die äusseren Ketten und Thäler beschränkt ist, so finden wir Waldungen von Pinus longifolia bis weit in das Innere des Gebirges hinein, und während Sál seine Nordgrenze am Fuss des Gebirges zwischen den Flüssen Sutlej und Bias hat, so erstreckt sich Pinus longifolia bis über den Indus weit in Afghanistan hinein. Im nordwestlichen Himalaya allein schätzt man das Areal der Bestände von Pinus longifolia auf zwischen 800,000 und 1 Million Hectaren. Im Alter stellt sich diese Kiefer licht, und wo der Wald Schutz gegen die Feuer der heissen Jahreszeit hat, wächst unter den alten Stämmen dichter Jungwuchs empor. Wo aber die jährlichen Waldfeuer herrschen, da ist der Boden nur mit dichtem Graswuchs bedeckt.

Die klimatischen Bedingungen, unter denen Sál und Pinus longifolia gedeihen, kann man durch das Klima dreier Orte erläutern, von denen der eine, Dehra Dún, in einer Meereshöhe von 2232 F. (680 m), mitten in dem Verbreitungsbezirk des Sálbaumes, und an der unteren Grenze des Pinus longifolia-Bezirkes liegt, während der zweite, Ranikhet, 6068 F. (1850 m) hoch, oberhalb der Sálgrenze, aber innerhalb der Kieferzone liegt, und der dritte, Simla (7000 F., 2140 m), die obere Grenze von Pinus longifolia bezeichnet.

Temperatur (Centigrade).

	N. Lat.	Jahres-mittel.	Monats-mittel.		Extreme im Schatten. 1882.		Regenmenge Jahres-mittel.
			wärmster Monat.	kältester Monat.	Max.	Min.	
Dehra Dún	30°20′	21,5°	29,1°	12,7°	38,7°	1,5°	1854 mm
Ranikhet	29°38′	15°	21,5°	8°	30°	0°	1245 mm
Simla	31°6′	12,7°	19,5°	4,8°	30°	—3°	1778 mm

Die Temperaturverhältnisse von Dehra Dún, das mitten im Verbreitungsbezirk des Sálbaumes liegt, sind ähnlich denen von Kairo, während die Orte, wo Pinus longifolia wächst, was Temperatur betrifft, den Mittelmeergegenden zu vergleichen sind. Beide Arten verlangen eine bedeutende Regenmenge, indessen begnügt sich der Salbaum noch mit 1400 mm (55 Zoll) und Pinus longifolia gedeiht noch an Orten, wo nur 1000 mm (40 Zoll) im Jahr fällt. Im oberen Assam setzt jedoch übergrosse Feuchtigkeit dem Gedeihen des Sálbaumes ein Ziel.

Pinus longifolia findet sich in Assam nur nördlich vom Brahmaputraflusse. Im Süden dieses Stromes, auf den Khasiabergen, nimmt Pinus Kasya seine Stelle ein. Auch dies ist eine dreinadelige Kiefer, die im westlichen Hinterindien, auf den Bergen zwischen den Flüssen Brahmaputra und Salwin, von 2000 bis 7000 Fuss Meereshöhe sehr ausgedehnte Waldungen bildet. Am trockenen Nordabhange der Khasiaberge findet man diese Kiefer in Gesellschaft des Sálbaumes, während auf der Hochebene dieses Gebirges in einer Höhe von 5000 Fuss, wo der Sálbaum nicht mehr gedeiht, oft Eichen in den Kieferbeständen eingesprengt sind. Während sich Pinus longifolia von 35° bis 27° n. Br. findet, so liegt, soweit bis jetzt bekannt ist, der Verbreitungsbezirk der Pinus Kasya zwischen dem 26° und 18° n. Br.

Südlich vom 18° n. Br. findet sich eine dritte Art, Pinus Merkusii Junghuhn, und diese Species findet sich nur in den Tropen und zwar auf beiden Seiten des Aequator, nämlich in der Britischen Provinz Tenasserim und in Siam in Hinterindien, sowie auf Sumatra und Borneo. In Tenasserim findet sie sich im Thale des Thaungyinflusses, zwischen 16° und 17° n. Br., in einer Meereshöhe von 600 bis 1500 Fuss. Eingeschlossen wird dieses Thal von hohen Kalksteingebirgen, deren feuchte Thäler und Mulden mit dichtem immergrünen Laubholzwalde bekleidet sind. Den Boden des Thales nimmt ein wellenförmiges Gelände ein, das aus Sandstein und Laterit besteht, und einen höchst merkwürdigen Mischwald von Pinus Merkusii und Dipterocarpus tuberculatus trägt.

Durchschnitten wird dies Gelände von zahlreichen Nebenthälern des Thaungyinflusses, deren Boden aus feinem Lehm besteht, der durch herabgeführte organische Gemengtheile bereichert ist. In diesen fruchtbaren Einschnitten herrschen Teak- und Bambusgebüsche vor, und das sind natürlich die werthvollen Distrikte der Thaungyinwälder. Das Teakholz wird mit grosser Sorgfalt nach Maulmein geflösst, aber die tropische Kiefer und der Engbaum lassen sich in diesen abgelegenen Gegenden nicht verwerthen, das Holz ist eben für Bauten in einem tropischen Klima nicht dauerhaft genug.

Die Karenen, welche den Thaungyinbezirk bewohnen, sammeln das Harz der Kiefer, ebenso wie das des Engbaumes und man hat an die Möglichkeit gedacht, dass das Harz von Pinus Merkusii, sowie das der Pinus Kasya und der Pinus longifolia einmal ein Ausfuhrartikel werden könne. Das Areal der tropischen Kieferwaldungen der erstgenannten Art in britischem Gebiete schätzt man auf 13,000 Hectaren; aber in diesen dünnbevölkerten, abgelegenen und fieberischen Gegenden würden die Werbungskosten den Verkaufswerth des Harzes bedeutend übersteigen. In den Gegenden von Hinterindien, wo Pinus Merkusii wächst, giebt es noch keine meteorologische Stationen, aber Maulmein, das 100 km westlich an der Küste liegt, hat ein ähnliches Klima, nämlich eine mittlere Jahrestemperatur von 26°, während das Mittel des kältesten Monats (Januar) 24° und das des wärmsten (April) 28° C. beträgt. Die mittlere jährliche Regenmenge ist 4826 mm und zwar fällt dieselbe fast ganz in den 6 Monaten Mai bis Oktober. Also herrscht hier eine hohe aber sehr gleichförmige Temperatur, 6 Monate heftiger Regen und 6 Monate trockenes Wetter. Capitain Latter, der als Superintendent of Forests im Jahre 1848 den Thaungyindistrikt besuchte, war der erste, der dort diese Kiefer fand und nach ihm wurde sie erst Pinus Latteri genannt, ist aber später von Sulpiz Kurz zu der schon früher von Junghuhn beschriebenen Pinus Merkusii gezogen werden.

Dr. F. W. Dafert spricht über die Bildung von Kohlenoxyd bei der Einwirkung von Sauerstoff auf pyrogallussaures Kalium.

Dr. Br. Tacke unterzog die Frage, ob bei der Absorption von Sauerstoff durch eine alkalische Lösung von Pyrogallussäure Kohlenoxyd gebildet wird, einer erneuten Prüfung.

Die Eigenschaft einer alkalischen Pyrogallussäurelösung Sauerstoff aufzunehmen, wurde schon zu Anfang des Jahrhunderts von Chevreul zu gasanalytischen Zwecken benutzt. Jedoch erst nachdem Liebig im Anfang der fünfziger Jahre dieses Verfahren zur schnellen Bestimmung des Sauerstoffs in der Luft anwandte, kam dieselbe allgemein in Gebrauch. Boussingault machte dann zuerst

darauf aufmerksam, dass bei der Absorption des Sauerstoffs durch pyrogallussaures Kalium Kohlenoxyd entsteht; unabhängig von ihm kamen Cloez und Calvert zu demselben Ergebniss. Aus den Versuchen der genannten Forscher geht als wesentlich hervor, dass stets Kohlenoxyd gebildet wird; die Menge desselben hängt ab von der Lebhaftigkeit des Prozesses, dem Sauerstoffreichthum der Gase und der Stärke der verwendeten Pyrogallussäurelösung. Bei Luftanalysen wird nach Boussingault der Gehalt des Sauerstoffs in Folge der Kohlenoxydbildung um 0,1—0,2% zu niedrig befunden. Eine starke Kalilösung mit wenig Pyrogallussäure versetzt bildet weniger Kohlenoxyd als eine verdünnte und an Pyrogallussäure reiche Kalilösung.

Der Brauchbarkeit des Verfahrens steht nun nichts entgegen, wenn man nicht eine möglichst grosse Genauigkeit der Analyse erstrebt. So kommt es auch, dass dasselbe in die Lehrbücher der Gasanalyse übergegangen ist. Hempel gibt in seinen „Neue Methoden zur Analyse der Gase" eine Lösung an, die kein Kohlenoxyd entwickeln soll. Dieselbe wird von diesem Verfasser später bei einer Versuchsreihe über die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft benutzt. Er fand zuerst ziemlich bedeutende Schwankungen, übereinstimmend mit den von v. Jolly auf anderem Wege gefundenen Werthen; später wurden die Zahlen für den Sauerstoffgehalt der Luft ziemlich stetig. Kreusler deckte unterdess den Fehler, der bei den Versuchen v. Jolly's mitgespielt hatte, auf und bewies, dass die schon früher behauptete, dann wieder in Zweifel gezogene Gleichmässigkeit der Zusammensetzung der Luft innerhalb sehr enger Grenzen noch zu Recht besteht, da die entgegengesetzten Beobachtungen nicht genügend verbürgt sind. Gelegentlich der Hempel'schen Versuche äussert Kreusler seine Bedenken gegen die Brauchbarkeit der Pyrogallussäure, um die erwiesen kleinen Schwankungen des Sauerstoffgehaltes der Luft festzustellen. Dem gegenüber führt Hempel seine früheren Versuche über die Pyrogallussäure sowie fast vollkommen übereinstimmende Analysen desselben Gases und eine Reihe neuer Luftanalysen mit stetigen Ergebnissen an, auf Grund deren er sich zu dem Schlusse berechtigt glaubt, dass die von ihm vorgeschriebene alkalische Lösung der Pyrogallussäure unter den verschiedensten Verhältnissen kein Kohlenoxyd entwickle. Dr. Tacke untersuchte nun, ob die von Hempel vorgeschriebene Lösung, sobald man grössere Mengen Luft damit behandelte, wirklich kein Kohlenoxyd entstehen lässt. Zu dem Ende wurde der Sauerstoff aus 90—120 ccm Luft oder aus 90—150 ccm Gas mit 60 und 95% Sauerstoff durch die vorgeschriebene Hempel'sche Lösung absorbirt und die Restgase auf Kohlenoxyd untersucht. Hierbei war in allen Fällen Kohlenoxyd nachweisbar. Bei der Absorption von 120 ccm Luft durch 28 ccm der Lösung entstanden 0,18 ccm (red.) Kohlenoxyd,

bei 90 ccm Luft 0,12 ccm, so dass der Sauerstoffgehalt in Uebereinstimmung mit den Zahlen Boussingault's um ungefähr 0,13 — 0,15% zu niedrig gefunden wird. Bei der Absorption der sauerstoffreicheren Gase entstanden ziemlich bedeutende Mengen Kohlenoxyd (1,1 — 1,9 ccm). Kohlenwasserstoffe waren nicht gebildet worden (Bestätigung der Versuche Calvert's).

Die Bedenken Kreuslers in Betreff der Brauchbarkeit der Pyrogallussäure zur Luftanalyse erweisen sich also als vollkommen berechtigt und das Verhalten der von Hempel vorgeschriebenen Lösung gegen sauerstoffreichere Gase zeigt, dass auch für sie die von Boussingault, Calvert, Cloez gemachten Erfahrungen Geltung haben[1]).

Derselbe sprach weiterhin über „Beiträge zur Kenntniss der Stärkearten."

M. H.! Gestatten Sie mir, dass ich dem kurzen Bericht, welchen ich in der letzten Sitzung die Ehre hatte, Ihnen vorzulegen[2]), heute einige ausführlichere Mittheilungen über meine das Erythroamylum betreffenden Versuche folgen lasse. Dieselben sind, wie ich schon früher erwähnt habe, veranlasst worden durch Beobachtungen an dem sogenannten Klebreis und an der Klebhirse. Sie wurden vor geraumer Zeit wegen Mangel an Material unterbrochen, neuerdings aber wieder trotz dieses Uebelstandes von mir aufgenommen, weil ich hoffte, durch sie Anhaltspunkte zur Beantwortung anderer von mir bisher erfolglos bearbeiteter Fragen mehr praktischer Art zu gewinnen. Meine Untersuchungen erstrecken sich zunächst nur auf das Erythroamylum des Reises. Ich gebe ihren Gang im Folgenden wieder. Die hieher gehörigen älteren Arbeiten sind, wenn nöthig, an Ort und Stelle angeführt.

Die Darstellung des Erythroamylums erfolgte durch sorgfältige Schlämmung und darauffolgendes wiederholtes Ausziehen mit Wasser, Alkohol, Aether, verdünnter Kalilauge und Salzsäure u. s. f. Dem Ansehen nach war das so erhaltene Produkt (ca. 10 gr.) nicht von gewöhnlicher Reisstärke zu unterscheiden. Das spec. Gewicht betrug 1,629. Die Körner zeigten die schon erwähnte ungewöhnliche Jodreaction. Eine Reihe von Analysen ergab als mittlere procentische Zusammensetzung:

C 44,48 %
H 6,52 %
O 49,00 %,

also keinen bemerkenswerthen Unterschied von der der gewöhnlichen Reisstärke. Der Aschengehalt betrug ca. 0,2 — 0,3%. Die Stärke-

1) Vergl. die ausführliche Mittheilung in Pflügers Arch. 1886, Bd. 38, S. 401.

2) Siehe diese Sitzungsberichte 1885. S. 337.

körner enthielten auch nach der völligen Reinigung, wie ein Extractionsversuch mit zertrümmerten Körnern ergab, noch etwas „Rohfett“ unbekannter Zusammensetzung. Die sogenannte „Stärkecellulose“ des Erythroamylums ist anscheinend mit der der gewöhnlichen Stärke völlig gleich. Im Unterschiede von gewöhnlicher Reisstärke, deren Verkleisterungspunkt bei ungefähr 73° C. liegt, verkleistert das Erythroamylum des Reises schon zwischen 65—67° C. vollständig.

Uebergiesst man die zertrümmerten Erythroamylumkörner mit kaltem Wasser und schüttelt ein wenig, so erhält man verhältnissmässig grosse Mengen und schliesslich die Gesammtmasse eines Körpers in Lösung, welcher sich mit Jod röthet, bezw. bräunt, nach rechts dreht, durch Diastase und durch Säuren in Zucker übergeht und sehr schwaches Reductionsvermögen hat. Diese Erythrogranulose, wie ich sie zum Unterschiede von gewöhnlicher Granulose und in Hinblick auf das in meiner letzten kurzen Mittheilung über die Benennungsweise Gesagte, genannt habe, wurde näher untersucht. Ehe ich die diesbezüglichen Versuche erörtere, sei es mir gestattet, noch zu erwähnen, dass der Kleister des gereinigten Erythroamylums gegen Jod ein Verhalten zeigt, das eine Aenderung der eigenthümlichen Eigenschaften der Klebreisstärke durch die chemische Behandlung und Reinigung völlig ausschliesst. Es treten dieselben Farbenübergänge auf, wie ich sie schon früher[1]) beschrieben habe.

Der bei der Verkleisterung zurückgebliebene Stärkeantheil gibt nach wiederholtem Waschen mit heissem Wasser, mit Jodlösung Violettfärbung und zwar sowohl bei Klebreis- als bei gewöhnlicher Reisstärke.

Das Bild, das wir von diesen Versuchen empfangen, ist folgendes: Das Erythroamylum unterscheidet sich vom gewöhnlichen durch den leicht löslichen Bestandtheil, der sowohl beim Verreiben der zertrümmerten Stärkekörner mit kaltem Wasser, als beim Verkleistern völlig in Lösung geht. Die anderen Bestandtheile sind anscheinend gleich. Wir haben unsere Aufmerksamkeit also dieser Substanz oder, wie wir sie eben genannt haben, der Erythrogranulose zuzuwenden. Ehe ich meine Versuche in diesem Sinne fortsetzte, schien es mir von Wichtigkeit, einmal eine grössere Anzahl Proben verschiedener Stärkesorten auf gleiche Weise wie das Erythroamylum zu untersuchen, da ich vermuthete, dass beispielsweise in der gewöhnlichen Reisstärke ab und zu ein ähnlicher Körper wie die Erythrogranulose oder diese selbst auftritt.

Ich zertrümmerte zu diesem Behufe bei einer grossen Anzahl von Proben verschiedener Stärkesorten die Körner zwischen Glas-

---

1) Landw. Jahrb. 1884, S. 766.

platten und verrieb dann 2 Minuten lang mit Wasser von 8° C., worauf des klare Filtrat mit festem Jod auf Erythrogranulose geprüft wurde. In vielen Fällen hatte ich kein Ergebniss zu verzeichnen. Dagegen erhielt ich aus je einer Sorte Reis-, Weizen- und Kartoffelstärke deutliche Reaction, bei mehreren Proben (Mais-, Reis- und Haferstärke) zwar keine Roth- aber schwache Braunfärbung. Um Täuschung zu vermeiden habe ich immer geprüft, ob einerseits nicht Dextrin und dgl. der Stärke aussen anhaftet, dann ob andererseits nicht die „Wasserfarbe" des Jods zu Verwechslungen Anlass gibt. Sago und Arrowroot zeigten stets das reinste Blau. Verrieb man die Proben mit Wasser von 30° C., so trat immer Blaufärbung ein, was nicht Wunder zu nehmen ist, da dann mehr Granulose in Lösung geht und diese sich mit Jod sehr stark und wohl auch eher färbt.

Es ist sonach das zeitweilige Auftreten von Erythrogranulose oder von einer der Erythrogranulose ähnlichen Substanz in verschiedenen Stärkearten höchst wahrscheinlich geworden. Um so mehr haben wir Grund uns näher mit ihr zu befassen.

Um die Eigenschaften der Erythrogranulose festzustellen, wurde wie folgt verfahren:

1 gr des bei 105—108° C. getrockneten Erythroamylums wurde mit 50 ccm kochendem Wasser unter entsprechendem Umschütteln im Wasserbade $^1/_2{}^h$ erhitzt, dann abgekühlt, auf 200 ccm aufgefüllt, mit etwas spanischer Erde geklärt und nach kurzem Stehen filtrirt. Die völlig klare Lösung färbte sich mit Jod wie früher beschrieben. Mit Alkohol versetzt, entsteht ein dichter flockiger Niederschlag, der mit absolutem Alkohol entwässert und im luftleeren Raum getrocknet, als zartes, weisses, wasserlösliches Pulver zu erhalten ist. Die Jod-Erythrogranulose in der gegebenen Stärke der Lösung durch Zusatz von einigen Tropfen Jodlösung erzeugt, fällt auf Zusatz von 5% iger wässeriger Tanninlösung nicht aus, wohl aber durch festes Tannin (Unterschied von Granulose). Fehing'sche Lösung wird schwach reduzirt.

Das Drehungsvermögen wurde bestimmt durch Vergleich des Drehungswinkels mit der Trockensubstanz derselben Lösung.

Es betrug:

$$[\alpha]_D^{15.5} = + 181.7^0$$

und

$$[\alpha]_D^{15.5} = + 179.8^0$$

} im Mittel $+ 180.8^0$.

Bei Erythrodextrinlösungen, ungefähr gleicher Stärke, fand ich:

$$[\alpha]_D^{15.5} = + 186.2^0$$

$$[\alpha]_D^{15.5} = + 172.8^0$$

} im Mittel $+ 179.5^0$.

Daraus ergiebt sich, dass die Erythrogranulose sich von gewöhnlicher Granulose durch bedeutend geringeres Drehungsvermögen unterscheidet[1]), von Erythrodextrin dagegen nur wenig verschieden ist.

Um eine Vorstellung über den Verlauf der Verzuckerung zu erhalten, erhitzte ich klare Lösungen von Granulose und Erythrogranulose mit wenig Säure (unter hier nicht näher zu erörternden Bedingungen) im Wasserbade. Die Jodreaction und das Reduktionsvermögen verändert sich wie beim Verzuckern von Stärke. Es wird:

Granulose	anfangs	durch Jod	blau;	die Reduktion	ist	fast Null.
„	nach 20 M.	„ „	braunroth;	„	„	deutlich.
„	„ 40 M.	„ „	gelb;	die „	„	stark.
Erythrogr.	anfangs	„ „	roth;	„ „	„	deutlich.
„	nach 20 M.	„ „	gelb;	„ „	„	stark.
„	„ 40 M.	„ „	gelb;	„ „	„	stark.

Eine Bestimmung des Reductions- und Drehungsvermögens ergab, dass das Endergebniss der Einwirkung von Salzsäure auf Erythroamylum Traubenzucker war.

Aehnlich wie Salzsäure wirkt Diastase und Speichel verzuckernd auf Klebreisstärke ein.

Fassen wir die Ergebnisse der Versuche und Beobachtungen über die Erythrogranulose zusammen, so zeigt sich, dass dieselbe wenigstens der Hauptmenge nach mit Erythrodextrin völlig gleich ist. Wenn ich ihr trotzdem einen eigenen Namen gegeben habe, so geschieht es, weil ich nicht weiss, ob es ein Erythrodextrin als selbstständiger Körper gibt oder ob dasselbe ein blosses Gemenge von Granulose und Achrodextrin ist, da neuerlich Musculus und A. Meyer[2]) und auch Salomon[3]) seine Selbstständigkeit leugnen. Zum Beweise der Uebereinstimmung der Eigenschaften gebe ich hier die Beschreibung wieder, die Brücke[4]) von seinem Erythrodextrin gibt. Sie stimmt genau auf die Erythrogranulose:

„Dasselbe färbt sich mit Jod roth, hat zu letztgenanntem Reagenz bei Zimmertemperatur eine geringere Verwandtschaft als Stärke (Granulose D.), wird durch Gerbsäure unter gewöhnlichen

---

1) Man vgl. die verhältnissmässig ganz gut übereinstimmenden Bestimmungen von Béchamp, Musculus, Naegeli, Brown und Heron u. a., welche sich in der Literatur vorfinden und etwa einen Mittelwerth von $\alpha_D = +198^0$ ergeben.

2) F. Musculus und Arthur Meyer, Zeitschr. f. phys. Chemie S. 450.

3) a. a. O. Bd. 28. S. 128.

4) Brücke, Sitzungsb. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. 65. [3. Abth.] S. 126.

Umständen nicht, und durch Weingeist eher als Achrodextrin, aber später als Granulose gefällt. Durch Diastase geht es in Zucker über."

Schliesslich hat Bonndonneau 1875 die Eigenschaften seines Dextrin α bestimmt, das offenbar nichts als Erythrodextrin ist und unter anderen $\alpha_D = +186^0$ beobachtet. Aehnliche, nicht allzusehr abweichende Werthe für α_D bei derselben oder bei einer nahestehenden Substanz haben beispielsweise Musculus und Gruber, Brown und Heron, O'Sullivan u. A. gefunden.

Im Verlaufe meiner früheren Mittheilung hatte ich auch Gelegenheit, das verschiedene Verhalten des gewöhnlichen Reises und des Klebreises beim Verkleistern und Verbacken zu erwähnen. Es war für mich von besonderer Bedeutung, die Ursachen dieser Verschiedenheit zu ermitteln, weil ich schon seit längerer Zeit Gelegenheit habe, mich mit der Frage der Backfähigkeit zu befassen.

Zunächst stellte ich rein praktisch die Thatsache fest, dass, wie allseits berichtet wird, dem Klebreiskleister eine grössere Klebfähigkeit zukömmt, als dem gewöhnlichen Reiskleister[1]). Da die Erfahrungen, welche Hr. Prof. Kreusler und ich bis jetzt in der Frage der Backfähigkeit gemacht haben und über die wir später einmal berichten werden, mit der althergebrachten Meinung von dem Haupteinflusse der Eiweisskörper in den Mehlen keineswegs völlig im Einklang standen, da ferner U. Kreuslers in Gemeinschaft mit mir ausgeführte Analyse des Klebreises keinen höheren Proteïngehalt ergab, als gewöhnlicher Reis aufzuweisen pflegt, lag es nahe, die Ursache des verschiedenen Verhaltens im Erythroamylum, d. h. in den Kohlehydraten zu suchen. In der That zeigt das Erythroamylum ganz bemerkenswerthe Unterschiede vom gewöhnlichen Amylum.

Da (erfahrungsgemäss) zähere, steifere Kleister besser kleben sollen als andere, suchte ich, um überhaupt einen Anhaltspunkt in dieser Richtung zu gewinnen, nach einem Verfahren, die Kleisterzähigkeit, soweit als möglich, wissenschaftlich zu messen. Ich schlug zu diesem Behufe einen neuen Weg ein, der mir bis jetzt ganz brauchbare Zahlen lieferte. Die Zähigkeit eines Kleisters lässt sich mit grosser Genauigkeit bestimmen, wenn man die Zeit, die ein und dieselbe Menge desselben bei genau eingehaltener Temperatur benöthigt, um durch eine nicht zu enge Capillare von bestimmter Länge zu fliessen, vergleicht mit der Zeit, welche gleich viel Wasser braucht, um sich bei derselben Temperatur durch die gleiche Capillare zu bewegen.

Indem ich bezüglich der angewandten Vorrichtung, die ohne Zeichnung nicht leicht zu erläutern ist, auf meine demnächst an

---

1) Eine ältere Angabe über die Unmöglichkeit mit Reiskleister zu kleben, siehe bei Vogel (Gmelin, Handbuch VII. 1. S. 551).

anderer Stelle[1]) erscheinende Abhandlung verweise, gehe ich sofort zur Aufzählung der erhaltenen Zahlen über:

Es fliesst aus Wasser von:

14° C.	in 245	Sekunden.	
(15,5° C.	„ 243)	„	
(15° C.	„ 240)	„	
15,5° C.	„ 238	„	(4 Bestimmungen).
16° C.	„ 235	„	
16,5° C.	„ 232	„	(2 Bestimmungen).
17° C.	„ 230	„	
(17,5° C.	„ 228,5)	„	
18° C.	„ 227	„	(2 Bestimmungen).

Die eingeklammerten Zahlen sind berechnet.

Gewöhnlicher Reisstärkekleister fliesst aus:

Probe 1 frisch	bei	16,5° C.	in 509	Sekunden.
	„	15° C.	„ 532	„
Probe 2 „	„	16° C.	„ 504	„
	„	15° C.	„ 505	„
„ 2 6 Tage alt	„	14,5° C.	„ 307	„
„ 3 6 „ „	„	13° C.	„ 346	„
„ 4 3 Tage alt	„	16° C.	„ 438	„
„ 5 3 „ „	„	16° C.	„ 440	„

Erythroamylumkleister endlich, der 3 Tage gestanden hatte, floss bei einer Temperatur von 16° C. in 650 Sekunden, bei einer zweiten Probe in 649 Sekunden aus.

Diese Versuche zeigen, dass auch der Kleister keine Ausnahme von dem Gesetz macht, welches die Ausflussgeschwindigkeit von der Temperatur in hohem Grade abhängig erscheinen lässt, dass die Methode zur Messung der Kleisterzähigkeit gut übereinstimmende Zahlen liefert, dass der Kleister seine Zähigkeit mit zunehmendem Alter verliert und dass sich der Erythroamylumkleister von dem gewöhnlichen Amylumkleister durch eine bedeutend grössere Zähigkeit unterscheidet[2]).

Wenn die „Klebkraft“ thatsächlich mit der Zähigkeit zusammenhängt, worüber ich noch demnächst Versuche anstellen werde,

---

1) In den „Landwirthschaftlichen Jahrbüchern“ (herausgeg. von Dr. H. Thiel. Berlin bei Parey) 1886. S. 259.

2) Beiläufig wurde auch die Ausflusszeit von annähernd 1% iger Erythrogranulose und von Erythrodextrinlösung verglichen. Sie war gleich und etwa 25 % höher als die des Wassers. Ich komme, wie ich hoffe, auch hierauf noch später einmal zurück.

so erklärt sich die besondere Verwendbarkeit des Klebreises aus den mitgetheilten Erfahrungen ohne Weiteres.

Schliesslich machte ich noch zur Entscheidung der Backfrage folgenden Versuch:

Ich rührte je 2 gr Amylum und Erythroamylum des Reises mit 2 ccm Wasser zu einem gleichmässig dicken Brei und erhitzte sie dann $^1/_2{}^h$ lang neben einander im verdeckten Gefässe auf 210° C. Das Endprodukt war ein augenscheinlich gänzlich verschiedenes. Das Brod aus gewöhnlicher Reisstärke hatte etwa 5 ccm Rauminhalt und war hart und ohne Löcher, das aus Erythroamylum hatte einen Rauminhalt von ungefähr 20 ccm und war schön aufgegangen und grosslöcherig: Damit ist der Einfluss der Stärke auf das verschiedene Verhalten beider Reissorten beim Verbacken unzweifelhaft bewiesen.

Aus den mitgetheilten Versuchen ist folgendes zu entnehmen:

1. Das Erythroamylum unterscheidet sich vom gewöhnlichen Amylum des Reises dadurch, dass die Granulose durch Erythrogranulose ersetzt ist, während anscheinend die sogenannte Stärkecellulose in beiden Fällen dieselbe ist. Die angeführten Bestimmungen des Drehungsvermögens, sowie das ganze Verhalten der Erythrogranulose lassen es fast völlig sicher erscheinen, dass sie nichts anderes als das strittige Erythrodextrin ist. Danach ist es aber nicht mehr zweifelhaft, dass die gewöhnliche Granulose und die Erythrogranulose als chemisch verschiedene Körper (oder Körpergemische) angesprochen werden müssen. Es sind alle ermittelten Eigenschaften verschieden: das Drehungsvermögen, das Reductionsvermögen, die Löslichkeit, das Verhalten gegen Diastase, gegen Reagentien etc. Ich komme auf die Schlussfolgerungen aus dieser Thatsache in einem besonderen Abschnitt zu sprechen.

2. Die ganze Erscheinungsform des Erythroamylums in den mir zur Verfügung stehenden Pflanzen legt den Gedanken nahe, dass es nicht unmittelbar gebildet, sondern durch Einwirkung von Fermenten (diastatischer Natur?) aus Amylum, beziehungsweise die Erythrogranulose aus Granulose entsteht oder umgekehrt.

3. Wenn in einem Falle und in einer Stärkesorte die Bedingungen zur Entstehung von Erythrogranulose an Stelle (und neben) Granulose gegeben sind, so hat die Annahme, dass dies auch in anderen Fällen und in anderen Stärkearten geschieht, schon von vorneherein nichts unwahrscheinliches an sich. Das von mir festgestellte Auftreten von Erythroamylum oder einem ähnlichen Körper in der Klebhirse, sowie die Versuche, welche ich oben kurz mittheilte, machen diese Vermuthung zur Thatsache. Es eröffnet sich aber damit eine, wie mir scheint, nicht uninteressante Perspective für die Beurtheilung der Zusammensetzung der Stärkekörner überhaupt, namentlich, wenn man berücksichtigt, dass nach allem, was

wir bisher wissen, dieselben Agentien, welche Granulose in Erythrodextrin überführen, das letztere in Achrodextrin und schliesslich in Zucker verwandeln können[1]). Die Stärkekörner enthalten höchst wahrscheinlich in schwankenden und wechselnden Verhältnissen eine ganze Reihe von Substanzen, die je nach der Menge in der sie auftreten, ihre Eigenschaften (beispielsweise das Verhalten gegen Jod) beeinflussen: Granulose, Dextrin (oder Dextrin), Zucker etc. etc. Einen ähnlichen Gedanken hat schon der jüngere Naegeli geäussert[2]). Dass unter solchen Umständen der Begriff des „Erythroamylum" kein scharf begrenzter sein wird, ist klar.

4. Die mehr praktischen Versuche, welche ich ausgeführt habe, geben die Grundlagen zu einer neuen wissenschaftlichen Anschauung über die sogenannte „Backfähigkeit". Das was ab und zu einmal vermuthungsweise geäussert oder auf Grund rein praktischer Wahrnehmungen ausgesprochen wurde[3]), gewinnt jetzt eine feste Gestalt. Auch der Beschaffenheit der Stärke in den Mehlen muss ein Platz als Hauptfactor bei der Beurtheilung der Backfähigkeit eingeräumt werden.

5. Aus dem oben Mitgetheilten im Vereine mit Bekanntem ergeben sich eine Reihe von Schlüssen mehr allgemeiner Natur, auf die ich unter einem hinweisen möchte. Wer die chemischen Arbeiten über die Stärkegruppe aufmerksam verfolgt, findet sehr häufig die merkwürdige Erscheinung zu Tage treten, dass von den Chemikern ohne weiteres der doch rein botanische Begriff der „Stärke" als chemischer genommen wird. Ich glaube, es kann kein Zweifel mehr darüber herrschen, dass die Stärke kein chemisches Individuum ist, dass die eben angeführten Anschauungen unrichtig sind. Es ist hier nicht der Ort des näheren und breiteren zu erörtern, was solch irrthümliche Meinung werden und so lange bestehen liess, aber Sie gestatten mir gewiss, dass ich kurz skizzire, was ihre Hauptschwächen sind. Es ist eine allbekannte Thatsache, dass jedes Stärkekorn Asche enthält, Salomon's und meine eigenen Beobachtungen haben das Vorhandensein von sogen. „Rohfett" dargethan und dass die Stärkekörper selbst verschiedener chemischer Natur sind, scheint mir aus Brown und Heron's schönen Untersuchungen[4]) sowie aus meinen eigenen oben mitgetheilten Beobachtungen deutlich hervorzugehen.

---

1) Den einfachsten Fall angenommen. In Wirklichkeit entstehen vielleicht noch mehr Zwischenkörper.

2) a. a. O. S. 104 (18).

3) Halenke und Moeslinger. Chem. Centralbl. 15. S. 905.

4) Brown und Heron. Ann. Chem. 199. S. 165.

Es wären also die Bestandtheile eines Stärkekorns höchst wahrscheinlich:

1. Stärkecellulose (?). Nicht genau untersuchtes Gemenge mindestens zweier Verbindungen[1]).

2. Granulose. Unter verschiedenen Namen (Amidulin, lösliche Stärke, Amylodextrin etc.) rein oder unrein beschrieben[2]).

3. Dextrin[3]).

4. Zucker (?)[4]).

5. Proteïnkörper, Amide u. dgl.[5]).

6. Fett[6]).

7. Asche.

Die Unterschiede der Eigenschaften der Stärkekörper wären aus folgender Zusammenstellung zu entnehmen:

	Färb. durch Jod.	Löslichkeit in Wasser. (kalt)	Löslichkeit in Wasser. (kochend)	Einwirkung von Diastase	Drehung	Reduction
Stärke-cellulose	braun	0	0 (bei anhaltendem Kochen zum Theil Granulose bildend[7]).	0	?	?
Granulose	blau	0	0	wird in Dextrin und dann in Zucker verwandelt.	ca. 198°	0
Dextrin	0	beträchtlich	beträchtlich	wird in Zucker verw.	ca. 180°	schwach (?)

1) Vgl. Brown und Heron a. a. O.

2) Vgl. beispielsweise Bruckner, Monatsh. f. Chem. 1883. S. 889.

3) Es ist möglich, dass nicht ein Dextrin, sondern mehrere existiren. Da aber z. B. das Erythrodextrin Brücke's — ob mit Recht oder Unrecht lasse ich hier dahingestellt sein — neuerlich als ein Gemenge erklärt wird, ferner die anderen aufgestellten gleichnamigen Substanzen ebenfalls sehr unsichere Abgrenzung erfahren haben, hielt ich es zunächst für angezeigt, bloss einen solchen Körper hier anzuführen.

4) Ich habe früher (S. 61) die Vermuthung ausgesprochen, dass diastatische Fermente die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Stärkekörner hervorrufen und mit der Zeit verändern. Ist das richtig, so könnten kleine Mengen von Maltose in jeder Stärke vorkommen. Doch ist auch die Gegenwart von Traubenzucker nicht ausgeschlossen.

5) Vgl. die Analysen von Stärkemehlsorten in König „Chem. Zusammensetzung der menschl. Nahrungs- und Genussmittel", Berlin

Von dem hier entwickelten Standpunkte aus erscheinen Fragen wie die häufig aufgeworfenen: Welche Formel hat die Stärke? Haben alle Stärkesorten dieselbe Zusammensetzung? u. s. w. als müssige. Auch die Methoden, welche zur Beantwortung derselben benutzt wurden, sind nicht als brauchbare anzuerkennen. Ich meine das combinirte Verfahren der Trockensubstanzbestimmung, der Elementaranalyse und der Verzuckerung der Stärke. Die erstere halte ich überhaupt für unausführbar. So wenig man ganze Weizenkörner auf 120 oder 140° C. erhitzen wird, wenn man den Wassergehalt eines Kornes ermitteln will, so wenig darf man die zwar kleineren, aber immerhin ebenfalls organisirten Stärkekörner zu demselben Behufe einem Dörrprocess unterwerfen. Die Stärkekörner sind ein in sich abgeschlossenes Ganze, man kann sie monatelang im Wasser liegen lassen, ohne dass ihre leicht löslichen Bestandtheile extrahirt würden. Sie enthalten demnach für Wasser unter den gewöhnlichen Verhältnissen undurchdringliche Schichten, eine lange festgestellte Thatsache. Bei höherer Temperatur mag sich das Verhältniss etwas verschieben, jedenfalls aber werden die innen gelegenen Theile des Korns viel schwieriger austrocknen, als die äusseren. Sie sind eben keine gleichförmige, die Feuchtigkeitsunterschiede rasch und gleichmässig ausgleichende Substanz. Dazu kommt die grosse Empfindlichkeit vieler — ich will nicht sagen aller — Stärkekörper gegen höhere Temperaturen. Erhitzt man eine Probe schneeweisser, zuerst über Schwefelsäure im Vacuum getrockneter Granulose, die man durch Ausziehen von Reisstärkekörnern mit Wasser von 75° C. und darauffolgende Fällung der spiegelklaren Lösung durch Alkohol dargestellt hat, so lange auf 120° C., wie dies beispielsweise Salomon mit der Reisstärke thut[8]), um ihre Trockensubstanz kennen zu lernen, so erhält man eine anscheinend unveränderte, aber nach dem Anfeuchten mit Wasser zwar schwach doch deutlich gebräunte Masse. Nun ist, wie ich mich überzeugt habe, in der Reisstärke eine ganz ansehnliche Menge (ca. 90%) dieses wasserlöslichen Körpers enthalten, da die Annahme, er entstünde erst durch die Extraction mit warmem Wasser, sehr unglaublich klingt. Es ergibt sich also mit grosser Wahrscheinlichkeit folgendes Endbild für die Trockensubstanz der „Stärke“: Man wiegt entweder aussen bereits veränderte, innen (im günstigsten Falle) noch normale trockene, oder aussen (anscheinend) unveränderte, innen noch feuchte

---

1882. S. 110. Auch eigene Analysen haben mir gezeigt, dass jede Stärke Stickstoff enthält.

6) Vgl. Salomon, J. f. p. Chem. 28. S. 91 und meine Beobachtung oben S. 56.

7) Vgl. Brown und Heron a. a. O.

8) Salomon a. a. O.

Körner. Mit anderen Worten: die erhaltenen Zahlen für die Trockensubstanz der Stärke können strengeren Genauigkeitsansprüchen gegenüber keineswegs Stand halten. Am allerwenigsten darf man aber, auf sie gestützt, noch weiter arbeiten. Bei der Elementaranalyse, Verzuckerung u. s. w. häufen sich die Unsicherheiten und Fehler noch mehr. Abgesehen davon, dass sich mit dem Schwanken der unvermeidlich in Rechnung zu ziehenden Trockensubstanz auch die Ergebnisse der Analyse fortwährend verändern, liegt in der sonderbaren Auffassung der Stärke als chemisches Individuum die Quelle neuer Schwierigkeiten. Die unbekannte Natur des sogenannten „unlöslichen Rückstandes" bei der Verzuckerung der Stärke mit Salzsäure (der nach Salomon[1]) meistentheils aus Fett besteht und nach Schulze[2]) in der Weizenstärke 1,1 % beträgt) kann, wie eine einfache Rechnung lehrt, bei der Formelbestimmung Fehler von 0,3 % im Kohlenstoffgehalt ergeben, eine Menge, die für den gedachten Zweck sehr wohl in Betracht kommt. Ebenso sind die geringen Unterschiede in der Menge des gebildeten Zuckers (109,09 Th. statt 111,11 Th.) auf keinen Fall mit unseren Hülfsmitteln sicher zu erkennen, wie die Untersuchungen Salomons lehren.

Für nicht glücklicher als die eben besprochene Frage halte ich die zweite: Ist die Zusammensetzung der verschiedenen Stärkesorten dieselbe? Es ist logischerweise zunächst zu fragen, ist die Zusammensetzung ein und derselben Stärkesorte immer die gleiche? Man kann ruhig darauf ohne weiteres nein sagen. Es schwankt schon der Aschengehalt (von der Feuchtigkeit ganz abgesehen) bedeutend. Die erwähnten „unlöslichen Rückstände" sind nie konstant und dass auch noch andere Bestandtheile der Stärke gänzlich verschieden sein können, zeigt das Erythroamylum. Wenn man sich aber schon bei dieser Frage verneinen verhaltend muss, so ist es selbstverständlich bei der weitergehenderen noch mehr der Fall. Dass die Unterschiede bei der Elementaranalyse und Verzuckerung nicht gross sind, hat nichts zu bedeuten, weil die procentische Zusammensetzung nicht sehr schwankend ist. Doch will ich jetzt von einer weiteren Discussion absehen, da ich bereits weiter oben des näheren auf diesen Gegenstand eingehen konnte[3]).

Endlich ist auch die Auffassung der Stärke als chemisches Individuum keineswegs ohne Einfluss auf Arbeiten rein organischer oder, um mich besser auszudrücken, nicht rein analytischer Art auf dem Gebiete der Stärke. Es ist klar, dass ich ein viel verschwommeneres Bild von den Eigenschaften verschiedener Substanzen erhalte, sobald ich sie als Gemenge bestimmten Behandlungsweisen unterwerfe,

1) Salomon, J. f. p. Ch. [2]. 28 S. 91.
2) L. Schulze, ebenda [2]. 28 S. 314.
3) Siehe S. 61 f.

als wenn ich sie einzeln dem Einflusse verschiedener Reagentien aussetze. Ich greife die Einwirkung von Fermenten auf Stärke heraus. Mit grosser Mühe stellt man beispielsweise fest, dass nach 2 Stunden währender Einwirkung von so und so viel Malzauszug irgend ein Dextrin entsteht. Was ist aber in Wirklichkeit geschehen? Ein Theil der „Stärke" ist längst Zucker geworden, die andere gar noch nicht angegriffen. Die Zahlen, die man erhält, wenn man nach 2 Stunden die Drehung oder die Reduction beobachtet, werden daher nur Werthe für unbestimmte Gemenge sein, da man nicht weiss, welche Zusammensetzung die angewandte „Stärke" überhaupt hatte.

Diese in Kürze entworfenen Bedenken scheinen mir, m. H., deutlich dafür zu sprechen, dass es nothwendig sei, an die Stelle der Chemie der Stärke, welche wir bisher trieben, die der Stärkekörper zu setzen.

Prof. vom Rath legte einige von den Herren Prof. Lovisato in Cagliari und W. Earl Hidden in Newark, New-Jersey, anvertraute ausgezeichnete Mineralien vor.

Caledonit von der Grube Malacalzetta[1]), Sardinien. Die bis $1^1/_2$ mm grossen Kryställchen, in Begleitung von Leadhillit in einer Druse eines quarzigen Ganggesteins aufgewachsen, sind eine Combination folgender Formen:

$$\infty\breve{P}\,(110)\,.\,2\bar{P}\infty\,(201)\,.\,\breve{P}\infty\,(011).$$
$$^2/_3\,P\,(223)\,.\,2\,P\,(221)\,.\,\infty\breve{P}\infty\,(010)\,.\,0\,P\,(001).$$

An einem Kryställchen konnten mittelst des Fernrohr-Goniometers gemessen werden:

$$\infty\breve{P}\infty : \infty P = 132^0\,36'\,.\,\infty P : {}^2/_3\,P = 144^0\,10'.$$

Daraus resultirt das Axenverhältniss der an diesen Kryställchen nicht beobachteten Grundform P:

$$a : b : c = 0{,}9195 : 1 : 1{,}40625.$$

Aus den Axenelementen berechnen sich folgende Neigungen:

$$0\,P : \breve{P}\infty = 125^0\,24^1/_2$$
$$0\,P : 2\bar{P}\infty = 108\;\;6^1/_2$$
$$0\,P : {}^2/_3\,P = 125\;\;50$$
$$0\,P : 2\,P = 103\;\;32.$$

Die obigen Formeln haben zur Voraussetzung die von dem Entdecker der interessanten Species, Brooke, gewählte Aufstellung, welche auch von Miller beibehalten wurde. Die vorherrschend entwickelte Zone ist demnach parallel der Brachyaxe. Hessenberg (Mineralog. Notizen, Nro. 9, S. 48; 1870) ist hingegen dem Beispiel von Haidinger gefolgt, welcher das herrschende Prisma (unser $\breve{P}\infty$) vertikal stellte. Für diese Aufstellung berechnete Hessenberg nach Brooke's Messungen das Axenverhältniss:

---

1) Ueber die Grube Malacalzetta s. die briefliche Mittheilung des Prof. Laspeyres im N. Jahrb. f. Min. 1872. S. 508.

$$a : b : c = 1{,}0913 : 1{,}5314 : 1$$

oder in unserer Aufstellung:

$$a : b : c = 0{,}9163 : 1 : 1{,}4033.$$

Zum Vergleich mit unsern Fundamentalwinkeln mögen die entsprechenden Messungen Brooke's 132° 30′ und Hessenberg's 132° 42′ (vorne) und 132° 16′ (hinten), sowie ferner Brooke's 144° 10′ und Hessenbergs 144° 56′ dienen. Letzterer hebt die unregelmässige Ausbildung der Krystalle hervor.

Molybdänglanz von Ospe, unfern Oliena. Die Lagerstätte gehört nach gefälliger Mittheilung Lovisato's den krystallinischen Schiefern, dem Grundgebirge des gewaltigen Kalkberges von Oliena, an. In harten quarzreichen Schiefern treten auf dünne Straten und Linsen von körnigem Granat, wechselnd mit Schichten von krystallinischem Kalkstein, in welch' letzterem gleichfalls zuweilen Granate ausgeschieden sind, ähnlich wie am Berge Sta. Maria di Gonari. Im Granatgestein und auf Ablösungen desselben tritt der Molybdänglanz meist in krummblättrigen Zusammenhäufungen, seltener in sechsseitigen Täfelchen auf. Zwischen und auf den Blättchen des Molybdänglanzes erscheint zuweilen schwefelgelber Molybdänocker.

Ein grauer Quarzkrystall von kappenähnlicher Bildung, von Arbus unfern Montevecchio, gefunden durch Prof. Lovisato. Der Krystall, obgleich an seinem unteren Ende verbrochen, so doch noch 13 cm in der Richtung der Vertikalaxe (Polkante des Dihexaëders 8 cm), ist von rothem Feldspath begleitet und stammt aus Pegmatitgängen. Die Schalen, welche sich zum Theil bereits abgelöst haben, sind von sehr verschiedener Dicke, wechselnd zwischen 25 und 5 mm. Eine solche den Kappquarzen ähnliche Bildung muss auf den Pegmatitgängen Sardiniens sehr selten sein, da Hr. Lovisato versichert, auf der Insel niemals Aehnliches gesehen zu haben.

Unter den von Hrn. Hidden gesandten Mineralien dürfte hier ein überaus flächenreicher Beryll von der „Hiddenit-Grube", Alexander County, Nord-Carolina, hervorzuheben sein. Der Krystall (12 mm in der Vertikalaxe bei einer Dicke von 10 mm) bietet eine Combination folgender Formen dar:

Dihexaëder 1. Ordnung: P[1]) (t bei v. Kokscharow). 2 P(u).
Dihexaëder 2. Ordnung: 2 P 2 (s).
Didodekaëder a. aus der Zone t : s.

$$3\,P\,{}^{3}/_{2} = (a : {}^{1}/_{3}\,a : {}^{1}/_{2}\,a : c)\ (x)$$
$$4\,P\,{}^{4}/_{3} = (a : {}^{1}/_{4}\,a : {}^{1}/_{3}\,a : c)$$
$${}^{9}/_{4}\,P\,{}^{9}/_{5} = (a : {}^{4}/_{9}\,a : {}^{4}/_{5}\,a : c)^{2}).$$

1) Polkante 151° 5′ $^{3}/_{4}$.

2) Die Flächen dieser Form sind etwas gewölbt, daher die Bestimmung nicht ganz sicher. Eine angenäherte Messung der Combinationskante zu s ergab 176°, während der berechnete Werth =

b. aus der Zone s : u.

$2\,P\,{}^{3}/_{2} = ({}^{3}/_{2}\,a : {}^{1}/_{2}\,a : {}^{3}/_{4}\,a : c)$ [1]).

c. aus der Zone t : u : n ($\infty P\,2$).

$6\,P\,{}^{3}/_{2} = ({}^{1}/_{2}\,a : {}^{1}/_{6}\,a : {}^{1}/_{4}\,a : c)$.

Ausserdem finden sich lineare Abstumpfungen der Kanten t : s, vielleicht dem Didodekaëder

$${}^{3}/_{2}\,P\,{}^{3}/_{2} = 2\,a : {}^{2}/_{3}\,a : a : c)$$

angehörig.

Hexagonale Prismen: ∞P, herrschend, mit glänzenden Flächen. $\infty P\,2$ schmal, mit eigenthümlichen wurmförmigen Eindrücken.

Basis 0 P.

Es möge gestattet sein, hier einen Irrthum zu berichtigen, welcher sich in einen Vortrag G. vom Rath's über Colorado (s. Verh. d. nat. Vereins 1885, Corresp.-Blatt Nro. 2) eingeschlichen hat. Die dort in einer Anmerkung erwähnte Versteinerung ist nicht Lima gigantea, sondern nach gütiger Belehrung des Herrn Dr. Charles A. White, Paleontologist to the U. St. geological Survey, ein Inoceramus, wahrscheinlich J. sagensis Owen aus der oberen oder mittleren Kreide Colorado's.

Prof. Bertkau sprach zunächst über die geographische Verbreitung einiger Psociden, die vor wenig Jahren zuerst bei Bonn aufgefunden, hernach aber auch anderwärts nachgewiesen worden sind. *Neopsocus Rhenanus*, im Rhein- und Moselthal entdeckt, wurde späterhin auch in Italien (Apennino Pistojese) aufgefunden; *Bertkauia prisca*, eine im Rheinthal und dessen Nebenthälern sehr verbreitete Art, sah er 1884 ebenfalls häufig in Südtirol; dort fand er im Venter Thal auch eine neue, durch kugeligen Hinterleib ausgezeichnete Art dieser Gattung. *Kolbia quisquiliarum* wurde von Kolbe auch bei Berlin gefunden und ist nach brieflicher Notiz Mac Lachlan's auch in England heimisch. Die interessanteste Psociden-Art der Bonner Fauna ist vielleicht *Dorypteryx pallida*, Ende 1883 von Frank Aron aus Amerika beschrieben, früher in vereinzelten Exemplaren und in jüngster Zeit unter besonderen Verhältnissen in grosser Menge vom Vortragenden bei Bonn aufgefunden. Ueber diese Art, namentlich ihre Flügelbildung und ihre Fähigkeit zu springen, wurden einige speziellere Angaben gemacht.

Ferner legte derselbe die Abhandlung Lindström's und Thorell's über den Silurischen Skorpion von Gotland, *Palaeophonus nuncius*, vor und machte auf die Wichtigkeit dieses Fundes für die Systematik der Klassen der Arachniden und Crustaceen und die morphologische Deutung der sog. „Lungen" (Fächertracheen) der

---

$175^{0}\,39^{1}/_{2}$ (für ${}^{11}/_{5}\,P\,{}^{11}/_{6}$ würde die Combinationskante mit s sich ergeben zu $176^{0}\,28'$.

1) Auch diese Flächen sind etwas gewölbt.

Arachniden aufmerksam. Die Versuche, die letzteren von den Kiemen eines Limulus oder Eurypteriden herzuleiten, sind schon insofern theoretisch wenig befriedigend, als sie in eigensinniger Weise die Bildung der Tracheen bei den übrigen Tracheaten, namentlich die für diese Frage so wichtigen büschelförmigen Tracheen des Peripatus, unberücksichtigt lassen; das gleichzeitige Vorkommen eines mit Tracheen athmenden Skorpions mit den kiemenathmenden Eurypteriden spricht gegen die Wahrscheinlichkeit einer Abstammung der Skorpione von den Eurypteriden und sicher gegen eine Herleitung der Fächertracheen der ersteren von den Kiemen der letzteren.

Sitzung vom 1. März 1886.

Vorsitzender: Prof. Bertkau.

Anwesend: 28 Mitglieder.

An Stelle des am 25. Januar verstorbenen bisherigen Vorsitzenden der Sektion, Prof. A. von Lasaulx, wird Prof. Rein als Vorsitzender gewählt.

Dr. F. A. Maassen wird als Mitglied aufgenommen.

Der Wirkliche Geh. Rath Dr. v. Dechen legt ein so eben in Berlin bei Rob. Oppenheim erschienenes Werk des berühmten China-Reisenden, Ferd. Freiherr von Richthofen, vor: Führer für Forschungsreisende. Anleitung zu Beobachtungen über Gegenstände der physischen Geographie und Geologie. — Der Verfasser weist im Vorworte auf die Entstehung dieses grade bei den gegenwärtigen kolonialen Bestrebungen in unserem Vaterlande so überaus zeitgemässen Werkes hin.

Im Jahre 1875 hat der Geh. Admiralitätsrath und Direktor der deutschen Seewarte, Dr. G. Neumayer, eine Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen herausgegeben, in der Freih. von Richthofen die Abtheilung „Geologie" bearbeitet hat. Der Verleger Rob. Oppenheim — Berlin — hat schon vor einigen Jahren den Wunsch ausgesprochen, diese Abtheilung als besonderes Werk herauszugeben. Der Verf. erklärte sich dazu bereit. Während der Arbeit wuchs Stoff und Darstellung von den wenigen im J. 1875 bekannt gemachten Bogen zu dem jetzt vorliegenden starken Bande von 745 Seiten. Auf jeder derselben findet der Reisende die anregendsten Belehrungen und Hinweise, gegründet auf die eigenen reichen, in den verschiedensten Erdgegenden mühevoll errungenen Erfahrungen des Verfassers. Hier ist eine Anleitung zu Beobachtungen auf dem Gebiete der physischen Geognosie und Geologie gegeben, welche in ihrer Vereinigung die Grundlage für die Morphologie der Erdoberfläche bilden.

Diese Beschränkung des Stoffes war geboten durch den Umfang des Buches und zulässig, da die zweite Auflage von Neu-

mayer's Anleitung bereits im nächsten Jahre die Lücken in vollkommener Weise ausfüllen wird, welche hieraus entstehen mussten. Diejenigen Gegenstände, welche in anerkannt vorzüglichen und allgemein verbreiteten Lehrbüchern der Geologie und physischen Geographie ausführlich behandelt worden sind, werden hier nur kurz oder selbst nur andeutungsweise angeführt, während die in jenen Werken weniger berücksichtigten Gegenstände, die der Reisende aber fortdauernd zu beobachten Gelegenheit hat, wie die stetigen Veränderungen der Erdoberfläche durch von aussen wirkende Kräfte, so wie die Formen der Küsten und der Bodenplastik ausführlicher behandelt werden. Das Buch ist zunächst für diejenigen Reisenden bestimmt, deren Vorstudien weniger auf physische Geographie und Geologie gerichtet waren, für Aerzte, Missionare, Kaufleute, Techniker, für alle Gebildete, die zu irgend welchen Zwecken dauernd in wenig erforschten Ländern längere oder kürzere Zeit an demselben Orte leben.

Sie alle finden in dem Buche Anleitung zu nutzbringenden Beobachtungen, Winke, die ihnen persönlich von Vortheil sein können. Das Bestreben, durch systematische Eintheilung die Formgebilde der Erdoberfläche in Kategorien und Typen, durch Einführung charakteristischer Bezeichnungen den schwer übersehbaren Gegenstand, aus Beschreibungen allein kaum verständlichen Stoff zu gliedern, ist bei der Behandlung maassgebend gewesen. Es ist kaum zu bezweifeln, dass bei dem Aufschwunge, den die wissenschaftlichen Forschungsreisen bereits genommen haben, und in der Gegenwart, sowie in der nächsten Zukunft voraussichtlich in erhöhtem Maasse nehmen werden, der vorliegende Versuch — wie sich der Verfasser ausdrückt, aber von allen Kundigen als ein meisterhaft vollendetes Werk betrachtet — mächtig dazu beitragen wird, ein tieferes Verständniss und regeres Interesse für die Gestaltung der Erdoberfläche herbeizuführen. Nur wenn ihre Formen nicht einfach als solche aufgefasst und dargestellt, sondern als Erfolge von Kräftewirkungen begriffen werden, lässt sich eine sichere Grundlage für die Beobachtungen gewinnen, welche das Verhältniss der organischen Welt und ihrer Spitze, des Menschengeschlechtes, seinen Ansiedlungen, Industrien und Verkehrswegen zu der umgebenden Erdoberfläche in wissenschaftlichem Sinne, d. h. in ihrem Causalitätsverhältnisse zu derselben erkennen lassen.

Der ganze Inhalt des Werkes ist in drei Abtheilungen gegliedert. Die erste: Einleitender Theil mit Vorbemerkungen; die zweite: Beobachtungen über äusserlich umgestaltende Vorgänge; die dritte: Beobachtungen über Erdboden, Gesteine und Gebirgsbau, geologische Aufschlüsse.

Der einleitende Theil enthält drei Kapitel: das erste Reisevorbereitung und Reisemethoden. In § 1 ist die Ausrüstung

behandelt, als eins der wesentlichsten wissenschaftlichen Hülfsmittel. Ueberall wird in den folgenden Paragraphen die Nothwendigkeit betont, die erworbenen Kenntnisse in Uebereinstimmung mit den Beobachtungsgegenständen zu setzen und diese nicht über Gebiete auszudehnen, welche der Reisende nicht vollkommen beherrscht. Unter 2 (§ 5 u. 6) Ausrüstung für wissenschaftliche Arbeit findet sich die Angabe des Hammers, des Compasses, Gradbogens (Klinometer), 3 Aneroide, unter ganz besonderen Umständen: Stationsbarometer, Instrumente zur Messung von Temperatur und Feuchtigkeit, Tagebuch, Notizbuch, Bleistifte, Farbenstifte, Karten (das Beste, was vorhanden ist), Bücher, Linienpapier, Zeichenpapier, weiches Packpapier in genügender Menge. 3. Methoden der Reisen § 7. Beim Hauptzweck geologischer und physisch-geographischer Forschungen allein Reisen, unter untergebenem Begleiter. 4. Wahl des Reiseweges § 8. Häufig sind die Hauptverkehrswege ganz ungeeignet, um Plastik und innere Structur der Gegend kennen zu lernen, Reisen in Gebirgen nothwendig. 5. Sammeln geologischer Gegenstände § 9. Ein kleines Bruchstück, von anstehendem Gestein selbst geschlagen, ist oft von grösster Wichtigkeit. Versteinerungen so viel nur zu erlangen sind. Die Bestimmung der Oertlichkeit, woher die Stücke stammen, ist von höchster Wichtigkeit. 6. Wie und was aufzuzeichnen und zu kartiren ist § 10. Geologische Karte § 11. Erkundigungen nach nutzbaren Mineralien bei den Eingeborenen, in Gebirgsgegenden Steine, die von Menschen verwendet werden, Mauern, Häuser, Skizzen, Zeichnungen, Camera lucida, photographische Bilder. 7. Allgemeine praktische Winke. § 12. Die wissenschaftliche Ausrüstung ist in der Heimath, die persönliche an überseeischen Handelsplätzen, wo englischer Einfluss herrschend ist, zu machen. Die Firma R. Beinhauer Söhne in Hamburg ist zu berücksichtigen. Kleidung, nächtliche Lagerstätte, Lebensmittel, Hausrath, die ländliche Sitte zu beachten, Bewaffnung, Medicamente, Verwundungen, kein natürliches, nur abgekochtes Wasser. Geschenke für die Eingeborenen, Umgang mit denselben, Behältnisse für das Reisegepäck. Alles nach den persönlichen Erfahrungen des Verfassers.

Das 2. Kapitel: Messung und Zeichnung § 13. Die Aufgaben sind in keinem Bereiche dehnbarer, als in den für den Entwurf der Kartenbilder erforderlichen Messungen. Ideal topographischer Aufnahmen. Astronomische Ortsbestimmungen. 1. Messung in der Horizontale § 14. Reiseweg, Bestimmung der Endpunkte, Gestalt des Weges, Bestimmung des Anfangspunktes, Hafenstadt § 15. Einzeichnung der weiteren Umgebung. Die Gegend ist in die Karte aufzunehmen, so weit als das Auge reicht. 2. Zusammenstellung der Karte § 16. An jedem Abend wird Alles aus den einzelnen Skizzen, die im Laufe des Tages aufgenom-

men wurden, zusammengestellt. Daraus ergeben sich die einzuziehenden Erkundigungen, die ebenfalls einzutragen sind. Vortheile des Geologen. Namen zunächst nach dem Gehör zu schreiben. Lepsius-Alphabet. 3. Messungen in der Verticale § 17. Tägliche Aufbruchsstation dient als Nullpunkt-Centralstation in einem Thale für die umliegenden Höhen. Quecksilberbarometer, Aneroid, Kochthermometer. Das Aneroid wird im Nachtquartier beim Eintreffen, am späten Abend, am frühen Morgen, beim Aufbruch abgelesen. Schwierigkeiten und Belästigungen des Quecksilberbarometers, giebt doch nur relative Werthe. Zeichnung der Gebirge § 18. Nachahmung der Isohypsen (Aequidistanten). Richtige Zeichnung eines Gebirges in seinen Details auf der Reise ist nicht möglich, aber sie muss den Charakter des Gebirges wiedergeben.

3. Kapitel. A. Beobachtungen über klimatische Factoren § 19. Erkundigung auf Missionsstationen. Beobachtungsjournale von längeren Zeiträumen. 1. Instrumente für meteorologische Beobachtungen § 20, allgemein bekannt. 2. Temperaturbeobachtungen § 21, beim längeren Verweilen des Reisenden an demselben Orte. § 22 Insolation. § 23 Wärmeausstrahlung. § 24 Bodentemperatur; Mittel aus der Temperatur der unveränderlichen Erdschicht die mittlere Jahrestemperatur zu ermitteln, ist besonders in trockenem Boden in den Tropen anwendbar, wo die Schwankungen bereits in 0,7 bis 1 m Tiefe ganz verschwinden. In aussertropischen Gegenden, Temperaturmessungen von Quellen und tiefen Brunnen in bekannten oder zu messenden Höhenlagen. § 25 Aenderung der Temperatur mit der Meereshöhe. Insolation und Ausstrahlung. Temperatur der Luft. 3. Feuchtigkeit der Luft, Bewölkung, Niederschläge § 26. Diese klimatischen Faktoren sind von unmittelbarster Bedeutung für das morphologische Verständniss der Erdoberfläche. Thaupunkt. Feuchtigkeitsbestimmungen, Bewölkung, Nebel, Thau, Reif, Regen, Schnee. 4. Luftdruck und Luftströmungen § 27. Richtung des Wolkenzuges immer zu beobachten. Sturzwinde. Föhnwinde oder heisse und trockene Sturzwinde. Oertliche Winde, wie Samum in Aegypten mit Staub beladen. Rother Staub aus Organismen bestehend. Scirocco. 5. Anzeichen einer Aenderung des Klimas § 28. Die Bodenplastik weist den Forscher häufig auf Aenderung des Klimas hin; das heutige Klima genügt nicht zur Erklärung. Verbreitung von Pflanzen und Thieren. Historische Urkunden. B. Beobachtungen über biologische Factoren § 29. Pflanzengeographie. Vegetationsregionen, Grenzlinien, Wanderung der Pflanzen, Ursachen ihrer heutigen Verbreitung. Wechselbeziehungen zwischen Pflanze, Klima und Boden § 30. Einwirkung des Pflanzenwuchses auf den Boden. Einwirkung der Vegetation auf den Felsboden § 31. Verwesungsbo-

den, Vermoderung, Bildung von Torf, Braunkohle, Steinkohle oder Schwarzkohle, Humus der Oberflächenschicht, Bodenbildung unter dem Schutze der Vegetation § 33, überall wo durch Wasser und Wind feste Massen herbeigeführt und zwischen Pflanzen abgelagert werden. An Meeresküsten. Mangrove-Gebüsche. Delta, Schlamminseln in den seichten Mündungen grosser Ströme, Schilfsümpfe. Der Charakter dieses Bodens ist festzustellen, wo sich Gelegenheit dazu bietet. Geschieht die Herbeiführung der Massen durch bewegte Luft, so bildet sich äolischer Boden. Dünen. Periodische Aenderung der Vegetationsformationen § 34. Aenderung des allgemeinen Typus der Vegetation. Die Tundren der arktischen Gebiete, jenseits der jetzigen Baumgrenze. Beziehungen zwischen Thierwelt und Boden § 35.

Zweite Abtheilung. Beobachtungen über äusserlich umgestaltende Vorgänge. 1. Kapitel. Beobachtungen über Veränderungen an Fels und Erdboden § 37. Feste Gesteine bieten sich nur ausnahmsweise unmittelbar der Beobachtung dar. Die Erdoberfläche selbst besteht hauptsächlich aus dem Erdboden, lockerem Material. 1. Unmittelbare Wirkung der Sonnenstrahlen. § 38. Erwärmungsfähigkeit des Bodens. Am auffallendsten ist der Einfluss der Farbe, der specifischen Wärme, Vegetationsbedeckung § 39. Ausdehnung und Zusammenziehung der Gesteine durch Temperaturwechsel. Zersprengung. Form der abgesprengten Theile § 40. Bildung von harten glänzenden Krusten auf nackten Felsen auf der Sonnenseite. Gesteine, welche diese Zerstörung an der Oberfläche begleiten, andere unterliegen derselben schnell. Wirkung des Blitzes.

2. Mechanische Wirkung des im Erdboden und in Gesteinsklüften gefrierenden Wassers § 41. Wirkung bei oft wiederholtem Frieren und Thauen sehr bedeutend. Wirkungsweise bei verschiedenen Gesteinen zu untersuchen. Verwitterung, oberflächliche Bedeckung, ebenso an Klüften § 42. Die natürliche Beschaffenheit des Felsgesteins zeigt sich selten an der Oberfläche, die Schale ist durch Umänderung daraus entstanden. Verwitterung. Verwickelte chemische Prozesse § 43. Angreifbarkeit verschiedener Gesteine durch gleichartige äussere Einflüsse. Grösster Widerstand gegen Lösung und Zersetzung. Quarz, reine Quarzite erhalten sich in den schroffsten Formen, wo alle andern Gesteine in der Nähe bis auf ein tieferes Niveau der Zersetzung unterlegen sind. Thon und Thongesteine gehören zu den unzersetzbaren Mineralmassen, so leicht sie der mechanischen Zerstörung unterliegen. Geringe Ansammlung von Thon unwandelbarer Träger der Vegetetion § 44. 2. Kalkstein unter den löslichen Gesteinen am bedeutendsten, § 45, kohlensäurehaltiges Wasser,

Klüfte, Rückstände von Thon, Eisenoxyd haltende Massen. Schratten oder Karrnfelder. In der Nähe der Schneelinie. Abrasionsflächen, Höhlen, Karstlandschaft, Gips, Steinsalz, viel leichter lösbar als dieser, aber geringe Verbreitung.

3. Chemische Zersetzung § 46. Doppelsilicate, Feldspath und Glimmerarten. Eruptiver Granit, Verwitterungsformen, schalenförmig, rechtwinklige Kluftrichtungen, Granitgneiss, Syenit. Gneissgranit und Gneiss, verschieden von den vorhergehenden. Quarzporphyr, Rhyolith und Trachyt. Basische Eruptivgesteine. Krystallinische Schiefer. Sehr verschiedene Zersetzbarkeit derselben. Unter den klastischen Gesteinen stehen alle Tuffgesteine durch leichte Zersetzbarkeit oben an. Vulcanische Ausbrüche. Submarin gebildete Anhäufungen von Trümmermassen.

b. Regionale Verschiedenheit der Zersetzungsvorgänge § 47. Wichtiges Feld für den Reisenden: regionale Verschiedenheit der Art der Zerstörungsprodukte. In unseren Gegenden ist das allverbreitete Endproduct gelber dunkler Lehm. In den feuchten, vegetationsbedeckten Tropenländern dagegen roth; reichlich Eisenoxyd-Laterit.

c. Tiefere (oder cumulative) Zersetzung § 48. Fortschritt der Zersetzung nach der Tiefe, wo kein fliessendes Wasser die Zerstörungsproducte entführt. Sehr schwankende Zersetzungsfähigkeit der einzelnen Gesteine.

5. Kapitel. Beobachtungen über Bodenwasser und Quellen § 49. Alles Wasser, was auf die Erde fällt, hat das Bestreben, in dieselbe einzudringen und es fliesst nur an der Oberfläche ab oder sammelt sich im Boden, wenn es einzudringen verhindert wird. 1. Grundwasser und Brunnen § 50. Durchfeuchtete Thone und thonige Schichtgesteine bilden die Unterlage des Grundwassers. Wo diese Unterlage blos gelegt wird, fliessen Quellen aus. Herstammung des Grundwassers, unmittelbar von dem fallenden Regen, von den Gehängen der Umwandung in dem lockeren Boden versiegend, von dem Strome aus infiltrirt. Das Grundwasser speist die Mehrzahl der Brunnen in den grossen Flussthälern. Unterirdische Wasserscheiden. Grundwasser und Bodenfeuchtigkeit verschieden. Oberfläche des Grundwassers. Gehalt an Schwefelsäure, Kohlensäure, Chlor, Kalium, Natrium. Ursache dieses Salzgehaltes. Artesische Brunnen §. 53, selbst in Steppen. Bestimmung der Temperatur der gelösten Bestandtheile, der Wassermenge in einer Zeiteinheit. 2. Quellen, fallend, steigend § 54. Sickerwässer § 55. Grundwasserquellen § 56. Oberflächenschichtquellen § 57. Mechanische Wirkungen der Grundwasserquellen § 58. Am deutlichsten bei denjenigen Bodenarten, welche verticale Absonderungen, wie der Löss, besitzen. Wo sie im Grossen auftritt und durch bis auf den Untergrund hinabreichende Erosionsfurchen aufgeschlossen ist, hat sich

die ursprüngliche Oberflächengestalt nicht erhalten. Es treten Terassen auf, die durch Senkung an senkrechten Brüchen entstanden sind. Diese Erklärung der Lössterrassen ist abweichend von der, welche der Verfasser (China I. S. 74—84.) zu geben versucht hat. Er sagt hier in einer Anmerkung am Ende des § 58 (S. 127): „Ich habe sie selbst längst an deren Stelle gesetzt, weil mir die mechanische Unmöglichkeit, die Formen in Anordnung der Terassen durch die Absonderung horizontaler Bänke zu erklären, klar wurde. Um die hier gegebene Erklärung zu prüfen, wird es zweckmässig sein, Profile in Lössländern über Lössrücken hinweg, oder von einem Lössrücken zu einem anderen quer über das dazwischen liegende Schluchtensystem nach genauem Maass zu construiren. Auch auseinander gerissene Bauwerke, von denen zuweilen ein Theil viele Meter tief senkrecht hinab gesunken ist, erhärten den Beweis. Man könnte vielleicht daran einen Anhalt gewinnen, um die Schnelligkeit des Vorganges annähernd zu bestimmen.“ Die Aeusserung schien für Geologen zu wichtig, um sie hier übergehen zu können.

Quellen, welche dem unter der obersten undurchlassenden Schicht sich bewegenden Wasser ihre Entstehung verdanken, sind als Tiefen-Schichtquellen, § 59, zu bezeichnen. Querthäler sind im Allgemeinen reicher an Quellen als Längsthäler. Absteigende und aufsteigende Quellen. Die Temperatur der Quellen, § 60, ist immer zu messen; kalte und warme Quellen. Mineralische Bestandtheile der Quellen § 61; selten von solcher Bedeutung, um den Transport einiger mit dem Wasser gefüllten Flaschen zu verlohnen. Kalktuff-Absätze. Salzsoolen. Einfluss der inneren Wasserbewegung auf Gebirgsformen § 62.

6. Kapitel. Beobachtungen über die mechanische Arbeit der fliessenden Gewässer. Die Gestalt der Flussbetten und der Hohlformen, in deren Boden diese gelegen sind, werden als Product mechanischer Vorgänge aufzufassen sein § 63. Daraus ergeben sich 4 Factoren: 1. Loslösung oder Ablation durch die Kraft des fliessenden Wassers allein, 2. Transport der mechanisch suspendirten festen Stoffe, 3. Reibung der suspendirten Theile gegen die Wände des Canals, Corrasion, 2 und 3 zusammen Erosion, 4. Ablagerung des festen Materials.

A. Normale Ausbildungsformen der Abflussrinnen § 64. Erosionsschema. Ursprüngliche Anordnung der Wasserrinnen in der Horizontalprojection § 65. Sammelgebiete, einfache Rinne. Plastische Ausgestaltung der Rinnen § 66. Rückschreiten der Erosion nach den Sammelbecken hin, Vertiefung der Rinnen, Bildung der Trichter, Erhöhen und Vorschieben der Ablagerungen in ihren Gebieten. Normalste Gestaltung im grossen Maassstabe im vulkanischen Tuffland. Tendenzen der weiteren Ausbildung der Erosionsfurchen § 67. Fortarbeiten nach

rückwärts in dem Sammeltrichter. Die Hauptwasserscheide verläuft im Zickzack, weil sie sich jedem ablaufenden Rücken in winkliger Ausbiegung zuwendet. Die Vereinigungspunkte sind durch grössere Höhe ausgezeichnet. Veränderung der Flussgebiete durch Verlegung der Wasserscheiden. Eingreifen der seitlichen Erosion in die Thalwände wird immer grösser, wenn sie durch lange Zeit an derselben Stelle stattfindet und tritt bei jeder Krümmung des Flusslaufes ein Kampf um die Wasserscheide ein.

B. Einfluss der verschiedenen Kraft der Strömung auf die mechanische Arbeit des fliessenden Wassers § 68. Unterschied der Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Querschnitts eines Stromes. Die Reibung an den Wänden und die Belastung am Boden bedingt die Verschiedenheit der Geschwindigkeit in einzelnen Theilen des Querschnittes. Tragkraft eines Stromes abhängig von Geschwindigkeit und Wassermasse.

1. Einfluss des Gefälles § 69. Senkrechter Fall. Riesenkessel oder Töpfe. 2. Einfluss der Wassermasse § 70. Hochgelegene Nebenthäler mit flacher Thalsohle. Erosion des Hauptthales. Strombeckenstufen. Periodischer Wechsel der Wassermasse. Das Flussbett gestaltet sich nach der Vertheilung der Kräfte bei Hochwasser. Oertlicher oder zonaler Wechsel der Wassermasse bei Flüssen, die Gegenden von verschiedenem Klima durchfliessen. 3. Einfluss der Vegetation § 71. Abrundung der Berge, Anhäufung der Zersetzungsprodukte an Ort und Stelle. 4. Einfluss der Wetterseite § 72. Die Wirkungen steigern sich durch grössere Wassermengen, welche eine Seite des Gebirges empfängt.

C. Einflüsse auf die Erosion, welche in der Lagerung und Beschaffenheit des Gesteins beruhen. 1. Erosion in lockerem Schutt und Gestein § 73. Abspülung der Gehänge, Erdpyramiden. Auswaschung im Schutt durch fliessendes Wasser. In mächtigen Löss-Lagerungen findet keine Oberflächenerosion statt. Schiefermassen, gefältelt, zerklüftet und durch Rutschflächen endlos zertheilt, verhalten sich ähnlich wie lockere oder halbverfestigte Schuttanhäufungen. 2. Erosion in horizontal lagerndem Gestein § 74. Transportkraft des Wassers sehr gering; Anhäufungen schwächen dieselbe noch mehr. Endet die Tafelfläche in der Richtung des Fliessens mit einem schroffen Abbruch, entsteht eine tiefe Auswaschung. Schichtungstafelland § 75. Der Charakter desselben wird nicht nur durch die Länge der Erosionsthäler, sondern durch die Gestalt ihres Querschnittes bestimmt und ist sorgfältig zu beobachten. Wasserreichthum erzeugt zahlreiche Schluchten, Wasserarmuth beschränkt deren Zahl auf wenige lange Linien. Form der Abhänge beim Wechsel von harten und milden Schichten. Die Ab-

brüche der ersteren ziehen um alle Ausbuchtungen der Gehänge herum. Sehr vollkommen stellen sich diese Verhältnisse dar, wo horizontale Decken eruptiver Gesteine mit tuffartigen Sedimenten wechseln.

Uebergusstafelländer § 76. Grosse Verbreitung eines dünnflüssigen Eruptivgesteines (Basalt, Dolerit). Senkreckte Zerklüftung. Angriffspunkte für die Erosion. Einzelne Tafelberge erhalten sich. Ausfüllung alter Thäler. Erosion zu den Seiten in der Unterlage. 3. Erosion in geneigten Schichten, Stromrichtung dem Streichen parallel § 77. Es werden Schichten von verschiedener Härte getroffen. Wird bei der Vertiefung eine härtere Schicht in der Sohle der Schlucht oder des Thales erreicht, so wird auf diese das Bett seitwärts verlegt. Am steilen Abhange fallen die Schichten vom Thale ab, am flachen Abhange fallen sie dem Thale zu. Die Löslichkeit der Schichten (Kalksteine) ist bestimmend, wenn die Thäler mit deren Streichen übereinstimmen.

4. Erosion in geneigten Schichten, Strömung rechtwinklig gegen deren Streichen § 78. Fallen die Schichten der Strömung entgegen, so halten härtere Schichten die Erosion der hangenden milderen Schichten auf, die liegenden nehmen eine tiefere Stufe ein und bilden sich hier Ablagerungen. Fallen die Schichten in derselben Richtung wie die Strömungen, so sind die Formen der ersteren viel dauernder.

5. Erosion in geneigten Schichten, Strömung diagonal gegen deren Streichen § 79. In den milden Schichten entstehen Längsthäler, in den harten Querthäler. Diagonale Stromzerlegung. Verschiedenes Einfallen der Schichten, danach Wechsel der steilen Abhänge auf der linken und rechten Seite der als Längsthäler auftretenden Thalstrecken.

6. Erosion auf Abrasionsflächen § 80. Die Aufmerksamkeit ist noch nicht seit lange auf die hier auftretenden Formen gerichtet und so fehlt es noch durchaus an Beobachtungsmaterial zur Vergleichung. Gelegenheit zur Untersuchung findet sich überall.

7. Einfluss übergreifender Lagerung auf die Erosion § 81. In dem jüngeren Schichtencomplex entsteht während und nach dessen Trockenlegung ein Erosionssystem, welches von dem innern Bau der Unterlage unabhängig ist. Dauert diese Erosion hinreichend lange, so kann dieser jüngere Schichtencomplex ganz oder bis auf einzelne Reste entfernt werden. Epigenetische Erosionsthäler.

8. Einfluss der Gesteinszerklüftung § 82. Besonders bei horizontalem, dickbankigen Sandstein mit vertikalen, sich kreuzenden Klüften, auch in kleinen Verhältnissen sorgfältig zu studieren.

D. Sedimentablagerung durch fliessende Gewässer.

1. Ablagerung in bewegtem Wasser.

a. Schuttfelder § 83. Gebirgsschutt, Anhäufung in den Gebirgsregionen der Centralgebiete.

b. Schuttkegel. Wildbäche des Hochgebirges. Ablagerung, wo Gefälle und Tragkraft abnimmt.

c. Fortbewegung im Flussbett. Oft viele Schuttkegel an den Seiten eines Thales, die der Fluss bei Aenderung seines Laufes angreift.

d. Dejectionskegel. Wo das Gefälle des Flusslaufes sich wesentlich vermindert, sind Beobachtungen über die mannigfachen Vorgänge anzustellen.

e. Alluvialkegel. Flachlandlauf der Ströme, einfache Gesetze und verwickelte Erscheinungen.

2. Ablagerung in Seen § 84. 1. Schotter wie in Sturzhalden. 2. Steile Neigung im oberen Theile der Ablagerung, 3. Ebene Oberfläche des Schotters, auf der sich horizontale, Delta ähnliche Ablagerungen befinden. Erosion eines Flusslaufes durch ein ganz ausgefülltes Seebecken.

3. Hochfluthseen § 85. Bei niedrigem Wasserstande von einem oder mehreren Zuflüssen überschwemmt, bei Hochwasser in Seen verwandelt.

4. Ablagerungen in Aestuaren § 86. Grosse Geschwindigkeit, mit der die fein vertheilten Reste im Meereswasser niedersinken. Aenderung durch Ebbe und Fluth in der Stelle der stärksten Ablagerung. Charakteristische Krümmung der Sandbänke.

5. Deltabildung § 87. Flussbarren, Untersuchung von Rud. Credner zu berücksichtigen. Es bleibt noch viel zu thun übrig. Bodensenkungen in Delta-Gebieten, Flussmündungen in abflusslose Seen, Zuflüsse grosser Ströme.

E. Wandlungen in der Arbeit fliessender Gewässer in Folge veränderter Zustände § 88. Es ist zu berücksichtigen, dass die Flüsse so alt sind wie die Gebirge, von denen sie herabfliessen, dass die Entwickelung der Flusssysteme von oben begann, dass die Vertiefung der Stromfurchen, auch einzelner Theile von unten nach oben fortschreitet, dass die fliessenden Gewässer das Gebirge fortdauernd umgestalten, dass die grossen Ströme, welche das Meer erreichen, aus verschiedenen Gebirgen herabfliessen.

1. Schichtenfaltung § 89, bringt wasserscheidende Rücken hervor, Querthäler im Rücken wechseln mit Längsthälern in Mulden.

2. Tektonische Verschiebungen § 90. Von Einfluss ist das Streichen der Verwerfungen in der Lage gegen die Richtung des Wasserlaufes und ebenso das Einfallen der Verwerfungen oder Ueberschiebungen; Grösse derselben, mehrere benachbart.

3. Stauende Aufschüttungswälle § 91. Bergabrutschung, Gletscher, Stauungsseen, Aenderung in dem Quellgebiete eines Baches

4. Aenderung des Klimas § 92. Klima und Gefälle wichtigste Factoren für die Thätigkeit des fliessenden Wassers in bestimmten Läufen. Es gibt keine Gegend der Erde, in der sich nicht im Lauf der letzten Erdperioden grosse klimatische Aenderungen zugetragen haben.

5. Ursachen der Stufenbildung in Flussthälern § 93. Abstufungen des Thalbodens im Längsprofil. Querstufen, Längsstufen, (Diluvial-Massen) Strombeckenstufen.

a. Querstufen, bei den kleinsten Bergwässern, wie bei den grössten Strömen, Tafelstufen, Riegelstufen, Zerlegung des Gefälles in zwei verschiedenen Strecken, Dammstufen, Aenderung des Gefälles, wodurch Absturzstrecken gebildet werden. Absenkungsstufen der Ströme.

b. Längstufen bestehen ganz und gar aus festem Gestein, häufiger aus Schuttablagerungen; eine oder mehrere Terrassen, Verhältnisse oft verwickelt, daher sehr genaue Untersuchung nothwendig.

6. Aenderung der Geoidfläche § 94. Der Reisende kann hierüber keine Beobachtungen machen, in Zukunft vielleicht sehr wichtig.

7. Zerklüftung und Höhlenbildung § 95. Besonders finden sich Klüfte in löslichem Gestein, in weit verbreitetem Kalkstein, Abfluss durch solche Klüfte an verschiedenen Stellen. Aus Lössmulden entspringen bisweilen mehrere Flüsse, deren Abfluss schwer zu erklären ist.

7. Kapitel. Beobachtungen an Eis und Gletschern. 1. Eis der Gewässer.

a. Bodenwasser § 86. Verhalten der unveränderlichen Bodentemperatur über und unter dem Gefrierpunkt. Eishöhlen.

b. Eis der stehenden Gewässer § 97. Bei tiefen Seen hat das Wasser unter der veränderlichen, von der Oberfläche ausgehenden Temperatur bis zum Boden 3,5 bis 4° C. über 0°.

c. Eis der fliessenden Gewässer § 98. Grundeis. Ansicht über dessen Entstehung noch nicht ganz fest, daher Gelegenheit zu Beobachtungen zu benutzen. Eisgang. Bei vielen Flüssen von Westeuropa, am Rhein sehr verschieden in verschiedenen Jahren.

d. Meereis § 99. Grundeisbildung viel stärker als in Flüssen, bisweilen sehr rasch entwickelt. An der Oberfläche gefriert das Meerwasser nur in geschützten Buchten und an Küsten. Packeis. In den arktischen und antarktischen Meeren ist noch Gelegenheit zu neuen Beobachtungen.

2. Eis der Gebirgsgletscher § 100. Das Handbuch der Gletscherkunde von A. Heim (Stuttgart 1885) ist erst erschienen,

als eine volle Benutzung für dieses Werk nicht mehr möglich war. Dasselbe darf keinem Reisenden fehlen, der Gletscher besuchen will.

a. Morphographische Beobachtungen § 101.

b. Bewegungserscheinungen § 102.

c. Physikalische Beschaffenheit des Gletschereises und Mechanismus der Bewegung § 103.

3. Eisdecken und Gletscher der Polarländer § 104. Das Problem der Ausdehnung der grönländischen Eisdecke kann noch nicht als gelöst betrachtet werden: und ist daher jeder Beitrag, den Reisende dazu liefern, ein Gewinn für die Wissenschaft.

4. Kennzeichen früherer Vergletscherung § 105.

a. Mechanische Arbeit der bestehenden Gletscher: Transport von losgelöstem, eckigen Gesteinschutt. Ablagerung desselben am unteren Ende, Fortbewegung von unvollkommen gerundeten und geschrammten Gesteinsbruchstücken von der verschiedensten Grösse bis zu feinerdigen Trümmermassen, auf dem Boden des Gletschers bis zu seinem unteren Ende, Fortführung von Gesteinsmehl durch den unter dem Eise strömenden Gletscherbach.

b. Frühere Vergletscherung. Grundmoräne, End- und Seitenmoräne, polirte und geschrammte Felswände.

c. Landschaftliche Formen vergletschert gewesener Gebiete § 106. Querschnitt der Gletscherthäler, Flachböden der glacialen Denudation. Rundhöcker. Glacialschotter. Aufeinanderfolge der Ereignisse beim Beginn und weiteren Verlauf der Eiszeit. Wiederholtes Vorrücken der Gletscher. Reichthum an Seebecken. Jeder See ist für sich einer genauen Erforschung zu unterwerfen. Fjordbildung.

3. Die mechanische Wirkung des Gletschereises in der Glacialzeit § 107. a. Methode der Untersuchung muss von Beobachtungen ausgehen. b. Sicher gestellte mechanische Leistungen der Gletscher § 108. Ablation, Corrasion, Transport und Ablagerung; der Betrag derselben ist noch in vielen Theilen Europas, nicht bloss in überseeischen Ländern festzustellen. c. Unterschied der Arbeit der Gletscher von der des fliessenden Wassers § 109. d. Bewegung der Gletscher über grosse Gebiete § 110. Beobachtung in den Polargebieten. e. Abräumungsarbeit § 111. Bildung der Seebecken, Nordamerika, Finnland, Lappland. Corrasionsarbeit § 112. Sehr verschiedene Ansichten. Kesselböden der Hochgebirge. Cirke in den Pyrenäen, Kare in den deutschen Alpen. g. Fjordbildung § 113. Supramarine Erosion und Corrasion durch Wasser und Eis, überwiegend durch fliessendes Wasser. Veränderung des Niveau von Land und Meer.

8. Kapitel. Beobachtungen an den stehenden Gewässern des Festlandes § 114. Bestehende Seen, mit Sedimenten ausgefüllt.

A. Eintheilung der Seebecken. a. Schuttlandboden § 115.

1. Glacialschutt-Seen, 2. Dünen-Seen, 3. Korallenschutt-Seen, 4. Ueberschwemmungsreste, Alluvialländer der Ströme.

b. Abdämmungsbecken § 116. 5. Bergsturz-Seen, 6. Schutt-Seen, 7. Eisdamm-Seen, 8. Lavastrom-Seen, 9. Endmoränen-Seen. Wechselnde Ansichten. 10. Hochfluth-Seen im Bereich der Nebenflüsse eines grossen Stromes, 11. Beständige Seen der Nebenflüsse, wenn der Hauptstrom sein Bett und seine Ufer mehr erhöhet, als die Zuflüsse, 12. Stromlagunen.

c. Abgliederungsbecken § 717. 13. Einschwemmungs-Seen, 14. Küstenlagunen, Mündung von Süsswasserströmen, Untersuchung des Wassers, 15. Strandriff-Seen und 16. Atoll-Seen, 17. Fjord-Seen. Gletscher von Inlandeis, 18. Reversions-Seen.

d. Ausräumungsbecken § 118. Fliessendes Wasser kann in geringem Grad Becken bilden. 19. Seen der glacialen Ausräumung, 20. Seen der glacialen Corrasion, 21. Seen glacialer Rotation, 22. Aeolische Ausräumung. Die Producte säcularer Zersetzung können beim Eintreten von Klima-Aenderung, Absterben der Vegetation hierdurch entfernt werden.

e. Explosionsbecken § 119. Maare, Einbruchsbecken, embryonale Kratere, 23. Explosions-Seen und 24. Krater-Seen.

f. Einbruchsbecken § 120. 25. Vulkanische Einsturz-Seen, 26. Auslaugungs-Seen, Steinsalz, Gyps oder Kalkstein. In diesem am häufigsten. Die Seen und Dollinen des Karst. Undurchlassende Unterlage. Umwandlung von Anhydrit in Gyps, 27. Versenkungs-Seen. Nachsinken in Alluvialbildungen der Delta.

g. Tektonische Becken § 121. 28. Longitudinale Faltungs-Seen, 29. Transversale Faltungs-Seen, 30. Schichtverwerfungs-Seen, 31. Gebirgsbruch-Seen, wie das s. Becken des Kaspi-Sees zwischen Kaukasus, Kopet-Dagh und Alburs.

h. Becken der continentalen Gliederung § 122. 1. Binnenländische Meeresreste. Rückzug des Meeres oder Hebung eines unebenen Theiles des Meeresbodens. Meeresfauna bleibt zurück. a. Ein Verbindungskanal mit dem Meer bleibt bestehen und erhält das gleiche Niveau. Ober- und Unterströmung. b. Das Becken wird durch Niveauschwankungen ganz vom Meere abgetrennt, erhält aber einen dauernden Abfluss nach dem Meere; Relicten-Seen. c. Zufluss und Verdunstung im Gleichgewicht.

2. Centralbecken der Continente § 123. a. Depressionen auf Hochflächen; b. Depressionen zwischen Hochlandgebieten. Wirkung des Klima; c. bei geringem Regenfall Salzseebecken.

B. Regionale Gruppirung der Seen § 124. Ganz vereinzelte Seen sind selten. 1. Regionen der Küstenseen § 125. 2. Seeregionen der Flussniederungen § 126. In der Deltaregion in grosser Menge vorhanden. Seeregionen der Faltungsgebirge § 127. 4. Seeregionen der Bruchgebiete § 128. 5. Seen der vulkanischen Gebiete.

§ 129. 6. Seen der Glacialgebiete § 130. Die meisten Seen in Gegenden, welche mit Inlandeis und den daraus hervorströmenden Gletschern bedeckt gewesen sind. Auf der südlichen Hemisphäre wenig untersucht. 7. Abflusslose Seen der Centralgebiete § 131. Salzseegebiete. 8. Isolirte Seen.

c. Aenderungen in Seebecken § 132. 1. Aenderungen der Höhe des Wasserspiegels, Sinken, alte Uferlinien. Ehemalige Wasserstände im Aralokaspibecken, 2. Aenderungen in der Beschaffenheit des Wassers, 3. Aenderung durch Einschwemmung fester Massen.

9. Kapitel. Beobachtungen an Meeresküsten § 133. Die wichtigsten Stellen der Beobachtungen für Reisende.

A. Gestalt der Meeresküsten § 134. a. Küstentypen nach der Gestalt des Verticalprofils § 135. 1. Steilküsten, 2. Strandküste mit Steilrand, 3. Strandküste mit zurückliegendem Steilrand. Veränderung des Niveau's des Meeres oder des Festlandes, 4. Flachlandküste, Lagunenküste, Dünenküste, umwallte Flachküste.

b. Beziehungen der Aussenlinien zur Plastik der Continente § 136. 1. Längs- (oder longitudinale) Küsten. Absperrungsküsten. Küste parallel der Gebirgsrichtung und dem Streichen der Schichten. 2. Querküsten und Diagonalküsten (transversale Küsten), Ausschliessungsküsten, 3. Beckenrandküsten, 4. Neutrale Hochküsten oder Schollenküsten, oceanische und Schollenküsten der Binnenmeere. 5. Regionale Schwemmlandküsten, neutrale Flachküsten. Morphologische Erklärung der Beziehungen der Küstenlinien zur Plastik der Continente § 136. Verschiebungen innerhalb der Erdrinde, tangentiale und verticale, Vertical-Verschiebungen an Längsbrüchen, verticale Verschiebungen an Querbrüchen, Beckenversenkungen, neutrale Hochküsten-Schollenbrüche, Staffelbrüche. c. Einzelgliederung der Küsten § 137. a. Typen, welche auf dem Eingreifen des Meeres in die Thäler beruhen § 138. 1. Fjordküsten, die Verbreitung beschränkt sich auf früher stark vergletschert gewesene Gebirge. 2. Dalmatischer Typus § 140. Das Meer füllt die Thäler aus und lässt die trennenden Rücken als Landzungen und Inseln hervorragen. 3. Riasküsten § 141. An der galizisch-asturischen Küste ist dieser Typus nur unvollkommen entwickelt und doch ist hier der für denselben bezeichnende Namen der Buchten entstanden. 4. Liman-Typus § 142. Schwedisch-finnischer Typus, Skjärenküste. a. Grösste Gliederung und Inselauflösung. Cimbrischer Typus. b. Typen, welche auf dem Ansatz von Schwemmland an der Küste beruhen § 143. 5. Hinterindischer Typus. 6. Lagunenküsten; Lagunen mit Meer- oder mit Brakwasser. 7. Guyana-Typus, 8. Patagonischer Typus, 9. Meeresgrundküsten, zusammenhängendes Vorland ohne Häfen, unerreichbar, 10. Ausgleichsküsten. c. Oertliche Einflüsse auf die Einzelgliederung § 144. Vul-

kanische Thätigkeit. Korallenbauten. d. Beziehungen von Küsten und Inseln § 145. e. Praktischer Werth der Küsten, Seehäfen § 146. Ausserordentlich verschieden für Ansiedlung und Verkehr. Eintheilung der Seehäfen. 1. Buchthäfen, Fjordhäfen, Riashäfen, Rias-Inselhäfen, Limanhäfen, Baien der vulcanischen Gegenden, Kraterhäfen, einseitige Buchten, 2. Wallhäfen, Atollhäfen, 3. Inselhäfen, 4. Fluthhäfen. Misch-Typen.

B. Klimatische Eigenthümlichkeiten der Küsten § 147. Tägliche Periode der Land- und Seewinde § 148. C. Bewegungserscheinungen des Meeres § 149. 1. Meereswellen und Brandung; Wellenhöhe an der Oberfläche bei starkem Seegang 10 m, bei heftigen Stürmen die doppelte Höhe. Tiefe, in der eine mechanische Wirkung auf den Meeresgrund ausgeübt wird, nach englischen Beobachtungen 150 m. 2. Gezeiten § 150 [der Verfasser gebraucht dafür auch das mir im Deutschen unbekannte Wort Tiden]. Der Reisende kann darüber nur allgemeine Beobachtungen anstellen, aber bei der unzureichenden Kenntniss der Erscheinung in vielen Gegenden können auch kleine Beiträge werthvoll sein. 4. Unperiodische Schwankungen des Meeresspiegels. Sturmfluthen. Erdbebenfluthen. Kommt ein Reisender in die Lage, eine solche zu beobachten, so kann er der Wissenschaft durch Bestätigung oder Widerlegung früherer Anschauungen einen Dienst erweisen.

D. Mechanische Wirkung der Brandung. 1. Umgestaltung von Felsküsten § 153. Aushöhlung in der Felswand im Brandungsniveau.

2. Aufbereitung und Transport der Zerstörungsproducte § 154.

3. Wandern des lockeren Materials der Küste entlang § 155. 4. Einfluss der vorgeschobenen Küstenwälle, dieselben schützen das Land vor den Angriffen durch das Meer, oft während einer langen Zeit, vereinfachen die Küstenlinien, dämmen Wasserbecken an Stellen vormaliger Buchten ab. 5. Wirkung der Meereswellen und Strömungen an Flussmündungen § 157. 6. Küstenablagerungen durch Meeresströmungen, § 158, an Stellen, wo vielfaches Material durch Flüsse denselben zugeführt wird und wo der Passat beständig weht und die Strömungen analoge Richtungen besitzen, sind besonders zu Beobachtungen geeignet. 7. Umlagerungen der Strandbildungen durch Wind (Dünen) § 159. Die höchsten Dünen in der Gascogne erreichen 90 m, zwischen Cap Bojador und Cap Verde sogar 120 bis 180 m (?)

E. Wirkung der Brandungswelle bei negativer Strandverschiebung, d. h. wenn das Meer im Verhältniss zum Festlande sinkt, der Strand sich nach der Tiefe verbreitert.

F. Bildung von Abrasionsflächen in Folge der Brandungswirkung bei positiver Strandlinienverschiebung § 161, d. h.

wenn das Meer im Verhältniss zum Festlande steigt und mithin die zerstörende Wirkung von neuem beginnt. Abrasion. Modificationen des Abrasionsschema's § 162. Transgredirende Ablagerung der Zerstörungsprodukte, die Abrasionsfläche bildet die Unterlage für die Ablagerung horizontaler, in Bezug auf den Grundbau übergreifender Schichten. Fortführung der Zerstörungsprodukte § 164. Beobachtungen § 165. Die Abrasion entzieht sich der unmittelbaren Beobachtung, denn das Meer verhüllt, wenn dasselbe im Verhältniss zum Festlande steigt, den Schauplatz seiner vormaligen Wirksamkeit. Es zeigt sich nur ein flacher Sandstrand. Die über dem Meer gelegenen Flächen, welche nur auf die erwähnte Weise gebildet werden konnten, haben die Aufmerksamkeit auf die Erscheinung gelenkt und sind vom Reisenden durch Beobachtung zu erstreben. Einflüsse, welche der Abrasion entgegenwirken § 166. Damm vor den Küsten, Strandriffe, Wälle.

G. Kennzeichen der Strandverschiebung. (Hebung und Senkung.) § 167. 1. Verändertes Moment der Attraction in der Nähe der Küsten, mächtige Eiskappen, 2. Einfluss auf den Stand des Weltmeeres, 3. Umsetzung des Meerwassers in Polar- und Inlandeis. Aenderung in der Stellung der Erdaxe zur Ekliptik, 5. Niveauschwankungen des Landes. Verschiebung der Strandlinien.

a. Kennzeichen negativer Verschiebung der Strandlinien § 168. 1. Alte Strandterrassen, 2. Schuttkegelterrassen, 3. Sand- und Schlammterrassen, 4. Korallenbänke, Korallenriffe, 5. Bei Flachküsten: Dünenreihen, Austern- und Muschelbänke, 6. Gehalt an Kochsalz und andren Meeressalzen, 7. Allgemein morphographische Verhältnisse der Küstenländer, 8. Historische Zeit, 9. Fortdauer in der Jetztzeit, 10. Gestalt der Küstenlinie und der Flussmündungen.

b. Kennzeichen positiver Strandverschiebung § 169. 1. Historische Ueberlieferung, 2. Menschliche Artefacte unter dem Meeresspiegel, 3. Morphographische Merkmale, Flachküste, 4. Felsküste, Schlammbänke, 5. Flussmündungen, einfache Deltamündung.

H. Mechanische Wirkungen der Meeresströmungen § 170.

J. Wirkungen bei Erdbebenfluthen § 171.

10. Kapitel. Beobachtungen bei Seefahrten § 172. Hierin sind enthalten: A. Beobachtungen an Inseln in den § 173 bis 187. B. Gestalt und Beschaffenheit des Meeresbodens § 188 bis § 190.

11. Kapitel. Beobachtungen über die mechanischen Wirkungen der atmosphärischen Strömungen auf dem Festland § 191. 1. Arten des vom Winde transportirten Materials § 192. Staub im Allgemeinen § 193. 2. Aeo-

lische Ablation und Corrasion § 194. 3. Umlagerung und Aufbereitung § 195. Gesetz der Saigerung. Aufbereitung lockerer Massen durch den Wind. Flugsandwüste und Dünenwüste. Entstehung des Quarzsandes; beginnt mit der ersten Sonderung von Land und Meer. Sand der Wüsten. Treiben des Sandes, mit Tönen verbunden, worüber weitere Beobachtungen erwünscht sind. Ablagerung des Staubes § 196. Fruchtbarkeit des äolischen Bodens. Derselbe besteht aus den zusammengewehten Bestandtheilen aller Felsarten, in vollständiger Verwitterung oder in frischem Zustand, wie in dem Staub des Gletscherschlammes und der Corrasion, Thon, zerriebener Feldspath, Kalksteinstaub, Kieselmehl, feine Quarzsplitter, Glimmerblättchen, Salze, organische Substanzen.

Dritte Abtheilung. Beobachtungen über Erdboden, Gesteine und Gebirgsbau. Geologische Aufschlüsse § 197.

12. Kapitel. Beobachtungen über den lockeren Erdboden § 198 bis 224.

A. Factoren der Bodenbildung § 198.

a. Primäre Bodenbildner § 199. Frost, Verwitterung, Auflösung des Gesteins. b. Secundäre Bodenbildner § 200. Spülendes Wasser, in Canälen fliessendes Wasser, stehende Gewässer des Festlandes, das Meer, strömende Luft, strömendes Eis, lockerer, erdiger Absatz aus Lösungen. c. Doppeltwirkende Bodenbildner § 201.

B. Regional und isotropisch verbreitete Bodenarten § 207. Vegetationsboden, Verwesung, Vermoderung, Humus, Torfbildung noch unzureichend bekannt in den Gegenden, wo Torf gestochen wird, Zeit der Wiedererneuerung.

C. Umänderung des Bodens, § 220, durch Thiere, wie Regenwürmer — Lumbricus terrester (agricola) gehen im Winter bis 2 m tief in den Boden (Darwin) —, durch menschliche Thätigkeit, Verminderung des Waldbestandes. — Vernichtung des Waldbestandes.

D. Aufeinanderfolge von verschiedenen Bodenarten, organische Reste in denselben § 221.

E. Typen der Erdräume nach dem Gesichtspunkt der Bodenbildung § 222. Regionen der autogenen Bodenbildung durch cumulative Gesteinszerstörung, des Ebenmaasses der Zerstörung und Fortschaffung, der überwiegenden Denudation, der überwiegenden Aufschüttung, der erodirten äolischen Aufschüttung. Wüsten [Steppen] § 224. Eluvial-Denudations-Aufschüttungswüsten.

13. Kapitel. Beobachtungen über Gesteine § 225—230. Allgemeine Zusammensetzung der Lithosphären. Uebersicht der Gesteine. 1. Die krystallinischen Schiefer § 226. Archäische und secundäre Sedimentgesteine. Urgebirge und azoisches Zeitalter. Metamorphische Schichtgesteine. Krystallinische Schiefer. Phyllite. Entstehungsweise der krystallinischen Schiefer. Trans-

gressionen im archäischen Zeitalter. Contactmetamorphismus. Regionaler Metamorphismus. Die secundären Sedimentgesteine § 230 oder das Flötzgebirge (? nicht gebräuchlich). Schichtenverband § 232. Aufsuchen von Schichtsystemen. In einer neuen Gegend ist es für den Reisenden von der grössten Wichtigkeit, einen deutlichen Schichtenaufschluss zu studieren und Profile zu zeichnen. Für die Bestimmung des geologischen Alters ist das Sammeln von Versteinerungen von der höchsten Bedeutung und auf der Etikette die Verweisung auf die Notizen im Tagebuch und die gezeichneten Profile. Nichts dem Gedächtniss anzuvertrauen.

Eruptiv- oder Erstarrungsgesteine § 234. Granitische und porphyrische Textur § 235. Granit in zwei ganz verschiedenen Formen, Gneissgranit § 237, oder Urgranit. Eruptiver Granit. Stücke Concentrische Schalen und zwei winkelrechte Kluftrichtungen. Aufsuchen der Unterlage. Aussenden von Gängen (Apophysen). Alter des Granits. Das Vorkommen des Granits im Hohen Venn nach v. Lasaulx ist nicht anzuführen, da sich derselbe als Gang erwiesen hat nach Dewalque und Beissel. Schlieren an grossen Aufschlüssen von Granit. Diabase vulkanische Gesteine der paläozoischen Aera. Bei weitem nicht alle diese Vorkommen sind aus Decken zu erklären. Die porphyrischen Gesteine § 232, welche in den Epochen des Perm und der Trias auf dem damaligen Boden des Landes so wie auf dem des Meeres und ausgedehnter Binnenseen hervorgetreten sind, bestehen beinahe ausschliesslich aus Quarzporphyr, Porphyrit, Augitporphyr und Melaphyr, begleitet von ausgedehnten Tuffschichten. Analogien mit jungeruptiven und mit porphyrischen Gesteinen von höherem paläozoischem Alter. Massenhafte Ausbrüche mit Trias und Jura verbunden.

14. Kapitel. Beobachtungen über Vulkane und jungeruptive Gesteine § 239 bis 253. Dieselben beginnen in der Epoche des Tertiärs, oder steigern in derselben ihre Thätigkeit. Beziehungen zu den ältern und zu den neuen eruptiven Gesteinen. 1. Haupttypen der jungeruptiven Gesteine § 240. Festes homogenes, lockeres, nachträglich verfestigtes Trümmergestein. Verschiedene Ausbildung in Folge der Erstarrungsvorgänge. Besondere glasige Erstarrungsmodificationen. Obsidian, Bimsstein, Perlstein, Eintheilung nach der Zusammensetzung: Rhyolithe, Trachyte, Andesite, Propylite, Basalte, Vulkanische Trümmergesteine § 246, lose Auswürflinge, verschiedene Namen nach der Grösse. Reibungsbreccien. Verbreitung und Tektonik. Die jungeruptiven Gesteine zeigen interne und externe Lagerstätten, die ersteren: Gänge, Lagergänge, Lakkolithe, die letzteren: longitudinal, perimetrisch, periklinal und tafelartig. Die Altersfolge der jungeruptiven Gesteine § 248, hat sich in den verschiedensten Erdgegenden in gleicher Weise herausgestellt: Propylit, Andesit, Trachyt, Rhyolith,

Der Basalt besitzt sein eigenes Verbreitungsgebiet, grosse Zahl von Ausbruchsstellen und weite räumliche Ausdehnung. Untersuchung eines Vulkans § 249 gewinnt an Interesse, wenn die Thätigkeit noch fortdauert. Aeussere Gestalt und Zusammensetzung einfacher Vulkane. Aufschüttungskegel, Lavaströme, kleine Schmarotzerkegel, Zone unterhalb der halben Kegelhöhe. Veränderung durch fliessende Gewässer. Zusammengesetzte Vulkankegel. Aus dem breit abgestumpften Kegel erhebt sich ein zweiter, dazwischen ringförmige Rinne — Atrium. Ausbruchsthätigkeit. Allgemeine Beobachtungen in vulkanischen Gegenden § 250. Ausströmen von Dämpfen, heissem Wasser, Gasen. Quellen kochenden Wassers, intermittirend Geysir, beständig fliessend. Absatz von Kieselsinter. Kohlensäure frei ausströmend, Mofetten, Zersetzungsproducte § 251. Schwefel, Gips, Alaunfels, Anwendung und Ablagerung der Ausbruchsmassen, besonders in Süsswasserseen.

15. Kapitel. Beobachtungen über den Bau der Gebirge § 254—256. Wesentliches Ziel des Forschungsreisenden: Verständniss der Bodenformen, ursächlicher Zusammenhang der äusseren Gestalt, und des inneren Baus sowie der Vorgänge, welche beiden zu Grunde liegen.

A. Lagerungsformen des Schichtgebirges. Ursprüngliche Lagerungsformen § 255. Horizontale Lagerung, ursprünglich muldenförmige, periklinale, geneigte Schichtenstellung. Einseitige Neigung der Schichten in Folge nachträglicher Störung § 256. (Diese §-Zahl ist bei Bruch und Absenkung wiederholt, Bruch und Verwerfung, Auslösung von Spannungsdifferenzen. Verwerfungs- oder Dislocationsfläche. Abgleitung und Aufschiebung, laterale oder Seiten-Verschiebung, Absenkung § 257, monoklinale Falten oder Flexur, Staffelung, gleichförmige oder wechselförmige Staffelsenkungen, Grabensenkung, Horst. Kesseleinbrüche, Schüssel- und Beckensenkungen, Quer- und Diagonal-Absenkungen von Faltungsgebirgen, gleichförmige und ungleichförmige. Bruch und seitliche Schiebung von Blatt (Süss), durch zwei Bruchflächen herausgeschnittene Gebirgstheile. Staffelverschiebungen, Staffelblätter. Schichtenfaltung § 259. Faltige Biegung der Schichten, unten ist der Raum ausgefüllt, daher Emporwölbung. Stehende gleichförmige und ungleichförmige Falten, liegende Gewölbe und Falten. Axenebene halbirt den Krümmungswinkel der Gewölbe, isoklinale Schenkelflächen. Fächerförmige Schichtenstellung, wovon zwei Muldenaxen nach der Tiefe convergiren. Bruch und Ueberschiebung § 260. Aufschiebung ohne Faltung, Schuppenstructur (Süss). Charakteristisch für den Aussenrand vieler Gebirge.

B. Relative Ablagerungszeiten des Schichtengebirges § 261. Transgression auf Abrasionsflächen, Transgression ohne Abrasion. Ingression. Selective Ablagerung. Heterotopische Ablagerungen.

C. Die Zerklüftung der Gesteine § 262. Ursachen, welche in der Aenderung der physikalischen Eigenschaften liegen: Contraction bei der Erkaltung, Aufblähung durch chemische Prozesse. Wechsel von Hitze und Kälte. Austrocknung wasserhaltiger Erze und Gesteine. Tektonische Bewegungen § 264. Elasticität. Plasticität der Gesteine ändert sich mit dem Druck, den sie erleiden, während sie der deformirenden Kraft ausgesetzt sind (Heim und Spring). Druck und Pressung § 265. Transversale Schieferung. Verzerrte Formen der eingeschlossenen Versteinerungen. Mechanische Umgestaltung der Structur der Gesteine § 266. Experimentelle Untersuchungen von Daubrée, Torsion, Ursache der Spaltung und Klüftung. Auswalzung, Streckung.

16. Kapitel. Die Hauptformen der Bodenplastik § 267 bis 290.

A. Die Hohlformen des Festlandes: Senken und Thäler § 268. Hohlformen im Relief ursprünglich begründet, selbständige Thäler, durch Wasser und Eis Sculpturthäler. Ursprüngliche und tektonische Hohlformen, Richtung, Lage und Gestalt der Thäler, Gebirgs-Saumthäler, Thäler der Flachböden. Längs-, Quer- und Diagonalthäler, Bruchrandthäler, neutrale Stromfurchen. Formen der Thäler: Mulde, Trog, Becken, alle drei Formen entweder: symmetrisch oder asymmetrisch, Furchen, Rinnen, senkrechte Einschnitte. Landsenken § 270, und zwar Flach-, Tief- und Randsenke. Der Horizontalumriss giebt hier die 3 Formen der Thäler wieder, ebenso das Verhältniss zu continentaler Plastik, Lage zu Continent und Ocean. Tektonische Thäler § 271. Dieselben sind: Faltungs-, Scheitel-, Sohlen-, Flanken-, Schuppen-, Ueberwallungsthäler. Tektonische Absenkungsthäler, Längsbruchthäler, Blattverschiebungsthäler, Grabensenkungsthäler. End-, Tafel- und Kesselbruchthäler. Sculpturthäler § 272. Art der Anordnung der Thäler § 273. Thalzüge, Thalsysteme: homotypisch, heterotypisch. Gehängethäler, durchgreifende Durchgangsthäler. Passübergänge, Passfurchen, Gegensatz zu den Thalzügen.

B. Kategorien der Oberflächenformen § 274. Gebirge ursprünglich durch die Kräfte des Erdinneren gebildet. Erosionsgebirge, ursprünglich Flachböden. Aufgesetzte oder parasitische Gebirge. Präcise Ausdrucksweise. Ausbruchs- oder Ejectionsgebirge. Aufschüttungs-Gebirge, richtiger aufgeschüttete Berge.

I. Tektonische Gebirge § 275. Bruchgebirge oder Schollengebirge. Schollenbruchseite, Schollenkanten, Schollenfläche, Plattscholle, Keilscholle, Hohlscholle. Schollenkamm, Schollenfirst. Einseitige Schollen oder Schollenrandgebirge. Staffelbruchgebirge. Tafel-, Abrasions-, Transgressionsscholle. Staffelförmige Tafelschollengebirge mit Hohlform der einzelnen Schollen. Keilförmige Tafelschollen. Flexurgebirge, Horstgebirge, Tafelland. Horste. Rumpf-

horste, Quer- und Diagonalhorste. Faltungsgebirge § 276. Abrasionsplatte. Der Name Faltungsgebirge sollte auf diejenigen beschränkt werden, welche die Faltung nicht nur in der inneren Structur, sondern auch in der äusseren Gestalt zeigen. Tektonische Längsthäler (Jura). Homöomorphe Faltungsthäler § 277. Zonale und regionale Faltungsgebirge, letztere Rostgebirge. Heteromorphe Faltungsgebirge § 278, dazu gehören die grossen bogenförmigen Kammgebirgszüge der Erde: Alpen, Karpathen, Apenninen, Himalaya.

II. Rumpf- oder Abrasionsgebirge § 279. — Herkömmlich: Massen-, Kettengebirge. Die Abrasion durch die fortschreitende Brandungswelle ist allein im Stande gewesen, diejenigen Theile, welche früher frei und hoch aufragten, in einer gleichmässigen Fläche hinwegzuschleifen. Subaërische Denudation würde im Gegentheil die Mannigfaltigkeit der inneren Structur in noch schärferer Weise zum Ausdruck gebracht haben. Die Untersuchungen am Harz, in Skandinavien, Nord-Schottland, Erzgebirge, Fichtelgebirge haben gezeigt, wie verwickelt der Bau der innersten Arena ehemaliger Faltungsgebirge ist. Das Vorhandensein einzelner Uebereste früherer Transgressionen ist zu beachten. Spuren, deren Alter durch Versteinerungen nachweisbar ist, können zu wichtigen Entdeckungen führen.

III. Ausbruchsgebirge § 280. Verhältniss der einzelnen Vulcane und der Kämme der Anden.

IV. Aufschüttungsgebirge § 281. Korallenriffe, Dünen, Gletscher, Schutt.

V. Flachböden § 282. Abrasionsplatten. Marines Flachland, Schichtungstafelland. Tafelland sollte nur in den Fällen gebraucht werden, wo Tafellagerung, ebenflächige, nahezu horizontale Lagerung den Charakter bestimmt.

VI. Erosionsgebirge § 283. Flachböden so weit ausgefurcht, dass zwischen den Hohlformen in den stehen gebliebenen Thälern ein gewisses Gleichgewicht eintritt, so kann daraus Hügelland, selbst Bergland entstehen, wenn die Erosion bis zu grösserer Tiefe fortschreitet. Die Formen der Gebirge und Flächenausbreitungen können ineinander verwandelt werden § 284. Aufschüttung von Zersetzungsproducten auf dem Meeresgrund; Ablagerung horizontaler Schichten; Bildung eines Flachlandes; Schwankungen des Meeresspiegels und Bewegung grosser Theile der Erdrinde; Trockenlegung des marinen Flachbodens, Bruch und Absenkung oder Faltung, Bruch und Ueberschiebung, faltige Ueberschiebung, entlang gewisser Zonen; Entstehung tektonischer Gebirge, daneben aufgesetzte parasitische Gebirge durch Eruptionen; Abrasion: Zerstörung von den innersten Theilen, auch Denudations-Zerstörung von aussen; Rumpfgebirge, Abrasionsplatten, Schollengebirge, Aufschüttung

der Zerstörungsproducte in den Vertiefungen und auf den Flachböden des Festlandes, auf dem Boden der Wasserbecken.

C. Elemente des äusseren Gebirgsbaues § 286. Gebirgsfuss, schwankend, Uebergangszone des inneren Baus und der äusseren Form: Gebirgskamm § 287 in der Mehrzahl schwer gegen die Flanken abzugrenzen. Quergliederung der Gebirgszüge oder Bergrücken. Hochrücken, Hochkamm. Gabelung von Kammzügen. Radiale Stellung mehrerer Hochrücken. Verlauf, Gestalt, Verzweigung sind die wesentlichen Elemente im äusseren Bau der Gebirge. Tektonische Kämme, Faltungs-, Bruch-, Schollen-, Erosionskamm, Aufschüttungskamm in allen parasitischen Gebirgen und ihren Gliedern. Aufschüttungsgipfel. Verhältniss des Streichens zur Lagerung der Gesteine, longitudinale, transversale und diagonale Kämme. Kerngebirgskämme, Deckengebirgskämme, Plattenkamm oder Abrasionskamm, Tafelkamm in unvollkommen erodirtem Tafelland. Der Gegensatz: Zackenkamm in den mit Gletschern bedeckten Kernzügen der Alpen. Zwischen den extremen Formen eine Menge von Uebergängen. Staffelkamm, Treppenkamm. Gestreckte und mäandrische, fortlaufende oder unterbrochene Kämme. Wasserscheiden § 288. Kammwasserscheide, Thalwasserscheide. Letztere durchziehen quere Längs- und Absenkungsthäler und bieten dem Verkehr geringere Schwierigkeit dar, als die Querfurchen, durch welche die Flüsse, selbst wenn sie schiffbar sind, entweichen. Sie üben in diesem Falle einen mehr verbindenden als trennenden Einfluss aus. Furchen- und Beckenwasserscheide. Letztere kommen besonders in Lössgebieten vor. In einem und demselben flachen Becken entspringen verschiedene Flüsse, von denen jeder einen der umwallenden Höhenzüge unabhängig durchbricht. Zu beachten ist: das unmittelbare Rückschreiten zweier Erosionsfurchen gegeneinander, das Rückschreiten eines tiefer gelegenen Wasserlaufes gegen ein höher gelegenes Längsthal, Schuttauffüllungen und Wallbildungen. Absenkungen quer gegen das Streichen eines Thales führen zur Bildung eines Sees, erreicht dieser die Höhe der früheren Wasserscheide, so fliesst er über diese ab, exogenetische Thalbildung, Auflösung der Gesteine. Lage im Verhältniss zur allgemeinen Gebirgsanordnung. Normale Wasserscheide fällt mit der Hauptkammlinie eines Gebirges in der ganzen Erstreckung oder doch grossentheils zusammen. Durchgreifen der Wasserscheide, einfach wenn der Fluss auf dem ersten Nebenkamm entspringt. Rückliegende Wasserscheide. Gesammtverlauf der Wasserscheide eines Stromgebietes. Uebersprungende Wasserscheide folgt einem Längskamm, setzt als Thalwasserscheide quer durch eine Mulde und folgt dem nächsten Parallelkamm. Gebirgspässe § 289. Kammpässe, Hochpässe, Wallpass über eine Scheitelfläche, Sattelpass, nach dem sich die Kammlinie von beiden Seiten herab-

senkt. Schartenpass, Lückenpass. Thalpass. Passübergänge. Unmittelbarer Passübergang über die Alpenkette eines Gebirges. Durchgreifende Passübergänge. Uebergänge über die Furchenpässe. Wechselpässe.

17. Kapitel. Beobachtungen über nutzbare Mineralien § 291. Bedingungen, welche von Einfluss auf die Nutzbarkeit sind. Steinkohlenlagerstätte § 292. Erzlagerstätten in festem Gestein § 293. Zufällige Funde in Schutt. Eisenerz. Erzgänge. Erzlagerstätten im Schwemmland § 294. Andere nutzbare Producte des Mineralreiches.

Ein ausführliches Inhaltsverzeichniss am Anfange und ein alphabetisches Sachregister am Ende erleichtert die Benutzung dieses durch das reichhaltige Material und dessen durchdringende Verarbeitung ausgezeichneten Werkes.

Dr. Pohlig legt die ersten der von ihm selbst hergestellten Tafeln Abbildungen zu seiner Elephantenmonographie vor; dieselben dürften, bei Vollkommenheit der technischen Ausführung und künstlerischer Anordnung, durch die mathematische Exactheit und Treue der Wiedergabe bisher kaum je Erreichtes bieten.

Derselbe bemerkt zu einer Schrift von Oppenheim über die Schmetterlinge der Urwelt (Berlin. entomolog. Zeitsch. 1885, II.), dass der dort als „*Ocnerites macroceraticus* Opp." abgebildete, angebliche Schmetterling von Rott von Vortragendem bereits 1883 (Sitz.-Ber. p. 169) dieser Gesellschaft als „*Bombyx*? *Heydeni* Pohl." vorgelegt wurde und hernach mit betr. Vermerk versehen in die Münchener Sammlung gelangte.

Redner zeigt sodann ein Tableau, enthaltend etwa 60 Stück Schalenpaare des Genus Unio aus dem Rhein bei Bonn. Diese Exemplare sind eine Auslese einer grösseren Anzahl gesammelter Muscheln, welche Dr. Pohlig während des phänomenal niedrigen Wasserstandes im Winter 1881—1880, und bei besonders günstigen, heute nicht mehr vorhandenen Terrainverhältnissen, unter vielen Tausenden auswählte. Sämmtliche 60 Exemplare repräsentiren jedes für sich eine besondere Form und bekunden daher die grosse Vielgestaltigkeit dieses Genus auch in unseren Gegenden; gleichwohl aber bilden dieselben nur 2 Reihen von Formen, die Gruppen *Unio pictorum* und *U. batavus*, innerhalb deren sämmtliche, so sehr zahlreiche Varietäten durch Uebergänge vollständig mit einander verknüpft sind, welche jedoch selbst beide nicht ineinander übergehen, wohl in der Conturirung der Schalen, nie aber in der Gestaltung des Schlosses, an welchem in sonst zweifelhaften Fällen stets ersehen werden kann, welcher der zwei Gruppen ein Specimen angehört.

Die formenreichere Gruppe ist diejenige des *Unio pictorum;* dieselbe enthält, nächst der typischen Stammform, die bislang als

Species behaupteten *U. rostratus* und *U. tumidus;* fernere Varietäten sind v. *gigantea, acutecaudata, ovalis, compressa, trigona, depressa, pachyodon, elongata* etc.

Die Reihe des *U. batavus* enthält ausser der typischen Form als Varietäten *U. riparius* Pf., *U. litoralis* Pf. (non aut.), die var. *caudata, ponderosa, pachyodon, compressa, tetragona, ventricosa, tincta, ovalis* etc.

Einige dieser, theilweise äusserst seltenen, Varietäten der beiden Gruppen sind, ausser durch Schalencontur und Schlossgestalt, durch Färbung, Sculptur der Buckeln und Mangel der Schalencorrosion constant zugleich gekennzeichnet. — Zudem enthält diese, in ihrer Art jedenfalls einzige Collection, eine Anzahl bemerkenswerther Abnormitäten.

Zu gleicher Zeit wurden in derselben Weise die Anodonten, Dreyssenen und Limnaeen des Rheins aufgesammelt und geordnet, über welche der Vortragende in einer spätern Sitzung zu berichten gedenkt.

Dr. Pohlig spricht schliesslich über das Verhältniss des persischen Wildschafes, *Ovis orientalis*, zu dem indischen aus dem Pendsch-Aab, *Ovis cycloceros.*

Redner hat an der Hand des grossen, von ihm an Ort und Stelle untersuchten, theilweise auch hierher mitgebrachten Materiales, den an anderer Stelle zu publizirenden Nachweis liefern können, dass das persische Wildschaf, *O. orientalis*, innerhalb Persiens in 3 wohl gegeneinander abgegrenzten, localen Varietäten oder Subrassen vorkommt, einer nördlichen, einer östlichen und einer südlichen, von denen die erstere den Uebergang von *O. anatolica*, die zweite denjenigen von dem turkestanischen *O. arkal*, zu der dritten, typischen bildet, so dass also die beiden letzteren Rassen durch die 3 Formen des persischen Riesenmufflons völlig miteinander verkettet und als „Species" nicht länger haltbar sind.

Das Pendschaabwildschaf oder Uryal (*O. cycloceros*), von welchem ich kürzlich einen lebenden erwachsenen Bock zu untersuchen Gelegenheit hatte, kann ebensowenig als specifisch selbstständig gegenüber *O. orientalis* behauptet werden; dasselbe ist nur von kleinerer Statur als letzteres, von sehr wenig abweichender Farbe, und scheint in der Gestaltung des Gehörnes Eigenthümlichkeiten des nordpersischen und des ostpersischen Wildschafes zu vereinigen, indem der Querschnitt des Horns dem bei letzterer Rasse üblichen, die Windung dagegen in dem betreffenden Fall der bei den nordpersischen Böcken constanten, mit der Spitze nach innen, oben gerichteten ähnlich ist.

Dr. Gurlt legte zur Ansicht die beiden zuletzt herausgegebenen Sektionen Nannestad und Fet, der unter Leitung von

Prof. Kjerulf von der norwegischen geologischen Anstalt angefertigten grossen geologischen Karte von Norwegen, im Maassstabe von 1 : 100,000 vor. Beide Blätter schliessen aneinander, und umfassen ein Gebiet östlich und westlich von Christiania, das von einem Theile des Glommen, des grössten Flusses Norwegens, sowie von dem ihm aus dem Mjösen-See die Wasser des Gudbrandsdal zuführenden Vormen und dem nördlichen Theil des grossen See's Oieren, welchen der Glommen durchfliesst, eingenommen wird. Ferner wird dieses Terrain von den nach Schweden und nach Drontheim führenden Eisenbahnen durchschnitten. Es gehört in seinem überwiegenden Theile dem Gneise und älteren Granite, und zu einem kleinen Theile im Nordwesten der Silurformation und dem an sie gebundenen jüngeren Granit und braunen Porphyr an. Sonst treten in ihm nur noch isolirte Kuppen von Gabbro auf. Von Interesse ist die ausgedehnte Diluvialbedeckung in den breiten Flussthälern, welche von unten nach oben aus marinen Mergeln, Muschellehm, Ziegellehm, Sand und Geröllen besteht, deren Höhenlage mit den längs den Küsten laufenden Strandterrassen übereinstimmt.

Dr. O. Follmann legte vor:

A monograph of the British Stromatoporoids by A. Nicholson, Part I. General Introduction[1]).

Im rheinischen Devon gehören die Stromatoporoiden zu den am häufigsten vorkommenden, aber verhältnissmässig noch wenig bekannten Versteinerungen. Die wichtigste der neuern Arbeiten über diesen Gegenstand erschien vor einigen Jahren in den Verhandl. d. nat. hist. Ver. von meinem Freunde Dr. A. Bargatzky aus Köln (Jahrg. 1881 p. 233—304). Derselbe hatte bereits damals beschlossen eine grössere, mit den unentbehrlichen Abbildungen versehene Monographie der Stromatoporen zu verfassen. Eine langwierige Krankheit, welche leider schon im vorigen Jahre seinen frühen Tod herbeiführte, hinderte ihn an der Ausführung seines Planes.

An seine Stelle trat der schon durch viele Untersuchungen auf diesem Gebiete wohlbewährte Forscher Nicholson, welcher den ersten Theil der Ergebnisse seiner umfassenden Arbeiten in dieser Abhandlung niederlegte. Da diese, auch abgesehen von den zahlreichen in derselben besprochenen Versteinerungen des rheinischen Devons, von sehr bedeutendem allgemeinem Interesse ist, so unternahm es der Ref. auf Anrathen des Herrn Prof. Schlüter, durch eine gedrängte aber möglichst eingehende Besprechung derselben sie einem grösseren Leserkreise zugänglich zu machen.

1) Die Abhandlung ist enthalten in dem nächstens erscheinenden Bande der Palaeontagraphical Society vol. for 1885, London 1886. Das benutzte Exemplar hatte der Verfasser Herrn Prof. Schlüter übersandt, dessen Güte es Ref. verdankt.

Nicholson gibt zuerst eine umfassende Uebersicht aller bis jetzt über Stromatoporen veröffentlichten Abhandlungen, welche wir hier deshalb übergehen können, weil dieselbe fast in derselben Vollständigkeit in der erwähnten Arbeit von Bargatzky mitgetheilt ist[1]). Es bleiben daher nur diejenigen nachzutragen, welche nach dem Erscheinen der Bargatzky'schen Arbeit veröffentlicht wurden.

J. Hall (XI. Rep. of the Geol. of Indiana 1881 p. 400) bildet unter Hinweis auf eine früher von Winchel veröffentlichte Beschreibung eine Stromatopora ab als *Stromatopora pustulifera* Winch. Derselbe Verfasser gibt in d. XII. Rep. of the Geol. of Indiania p. 263) eine Abbildung einer Stromat., die er mit *Syringostroma densum* Nich. identifizirt.

In den von Dupont[2]) in den Jahren 1881, 1882, 1883 veröffentlichten Abhandlungen über die belgischen Devon- und Carbonschichten, wird die Ansicht ausgesprochen, dass die Stromatoporen im belgischen Devon in ähnlicher Weise wie die jetzt lebenden Corallen riffbildend aufgetreten seien. Für gewisse zu den Stromatoporen gezogene Kohlenkalkfossilien werden, ohne dass eine Beschreibung beigefügt ist, die Gattungsnamen *Stromatactis*, *Stromatocus* und *Ptylostroma* aufgestellt. Nicholson hat Exemplare von Stromatactis untersucht und sich gegen die Ansicht ausgesprochen, dass es Stromatoporen seien.

Miller (Journ. Cincinnati Soc. Nat. hist. vol. V 1882) beschrieb unter dem Namen *Stromatocerium richmondense* eine Stromatopore aus d. Cincinnati group.

In dem II. Theile d. Leth. palaeozoica behandelt F. Römer eingehend die Stromatoporen, die auch er zu den Hydrozoen rechnete. Er hält hier seine über die Stromatoporen schon früher ge-

---

1) Nicht erwähnt bei Bargatzky sind folgende:

1834 Steininger, welcher das Genus *Stromatopora* zu den Spongien rechnete, beschrieb ein Exemplar von *Actinostroma* (*Stromatopora*) *verrucosa* Gldf. als *Alcyonium echinatum* (Mém. soc. géol. de France).

1844 M'Coy (Sinops. Carbonif. Limest. Foss. Ireland) beschrieb einige Kohlenkalkfoss. als *Caunopora placenta* Phill., *Strom. concentrica* Lonsd., *Strom. polymorpha* Goldf. und *Strom. subtilis* M'Coy. Die wahre Natur dieser Foss. bleibt zweifelhaft.

1857 Billings (Geol. Surv. of Canada p. 443) und Canadian Naturalist new ser. vol II) begründete das Genus *Beatricea* für gewisse Foss. aus d. Silursch. N.-Amerikas. Er hielt sie für Pflanzen.

1858 beschrieb Schmidt (Sil. Form. Esthland, N.-Livland und Oesel p. 232) aus d. Esthl. Silursch. *Stromatopora striatella* D'Orb. und *Str. mammillata* n. sp. als Spongien. Letztere ist identisch mit *Clathrod. striatellum* D'Orb.

2) Sur l'origine des calcaires Devoniens de la Belgique 1881. — Les îles coralliennes de Roly et de Philippeville in d. Bull. du Musée Royal d'Hist. nat. 1882. — Sur les Origines du calc. carbonif. de la Belg. 1883.

äusserten und in manchen wichtigen Punkten von denjenigen Bargatzky's und Nicholson's abweichenden Ansichten aufrecht. Nach Römer ist die Oberfläche der Stromatoporen ohne Oeffnungen auch bei den mit Astrorhizen versehenen Arten. Den Astrorhizen wird kein specifischer Werth zur Unterscheidung der Arten zuerkannt. Die Gattung *Caunopora* Phill. begreift nach R. solche Stromatoporen, die von röhrenförmigen, meist zur Gattung *Aulopora* gehörenden, fremdartigen Körpern durchwachsen sind. Die von Bargatzky aufgeführten 9 Arten von Stromatopora betrachtet Römer sämmtlich als Varietäten von *Stromatopora concentrica* Goldf.

E. Schulz stellte in der Abh. „Die Eifelkalkmulde von Hillesheim" (Jahrb. geol. Landesanst. 1882. Berlin 1883) für ein Fossil, das sowohl in der Pfaffrather wie in der Hillesheimer Mulde einen bestimmten Horizont bezeichnet, die Gattung Amphipora auf. Die betr. Art heisst *Amphipora ramosa* Phill. sp.

In den Ann. and Mag. Nat. Hist. ser. V. vol. XVIII p. 353 veröffentlichte Carter eine Abhandlung unter dem Titel: Note on the assumed relationship of Parkeria to Stromatopora and on a microscopic section of *Stromatopora mammillata* Fr. Schmidt, in welcher er seine schon früher geäusserte Ansicht, dass die Gattung *Parkeria* zu den Hydroiden gehöre und mit Stromatopora indirekt durch Hydractinia verknüpft sei, aufrecht erhält.

C. Riemann beschrieb im Neuen Jahrb. für Min., Beil. Bd. III. 1884 die Versteinerungen des Taubensteins bei Wetzlar, unter denen auch *Stromatop. concentrica* Goldf. und *Diapora laminata* Barg. auftreten. Der Verf. bespricht bei dieser Gelegenheit die sich entgegenstehenden Ansichten betr. der Gattung *Diapora* und führt zur Unterstützung der Ansicht Bargatzky's folgende Punkte an[1]).

1. *Aulopora* kommt am Taubenstein gar nicht vor, während sich *Diapora* dort findet.

2. Die Röhren der *Diapora laminata* besitzen einen viel kleineren ($^1/_3$) Durchmesser als die gewöhnliche devonische Aulopora.

3. Bei *Aulopora* hört das Wachsthum der Mutterzelle auf, nachdem dicht unter dem Kelche die jungen Zellen entsprungen sind. Die einzelnen Zellen werden selten über 1 cm hoch. Es erscheint daher sehr unwahrscheinlich, dass sie im Kampf um's Dasein mit einer *Stromatopora* so ungewöhnliche Dimensionen (3—5 cm) erreichen konnten.

Von Spencer wurden aus der Niagara-Formation in Nord-Amerika (Bull. of the Mus. of the university of the State of Missouri vol. I. 1884) als neue Arten beschrieben: *Caunopora Walkeri*, *C. mirabilis*, *Coenostroma ristigouchense*, *C. botryoideum* und *Dictyostroma reticulatum*.

---

1) Vergl. p. 128.

Durch Fr. Maurer (Fauna der Kalke von Waldgirmes in den Abh. der Grossh. Hess. geol. Landesanst. 1885) wurden mehrere Stromatoporen z. Th. als neue Arten beschrieben und abgebildet. Nach Nicholson ist die von Maurer beschriebene *Str. concentrica Actinostroma (verrucosum* Goldf.), *Str. Beuthii* Barg. ist *Str. Hüpschii* Barg. sp. in normalem Zustande, d. h. ohne Caunopora-Tuben[1]), während *Str. indubia* Maur. *Str. Hüpschii* Barg. mit Caunopora-Tuben darstellt. *Str. turgicolumnata* Maur. hält Nicholson für *Str. Beuthii* Barg., desgl. *Caunopora placenta* Phill. *Str. maculosa* Maur. ist entweder auf *Str. Beuthii* oder *Str. Hüpschii* zu beziehen. *Str. hainensis* Maur. könnte vielleicht identisch sein mit *Stromatoporella eifeliensis* Nich. Maurer schliesst von Caunopora alle diejenigen Formen aus, welche Tuben besitzen, die eine besondere Wand haben und durch horizontale Tuben verbunden sind, er versteht also unter Caunopora etwas ganz anderes als man gewöhnlich darunter versteht[2]).

Struktur des Stromatoporoiden-Skelets.

1. Allgemeine Form und Art des Wachsthums.

Die allgemeine Form der Stromatoporoiden ist so überaus manchfaltig, dass sie nicht einmal innerhalb derselben Art sich constant erweist. Sie bilden meist mehr oder weniger halbkugelige oder ausgebreitete Massen, die entweder durch einen Stiel oder auch direkt auf darunter liegende Gegenstände festgewachsen sind. Die Unterseite ist oft mit einer concentrisch runzeligen, undurchbohrten Epithek versehen, während die Oeffnungen, die zum Durchtritt der Polypiten dienten, an der Oberseite münden. Die flach ausgebreitete Form ist beispielsweise vorherrschend bei *Labechia conferta* E. u. H., *Stromatoporella granulata* Nich., *Clathrodictyon*

---

1) Siehe p. 128.

2) Fritz Frech (Die Korallenfauna des oberen Devons in Deutschl., Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1885 p. 115 ff.) bespricht 3 Stromatoporoiden-Species aus dem Oberdevon, nämlich: *Stromatopora concentrica* Goldf. von Langenaubach, Aumenau und Grund, wahrscheinlich *Actinostroma* sp. (siehe unten); *Stromatopora stellifera* A. R. von Grund und Rübeland und *Stromatopora philoclymenia* F. Frech vom Enkeberg b. Brilon. Die beiden letzten Arten besitzen, nach den Abbildungen zu urtheilen, ein der Gattung *Stromatoporella* Nich. ähnliches Gewebe. Bei der Besprechung der Gatt. Stromatopora sagt Frech, dass „die Abgrenzung der Stromatopora-Arten Bargatzky's meist auf Grund unzureichender Kriterien oder nicht genügenden Materials" erfolgt sei. Die Behauptung ist in dieser Allgemeinheit durchaus ungerechtfertigt, wie einerseits die Beurtheilung der Arten Bargatzky's durch Nicholson und andererseits die Bargatzky'sche Sammlung (mehrere Hundert Stücke und gegen 180 Dünnschliffe) beweisen.

striatellum D'Orb., *C. fastigiatum* Nich., *Stromatopora discoidea* Lonsd. etc. Diese Formen sind an der Unterseite mit Epithek versehen und vermittelst eines Stieles angeheftet. Massige Stöcke von halbkugeliger Form bilden *Str. concentrica* Goldf., *Str. typica* Rosen, *Actinostroma clathratum* Nich. Die mit Epithek versehene Partie der Unterseite ist meist verhältnissmässig klein. Da die Basis sehr oft concav ist und zwar besonders bei den grossen Exemplaren, so ist man geneigt anzunehmen, dass diese Stöcke nicht angeheftet, sondern frei gewesen seien.

Die genannten Formen sind gewöhnlich geneigt ihre Anheftungsstelle der Unterlage anzuschmiegen und auf diese Weise fremde Körper wie Alveolites, Favosites, Syringopora, rugose Corallen, Orthoceren, Lamellibranchiaten etc. einzuschliessen. Manche tragen auch wieder auf ihrer Oberfläche Auloporen, Favosites, Alveolites etc., die dann ihrerseits wieder von derselben oder einer andern Stromatopore bedeckt sein können. In Bezug auf diese Wachsthumserscheinungen zeigen manche Arten an verschiedenen Lokalitäten ein verschiedenes Verhalten, z. B. umwächst *Actinostroma clathratum* Nich. im Schladethal gewöhnlich die mit ihm zusammen auftretenden Fossilien, während sie es in der Eifel nicht thut. Es lässt dieses vermuthen, dass an diesen verschiedenen Stellen die Lebensbedingungen, wie Tiefe des Wassers etc., vielleicht verschieden waren. Für die erwähnten Organismen ist das Inkrustiren fremder Gegenstände also keineswegs in der Weise ein charakteristisches Merkmal wie für die lebende Gattung Hydractinia. Von der Mehrzahl der Stromatoporoiden unterscheiden sich durch die Art des Wachsthums die ast- oder baumförmigen, wie *Stachyodes* und *Amphipora*. Endlich gibt es auch Stromatoporoiden, bei denen die Eigenschaft fremde Körper zu überziehen gewöhnlich sich findet. Eine solche ist z. B. *Stromatoporella eifeliensis* vom Auberg b. Gerolstein, doch kommen auch bei dieser Art Exemplare vor, deren Unterseite frei und mit Epithek versehen ist.

2. Chemische Zusammensetzung und Erhaltungsart.

Die Stromatoporoiden finden sich zumeist in kalkigen, gelegentlich auch in thonigen Ablagerungen, in ersteren oft ganze Schichten erfüllend. Meist bestehen sie aus Kalk, seltener aus Kiesel. Dass das Stromatoporoidenskelet ursprünglich aus Kalk und nicht aus Kiesel bestand, ergiebt sich aus folgenden Betrachtungen. Zunächst ist das Versteinerungsmaterial immer, wenn die gleichzeitig vorkommenden Versteinerungen verkalkt sind, auch Kalk, während andererseits diejenigen Schichten, welche verkieselte Stromatoporoiden führen, auch andere Fossilien in verkieseltem Zustande enthalten. Ferner besteht das Skelet aus körnigem, kohlensaurem Kalk, während es aus krystallinischem Kalk bestehen müsste, wenn Kalk die Kiesel-

säure ersetzt hätte. Es kommt mitunter vor, dass das ursprüngliche Stromatopoidenskelet durch Kalkspath ersetzt wurde, doch scheint es sehr wahrscheinlich, dass in diesem Falle Arragonit das ursprüngliche Material war.

Es lassen sich überhaupt 3 verschiedene Erhaltungsarten unterscheiden:

1. Das Skelet ist mehr oder weniger unverändert und lässt sich durch seine dunklere Färbung und weniger krystallinische Struktur von der helleren Ausfüllungsmasse unterscheiden. Exemplare dieser Art kommen gewöhnlich in dolomitischen Schichten vor.

2. Das Skelet ist entweder ganz oder zum Theil verkieselt und die Höhlungen haben sich mit Kieselsäure ausgefüllt. Bei der

3. verhältnissmässig seltenen Erhaltungsart hat eine noch bemerkenswerthere Reihe von Veränderungen stattgefunden. Es wurden zunächst die Poren[1]) des Skelets mit dunkler Ausfüllungsmasse angefüllt, das Skeletgewebe alsdann aufgelöst, wobei die weniger lösliche Ausfüllungsmasse zurückblieb und endlich das Skelet durch krystallinischen Kalk ersetzt. Es findet also hier das umgekehrte Verhältniss statt von dem, was wir gewöhnlich beobachten.

3. Die feinere Struktur der Stromatoporoiden.

Da manche Stromatoporoiden in ihrer äussern Erscheinung sich sehr ähnlich sind, so kann eine Unterscheidung derselben nur mit Hülfe mikroskopischer Präparate gemacht werden. Nach der Untersuchung von mehreren Hundert Dünnschliffen kam Nicholson zur Ueberzeugung, dass die feinere Struktur auch solcher Stromatoporoiden, die äusserlich einander nicht unähnlich sind, sehr bemerkenswerthe und constante Unterschiede zeigen, und ferner, vorausgesetzt, dass die Struktur durch den Fossilisationsprocess nicht allzusehr zerstört ist, an der Hand dieser Strukturverhältnisse sich eine bestimmte spezifische und generische Unterscheidung aufstellen lasse. Zudem erleichtert die Kenntniss der mikroskopischen Struktur sehr das Verständniss der mehr äusserlichen Merkmale und kann so unter Umständen die Erkennung der Art durch eine blos makroskopische Untersuchung ermöglichen. Doch will dieses keineswegs besagen, dass die Strukturunterschiede überall so sehr verschieden seien, dass eine Unterscheidung immer leicht sei. Es finden sich vielmehr solche Uebergänge, dass man über die Stellung im Zweifel bleiben kann. Auf einen die Herstellung von Dünnschliffen betreffenden Punkt soll noch besonders aufmerksam gemacht werden. Die Stromatoporoiden bestehen aus zwei verschiedenen Skeletelemen-

1) Vergl. p. 100.

ten, die man in Rücksicht auf ihre Stellung in radiale (vertikale) und tangentiale (concentrische, horizontale) unterscheiden kann. Beide schneiden sich rechtwinklig, und es müssen daher stets mindestens 2 Schnitte angefertigt werden, von denen der eine parallel den radialen, der andere parallel den tangentialen Skelet-Elementen geführt werden muss.

Da nun die radialen Elemente sehr oft, die tangentialen fast immer mehr oder weniger gekrümmt sind, so ist es keineswegs leicht, einen Schnitt herzustellen, der die Erkennung der Struktur hinreichend ermöglicht. Letztere ist zudem sehr oft durch eine secundäre Krystallisation verwischt, besonders in den Stücken aus dem Devonkalkstein von Devonshire und den Triasconglomeraten von Süd-Devon. Die äussere Gestalt kann, selbst bei vollständiger Umwandlung des Innern, sehr gut erhalten sein, wie dies z. B. der Fall ist bei den Exemplaren aus dem Wenlock-Kalkstein von Gothland und Esthland.

Bei den folgenden Auseinandersetzungen der Skeletstruktur ist es nicht möglich ein typisches Beispiel zur Illustrirung des Ganzen zu wählen, da innerhalb der ganzen Ordnung zu grosse Variabilität herrscht. Indessen lassen sich alle Formen auf 2 Typen zurückführen, als deren Repräsentanten *Stromatopora concentrica* Goldf. (emend. Nich.) [Milleporoide Strom.] und *Actinostroma clathratum* Nich. (Hydractinioide Strom.) zu betrachten sind.

Beide Typen haben das mit einander gemein, dass man ihre Skelete sich in die genannten zwei Bestandtheile zerlegt denken kann. In der Reihe der Milleporoiden Stromatoporoiden bilden beide Skeletelemente ein fortlaufend netzförmiges Gewebe, indem die vertikalen Säulchen unmerklich in die horizontalen Elemente übergehen. Dieses ist bei dem anderen Typus nicht der Fall, indem hier beide Skeletelemente sich scharf trennen lassen und nie ein fortlaufend netzförmiges Gewebe bilden. Für die ganze Ordnung der Stromatoporoiden ist das leicht erkennbare Merkmal charakteristisch, dass sie concentrisch übereinander gelagerte Lamellen bilden. Bei *Stromatopora concentrica* Goldf. sondern sich die übereinander lagernden Lamellen in der Art, dass mehrere derselben eine Schicht von beträchtlicher Dicke (latilamina) bilden, die durch ein lockeres Gewebe von einander getrennt sind und periodische Pausen im Wachsthum des Stockes bezeichnen. Die latilaminae bestehen aus den parallelen, vertikalen Säulchen, welche sie in ihrer ganzen Höhe durchsetzen und welche in unregelmässigen Zwischenräumen vermittelst schiefer oder horizontaler Fortsätze verbunden sind. Zwischen ihnen liegen gewundene, oft mit Böden versehene Tuben, in denen die Zooidien der Stromatoporen-Colonie enthalten waren. In anderen Fällen sondern sich die laminae nicht in latilaminae. Dieselben berühren sich nicht ganz, sondern sind durch

Zwischenräume (Interlaminarräume) getrennt. Diese Interlaminarräume sind von zahlreichen vertikalen Säulchen durchsetzt, die entweder nur zwei benachbarte Lamellen verbinden oder durch mehrere Lamellen und Interlaminarräume hindurchgehen.

a) Das Gewebe des Skelets.

Verschiedene Gründe sprechen dafür, dass das Skelet der Stromatoporoiden ursprünglich aus Arragonit bestand, der meist durch Kalkspath, seltener durch Kiesel ersetzt wurde. Die feinere Struktur der Skeletfaser ist oft durch die Krystallisation völlig umgeändert und unkenntlich gemacht. In besser erhaltenen Stücken ist sie aus körnigem Kalk gebildet und hebt sich durch ihre dunklere Färbung von der einschliessenden Masse ab (Actinostroma, Clathrodictyon). Bei sehr starker Vergrösserung erkennt man in der Skeletfaser unregelmässige schwarze Flecke, welche regellos durch dieselbe zerstreut sind und ihre dunkele Färbung verursachen. Diese schwarzen Flecken werden wahrscheinlich durch die Ausfüllung feiner Canäle mit dunkler Gebirgsmasse hervorgebracht.

In tangentialen oder vertikalen Dünnschliffen lassen sich oft in der dunkelern Masse der Faser von Stromatopora feine ovale oder runde, helle Punkte oder Flecken wahrnehmen. Dieselben sind bei *Str. Carteri* Nich. n. sp., *Str. Beuthii* Barg., *Str. Hüpschii* Barg. schon mit der Lupe zu erkennen. Hier ist also wahrscheinlich die poröse, dunkele Skeletfaser mit hellem, durchsichtigem Kalkspath infiltrirt worden. Die Form der hellen Flecken ist immer fast dieselbe, ob man sie in tangentialen oder vertikalen Schnitten betrachtet, wesshalb wohl angenommen werden darf, dass die Hohlräume in der Faser kleine Blasen aber keine Röhrchen darstellen.

Bei der Gatt. *Stromatoporella* Nich. haben die Hohlräume der Skeletfaser die Form feiner verästelter Röhrchen. *Stromatoporella granulata* Nich., aus der Hamiltonformation von Canada, besitzt in der Skeletfaser feine, blasige Hohlräume und gestreckte oder gebogene Canälchen. *Stromatoporella eifeliensis* Nich. zeigt dieselbe Struktur und ausserdem in der Mitte der Säulchen und horizontalen Lamellen eine feine helle Linie, die nach beiden Seiten feine Verästelungen entsendet. Es ist wahrscheinlich, dass diese hellen Streifen die durchschnittenen bei Lebzeiten des Thieres mit Coenosark erfüllten Kanälchen der Skeletfaser darstellen.

Umgekehrt ist es bei *Hermatostroma* Nich. Auf Vertikalschnitten von *Hermatostroma Schlüteri* Nich. zeigt jedes Säulchen eine dunkele centrale Axe, von welcher horizontale ähnliche Fortsätze sich in die Lamellen erstrecken. Wir haben hier wahrscheinlich ein mehr oder weniger complicirtes Canalsystem innerhalb der Skeletfaser, das mit dunkeler Masse, wie Eisenoxyd, ausgefüllt worden ist.

In ganz überzeugender Form sind diese Verhältnisse bei *Stachyodes verticillata* M'Coy zu erkennen. Bei manchen Exemplaren ist die Skeletfaser von feinen Röhrchen, die in Querschnitten als helle Punkte, in Längsschnitten als helle Linien erscheinen, durchzogen. Andere Exemplare zeigen in Tangentialschnitten schwarze Punkte, in Vertikalschnitten schwarze Linien. Diese verschiedene Erscheinungsweise der Skeletfaser ist ohne Zweifel verursacht durch die Beschaffenheit des Ausfüllungsmaterials, das in dem 1. Falle aus hellem Kalkspath, im 2. Falle aus dunklem Eisenoxyd besteht.

Bei *Parallelopora ostiolata* Barg. erscheinen auf Tangentialschnitten die dicken, netzförmigen Skeletfasern aus fast durchscheinendem, kohlensauerem Kalk gebildet. In dieser hellen Masse treten besonders an den Rändern zahlreiche, verschieden gestaltete, schwarze Punkte auf, von denen manche ein lichteres Centrum besitzen. Wie man an Vertikalschnitten ersieht, sind diese Punkte die durchschnittenen Enden parallel verlaufender, schwarzer, stabförmiger Körper, zwischen denen sich die mit Böden versehenen Röhren der Zooidien befinden. Diese stabförmigen Körper sind durch horizontale Linien mit einander verbunden. Es scheint, dass diese vertikalen und horizontalen, dunkel gefärbten Theile des Skelets ehemals ein System von feinen Röhrchen bildeten, welche durch eine dunkele Masse später ausgefüllt wurden. Diese Ansicht wird durch die oben angeführte Beschaffenheit von *Hermatostroma Schlüteri* Nich. und *Stachyodes verticillata* M'Coy bestätigt.

Dasselbe zeigt *Parallelopora Goldfussi* Barg. Die Faser erscheint in Dünnschliffen als dunkelere Masse, die von zahlreichen Hohlräumen durchzogen ist.

b) Die vertikalen Säulchen und concentrischen Lamellen.

Bei *Actinostroma clathratum* und ähnlichen Formen beobachtet man in Dünnschliffen, dass das Gerüst aus radialen (Säulchen) und concentrischen (Lamellen) Elementen sich aufbaut. Dieselben sind bald sehr leicht, bald auch nur schwierig von einander zu unterscheiden. Bei den meisten Stromatoporoiden sind die concentrischen Lamellen am leichtesten zu unterscheiden, da sie die blätterige Struktur dieser Fossilien bedingen, welche am leichtesten parallel diesen Lamellen sich theilen lassen, während eine Spaltung parallel den Säulchen gar nicht oder nur schwierig zu bewerkstelligen ist. Die Lamellen sind nicht vollständig horizontal, sondern mehr oder weniger wellig gebogen (*Actinost. verrucosum*). Zwischen den Lamellen befinden sich die meist viel weiteren Interlaminarräume, sehr deutlich zu erkennen bei *Actinostroma* und *Clathrodictyon*.

Dieselben sind durch die je 2 Lamellen verbindenden, verti-

kalen Säulchen durchbrochen. Letztere erreichen nicht immer die obere, einen Interlaminarraum begrenzende Lamelle, verlaufen aber auch mitunter durch mehrere Lamellen und Interlaminarräume. Bei *Stromatopora* Goldf. und ähnlichen Formen sind die Interlaminarräume reduzirt zu Reihen von unregelmässigen Hohlräumen, oder verschwinden beinahe gänzlich.

Das Wachsthum der Stromatoporoiden geht in der Weise vor sich, dass die vertikalen Säulchen sich nach oben verlängern und von ihrer Spitze die horizontalen Lamellen aussenden. Mitunter tritt nach der Bildung mehrerer Lamellen periodisch eine Pause ein, so dass mehrere Lamellen Lamellencomplexe bilden, die durch eine aus verschiedenem Material gebildete Zwischenschicht, die leichter auswittert, getrennt werden. Nicholson bezeichnet diese Lamellencomplexe als latilaminae. Besonders deutlich tritt diese Erscheinung auf bei *Actinostroma clathratum* Nich. und *Stromatopora concentrica* Goldf. Bei letzterer sind die Lamellen nicht deutlich entwickelt, so dass diese Formen auch nicht die Tendenz zeigen, parallel die Lamellen zu spalten. Mit Rücksicht auf die Anordnung der radialen und concentrischen Elemente lassen sich unter den Stromatoporoiden zwei Typen unterscheiden, als deren Repräsentanten *Stromatopora* (Milleporen-Typus) und *Actinostroma* (Hydractinien-Typus) betrachtet werden können. Bei *Stromatopora* sind die radialen und concentrischen Elemente derart mit einander verbunden, dass sie nur schwer auseinander gehalten werden können. Auf Tangentialschnitten erscheint das Skelet als ein ununterbrochenes Netzwerk, ähnlich wie *Millepora*. In Vertikalschnitten zeigen sich die dicken, unregelmässigen, gebogenen, vertikalen Säulchen, deren seitliche Auswüchse sich zu einem fortlaufenden Balkenwerk verbinden. Bei gewissen Arten der Gattung *Stromatopora*, z. B. *Str. Beuthii* Barg., sind die vertikalen Säulchen dennnoch, sowohl in Tangential- wie in Vertikalschnitten, als solche leicht und deutlich zu erkennen. Diese Thatsache zeigt, dass die grosse Unähnlichkeit der Stromatopora- und Actinostroma-Formen nur eine scheinbare ist, indem bei beiden sich dieselben Strukturelemente finden.

Bei den Formen des Hydractinien-Typus, z. B. bei *Actinostroma clathratum* Nich., dagegen lassen sich die radialen Säulchen und horizontalen Lamellen leicht und deutlich unterscheiden. In Vertikalschnitten erscheinen erstere als parallele, in annähernd gleichen Zwischenräumen verlaufende Säulchen, die sich rechtwinkelig in regelmässigen Abständen mit den parallelen, horizontalen Lamellen schneiden. Da es nie möglich ist, einen Schnitt ganz parallel zu den Säulchen zu führen, so erscheinen diese von sehr verschiedener Länge. In Wirklichkeit aber gehen sie durch 20—30 oder mehr Lamellen und Interlaminarräume, vielleicht durch die ganze Breite einer latilamina. Ist der Vertikalschnitt sehr schief zu den Säul-

chen, so scheinen diese nur von einer Lamelle zu der nächsten zu reichen.

In Tangential- oder Horizontalschnitten treten zunächst in ziemlich gleichen Abständen die Durchschnittspunkte der vertikalen Säulchen auf. Die Säulchen entsenden in regelmässigen Abständen horizontale Arme, die mit denen der benachbarten ein vollständiges Netzwerk bilden und so die concentrischen Lamellen hervorbringen. Trifft der Horizontalschnitt eine solche Lamelle ganz horizontal, so erscheinen die Säulchen wegen der ausstrahlenden Arme sternförmig, so dass ein solches Säulchen mit den Armen fast einem Spiculum einer hexactinelliden Spongie ähnlich sieht. Trifft dagegen der Horizontalschnitt die Säulchen in einem Interlaminarraum, so ist der Querschnitt rund oder oval.

Wegen der welligen Beschaffenheit der Lamellen trifft jeder Horizontalschnitt sowohl die Lamellen, wie deren Interlaminarräume. Die horizontalen oder concentrischen Skeletelemente von *Actinostroma clathratum* Nich. und dessen Verwandten sind also, wie sich aus dem Gesagten ergibt, streng genommen keine Lamellen, sondern sie bilden in der Wirklichkeit ein durch zahlreiche Poren von wechselnder Grösse und Gestalt durchbrochenes Netzwerk, das seine Entstehung den mit einander verwachsenen, horizontalen Armen der Säulchen verdankt. Bei genauer Betrachtung einer solchen Lamelle erkennt man denn auch zahlreiche, kleine Poren, welche die Interlaminarräume unter und über der Lamelle mit einander verbinden, ebenso wie bei der Gattung Stromatopora. Es ist wohl kaum zweifelhaft, dass diese Poren den das Coenosark verbindenden Stolonen, und dass diejenigen der obersten Lamelle den Zooidien zum Durchtritt dienten.

c) Abweichungen im Bau der vertikalen Säulchen und der concentrischen Lamellen.

Von dem typischen Bau der eben behandelten zwei Hauptabtheilungen der Stromatoporoiden weichen manche sehr erheblich ab. Da diese Abweichungen zum grössten Theil bei den später zu beschreibenden Gattungen und Arten behandelt werden, so sollen hier nur einige der wichtigeren hervorgehoben werden.

Bei *Clathrodictyon* Nich. u. Mur. sind die radialen Säulchen unvollständig und können fast ganz verschwinden. Bei *C. regulare* Ros. gehen sie nur durch einen Interlaminarraum ohne die Lamellen zu durchsetzen. Bei der nahe verwandten silurischen *C. striatellum* D'Orb. endigen sogar manche innerhalb des Interlaminarraums, ehe sie die obere Lamelle erreicht haben. Bei *C. cellulosum* Nich. und Mur., *C. vesiculosum* Nich. u. Mur., *C. variolare* Ros. und *C. fastigiatum* Nich. n. sp. sind die durch die Säulchen verbundenen

Lamellen sehr wellig, so dass Vertikalschnitte ein durch Reihen grösserer und kleinerer Zellen hervorgebrachtes, blasiges Gewebe zeigen. Obschon hier die vertikalen Säulchen schwieriger zu erkennen sind, so ist deren Vorhandensein an den Tangentialschnitten doch leicht zu constatiren. Am stärksten entwickelt sind die Säulchen bei *Labechia* E. u. H., sie reichen von der Epithek bis zur Oberfläche, wo sie spitz endigen. Durch die Verbindung derselben vermittelst der horizontalen Fortsätze erscheinen diese Formen auf Vertikalschnitten fast wie Tabulate Corallen.

Wiederholt wurde die Frage behandelt, ob die vertikalen Säulchen der Stromatoporen überhaupt und besonders diejenigen von *Actinostroma* hohl oder solide seien. Während frühere Forscher annahmen, dass sie hohl seien, haben spätere Forscher, die vermittelst Dünnschliffen untersuchten, dieses wieder verneint. Letzteres war auch Nicholson's Ansicht, jedoch kam er neuerlich zu der Annahme, dass dieses gewiss nicht immer der Fall ist. Bei manchen Formen (gew. Arten von Actinostroma und Clathrodictyon) bemerkt man auf Querschnitten der Säulchen keine Spur einer centralen Oeffnung, während sie bei anderen sehr deutlich ist. Man darf daher nicht, wie es früher geschehen, annehmen, dass dieselben von Zooidien bewohnt waren und dass sie mit den Zooidien-Tuben der Milleporen zu vergleichen seien, um so mehr, da bei anderen Stromatoporoiden (Labechia), bei denen man weiss, dass die Säulchen hohl waren, es nicht ausser Zweifel steht, dass sie oben offen waren.

Bei *Actinostroma* zeigen die quer durchschnittenen Säulchen am Aussenrand eine andere Struktur als im Innern. Sie sind nämlich umgeben von einem dunklen, äussern Ring, während das Innere lichter ist, oder der innere, hellere Raum ist noch von einem besondern Ring eingefasst. Diese Erscheinung, welche bei einigen Stücken sehr leicht, bei andern gar nicht zu erkennen ist, zeigt deutlich, dass die Säulchen ursprünglich mit einem centralen Canal versehen waren, der allmählich beim weitern Wachsthum ausgefüllt wurde. Es kann jedoch nicht behauptet werden, dass der axiale Canal an der Oberfläche mündete, da die Säulchen bei *Actinostroma clathratum* und ähnlichen Formen an der Oberfläche stumpf undurchbohrt endigen.

Schon länger sind ähnliche Erscheinungen bekannt bei *Labechia* E. u. H., da hier der axiale Canal auf Tangentialschnitten und bei Vertikalschnitten, wenn sie ein Säulchen genau in der Mitte treffen, leichter zu erkennen ist. Doch ist es auch hier ungewiss, ob dieselbe an der Oberfläche eine Oeffnung hatte, da dieselbe gewöhnlich nicht vorhanden ist, und man in den Fällen, wo sie nicht fehlt, in Zweifel bleibt, ob dieses nicht eine Folge der Verwitterung ist.

Nicht deutlich ist der axiale Canal entwickelt bei *L. serotina*

n. sp. aus S.-Devon, bei welcher Art man denselben in Tangentialschnitten leicht erkennt. In Vertikalschnitten bemerkt man zahlreiche, diesen Canal quer durchsetzende gekrümmte Scheidewände. Wie die Säulchen sich an der Oberfläche verhalten, konnte nicht ermittelt werden. Die beobachteten Säulchenenden waren spitz und der Canal erreichte dieselben nicht. Eine sehr merkwürdige Erscheinung bietet in dieser Beziehung *Hermatostroma Schlüteri* Nich. Die Säulchen sind hier von ungewöhnlicher Grösse, von einem mit schwarzer Masse erfüllten, axialen Canal durchzogen, der vermittelst horizontaler, die Lamellen durchsetzender Röhrchen mit den Canälen anderer Säulchen in Verbindung steht.

In Betreff der horizontalen Lamellen bleibt noch zu erörtern, ob dieselben einfach sind oder aus zwei Blättern bestehen. Für die erstere Ansicht spricht der Umstand, dass die Stromatoporoiden niemals anders als durch einen Interlaminarraum sich spalten lassen. Auch die Art der Entstehung der Lamellen aus horizontalen Fortsätzen der Säulchen bestätigt dieses. Andererseits bleibt bei dieser Annahme das Vorhandensein der hellen oder dunklen Linie im Innern der Lamellen noch zu erklären. Die dunkle Partie könnte man vielleicht als die ursprüngliche, durch allmähliche Kalkauflagerung sich verdickende Lamelle bezeichnen, doch wird es natürlicher sein anzunehmen, dass die die Lamellen bildenden, horizontalen Fortsätze der Säulchen ursprünglich hohl waren und später durch entweder helle oder dunkle Masse angefüllt wurden.

d) Die Interlaminarräume.

Die zwischen je zwei Lamellen liegenden Hohlräume nennt man Interlaminarräume. Dieselben stehen bei solchen Formen wie *Actinostroma* in horizontaler wie in vertikaler Richtung miteinander in Verbindung. Die Verbindung in vertikaler Richtung wird durch die zahllosen, die einzelnen Lamellen durchsetzenden Poren hervorgebracht. In horizontaler Richtung sind sie nur durch die Säulchen durchbrochen. Wir dürfen hier also annehmen, dass das ganze System der Interlaminarräume zu Lebzeiten des Thieres mit Coenosark erfüllt war, und dass die Zooidien sich über der zuletzt gebildeten Lamelle erhoben.

Bei *Stromatopara* Goldf., wo die Lamellen zu sog. latilaminae vereinigt sind, und die vertikalen Säulchen mit ihren horizontalen Fortsätzen ein ununterbrochenes, netzförmiges Gewebe bilden, kann von Interlaminarräumen in demselben strengen Sinne wie vorhin kaum die Rede sein. Hier war höchst wahrscheinlich nur das über eine latilamina verbreitete Coenosark gleichzeitig belebt.

Bei den Labechiiden ist es schwieriger, sich über diese Verhältnisse genaue Rechenschaft zu geben, da selbst Dünnschliffe und

die Untersuchung der Oberflächen und Bruchflächen nicht ganz bestimmt Auskunft darüber gaben, ob die horizontalen Fortsätze der Säulchen verästelt sind, oder ganze Platten bilden. Im erstern Falle hätten wir ein aus ovalen oder linsenförmigen, nicht miteinander communizirenden Zellenreihen gebildetes Blasengewebe, ähnlich demjenigen der Gattungen *Plasmopora* und *Cystiphyllum*. In diesem Falle konnte nur die oberste Schicht des Coenosarks gleichzeitig lebend sein. Im andern Falle stehen alle Zellen mit einander in Verbindung und wir müssen annehmen, dass das lebende Coenosark gleichzeitig den ganzen Stock erfüllte.

e) die Zooidien-Tuben.

Die grosse Schwierigkeit, welche manche Beobachter darin gefunden haben, die Beziehungen der Stromatoporoiden zu den Coelenteraten nachzuweisen, beruhte hauptsächlich in dem Fehlen der Zooidien-Tuben bei ersteren. Sie veranlasste Nicholson selbst früher die Stromatoporoiden für Rhizopoden zu halten. Diese Schwierigkeit wurde auch durch Carters Untersuchung der lebenden *Hydractinia* nicht ganz beseitigt, da bei den Stromatoporoiden, wenn sie Coelenteraten sein sollten, auch die Zooidien-Tuben sich nachweisen lassen mussten. Manche Beobachter glaubten diese in den hohlen Säulchen zu erkennen, was aber schon aus dem Grunde unhaltbar ist, weil diese meist geschlossen auf der Oberfläche enden und man bei denen, deren Säulchen vermuthlich offen an der Oberfläche endigten, anderwärts die Höhlungen der Zooidien erkennen kann. Am vollständigsten lassen sich die Tuben nachweisen bei *Stromatopora* Goldf., welche Gattung grosse Aehnlichkeit mit Millepora hat, abgesehen allerdings davon, dass sich die Tuben nicht wie bei Millepora in zwei der Grösse nach verschiedene Abtheilungen unterscheiden lassen. *Stromatopora* ist von zahlreichen, im wesentlichen parallelen, vielfach gebogenen Röhren ohne eigene Wandungen durchzogen. Diese Röhren oder Tuben sind nicht zu verwechseln mit denjenigen der Gattung *Caunopora*. Dass sie wirklich zur Aufnahme der Zooidien dienten, ergibt sich unzweifelhaft schon daraus, dass bei allen typischen Arten der Gattung (z. B. *S. concentrica* Goldf., *S. Hüpschii* Barg., *S. bücheliensis* Barg., *S. antiqua* Nich. u. Mur., *S. discoidea* Lonsd., *S. typica* Ros., *S. Beuthii* Barg., *S. Carteri* Nich. etc.) die Tuben von horizontalen Böden quer durchzogen sind, die ganz denjenigen der Gattung *Millepora* und der sog. Tabulaten Corallen gleichen.

Bei *Stromatoporella granulata* Nich. und *Stromatoporella eifeliensis* Nich. n. sp. zeigen sich in Dünnschliffen vertikale, unregelmässig vertheilte, kleine Tuben, die selten durch mehr als 2 oder 3 Interlaminarräume hindurchgehen und von horizontalen Böden

durchsetzt sind. Die Tuben scheinen in durchbohrten Tuberkeln an der Oberfläche zu münden. Sehr wohl entwickelt sind diese Tuben bei *Idiostroma* Winch. und *Stachyodes* Barg.

Am wenigsten entwickelt und am schwierigsten zu erkennen sind die Tuben bei den bisher für typische Vertreter der Gattung Stromatopora gehaltenen Arten der Gattung *Actinostroma* Nich.[1]) und ebenso bei *Clathrodictyon*. Vergleichen wir z. B. *Actinostroma clathratum* Nich. mit der lebenden *Hydractinia echinata* Flem., so erkennen wir leicht die Vertiefungen, welche die Zooidien enthielten, aber solche Tuben wie bei *Stromatopora* sind nicht vorhanden. Bei *Hydractinia echinata* ist das Skelet zuerst von einer dünnen Schicht von Coenosark überzogen, von welcher sich die Zooidien erheben. Aehnlich ist das Skelet von *Labechia* im Anfangsstadium. Es bildet eine dünne an der Unterseite mit gestreifter Epithek versehene Scheibe, welche an der Oberseite stumpfe, undurchbohrte Tuberkeln trägt, ohne eine Spur von Oeffnungen oder Tuben. Bei der erwachsenen *Labechia conferta* Lonsd. erhoben sich die Zooidien wahrscheinlich in ähnlicher Weise auf der oberflächlichen Coenosarkschicht. Der Hauptunterschied besteht darin, dass die horizontal von den in die Höhe wachsenden Säulchen sich ausbreitenden Tafeln ein zelliges Netzwerk hervorbringen. Bei *Hydractinia echinata* sind die successive gebildeten Skeletschichten fein durchbohrt, so dass die oberflächliche, die Zooidien tragende Coenosarkschicht mit der ganzen Masse des Coenosarks in lebender Verbindung steht. Bei *Actinostroma clathratum* und ähnlichen Formen sind die Lamellen, wie man schon bei einer Untersuchung vermittelst der Lupe erkennt, von feinen Oeffnungen durchbohrt, welche die Interlaminarräume in Verbindung setzen. Vermittelst dieser Poren stand das Coenosark des ganzen Stockes in Verbindung und wir können annehmen, dass die Oeffnungen der obersten Lamellen den Tuben der Zooidien entsprechen, indem durch sie die Zooidien der jüngsten Coenosarkschicht sich erhoben. Ob wir bei einer Stromatoporenkolonie einen Dimorphismus annehmen können, lässt sich noch nicht mit Gewissheit sagen. Nicholson beobachtete zwar an einem Exemplare von Stromatopora Tuben von verschiedener Grösse, doch steht dieser Fall vereinzelt da. Indessen können wir denselben vielleicht doch annehmen, wenn wir berücksichtigen, dass die Unterschiede der „Gastroporen und Dactyloporen“ [2]) bei Millepora doch eigentlich sehr unbedeutend sind. Sehr wahrscheinlich ist es, dass die grossen mit Böden und seitlichen Verästelungen versehenen axialen Tuben der Gattungen *Idiostroma* Winch., *Stachyodes* Barg. und *Amphi-*

1) Siehe p. 117.
2) Vergl. weiter unten.

pora Schulz besondere Arten von Zooidien beherbergten. Ein auffallendes Beispiel von Dimorphismus hätten wir vor uns, wenn es sich nachweisen liesse, dass die Tuben der sog. Gattung *Caunopora* und *Diapora* zum Stocke selbst als integrirende Bestandtheile gehören.

f) Die Astrorhizen.

Bei manchen Stromatoporen finden sich auf der Oberfläche der Lamellen sternförmig angeordnete Furchensysteme, für welche Carter den Namen „Astrorhizae" aufstellte. Er hielt sie für homologe Gebilde der coenosarkalen Furchen auf dem Skelet mancher Hydractinien. Aehnliche Bildungen finden sich auch bei Millepora. Dass diese Ansicht Carter's berechtigt ist, ergibt sich aus der Betrachtung verschiedener anderer Thatsachen, die jetzt in Betreff der Skeletstruktur bei manchen Stromatoporen bekannt sind, und besonders aus dem Umstand, dass sich bei verschiedenen mit Böden versehene Zooidien-Tuben nachweisen lassen.

Die Astrorhizen bestehen, wie bereits gesagt, aus seichten, vielfach sich verzweigenden Furchen, die von einem Centralpunkt ausstrahlen und deren Enden sich mit denen benachbarter Astrorhizen vereinigen. Dieselben dienten zur Aufnahme von coenosarkalen Ausläufern. Wo sie vorkommen, finden sie sich auf jeder Lamelle, diejenigen älterer Lamellen werden durch die Ueberdeckung jüngerer Lamellen in entsprechende Canalsysteme verwandelt und erscheinen daher auf Vertikalschnitten als grössere oder kleinere runde Oeffnungen. Von dieser typischen Form weichen die Astrorhizen der *Stromatopora discoidea* Lonsd. (= *S. elegans* Ros.) in wesentlichen Punkten sehr ab, welche Erscheinung um so schwieriger zu erklären ist, da die Erhaltungsart dieses in den Wenlock-Kalken von Schweden, Esthland und England vorkommenden Fossils meist sehr ungünstig ist. An der Oberfläche zeichnen sie sich schon durch ihre Grösse, die feine Verästelung der Furchen und die vollständige Vereinigung der Verästelungen mit denen benachbarter Systeme aus. Dieselben sind jedoch nicht auf eine Lamelle beschränkt, sondern sie setzen sich als runde Canäle aufwärts durch die ganze Dicke einer latilamina fort. Wir können diese Canäle vielleicht entstanden denken durch die Vereinigung von Zooidien-Tuben. Die Astrorhizen sind entweder regellos auf den einzelnen Lamellen vertheilt, oder aber sie liegen in vertikalen Reihen über einander. Im letzten Fall sind die übereinander liegenden Astrorhizen durch eine vertikale, an der Oberfläche mündende Tube mit einander verbunden. Die Oeffnung der centralen Röhre liegt oft auf einer kleinen Erhöhung und Bargatzky (l. c. p. 41) vermuthete schon, dass solche Erhöhungen oder Warzen das Vor-

handensein vertikal übereinander liegender Astrorhizen andeuteten. F. Römer[1]) bezweifelte die Existenz solcher vertikalen, centralen Canäle und behauptete, diese Erscheinung werde durch einen eingeschlossenen *Spirorbis omphalodes* hervorgebracht. Dagegen spricht aber schon der Umstand, dass diese Warzen regelmässig vertheilt sind, und dass das *Sp. omphalodes* sich, wenn auch oft, so doch nicht immer unter denselben befindet. Die axialen Canäle besitzen keine eignen Wandungen, können daher nicht mit den Röhren der sog. Caunoporen verwechselt werden. Vermuthlich dienten sie zur Aufnahme von Stolonen des Coenosarks, welche die in den Furchen der Astrorhizen befindlichen Fortsätze radial entsendeten.

Bei gewissen Stromatoporoiden, z. B. bei Labechia, fehlen die Astrorhizen, während sie bei andern sich regelmässig finden. Da sie bei sehr weit entfernten Gruppen auftreten, so haben sie keinen Werth zur Charakteristik der Genera. Dagegen ist Nicholson nicht wie F. Römer der Ansicht, dass sie auch keinen Spezies-Charakter ausmachten.

g) Böden der Astrorhizen.

Nach Carter sind bei *Stromatopora? dartingtonensis* Cart. kalkige Scheidewände in den Canälen der Astrorhizen entwickelt, welche er mit den Böden in den Zooidien-Tuben der Gattung *Millepora* verglich. Sie können bei der genannten Art fast immer in Dünnschliffen nachgewiesen werden, sind aber keineswegs nur dieser Art eigenthümlich. Bei *Stromatoporella eifeliensis* Nich. n. sp. und andern Formen sind sie gewöhnlich in sehr verschiedener Gestalt und Entwicklung vorhanden. Sie sind eben, gekrümmt, trichter- oder blasenförmig (*Stromatoporella laminata* Barg.). Sie bezeichnen vielleicht die periodisch hervorgetretenen Begrenzungslinien zwischen der noch lebenden oberflächlichen und schon abgestorbenen tiefer liegenden Leibesmasse der Colonie.

h) Die axialen Tuben.

Bei den Gattungen *Idiostroma* Winch., *Amphipora* Schulz und *Stachyodes* Barg., welche einfache oder baumförmig verzweigte mit der Basis festgewachsene Stöcke bilden, ist die centrale Partie von einem grossen, scharf begrenzten, axialen Canal durchzogen, der seitlich oft von einer grössern oder geringern Zahl kleiner Tuben

1) Leth. paläoz. 540.

begleitet ist. Sowohl der axiale Canal, wie auch die kleineren sind von Böden durchsetzt, die entweder eben, gekrümmt oder trichterförmig sind. Gewichtige Gründe sprechen dafür, dass sich die Canäle an der Oberfläche öffneten. Es ist ganz aussser Zweifel, dass dieselben als integrirende Bestandtheile des Stockes angesehen werden müssen. Wahrscheinlich enthielt der Hauptcanal die centrale Partie des Coenosarks, während die seitlichen Canäle besondere (vielleicht proliferirende) Polypen einschlossen.

i) Die Epithek.

Manche Stromatoporoiden sind auf der Unterseite mit einer dünnen, undurchbohrten, concentrisch gestreiften Membran versehen, welche in allen Beziehungen mit der sog. Epithek, zusammengesetzter Corallenstöcke wie Favosites, Alveolites, Heliolites etc. übereinstimmt. Wenn diese Formen festgewachsen sind, so geschah dieses in der Regel vermittelst eines kurzen Stiels, es kommen aber auch solche Formen vor, die mit breiter Basis aufgewachsen sind. Doch scheint die Anheftung nur zeitweise stattgefunden zu haben, da man mitunter grosse Stöcke findet, deren Basis mit Epithek versehen und tief concav ist. Diese Stromatoporoiden kann man als „nicht incrustirende" bezeichen.

Bei Andern, z. B. *Actinostroma clathratum* Nich., kann die Epithek vorhanden sein oder fehlen, letzteres ist das gewöhnliche, indem der Stock einfach auf die Unterlage festwächst.

In einer 3. Gruppe fehlt die Epithek regelmässig; sie sind immer aufgewachsen und können als „incrustirende" Stromatoporoiden bezeichnet werden. Beispiele sind *Str. curiosa* Barg. u. *Str. eifeliensis* Nich. Die baumförmig verzweigten, wie *Stachyodes verticillata* M'Coy, *Amphipora ramosa* Phill. sind mit der Basis festgewachsen und haben keine Epithek.

k) Die Oberfläche.

Die Beschaffenheit der Oberfläche der Stromatoporoiden kann meist an jeder Lamelle studirt werden, da jede Lamelle zu einer bestimmten Zeit die Oberfläche bildete. Doch gibt nicht in jedem Falle jede Lamelle ein richtiges Bild der Oberfläche, da letztere in ähnlicher Weise, wie dieses bei gewissen Favositesarten der Fall ist, sich zum Theil oder ganz mit einer strukturlosen Membran überzieht. Dieses ist der Fall bei manchen von Goldfuss als *Str. polymorpha* bezeichneten Formen, bei *Stromatoporella? nulliporoides* Nich., bei *Coenostroma incrustans* Hall. und *Stromatoporella granulata* Nich. Aehnlich verhalten sich auch *Idiostroma* und *Stachyodes*

verticillata M'Coy. Am vollständigsten bildet diese Membran *Amphipora ramosa* Phill., bei welcher Art ganze Stöcke davon überzogen sind.

Bei allen Arten der Gattung *Actinostroma*, z. B. bei *A. clathratum*, ist die ganze Oberfläche bedeckt mit zahlreichen kleinen Tuberkeln, den Enden der vertikalen Säulchen. Ebenso bei der Gattung *Clathrodictyon* Nich. und Mur. Doch vereinigen sich hier mitunter diese Tuberkeln zu wurmförmig gebogenen Wülsten. Letztere Erscheinung bietet auch mitunter *Labechia conferta*. Bei *Labechia serotina* Nich. n. sp. und *L. alveolaris* Nich. n. sp. bilden die aneinander stossenden Säulchenenden unregelmässig gebogene Reihen, ähnlich wie die Polypenzellen bei Halysites. Ob bei *Labechia* die Säulchenenden offen oder geschlossen waren, ist ungewiss. Auf der Oberfläche von *Stromatopora concentrica* Goldf. v. *colliculata* Nich., *Actinostroma verrucosum* Goldf. sp. und andern befinden sich stumpfe, rundliche Warzen oder Höcker, mitunter geschlossen, mitunter auch mit einer centralen Oeffnung versehen. Im letzteren Falle stehen sie in Verbindung mit einem System von Astrorhizen.

Bei manchen Stromatoporen sind an der Oberfläche keine Oeffnungen, die zum Durchtritt der Polypen dienten, erhalten. In verschiedenen Fällen mögen sie bei ihrer geringen Grösse und ungünstigen Erhaltungsart übersehen werden. In anderen Fällen sind sie sicher nicht vorhanden. Mitunter (z. B. *Actinostroma clathratum*) mögen die feinen Maschen der concentrischen Lamellen sie ersetzt haben. Alle typischen Arten der Gattung *Stromatopora* Goldf. besitzen runde, ovale oder wurmförmig gebogene Oeffnungen der Zooidien-Tuben. Aehnliches finden wir bei *Idiostroma*, *Stachyodes* und mitunter bei *Amphipora ramosa*. Die Gattung *Stromatoporella* (bes. *Str. granulata* Nich. u. *Str. laminata* Barg.) besitzt an der Oberfläche runde Tuberkeln, deren Spitzen durchbohrt sind. Als besonders auffällige Erscheinungen der Oberflächen sind endlich die bereits besprochenen Astrorhizen zu erwähnen.

l) Die Fortpflanzungsorgane.

In Bezug auf die Art und Weise der Fortpflanzung der Stromatoporoiden lassen sich natürlich nur Vermuthungen aufstellen. Bei den schon erwähnten mit Epithek umgebenen Stöcken von *Amphipora ramosa* befinden sich zwischen dem Stocke und der Epithek grosse Randblasen, von welchen Nicholson glaubt, dass sie die Geschlechtsgemmen enthielten und mit den „ampullae" der Stylasteriden zu vergleichen seien. In den devonischen Schichten von Devonshire und Paffrath sammelte Nicholson Stromatoporoiden, die er mit *Stromatopora* (Tragos) *capitata* Goldf. identifizirt. Durch das ganze Gewebe des Stockes sind verschieden gestaltete Blasen

ohne eigene Wandungen zerstreut, die mitunter an den Seiten des das Skelet durchziehenden, mit Böden versehenen Hauptkanals liegen. Auch diese dürften vielleicht die oben angeführte Bedeutung haben.

System. Stellung und Verwandtschaft.

Die Stromatoporen wurden sehr verschiedenen Abtheilungen des Thierreichs zugetheilt, zumeist den Spongien, den Foraminiferen, den Corallen oder den Hydrozoen; man betrachtete sie also entweder als Rhizopoden oder als Coelenteraten. Auch Nicholson hatte sie früher mit Vorbehalt zu den Rhizopoden gestellt, hauptsächlich desshalb, weil es ausser bei der sehr problematischen Caunopora noch nicht gelungen war, die Röhren oder Zellen der einzelnen Polypen der Coelenteraten-Colonie nachzuweisen. Nachdem es Nicholson nun gelungen ist, bei verschiedenen typischen Stromatoporen die Polypenzellen nachzuweisen, bekennt er sich ohne Vorbehalt zu der Ansicht von Lindström, Römer, Carter, Steinmann, Zittel, Bargatzky u. A., dass die Stromatoporen Coelenteraten seien. Er stellt sie zu den Hydrozoen und ist der Ansicht, dass sie Beziehungen haben sowohl zu Hydractinia wie zu Millepora, ohne sie zu einer dieser Gruppen zu rechnen. Sie bilden vielmehr eine specielle Abtheilung, für welche er den schon früher mit Murrie aufgestellten Namen Stromatoporoidea beibehält.

Um festzustellen, ob die Stromatoporen innerhalb der Hydrozoen näher zu Hydractinia oder zu Millepora zu stellen sind, muss zunächst das Skelet dieser beiden untersucht werden. *Hydractinia echinata* Flem., die gewöhnlichste Art, bildet hornige Krusten auf den vom Einsiedlerkrebs bewohnten Schneckengehäusen, die im ersten Stadium aus zahlreichen, durch horizontale Fortsätze zu siebförmigen Maschen verbundenen Knoten bestehen. Letztere, welche durch weitere Ablagerung von Chitin sich verdicken, sind die primitiven radialen Säulchen.

Die horizontalen Fasern repräsentiren die concentrischen Lamellen. Die Zwischenräume des Netzwerkes sind erfüllt mit Coenosark, von welchem die polymorphen Polypen sich erheben. Wenn die Colonie weiter wächst, so wachsen die radialen Säulchen in die Höhe und entsenden in bestimmter Höhe horizontale, unregelmässige Fortsätze oder Arme, die sich zu einer neuen netzförmigen Lamelle vereinigen. Bei der Wiederholung dieses Vorganges kann die Colonie zuletzt eine bedeutende Dicke erreichen, doch sind in der Regel nur an der Mündung des Schneckengehäuses, wo die Polypen am meisten mit Nahrung versehen werden, mehr als 2 oder 3 Lamellen von einer Linie Dicke vorhanden. Gleichzeitig mit dem

Wachsthum des Gerüstes geht eine Auflösung des überrindeten Schneckengehäuses vor sich.

Eine ähnliche Umwandlung des Substrates ist weder bei Labechia noch bei einer anderen Stromatoporoide beobachtet, im Gegentheil scheint der überwachsene Körper seine ursprüngliche Oberfläche unverändert beizubehalten.

Um *Hydractinia echinata* hinreichend mit den Stromatoporoiden vergleichen zu können, wählt man am besten Schnitte durch die dickste Stelle an der Mündung des Schneckengehäuses, wo die Auflösung der Schalensubstanz meist schon so weit vor sich gegangen ist, dass man sie nicht mehr zu entfernen braucht. Die Oberfläche erscheint dicht besetzt mit den vorragenden, kleinen Enden der Säulchen. Dazwischen liegen zahlreiche grössere Dornen, die gebildet sind durch das Zusammenwachsen der freien Enden der radialen Säulchen mit dem losen Netzwerk der horizontalen Fortsätze. Zwischen der Basis dieser Hervorragungen befinden sich kleine Löcher, welche entweder den Polypiten den Austritt gestatten oder den Stolonen zum Durchtritt dienen, welche die oberen Lagen des Coenosarks mit den unteren verbinden. Die Oberfläche zeigt seichte, unregelmässige Astrorhizal-Furchen, welche ebenso auf den tiefer liegenden Lamellen vorhanden sind, nur mit dem Unterschiede, dass sie dort durch die Ueberdachung durch jüngere Lamellen aus Furchen in geschlossene Canäle verwandelt sind.

Vertikalschnitte durch die Colonie zeigen, dass sie aus parallelen, vertikal zur Oberfläche und Basis stehenden Stäben besteht, die durch horizontale Fasern in Zwischenräumen verbunden sind. Die Stäbe sind die radialen Säulchen, entstanden durch das Aufwärtswachsen der Hornzellen, die verbindenden Fasern sind die horizontalen Arme, welche die Säulchen in den Zwischenräumen entsenden. Die Zwischenräume zwischen denselben sind erfüllt mit Coenosark und entsprechen den Interlaminarräumen der Stromatoporen. Auf dem Tangentialschnitt sehen wir die durchschnittenen Enden der Säulchen, die durch ein unregelmässiges Netzwerk verbunden sind. Manche Säulchen gehen durch alle Lamellen bis zur Oberfläche, wo sie als freie Enden vorragen. Andere gehen nur durch 2 oder 3. Ueberdies entsendet auch wohl jede Lamelle in die Interlaminarräume aufsteigende Tuberkeln, welche die benachbarte Lamelle nicht erreichen.

Die Aehnlichkeit der Struktur des Chitinskelets der *Hydractinia echinata* mit dem Skelet gewisser Stromatoporen, wie *Actinostroma* Nich. und *Labechia* E. u. H., ist evident.

Aehnlich, jedoch nicht ganz so gross, ist die Uebereinstimmung mit den Hydractinien, welche ein kalkiges Skelet besitzen. *Hydractinia circumvestiens* Wood erscheint in Dünnschliffen aus dicht aneinander schliessenden Kalkkörnern gebildet. Auf Querbrüchen

treten zahlreiche, fast vertikale, parallele Tuben zum Vorschein, die vielfach durch horizontale Scheidewände unterbrochen sind und wahrscheinlich die Polypiten einschlossen. Vertikale Säulchen von siebförmig durchbrochener Struktur und bedeutender Grösse endigen an der Oberfläche als runde, vorragende Tuberkeln, oft mit deutlichen, centralen Oeffnungen. Die Oberfläche besitzt ausserdem zahlreiche, undurchbohrte Tuberkeln und wohl entwickelte Astrorhizalfurchen.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass zwischen *Hydractinia echinata* und *H. circumvestiens* einerseits und den Stromatoporen andererseits in der Struktur der Harttheile grosse Uebereinstimmung herrscht. Besonders auffallend ist diese Aehnlichkeit bei *H. echinata* und den Gattungen *Actinostroma* Nich. und *Clathrodictyon* Nich. und Mur. Letztere werden daher als Hydractinioide Stromatoporoiden bezeichnet, zu welchen auch die Gattung *Labechia* und deren Verwandte gerechnet werden.

H. circumvestiens weicht in manchen Beziehungen von *H. echinata* und den letzterer entsprechenden Stromatoporoiden ab, zeigt aber andererseits manche Beziehung zu der Gattung *Stromatopora* Goldf. (emend. Nich.) selbst.

Grösser ist indess die Aehnlichkeit der Gattung *Stromatopora* Goldf. mit der lebenden Gattung *Millepora* Lam. Das Skelet von *Millepora* besteht im wesentlichen aus einem Netzwerk von anastomosirenden Kalkfasern, zwischen denen sich entsprechende, vielfach gebogene und verzweigte Canäle durchwinden, die im lebenden Zustande Coenosark enthielten. Dieses schwammige Gewebe ist ausserdem von vertikalen Tuben durchsetzt, welche die in Dactylozooidien und Gastrozooidien unterschiedenen Polypiten beherbergen und demnach als Dactyloporen und Gastroporen bezeichnet werden. Letztere sind entweder unregelmässig vertheilt oder die Dactyloporen gruppiren sich um die Gastroporen; beide besitzen Querböden. Das Skelet zeigt auch eine mehr oder weniger deutliche Zusammensetzung aus concentrischen Lamellen. Bei *Millepora Murrayi* Quelch wurden auch die durch eine durchbrochene Membran bedeckten runden Höhlungen der Reproduktionsorgane nachgewiesen.

Das Skelet der Milleporen zeigt also grosse Uebereinstimmung mit demjenigen der Stromatoporen. Bei *Str. concentrica* Goldf., *Str. typica* Ros. und *Str. Hüpschii* Barg. ist das Netzwerk der kalkigen Fasern von vertikalen, durch zahlreiche, coenosarkale Canäle mit einander in Verbindung stehenden und mit Querböden versehenen Tuben durchsetzt, wie bei Millepora. Nur sind bei Stromatopora die Tuben nicht in Dactyloporen und Gastroporen zu unterscheiden. Zudem lassen sich bei verschiedenen Formen der Gattung Stromatopora die für die Stromatoporen überhaupt so charakteristischen radialen Säulchen nachweisen. Auch in der Gruppe der Stylasteri-

dae finden wir Formen, welche mit den Stromatoporen Aehnlichkeit haben, z. B. die Gattung *Distichopora* Lam., die sich in manchen Beziehungen mit *Stachyodes* Barg. vergleichen lässt. Indess entfernt sich *Stachyodes* so sehr von den typischen Stromatoporen, dass wir die Gruppe der Stylasteriden, die sich augenscheinlich weiter von den alten Hydrozoen entfernen, als die Hydractinien und Milleporen, hier ausser acht lassen können.

Da einige Stromatoporoiden (*Actinostroma* Nich. und *Labechia* E. u. H.) in manchen Beziehungen Aehnlichkeit mit der Gattung Hydractinia haben, andere (*Stromatopora* Gold.) mehr Uebereinstimmung mit der Gattung Millepora zeigen und diese beiden Gruppen wieder durch Zwischenformen (*Clathrodictyon*, *Stromatoporella* Nich.) mit einander verbunden sind, so erscheint es zweckmässig, die ganze Gruppe der Stromatoporoidea als eine Unterabtheilung der Hydrozoen zu betrachten, welche sowohl zu den Hydractinidae, wie zu den Hydrocorallinae Verwandtschaften zeigt. Es erscheint diese Auffassung noch mehr berechtigt, wenn man bedenkt, dass unsere ganze Kenntniss dieses Organismus auf die Harttheile beschränkt ist, während wir vielleicht, wenn wir sie im lebenden Zustande untersuchen könnten, im Stande wären, Abweichungen von den ihnen am nächsten stehenden zwei Hydrozoengenera nachzuweisen, die bedeutender sind als diejenigen, welche diese letzteren von einander trennen.

Eintheilung.

Ordnung: **Stromatoporoidea** Nich. u. Mur.

Incrustirende oder baumförmige Hydrozoen mit kalkigem Skelet; gewöhnlich von plattenförmiger oder auch massiger Form mit basaler Epithek und kleiner Anheftungsstelle. Das Skelet besteht 1. aus radialen oder vertikalen (zur Oberfläche) Elementen, den Säulchen, die entweder hohl oder massiv sind; 2. aus tangentialen oder horizontalen Elementen, hohlen oder soliden Kalkfasern oder Tafeln, die senkrecht von den Säulchen entspringen und sich zu horizontalen Lamellen vereinigen. Zooidien-Tuben können vorhanden sein und fehlen. Ebenso Astrorhizalröhren.

Section A. (Gruppe der Hydractinioiden Stromatoporoiden.)

Fam. 1. Actinostromidae Nich.
Gatt.: *Actinostroma* Nich.
Clathrodictyon Nich. u. Mur.
Stylodictyon Nich. u. Mur.

Fam. 2. Labechiidae E. u. H.
Gatt.: *Labechia* E. u. H.

Rosenella Nich.
Beatricea Bill. (?)
Dictyostroma Nich. (?)

Section B. (Gruppe der Milleporoiden Stromatoporoiden.)

Fam. 3. Stromatoporidae Nich.
Gatt: *Stromatopora* Goldf.
Stromatoporella Nich.
Parallelopora Barg. (subgenus?)
Syringostroma Nich. („)

Fam. 4. Idiostromidae Nich.
Gatt.: *Idiostroma* Winch.
Hermatostroma Nich.
Amphipora Schulz.
Stachyodes Barg.

Familien und Gattungen der Stromatoporoiden.

Fam. 1. Actinostromidae Nich.

Skelet aus deutlich unterscheidbaren „radialen Säulchen" und den davon entspringenden „concentrischen Lamellen" bestehend. Erstere sind oft hohl, letztere bilden sich durch die Vereinigung der nicht porösen Fasern, die von den Säulchen entspringen und ein gradliniges Maschenwerk darstellen. Die Oberfläche erhält durch die vorragenden Enden der Säulchen ein gekörneltes Aussehen. Astrorhizen können vorhanden sein und fehlen. Die Gestalt des ganzen Stockes ist sehr variabel. Epithek kann vorhanden sein und auch fehlen.

Gatt. *Actinostroma* Nich. n. g.
(= *Stromatopora auct.*)

Die vertikalen Säulchen durchsetzen mehrere Lamellen und Interlaminarräume, ganze latilaminae, wo diese vorhanden sind. Die feinen hohlen oder soliden, horizontalen Fasern vereinigen sich zu einem feinen Netzwerk. Die Untersuchung des Goldfuss'schen Originals der *Stromatopora concentrica* ergab, dass die weitaus grösste Zahl der als Stromatopora bezeichneten Versteinerungen nicht bei diesem Genus belassen werden konnte, da das Goldfuss'sche Original zu der Gruppe der Milleporoiden Stromatoporoiden gehört. Nicholson wählte dafür den Gattungsnamen *Actinostroma*, dessen typische Form *A. clathratum* Nich. n. sp. bildet, welche in grosser Häufigkeit im Devon Deutschlands und Englands auftritt, aus Amerika aber noch nicht bekannt ist.

Das wesentlichste Unterscheidungsmerkmal von *Clathrodictyon* ist die grosse vertikale Ausdehnung der Säulchen. Astrorhizen können vorhanden sein und fehlen; bei *A. hebbornense* Nich. sind sie in vertikale, durch einen senkrechten Canal verbundene Systeme geordnet. Die äussere Form der Stöcke ist gewöhnlich massig oder plattenartig, im erstern Falle sind sie meist auf fremde Körper festgewachsen, im letztern mit basaler Epithek versehen.

Zu dieser Gattung gehören folgende Arten[1]):

Actinostroma clathratum Nich.
Syn. *Stromatopora concentrica auct.*

Unregelmässige, meist gerundete Stöcke, mit kleiner Anheftungsstelle, gewöhnlich ohne basale Epithek, die verticalen Säulchen sind etwa $^1/_6$—$^1/_4$ mm von einander entfernt, ebenso die concentrischen Lamellen. Die horizontalen Fortsätze der Säulchen, welche das netzförmige Maschenwerk der Lamellen bilden, haben auf Tangentialschnitten Aehnlichkeit mit den Spicula der hexactin. Spongien. Astrorhizen fehlen meist gänzlich bei den Exemplaren aus Deutschland, während sie bei den englischen, wenn auch nur schwach entwickelt, vorhanden sind. Meist sind die Lamellen zu latilaminae mit durchgehenden Säulchen vereinigt.

Die Art unterscheidet sich von der ihr am nächsten stehenden *A. verrucosum* Goldf. durch die allgemeine Form des Wachsthums von *A. hebbornense* Nich., durch gröbere Form des Gewebes und das Fehlen der Astrorhizen.

Vorkommen: Schladethal, Gerolstein, Soetenich, Devonshire. Ueberall sehr zahlreich auftretend.

A. verrucosum Goldf. sp.
Syn. *Ceriopora verrucosa* Goldf. (Petref. G. I. t. X. f. 6.)
Stromatopora verrucosa Goldf. Bargatzky (l. c. p. 51).

Die Struktur des Gewebes ist im wesentlichen demjenigen der vorigen Art gleich. Die Lamellen umwachsen getrennte Wachsthumscentra, so dass eine warzige Oberfläche entsteht.

Vork.: Verhältnissmässig selten im Mittel-Devon bei Büchel, Soetenich, Gerolstein; noch nicht in England nachgewiesen.

A. hebbornense Nich. n. sp.
Syn. *Stromatopora astroites* Bargatzky (l. c. p. 56).
(non *Str. astroites* Rosen).

Massige oder plattenförmige Formen mit zahlreichen grossen

1) On some new or imperfectly-known Species of Stromatoporoids by A. Nicholson M. D. D. Sc. Regius Prof. of Nat. hist. in the University of Aberdeen Part. I. Plates VI—VII p. 225—239.
[From the Annals and Magazine of Nat. hist. for March 1883.]

Astrorhizen, deren Mittelpunkte 6—8 mm von einander entfernt sind. Die schlanken „durchgehenden" Säulchen sind $^1/_6$ mm von einander entfernt, ebenso die Lamellen, die aus einem winkeligen Maschenwerke bestehen.

Bargatzky hatte diese Art identifizirt mit *Stromatopora astroites* Ros. Sie unterscheidet sich von der nahe stehenden *A. clathratum* durch die Astrorhizen und die feinere Beschaffenheit der Säulchen.

Vork.: Häufig bei Hebborn.

A.? astroites Ros.

Syn. *Stromatopora astroites* Rosen: Nat. d. Strom. p. 62.

Massige Stöcke, welche latilaminae bilden. Astrorhizen 10—12 mm von einander entfernt. Sehr feine, nur $^1/_{12}$ oder $^1/_{15}$ mm von einander entfernt stehende Säulchen.

Vork.: Obersilur v. Oesel, Gothland und England.

A. bifarium Nich.

Meist kugelige Formen. Säulchen durchgehend in zwei verschiedenen Grössen. Die grösseren sind $^1/_3$—$^1/_2$ mm, die kleineren $^1/_8$—$^1/_6$ von einander entfernt. Keine Astrorhizen. Die Art hat einige Aehnlichkeit mit *A. clathratum*.

Vork.: Mittel-Devon Paffrath und England.

A. stellulatum Nich.

Plattenartige oder massige Stöcke mit basaler Epithek. Die Lamellen lagern sich entweder concentrisch über einander oder gruppiren sich zu grossen Cylindern. Oberfläche glatt oder warzig. Astrorhizen vorhanden. Die $^1/_{10}$—$^1/_8$ mm von einander entfernten Säulchen sind durchgehend.

Vork.: Gerolstein, Gees, England (noch nicht von Paffrath bekannt).

A. Schmidtii Ros.

Syn. *Stromatopora Schmidtii* Rosen: Nat. d. Strom. p. 64.

Säulchen durchgehend $^1/_8$ mm von einander entfernt, vielleicht zweierlei Arten. Astrorhizen in vertikalen Systemen mit axialem Canal.

Vork.: Silur v. Oesel und Esthland.

A. intertextum Nich.

Runde bis $^1/_2$ Fuss grosse und 1 Zoll dicke Platten mit basaler Epithek. Säulchen „durchgehend" $^1/_6$ mm von einander entfernt. Ihre horizontalen Fortsätze bilden ein Netzwerk mit meist 3 eckigen Maschen.

Vork.: Silur Englands und Esthlands.

Gatt. *Clathrodictyon* Nich. u. Mur.
(Journ. Linn. Soc. vol. XIV, p. 220. 1878.)

Meist ausgebreitete Platten mit concentrisch runzlicher, basaler Epithek und kleiner Anheftungsstelle. Im allgemeinen stimmt die Struktur des Skelets mit derjenigen von *Actinostroma* überein, abgesehen davon, dass die Säulchen auf nur einen Interlaminarraum beschränkt sind. Astrorhizen sind vorhanden. Oberfläche körnig oder wurmförmig ohne Warzen. Auf Vertikalschnitten zeigt sich eine sehr regelmässige Anordnung rechtwinkliger Räume, während man auf Tangentialschnitten die mitunter hohlen, vertikalen Säulchen wahrnimmt, die an der Oberfläche als undurchbohrte Tuberkeln endigen. Bei der typischen Art *C. vesiculosum* werden die Säulchen mitunter so klein, dass sie nicht einmal einen ganzen Interlaminarraum durchsetzen, sie können sogar ganz verschwinden, so dass die horizontalen Lamellen ein unregelmässig blasiges Gewebe bilden, ähnlich dem coenenchymalen Gewebe der Gattungen *Plasmopora* und *Fistulipora*. Astrorhizen sind meist vorhanden.

Mit Ausnahme von *C. cellulosum* Nich. u. Mur. aus den Corniferous-Kalkst. Canadas und einer unbeschriebenen aus S.-Devon, sind alle Arten silurisch. Die typische Art *C. vesiculosum* Nich. u. Mur. stammt aus der Niagara-Form. N.-Amerikas. *C. variolare* Ros. und *C. striatellum* D'Orb. treten in den silur. Schichten Englands und Esthlands auf. Andere silur. Arten sind *C. regulare* Ros. sp. und *C. fastigiatum* Nich. n. sp.

Gatt. *Stylodictyon* Nich. u. Mur.
(Journ. Linn. soc. vol. XIV, p. 221, 1878.)

Das Skelet ist von zahlreichen, verticalen Säulen durchzogen, die sich durch das Aufwärtsbiegen der Lamellen bilden und als kleine Spitzen an der Oberfläche endigen. Das Gewebe zwischen diesen Säulen ist demjenigen von *Clathrodictyon* ähnlich. Säulchen auf einen Interlaminarraum beschränkt. Die Lamellen sind abwechselnd entweder einander sehr genähert und durch rudimentäre oder gar keine Säulchen verbunden, oder sie stehen weiter von einander ab und sind durch sehr deutliche Säulchen verbunden. Astrorhizen wohl entwickelt. Die systematische Stellung dieser Gattung ist noch nicht hinlänglich bestimmt, da sie Beziehungen zu den Actinostromidae und Stromatoporidae zeigt.

Stylod. columnare Nich. u. Mur. aus den Corniferous-K. von Ohio. Vielleicht gehört auch hierher *Stromatopora consors* Quenst.

Fam. 2. Labechiidae Nich.

Skelet plattenartig oder massig mit basaler, runzeliger Epithek, mitunter cylindrisch. Es besteht aus gebogenen oder horizontalen Platten, die ein blasiges Gewebe, aber keine Lamellen hervorbringen,

und aus vertikalen Säulchen, die wohl entwickelt und „durchgehend“ oder rudimentär sein können. Zooiden-Tuben fehlen. Diese Familien-Diagnose passt wohl für die Gattung *Labechia*, nicht aber für die sehr abweichenden Gattungen *Rosenella*, *Beatricea* und *Dictyostroma*.

Gatt. *Labechia* Edw. u. Haime.
(Polyp. foss. des Terr. Pal. S. 279, 1851.)

Der plattenartige oder massige, mit runzliger Epithek versehene Stock ist vermittelst eines kleinen Stiels angeheftet, also ursprünglich nicht incrustirend, überzieht aber doch im weiteren Wachsthum fremde Gegenstände. Junge Exemplare bilden scheibenförmige Körper mit kleinen Tuberkeln, die sich zu den vertikalen Säulchen entwickeln. Diese sind hohl, endigen aber meist geschlossen an der Oberfläche. Von denselben entspringen horizontale Platten, die ein blasiges Gewebe einschliessen, aber keine concentrischen Lamellen bilden. Von *Actinostroma* unterscheidet sich die Gattung durch die Grösse der Säulchen und die Form ihrer horizontalen Fortsätze. Lindström uud F. Römer gaben von dieser Gattung sehr abweichende Beschreibungen, was daher rührte, dass Römer's Exemplare, bei denen zwar die Oberfläche sehr deutlich erhalten war, durch secundäre Krystallisation die innere Struktur verloren hatten.

Diese Exemplare stammten von Gothland, kommen auch in genau derselben Erhaltung in Esthland vor. Die typische Art ist *L. conferta* Lonsd. aus dem Wenlock-Kalkstein. Ebendaher stammt *L. alveolaris* Nich. n. sp. Im Devon von Devonshire findet sich *L. serotina* Nich. n. sp. Aus dem Unter-Silur N.-Amerikas sind 2 Arten bekannt: *L. ohioensis* Nich. n. sp. und *L. canadensis* Nich. u. Mur. Letztere war von Nicholson und Murie beschrieben als *Stromatocerium canadense*.

Gatt. *Rosenella* nov. gen.

Gehäuse plattenartig oder massig mit basaler Epithek. Dasselbe wird gebildet aus wellenförmig gebogenen, porösen Tafeln, die grosse, verlängerte, linsenförmige Blasen einschliessen und auf ihrer Oberfläche kleine Höcker, die rudimentären Säulchen tragen. Astrorhizen sind vorhanden. Zooidien-Tuben fehlen. Durch die angegebenen Merkmale ist die Gattung hinreichend von allen anderen Gattungen der Familie verschieden.

Die typische Art *R. macrocystis* Nich. n. sp. tritt im Wenlock-Kalk Gothlands auf. Nahe steht *R. dentata* Ros. aus dem Silur von Oesel, ebenso *R. Ungerni* Ros. Ausserdem werden noch 2 oder 3 unbenannte Arten erwähnt.

Gatt. *Dictyostroma* Nich.
(Pal. of Ohio vol. II, p. 254, 1875.)

Diese Gattung wurde gegründet auf eine Art *D. undulatum*

Nich., von welcher zur Feststellung der mikroscopischen Beschaffenheit keine Exemplare zu Gebote standen. Das Skelet besteht aus sehr dicken, welligen, concentrischen Lamellen, die durch Interlaminarräume von derselben Dicke getrennt sind und Säulchen tragen, die einen Interlaminarraum durchsetzen.

Gatt. *Beatricea*, Billings.
(Geol. Surv. of Canada p. 343, 1857.)

Cylindrische oder eckige, unverzweigte Stöcke von mitunter riesigen Dimensionen (bis 10 Fuss lang und über 1 Fuss dick). Die Axe des Stockes bildet eine weite, durch grosse, blasenförmig gewölbte Scheidewände abgetheilte Röhre, welche von blasigem Gewebe umgeben ist, durch welche die radial ausstrahlenden Säulchen hindurchgehen. Zooidien-Tuben scheinen zu fehlen. Die Oberfläche ist mit gestreckten Warzen bedeckt, endweder dicht oder von verschieden grossen Oeffnungen durchbohrt. Aeusserlich haben die Exemplare grosse Aehnlichkeit mit rugosen Corallen und wurden daher zu Cystiphyllum gestellt. Hyatt, der die Gattung früher zu den Cephalopoden rechnete, stellte sie neuerlich zu den Foraminiferen. Die Stromatoporennatur wurde zuerst von Winchell behauptet. Die Form der Säulchen zeigt auf Vertikalschnitten grosse Aehnlichkeit mit denen von Labechia, während Tangentialschnitte die durchschnittenen Säulchen in ähnlicher Weise wie bei Clathrodictyon erscheinen lassen. Die Oeffnungen an der Oberfläche sind vielleicht alle Mündungen der hohlen, radialen Säulchen. Das Vorhandensein eines axialen Canals nähert *Beatricea* den Gattungen *Idiostroma. Stachyodes* u. *Amphipora* während die allgemeine Form des Gewebes sie *Labechia* u. *Rosenella* nahestellt.

Die typische Art ist *B. nodulosa* Bill. aus der Cincinnati-Group in Kentucky.

Fam. 3. Stromatoporidae Nich.

Das Skelet bildet massige, baumförmige, platten- und krustenförmige Stöcke mit basaler Epithek. Die dicken Skeletfasern sind fein porös, die vertikalen und concentrischen Skeletelemente sind derart zu einem fortlaufend netzförmigen Gewebe verbunden, dass sie sich meist nicht mehr scharf trennen lassen. Es sind wohl entwickelte, mit Böden versehene Zooidien-Tuben vorhanden.

Durch die Form des Gewebes sind die *Stromatoporidae* hinlänglich von der Gruppe der *Actinostromidae* verschieden, doch finden sich auch deutliche Uebergänge zwischen beiden. *Clathrodictyon* nähert sich in der Struktur des Gewebes den *Stromatoporidae*, während *Stromatoporella* durch die schärfer ausgeprägte Gestalt der radialen Säulchen der Gattung *Actinostroma* ähnlich wird. Die typischen

Gattungen der Familie sind: *Stromatopora* Goldf. (emend. Nich.) und *Stromatoporella* Nich. *Parallelopora* Barg. und *Syringostroma* Nich. sind vielleicht nur als Subgenera zu betrachten.

Gatt. *Stromatopora* Goldf. (emend. Nich.).
(Petref. Germ. I, p. 21, 1826.)

Das Gehäuse bildet massige oder plattenartige, meist mit Epithek versehene Stöcke. Die radialen Säulchen sind mit ihren horizontalen Fortsätzen so verbunden, dass ein ununterbrochen netzförmiges Gewebe entsteht. Die meist unvollständig entwickelten Lamellen sind gewöhnlich zu latilaminae vereinigt, letztere in ihrer ganzen Dicke von den Säulchen durchsetzt. Die Zooidien-Tuben, von einer Grösse sind mit Böden versehen. Astrorhizen sind meist vorhanden.

Die Untersuchung des Goldfuss'schen Originals ergab, dass man bisher unter dem Namen *Stromatopora* sehr verschiedenartige Organismen vereinigt hatte, von denen die Mehrzahl zur Gattung *Actinostroma* Nich. gehört. Mit *Stromatopora* stimmt in Bezug auf die Form des Gewebes die Gattung *Pachystroma* Nich. und Mur. ganz überein, so dass also dieser letzte Name aufgegeben werden muss.

Die Gattung erreicht das Maximum ihrer Entwicklung im Devon. *Str. concentrica* Goldf. ist selten, während *Str. Hüpschii* Barg., *Str. Beuthii* Barg. und *Str. bücheliensis* Barg. häufig vorkommen. Silurische Arten sind *Str. typica* Ros. (= *Str. astroites* Ros.) aus dem Wenlock-Kalk Englands und Esthlands. In denselben Schichten Englands findet sich *Str. Carteri* Nich. n. sp. und *Str. discoidea* Lonsd. (= *S. elegans* Ros.).

Gatt. *Stromatoporella* Nich. nov. gen.

Meist ausgebreitete, mit Epithek versehene Massen, oft incrustirend. Keine oder nur unvollkommene latilaminae, dagegen sind die radialen Säulchen und die concentrischen Lamellen verhältnissmässig sehr entwickelt.

Zooidien-Tuben sind meist in geringer Zahl und Grösse entwickelt und nur spärlich mit Böden versehen. Die Astrorhizen oft mit astrorhizalen Böden versehen, und in vertikale, durch einen centralen Canal verbundene Systeme geordnet. Die Gattung nimmt, wie schon erwähnt, eine Zwischenstellung ein zwischen *Stromatopora* und *Actinostroma*. Eines der wichtigsten Merkmale der typischen Art *Str. granulata* Nich. ist die Form der Tuben, die sehr kurz sind und meist nur von einem Interlaminarraum zum nächsten reichen. Sie erscheinen auf Tangentialschnitten als vollständige oder unvollständige Ringe. Die Oberfläche ist mit grossen, durchbohrten Tuberkeln versehen. Grösser, zahlreicher und mehr mit Böden versehen sind die Tuben bei *Str. laminata* Barg. Der *Str. granulata*

Nich. aus der Hamilton- und Corniferous-Formation Canadas steht sehr nahe *Str. eifeliensis* Nich. aus dem Mitteldevon der Eifel. Vielleicht gehört auch hierher *Stromatopora dartingtonensis* Cart., manche von Goldfuss als *Str. polymorpha* bezeichnete Stücke sowie *Stromatopora nulliporoides* Nich. und *Coenostroma incrustans* Hall und Whitf. aus dem Devon N.-Amerikas. Auf die Art *Stromatoporella laminata* Barg., von Paffrath, hatte Bargatzky die Gatt. *Diapora* begründet. Dieser Name konnte jedoch, wie später gezeigt wird (siehe letzten Abschnitt p. 128), aus verschiedenen Rücksichten nicht beibehalten werden.

Zu dieser Gattung gehören folgende Arten[1]):

Stromatoporella laminata Barg. sp.

Syn. *Diapora laminata* Bargatzky. Strom. Rhein. Devon p. 60.

Plattenförmige Körper meist mit basaler Epithek und besonderer Anheftungsstelle, oft auch incrustirend. Oberfläche mit runden, durchbohrten Tuberkeln versehen. Astrorhizen nicht immer vorhanden. Säulchen oft „durchgehend". Sie sind ebenso wie die Lamellen $^1/_5$—$^1/_3$ mm von einander entfernt.

Vork.: Sehr häufig bei Büchel.

Str. eifeliensis Nich.

Plattenartig, von sehr verschiedener Dicke mit Epithek und besonderer Anheftungsstelle, oder mit der ganzen Unterseite aufgewachsen. Oberfläche glatt oder mit Warzen, welche die Mündungen der axialen, mit Böden versehenen, astrorhizalen Canäle tragen. Säulchen unvollständig, meist auf einen Interlaminarraum beschränkt, die Lamellen dagegen sehr wohl entwickelt. Mit und ohne Cannopora-Tuben. Die Skeletfaser ist dick und von feinen Canälchen durchzogen.

Vork.: Häufig bei Gerolstein, oft auf *Chätetes stromatoporoides* F. Röm.

Str. damnoniensis Barg.

Massige oder plattenförmige Stöcke. Astrorhizen mit axialem Canal. Säulchen auf 1 Interlaminarraum beschränkt. 3 Lamellen und 2 Interlaminarräume nehmen einen Raum von 1 mm ein.

Vork.: Mitt.-Devon, Devonshire und Eifel (Sötenich).

Str. arachnoidea Nich.

Platten von 1 cm Dicke mit basaler Epithek. Die mit Böden

---

1) On some new or imperfectly known Species of Stromatop. by A. Nicholson. From the annals and magaz. of Nat. hist. for March 1886.

versehenen Canäle der Astrorhizen münden an der Oberfläche auf conischen Erhöhungen. Gewebe demjenigen von *Str. eifeliensis* ähnlich. Die Lamellen $^1/_4$ mm von einander abstehend. Die Interlaminarräume sind in verschiedenen Richtungen von feinen Scheidewänden durchzogen.

Vork.: Selten bei Büchel und Gees.

Gatt. *Parallelopora* Barg.
(Die Stromatop. des rhein. Devons p. 63, 1881.)

Die Struktur des von vertikalen, mit Böden versehenen Tuben durchzogenen Skelets ist dasjenige einer typischen *Stromatopora*. Die Skeletfasern besitzen unregelmässige, feine, oft mit dunkler Masse erfüllte Röhrchen. Astrorhizen sind vorhanden. Die meisten der von Bargatzky beschriebenen Stücke nähern sich in den wichtigsten Merkmalen so sehr den Gatt. *Stromatopora* und *Idiostroma*, dass Nicholson die Gatt. *Parallelopora* höchstens als subgenus einer der genannten betrachten zu können glaubt.

P. ostiolata Barg. besitzt die angegebene Struktur der Skeletfasern, in denen sich die dunklen Flecken, besonders in der Nähe der den Stock durchziehenden, mit Böden versehenen Tuben, häufen. Die vertikalen Säulchen sind von schwarzen Längsstreifen durchzogen, die durch Querleisten zu einem leiterartigen Gewebe verbunden sind. Bargatzky betrachtete dieselben als vertikale mit Böden versehene Zellen, doch zeigen Tangentialschnitte, dass die schwarzen Längslinien keine Röhrenwand, sondern runde, stabförmige Gebilde darstellen. Man kann daher annehmen, dass dieselben vertikale, durch horizontale Ausläufer verbundene, feine Canäle bilden, die mit dunkler Masse angefüllt sind und so eine ähnliche Erscheinung wie *Hermatostroma* darbieten. Die von Bargatzky beschriebenen Arten finden sich, mit Ausnahme von *P. eifeliensis* Barg., in der Paffrather Mulde.

Gatt. *Syringostroma* Nich.
(Pal. of Ohio vol. II. p. 251, 1875.)

Massige Stöcke, gebildet aus latilaminae. Die fein poröse Faser bildet ein netzförmiges Gewebe, wie bei *Stromatopora*, doch sind die vertikalen Säulchen sehr entwickelt und mitunter sehr gross. Dieselben entsenden horizontale Arme und schliessen so zwischen sich die Zooidien-Tuben ein. Es sind Astrorhizen mit wohl entwickelten Astrorhizalcanälen vorhanden. Die Gattung wurde gegründet auf *S. densum* Nich. aus dem Devon von Ohio. Eine andere, vielleicht hierhergehörende Art, ist *S.* (Coenostroma) *ristigouchense* Spencer, aus dem Ober-Silur von New-Brunswick. Wegen der Zwischenstellung, welche die Gatt. einnimmt zwischen *Actino-*

stroma und *Stromatopora*, bleibt es unentschieden, ob sie nicht blos als Untergattung zu betrachten ist.

Fam. 4. Idiostromidae Nich.

Das Gewebe des Stockes ist netzförmig, doch können die vertikalen und concentrischen Elemente desselben meist als solche deutlich unterschieden werden. Die Skeletfaser kann porös, röhrig oder compakt sein (Amphipora). Zooidien-Tuben, oft mit Böden versehen, sind in der Regel vorhanden. Ausserdem finden sich hier grössere, mit Böden und deutlicher Wand versehene Röhren, die meist einen axialen, seitliche Verzweigungen tragenden Canal bilden. Das Skelet bildet gewöhnlich cylindrische, oft verzweigte, doch auch massige oder kugelige Stöcke. Astrorhizen fehlen.

Bei dieser Familie werden 4 Gatt. *Idiostroma* Winch., *Hermatostroma* Nich. n. g., *Stachyodes* Barg. und *Amphipora* Schulz vereinigt. *Idiostroma*, *Stachyodes* und *Amphipora* besitzen die typische cylindrische oder verästelte Gestalt und einen axialen Canal. *Idiostroma* und *Stachyodes* treten jedoch auch in massigen Stöcken auf, die keinen centralen Canal, wohl aber mehrere grössere Canäle besitzen. Durch diese Erscheinung wird auch die nur in massigen Stöcken auftretende Gatt. *Hermatostroma* mit den andern Formen verbunden. *I. Römeri* n. sp. bildet verzweigte, cylindrische, oft zusammengewachsene Stämme von 1—3 cm Durchmesser, die von einem (mitunter auch von mehreren) Canal durchzogen sind, welcher seitlich sich noch weiter verästelnde Zweige absendet, die sich nach aufwärts biegen. Es ist schwierig, zu entscheiden, ob diese Canäle sich an der Oberfläche öffnen.

I. oculatum n. sp. bildet schlanke, cylindrische Stämme von 3—5 mm Dicke, welche sich verästeln und wieder zusammenwachsen. Die Beschaffenheit des Skelets ist im wesentlichen dieselbe wie bei der vorigen Art, nur sind die vertikalen Säulchen weniger deutlich entwickelt und die Tuben unregelmässiger. An der Oberfläche treten runde, von einem erhabenen Rande eingefasste Oeffnungen hervor, die Mündungen von Tuben, welche nach aussen hin mit besonderer Wand versehen sind, die nach innen, wo sich dieselben in die Interlaminarräume verlieren, allmählich verschwindet.

Die genannten Tuben haben grosse Aehnlichkeit mit den sog. Caunopora-Tuben, unterscheiden sich von letztern aber dadurch, dass ihre Wand nach dem Innern des Stockes verschwindet und sie selbst in den Interlaminarräumen endigen. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Tuben unmöglich fremde Körper sein können, die von dem Stromatoporoidengewebe eingeschlossen wurden, wie es auch an und für sich undenkbar ist, dass Corallen wie *Aulopora* und *Syringopora*

von den schlanken, verästelten Stämmen eines *Idiostroma oculatum* gerade so eingeschlossen worden seien, dass nichts als die Mündung der Zellen an die Oberfläche tritt.

Gatt. *Idiostroma* Winchell.
(Proc. Amer. Assoc. Adv. of Science p. 99, 1867.)

Die typische Gestalt des Skelets ist cylindrisch, oft verästelt, doch auch massig. In dem netzförmigen Gewebe lassen sich die vertikalen Säulchen und concentrischen Lamellen deutlich erkennen. Die Skeletfaser ist grob porös. Bei den typischen Stöcken ist ein axialer Canal vorhanden, der seitliche Aeste abgibt und ebenso wie letztere mit Böden versehen ist. Ausserdem finden sich hier Zooidien-Tuben, die ebenfalls mit Böden versehen sind und an der Oberfläche münden. Die Tuben sind begrenzt vom Gewebe des Stockes oder sie besitzen eigene Wandungen, die sich nach der Mündung hin verdicken. In jedem Falle stehen sie mit den Interlaminarräumen in Verbindung. Die Oberfläche besitzt spitze Tuberkeln, die mitunter sich zu gebogenen Wülsten vereinigen und von conischen, oft mit centraler Oeffnung versehenen Erhöhungen ausstrahlen, so dass unvollständige Astrorhizen entstehen. Die Mündungen der Zooidien-Tuben liegen zwischen den erwähnten Wülsten. Winchell gründete die Gatt. für 2 Arten (*I. caespitosum* und *I. gordiacium*) aus dem Devon N.-Amerikas. Die erstere wurde von Quenstedt (Schwämme p. 142) als *Stromatatopora caespitosa* beschrieben.

Aus dem Devon Deutschlands und Englands werden von Nicholson 2 Arten angeführt, *I. Römeri* n. sp. und *I. oculatum* n. sp.

Gatt. *Hermatostroma* n. gen.

Massige oder plattenförmige Stöcke, deren Oberfläche mit niedrigen, gerundeten Erhebungen versehen ist. Säulchen und Lamellen sind deutlich zu unterscheiden, beide von mit einander in Verbindung stehenden Kanälen durchzogen, die von dunkler Masse ausgefüllt sind. Astrorhizen fehlen. In fast regelmässigen Abständen treten gebogene, mit eigener, dünner Wand und Böden versehene Tuben auf, die sich oft an der Spitze der genannten Erhebungen nach aussen öffnen.

Auf Vertikalschnitten erscheinen die mit den Lamellen sich meist rechtwinklig schneidenden Säulchen als ein regelmässiges Maschenwerk, beide von schwarzer Ausfüllungsmasse durchzogen.

Tangentialschnitte, welche durch die Interlaminarräume gehen, zeigen die durchschnittenen hohlen Säulchen, während die durch eine Lamelle geführten Schnitte die verschieden gestalteten Poren des von den horizontalen Fortsätzen der Säulchen gebildeten Netzwerks erkennen lassen. Auf Tangentialschnitten beobachtet man

auch mitunter, dass von den vertikalen Säulchen mehrere kleine Canälchen in die Lamellen entsendet werden.

Eine der bemerkenswerthesten Eigenthümlichkeiten von *Hermatostroma* bilden die schon erwähnten Tuben, die ohne jeden Zweifel zum Stock selbst gehören. Letzteres ergibt sich schon aus ihrer gleichmässigen Entwicklung durch den ganzen Stock, sowie daraus, dass sie nicht mit einander in Verbindung stehen, also unmöglich einer Aulopora oder Syringopora angehören können.

Die typische Art *H. Schlüteri* Nich. n. sp. tritt bei Paffrath auf, eine nahestehende Art findet sich in Devonshire.

Gatt. *Stachyodes* Bargatzky.
(Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. p. 618, 1881.)

Das Skelet bildet meist verästelte, cylindrische Stämme, die unten festgewachsen sind und mit gerundeten Spitzen endigen. Das Gewebe des Skelets ist netzförmig, die einzelnen Elemente nicht scharf gesondert. Die Skeletfaser ist von feinen, den Zooidien-Tuben parallelen Röhrchen durchzogen. Die mit wenigen Böden versehenen Tuben münden an der Oberfläche als runde Oeffnungen. Die Axe der Stämme durchzieht ein mit Böden und seitlichen Verzweigungen versehener Canal. Astrorhizen scheinen zu fehlen.

Die typische Art der Gattung, welche Bargatzky *S. ramosa* nannte, ist nach Nicholson identisch mit *Stromatopora* (Caunopora) *verticillata* M'Coy, und ist demnach *Stachyodes verticillata* M'Coy sp. zu bezeichnen. Auf der Oberfläche bemerkt man mitunter Reste einer Membran, welche Nicholson, wie bei *Amphipora ramosa* Schulz, in Beziehung setzt zu den Reproduktionsorganen (s. oben). Vielleicht gehört zu dieser Gattung auch die von Bargatzky als *Stromatopora polyostiolata* beschriebenen Art. Die Gattung hat in der Beschaffenheit des Canals und seiner Verzweigungen grosse Aehnlichkeit mit *Idiostroma*, von welcher sie sich aber durch die von Röhrchen durchzogenen Säulchen unterscheidet.

Gatt. *Amphipora* Schulz.
(Die Eifelkalkmulde von Hillesheim, Jahrb. der Kgl. Preuss. geol. Landesanst. p. 89. 1882.)

Schlanke, cylindrische, mitunter verzweigte Stämme, deren Axe von einem mit trichterförmigen Böden versehenen Canal durchzogen ist. Die scheinbar compakten Skeletfasern verbinden sich zu einem netzförmigen Gewebe, wie bei den echten Stromatoporen. Vom axialen Canal ziehen unregelmässige Tuben zur Oberfläche, wo sie von wurmförmigen oder höckerigen Rändern umgeben sind. Mitunter sind die Stämme von einer Zone grosser Blasen, die von einer feinen, undurchbohrten Membran bedeckt sind, umgeben. Diese Blasen sind nach Nicholson den Ampullae der Stylasteriden zu

vergleichen. Die einzige *A. ramosa* bezeichnet im rheinischen Devon wie auch wahrscheinlich in Devonshire einen bestimmten Horizont im oberen Mittel-Devon, die Ramosabänke (Schulz).

Ueber Caunopora.

Im Laufe der vorhergehenden Untersuchungen kam wiederholt die Gattung *Caunopora* zur Sprache, über deren Natur schon seit langer Zeit die Ansichten der Autoren sehr auseinander gingen. Die Wichtigkeit des Gegenstandes rechtfertigt es hinlänglich, dass Nicholson demselben einen grösseren Abschnitt am Schlusse seiner Abhandlung widmet, um so mehr, da die Schlüsse, welche man über die Natur der ganzen Gruppe der Stromatoporoiden zog, in hohem Grade sich auf die Ansichten über die Natur der sog. *Caunoporae* u. *Diaporae* gründen. Letztere unterscheiden sich bekanntlich nur dadurch von den echten Stromatoporoiden, dass ihr Skelet von zahlreichen, dickwandigen, senkrecht zu den concentrischen Lamellen stehenden und mit scharf umgrenzten Mündungen an der Oberfläche sich öffnenden Tuben durchzogen ist. Mitunter ist die Wand dieser Tuben dünn, aber immer scharf begrenzt, oft auch durch hellgefärbtes Sklerenchym verdickt. Dieselben sind in ihrem unteren Theile durch horizontale Röhrchen verbunden, die entweder eine eigene Wand besitzen oder einfach von dem Gewebe des Stockes begrenzt sind. Seitlich entsenden die vertikalen Tuben oft Röhrchen, die entweder benachbarte Tuben mit einander verbinden oder sich aufwärts richten und an der Oberfläche münden. Die horizontalen Verbindungsröhrchen beobachtet man auch wohl auf der Oberfläche. Ob eine Communication der Tuben mit den Interlaminarräumen besteht, ist noch zweifelhaft. Die Tuben haben wohl immer horizontale Böden, wenigstens finden sie sich fast stets in gut erhaltenen Stöcken. Sie sind entweder ganz horizontal oder gebogen, sehr oft trichterförmig, mitunter sind beide Arten von Böden in derselben Tube vorhanden. Andeutungen von Septen in den Tuben sind bisher nicht beobachtet worden. Auch Nicholson hat dieselben in fast allen Stöcken aus England und Deutschland vergebens gesucht, bis es ihm gelang, in einigen Exemplaren aus der Eifel recht wohl erhaltene Tuben zu entdecken, die sowohl auf Vertikalschnitten wie auf Tangentialschnitten sehr deutliche, in vertikale Reihen geordnete Septaldornen zeigen. Dasselbe beobachtete er an Exemplaren aus dem Corniferous-Kalkstein von Ontario. Die in ihrer Grösse und Gestalt sehr wechselnden Tuben stehen meist in ziemlich regelmässigen Abständen. Wenn das sie einhüllende Gewebe durch Verwitterung entfernt ist, und die Tuben sich nicht weit über die Verbindungsröhren erheben, so haben sie Aehnlichkeit mit der gewöhnlichen *Aulopora*. An einigen Stöcken liessen sich die vertikalen Tuben jedoch bis zu einer Länge von über

1 Zoll (in einem Fall über 2 Zoll) nachweisen, und sie haben dann mehr Aehnlichkeit mit einer *Syringopora*, von welcher sie sich jedoch durch ihren sehr geringen Durchmesser unterscheiden. Die Tuben können an demselben Stock an gewissen Stellen vorhanden sein, an anderen aber fehlen.

Von ganz besonderem Interesse ist das die Tuben einschliessende Gewebe. Unter den vielen Hunderten von Nicholson untersuchten Stücken bildeten fast ausschliesslich Milleporoide Stromatoporoiden das einschliessende Gewebe, gewöhnlich die Gattungen *Stromatopora* Goldf. u. *Stromatoporella* Nich.. Zu diesen Gattungen gehören auch die Exemplare, für welche Bargatzky die Gattung *Diapora* errichtete. Es sind dieses aber nicht die einzigen Gattungen mit Caunopora-Tuben. Bei einem Exemplar aus dem Corniferous-Kalkstein von Canada bildete *Clathrodictyon*, bei einem andern aus Devonshire *Actinostroma* das einschliessende Gewebe. Bei Stücken aus den Silurschichten von Oesel gehörte es zu einer zwischen *Clathrodictyon* und *Rosenella* stehenden Gattung. Es kann nicht behauptet werden, dass alle von Tuben nach Art der Caunoporen durchzogenen Stöcke wirklich Caunoporen sind, vielmehr mögen manche dieser Exemplare durch das Ueberwachsen einer Auloporen- oder Syringoporen-Colonie durch eine Stromatopore entstanden sein. In diesen Fällen haben die eingeschlossenen Organismen keine Veränderung erlitten, während andererseits, bei der Annahme, dass alle sog. Caunoporen in dieser Weise gebildet würden, zugegeben werden muss, dass diese Organismen sehr tiefgreifende Veränderungen erlitten haben.

Von grosser Wichtigkeit ist der Umstand, dass gewisse Arten der Stromatoporoiden, welche, wie eben aus einander gesetzt wurde, das die Caunopora-Tuben einschliessende Gewebe bilden, bald mit bald ohne diese Tuben auftreten. Es folgt daraus, dass das Vorhandensein der Caunopora-Tuben nicht als charakteristisches Merkmal besonderer Stromatoporoidengattungen betrachtet werden kann, mit anderen Worten, dass die Gattungsnamen „*Caunopora*“ und „*Diapora*“ aufgegeben werden müssen.

Die Gattung Caunopora wurde von Phillips (Pal. Foss. of Cornwall p. 18, 1841) für die Arten *C. placenta* und *C. ramosa* errichtet, von denen die letztere zur Gattung *Amphipora* Schulz gehört. Lonsdale (Transact. geol. Soc. 1840) hatte die erstere Art als *Coscinopora placenta* bezeichnet; man wird, zumal da die Beschreibungen bei Lonsdale und Phillips eine Wiedererkennung der von ihnen aufgestelltenArten nicht ermöglichen, mit dem Gattungsnamen *Caunopora* auch den Artnamen *placenta* aufgeben müssen.

E. Römer (Rhein. Uebergangsgeb. 1844) hielt die sog. Caunoporen für Stromatoporen, welche eine Syringoporencolonie überwachsen haben, änderte aber später diese Ansicht dahin, dass er

den eingeschlossenen Organismus als eine Aulopora betrachtete (Geol. Mag. II ser. vol. VII p. 343, 1881). Zu derselben Ansicht bekannte sich Carter, nur sprach er die Tuben wegen der trichterförmigen Böden für Syringoporen an (Ann. u. Mag. Nat. hist. ser. V vol. IV p. 339, 1880). Derselben Meinung über die Natur der *Caunopora* und *Diapora* ist Champernowe, während Bargatzky und Riemann *Caunopora* und *Diapora* als selbständige Gattungen ansehen.

Nicholson hatte letztere Ansicht selbst lange Zeit hindurch vertreten, ist jedoch im Laufe seiner Untersuchungen davon zurückgekommen, ohne sich indess zu der von Römer zuerst aufgestellten Behauptung, dass die sog. Caunoporen eine Symbiose von Corallen und Stromatoporoiden darstellten, zu bekennen. Er hält es für das zweckmässigste, bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse dieser Fossilien eine bestimmte Meinung noch nicht zu äussern und bespricht der Reihe nach die folgenden 3 Theorien, welche über die Natur der Caunoporen und Diaporen sich aufstellen lassen:

1. Caunopora und Diapora sind selbständige Stromatoporoiden-Gattungeu.

2. Caunopora und Diapora stellen eine Symbiose von Stromatoporoiden und gewissen Corallen dar.

3. Die Tuben gehören zu den Stromatoporoiden, in denen sie gefunden werden und die Namen Caunopora und Diapora bezeichnen nur gewisse Zustände der sie einschliessenden Stromatoporoiden.

I. Caunopora und Diapora sind selbständige Gattungen.

So lange die Natur des die Caunopora-Tuben einschliessenden Skelets nicht näher bekannt war, war die Annahme, dass die Caunoporen eine selbständige Gattung bildeten, berechtigt. Auf die Beschaffenheit des Skelets wurde zuerst von Bargatzky besondere Aufmerksamkeit gerichtet, und er erkannte sehr richtig, dass das Gewebe derselben bald vollständig bald unvollständig netzförmig sei. Auf Grund dieser Unterschiede (welche die Gattungen *Stromatopora* und *Stromatoporella* trennen) sonderte er die Gattung *Diapora* von *Caunopora* ab. Es wurde schon erwähnt, dass nur ganz bestimmte Stromatoporoiden Caunoporen bilden. *Actinostroma*, ein ungemein häufiges Fossil, findet sich wohl kaum in diesem Zustande, während es andere Versteinerungen der verschiedensten Art einschliesst. Dasselbe gilt von *Labechia*, zum Theil auch von *Clathrodictyon*. Mit wenigen Ausnahmen sind es Vertreter der Gattungen *Stromatopora* und *Stromatoporella*, welche das die Caunopora-Tuben umgebende Gewebe bilden, und dieselben Arten treten an derselben Fundstelle mit und ohne jene Tuben auf. Diese Arten sind folgende:

Stromatopora concentrica Goldf.
„ *Hüpschii* Barg.

Stromatopora bücheliensis Barg.
„ *Beuthii* Barg.
Stromatoporella laminata Barg.
„ *eifeliensis* Nich.

Die Untersuchungen der Stromatoporella-Arten ist noch nicht beendigt; es gibt unter ihnen gewiss noch manche, die hier anzuführen sind. *Stromatoporella granulata* Nich. wurde noch nicht mit Caunopora-Tuben beobachtet, desgleichen nicht die silurischen Arten der Gattung *Stromatopora* Goldf., wie *Str. typica* Ros., *Str. Carteri* Nich. n. sp., *Str. discoidea* Lonsd. In den Silurschichten Englands sind bis jetzt noch keine Caunoporen gefunden. Auf der Insel Oesel sammelte Nicholson Caunoporen, die von *Clathrodictyon* gebildet sind. Es ergibt sich aus dem Ganzen, dass die Gattungsnamen *Caunopora* und *Diapora* nicht mehr aufrecht erhalten werden können.

II. *Caunopora* und *Diapora* sind das Resultat einer Symbiose.

In diesem Capitel bespricht Nicholson zuerst die Gründe für und gegen die Römer'sche Theorie und behandelt dann die Frage, ob die eingeschlossenen Körper zur Gattung *Syringopora* oder *Aulopora* zu rechnen seien.

A. Gründe, welche gegen die Theorie sprechen.

Ungemein häufig trifft man in den devonischen Schichten Stromatoporoiden, auf denen sich eine Auloporencolonie angesiedelt hat, die mitunter theilweise eingeschlossen ist. Aber selbst bei einer Untersuchung von 2—3 Hundert solcher Stücke fand sich keins, in welchem die Coralle ganz eingeschlossen war, oder bei welchem die Coralle irgend eine Veränderung erlitten hätte, die sie den Caunoporen-Tuben ähnlich machte.

An vielen Fundstellen, wo die Bedingungen zur Bildung von *Caunopora* vorhanden sind, indem die betr. Corallen wie auch Stromatoporoiden häufig neben einander vorkommen, finden sich keine Caunoporen, z. B. in den Wenlock-Kalken Englands und dem Corniferous-Kalkstein Nord-Amerikas.

Dagegen treten an andern Stellen *Caunopora*- und *Diapora*-Arten sehr häufig auf, während *Aulopora* und *Syringopora* fast ganz fehlen. Besonders *Syringopora* ist z. B. in der Eifel bei Gerolstein sehr selten, während *Caunopora* und *Diapora* sehr häufig sind.

Vielleicht alle Stromatoporoiden, ausser *Beatricea* und *Amphipora* schliessen fremde Organismen ein. Es wäre also, wenn die Bildung von *Caunopora* und *Diapora* blos auf einer Umschliessung fremder Körper beruhte, zu erwarten, dass alle Stromatoporoiden *Caunopora* und *Diapora* bildeten. Statt dessen sehen wir, dass nur ganz bestimmte Stromatoporen und unter diesen nur ganz bestimmte

Arten es thun, welche zudem gewöhnlich nicht „incrustiren“ und mit Epithek versehen sind.

B. Gründe, welche für die Theorie sprechen.

Für die Theorie spricht die Aehnlichkeit der Tuben mit den Tuben von *Aulopora* und *Syringopora,* ferner der Umstand, dass sie stets eine eigene Wand haben, die oft im Innern der Tube durch lichtgefärbtes Sklerenchym verdickt ist. Am meisten spricht jedoch für die Theorie die Thatsache, dass die Tuben nicht wie bei den mit Tuben versehenen echten Stromatoporoiden mit den Interlaminarräumen in Verbindung stehen. Die Tuben sind wohl immer mit Böden versehen, die denen der betreffenden Corallen völlig gleich sind, ganz besonders ist aber das oben erwähnte Vorhandensein von Septaldornen, die mit denen der Gattungen *Syringopora* und *Favosites* übereinstimmen, hervorzuheben. Für diejenigen Stromatoporoiden, welche Tuben mit Septaldornen führen, muss man wohl zugeben, dass die Tuben fremde Körper sind. Diese Stromatoporoiden sind aber von denen, welche Tuben ohne Septaldornen besitzen, gar nicht zu unterscheiden.

Wenn man annimmt, dass die sog. *Caunoporae* und *Diaporae* eine Symbiose von Corallen und Stromatoporoiden darstellen, so ist noch festzustellen, zu welchen Gattungen diese Corallen gehören. Denken wir uns die Tuben aus einem grossen, massigen Stromatoporoidenstocke isolirt, so haben sie in ihrer äussern Gestalt, wie in der Beschaffenheit der Böden, Aehnlichkeit mit einer *Syringopora.* Desgleichen in der Beschaffenheit der Septaldornen, abgesehen davon, dass diese hier nur 8, bei *Syringopora* dagegen meist 12—20 Reihen bilden[1]). Indessen bilden die Caunoporen und Diaporen sehr oft ganz dünne Platten und die Tuben besitzen hier mehr Aehnlichkeit mit einer *Aulopora.* Die Durchmesser der Tuben stehen zu denen der genannten Corallengattungen in einem auffallenden Missverhältniss. Den geringsten Durchmesser unter allen Syringoporen aus dem rhein. Mittel-Devon hat *Syr. tenuis* Schlüt., nämlich 1 mm, während die Durchmesser der Tuben meist weniger als $^1/_3$ mm betragen. Die grosse Regelmässigkeit in der Anordnung der Tuben entspricht ebenfalls nicht der sehr unregelmässigen Anordnung der Syringoporenzellen. In Betreff der oben erwähnten Entdeckung von Septaldornen in den Tuben muss hervorgehoben werden, dass dieses nur vereinzelte Fälle sind, indem in

1) Fr. Frech (l. c. p. 112) beschreibt eine von *Stromatopora* überwachsene Coralle als *Syringopora incrustata* n. sp. (= *Fistulipora porosa* A. Röm. Harz III, p. 28). „Zahlreiche Dünnschliffe mitteldevon. und obersilur. Formen, welche er untersuchte, erwiesen sich durchweg als Durchwachsungen von *Aulopora* bez. (noch häufiger *Syringopora*) und *Stromatopora.*“

der Regel selbst bei sehr gut erhaltenen Exemplaren keine Andeutung davon sich findet, während alle Syringoporen sie zu besitzen scheinen. Auf den Umstand, dass an manchen Stellen *Caunopora* und *Diapora* häufig sind, während *Syringopora* fehlt, ist bereits hingewiesen worden. Wenn man die Tuben für Syringoporenzellen ansieht, so muss man immerhin zugeben, dass letztere sehr weitgehende Veränderungen erlitten haben und dass die Art, welche die Tuben bildete, bis jetzt noch nicht bekannt ist. Es sind dieses jedenfalls sehr gewichtige Gründe, welche gegen die Ansicht sprechen, dass die Caunopora-Tuben auf die Gattung *Syringopora* zurückzuführen seien.

Bei den dünnen, plattenartigen Caunopora- und Diapora-Arten haben die in dem Skelet eingeschlossenen Tuben einige Aehnlichkeit mit *Aulopora* während diese Aehnlichkeit bei den mehr massigen Stöcken ganz fehlt. Was eben über die Grössenverhältnisse der Tubendurchmesser zu denen von *Syringopora* gesagt wurde, gilt ebenso für *Aulopora*. Die horizontalen Verbindungsröhren der Tuben und Syringoporen fehlen bei *Aulopora* ganz. Die Kelche sind bei *Aulopora* stets schräg geneigt, während die Tuben bei *Caunopora* und *Diapora* ganz senkrecht stehen. Wir müssten also für *Aulopora* eine ganz andere Art des Wachsthums annehmen, als wir sie bei den isolirten Auloporenstöcken sehen. F. Römer nahm an, dass die Tuben einer *Caunopora* vielleicht mehreren übereinander liegenden Auloporenstöcken angehörten. Nicholson bestreitet dieses jedoch (Tuben von 2 Zoll Länge s. p. 129). In jedem Falle erscheint die Annahme, dass die Tuben zu *Aulopora* gehören, noch viel unwahrscheinlicher als diejenige, dass sie *Syringopora* zuzuschreiben seien. Bei einem Exemplare von *Diapora* aus Devonshire glichen die Tuben weder *Syringopora* noch *Aulopora*, sondern hatten mehr Aehnlichkeit mit der Gattung *Romingeria* Nich.

III. *Caunopora* und *Diapora* als „Zustände" (states) von *Stromatopora* und *Stromatoporella*.

Gegenüber den in den vorhergehenden Abschnitten behandelten Theorien erscheint nur noch die einer Betrachtung werth, welche annimmt, dass *Caunopora* und *Diapora* bestimmte Zustände gewisser Stromatopora- und Stromatoporella-Arten bezeichnen. Lässt die Erscheinung, dass die sog. Caunopora-Tuben nur in gewissen Arten ganz bestimmter Gattungen auftreten, von vorn herein vermuthen, dass sie zu den Arten gehören, in denen sie gefunden werden, so deutet andererseits die Thatsache, dass sie nicht in allen Individuen derselben Art sich finden, darauf hin, dass sie nur Gebilde darstellen, die vorhanden sein und fehlen können. Sie könnten also z. B. die Geschlechtspolypen enthalten haben. Die Aehnlichkeit derselben mit den Tuben von *Idiostroma*, *Stachyodes* und *Amphipora*,

welche unzweifelhaft zu den gen. Gattungen gehören, ist sehr auffallend, während bei letzteren das Verschwinden der eigenen Wandungen nach dem Inneren des Stockes und die Communikation der Tuben mit den Interlaminarräumen sehr wichtige Unterschiede ausmachen.

Prof. Ph. Bertkau referirte zunächst über Fabre's „Étude sur la répartition des sexes chez les Hyménoptères", aus denen hervorgeht, dass das Eierlegende Weibchen auch der solitären Bienen es in seiner Macht hat, ein männliches oder ein weibliches Ei zu legen. Wodurch nun die Biene das Geschlecht des Eies den Umständen entsprechend bestimmt, das liess Fabre unerörtert; v. Siebold's Theorie der Parthenogenesis flösst ihm tiefes Misstrauen ein; der Vortragende zeigte aber, dass dieses Misstrauen ungerechtfertigt ist und dass die genannte Theorie die von Fabre mitgetheilten, sehr interessanten Erscheinungen in ganz einfacher Weise erklärt.

Zum Schluss theilte derselbe mit, dass es ihm an Osmiumsäure-Zupfpräparaten gelungen sei, die Endigungsweise der Nerven an den mit Tapetum versehenen Augen der Lycosiden direkt zu beobachten. Wie früher erwähnt, ist das Tapetum dieser Augen gitterförmig, und auf die Breite eines Tapetumstreifens kommen 2 Nervenfasern, die sich unmittelbar unter dem Tapetumstreifen plötzlich verschmälern, dann als dünner Faden durch den Zwischenraum zweier Streifen und der auf diesen aufgereihten Stäbchen hindurchtreten und dann jenseits der Stäbchen (zwischen diesen und dem „Glaskörper") in charakteristischer Weise sich mit der Stäbchenzelle verbinden.

Circular[1]).

Bei Entgegennahme des Jahresberichtes über die allgemeinen und die Sitzungen der naturwissenschaftlichen Sektion der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in der unter dem Vorsitze des Herrn Geh. Rathes Prof. Dr. Binz am 4. Januar abgehaltenen allgemeinen Sitzung ist von den anwesenden Mitgliedern beider Sektionen der Gesellschaft dem Bedauern Ausdruck gegeben worden, dass sowohl in den allgemeinen als auch in den naturwissenschaftlichen Sitzungen die Vertreter mancher wichtigen Fachwissenschaft ganz fehlen oder doch nur sehr selten an den Sitzungen sich betheiligen.

Ganz besonders bleiben die Mitglieder der medicinischen Sektion den allgemeinen Sitzungen jetzt fast ganz fern, obschon doch unzweifelhaft auch auf ihrem Gebiete Forschungsresultate von allgemeinem Interesse mitzutheilen und zu erörtern wären, wie dieses in früheren Jahren auch immer geschah, im vorigen Jahre aber z. B. nur zweimal von einem Mitgliede.

Hierdurch wird eine gewisse Einseitigkeit der Sitzungen bedingt, welche z. B. in dem Vorwiegen mineralogisch-geologischer Vorträge sich äussert. Andererseits ist nicht zu bestreiten, dass ohne das dankenswerthe, warme Interesse der Vertreter der mineralogisch-geologischen Disciplinen die meisten Sitzungen ohne genügendes Vortragsmaterial bleiben würden.

Einer Mitwirkung der Vertreter aller anderen Fächer bedarf es also zunächst, um dieser Einseitigkeit entgegenzuwirken, soll die Existenz der Gesellschaft nicht ernstlich gefährdet werden.

Von der Ueberzeugung ausgehend, dass es wohl nur einer erneuten Anregung des Interesses aller Mitglieder der Gesellschaft bedarf, um diesem Uebelstande abzuhelfen, haben die in jener Sitzung Anwesenden den Unterzeichneten beauftragt, durch Circular an alle Mitglieder den lebhaften Wunsch zur Kenntniss derselben zu bringen: es möge besonders in den allgemeinen Sitzungen der Gesellschaft die Universitas der naturwissenschaftlich-medicinischen Fächer wieder mehr herbeigeführt und die Theilnahme seitens der Vertreter **aller** Fächer wieder eine regere und regelmässigere werden.

Da es im Interesse aller Mitglieder liegt, über neue Forschungen und Fortschritte auch auf den fremden Gebieten fortdauernd einigermassen unterrichtet zu werden, so sollte noch ganz besonders auch als erwünscht hervorgehoben werden, dass nicht nur in erster Linie

---

1) Vgl. oben S. 5, Allg. Sitzung am 4. Januar.

die Resultate eigener Forschungen zur Mittheilung kommen, sondern in zweiter Linie auch wichtige Arbeiten anderer Forscher angezeigt und referirt werden möchten. Dieses ist übrigens ebenfalls auch bisher immer in den Sitzungen üblich gewesen. Dem Wunsche, dass dieses auch auf dem Gbiete physikalischer, chemischer, zoologischer, botanischer, technischer, und agronomischer Forschung etwas mehr geschehen möge, wie bisher, wurde ebenfalls lebhaft Ausdruck gegeben.

Für beide Arten von Mittheilungen bedürfen unsere Sitzungsberichte einer besonderen Empfehlung nicht. Dieselben erfreuen sich in der gesammten wissenschaftlichen Welt einer überaus ehrenvollen Anerkennung und sind in beiden Provinzen durch ihre Verbindung mit den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins von hervorragender Bedeutung. Die Schnelligkeit, mit welcher Originalmittheilungen zum Drucke und zur Publication kommen, wird kaum von einer anderen Zeitschrift übertroffen. Im Jahre 1885 war es möglich, stets schon nach 2 Monaten die Sitzungsberichte der vorhergehenden 3 Monate gedruckt auszugeben, obschon es sich hierbei zum Theil um etwa 10 Druckbogen handelte. Für die pünktlich eingelieferten Manuscripte steht aber einem noch schnelleren Drucke nichts im Wege, so dass der Vortragende schon nach wenigen Tagen im Besitze seines gedruckten Vortrages sein kann.

Indem der Unterzeichnete sich des ihm gewordenen Auftrages hierdurch entledigt hat, kann er seinerseits nur den Wunsch hinzufügen, es möge die gerne von ihm übernommene Anregung nun auch zu weiterem Blühen und Gedeihen der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde sich fruchtbar erweisen.

Der zeitige Director der naturwissensch. Sektion:
v. Lasaulx.

Allgemeine Sitzung am 3. Mai 1886.

Vorsitzender Prof. Rein.

Anwesend 15 Mitglieder, 2 Gäste.

Prof. vom Rath berichtete über einen Besuch der Insel Ponza. — Die pontinischen Eilande, deren grösstes Ponza ist, können als eine westliche Fortsetzung des phlegräischen Gebietes und der campanischen Inseln betrachtet werden. Von Ischia über Sto. Stefano, Ventotene, die Klippe La Botte, Ponza und Palmarola scheint eine Eruptionslinie zu streichen, auf welcher die gen. vulkanischen Inseln sich aufbauten. Vor dem weitgeschwungenen Golf von Gaeta gereiht, bilden die pontinischen Inseln, wenngleich in bedeutender Entfernung vom Festlande und von einander, dennoch eine gewisse Bereicherung dieser Küstenstrecke. Ponza, 30 km südlich vom Cap Circello, 95 km westlich vom Cap Miseno, besitzt eine Bogenform, die concave Seite gegen SO. gewandt. Die Sehne dieses Bogens misst 6,8 km oder unter Hinzurechnung der kleinen Insel Gavi an der Nordostspitze 7,4 km. Die Breite, welche im Allgemeinen von NO. gegen S. zunimmt, beträgt im Maximum 1,8 km, sinkt aber auf 400, ja auf 180 m herab. Ein Isthmus von 400 m scheidet nämlich den südlichen Theil Ponza's, welcher den höchsten Gipfel, Monte della Guardia, nach Dölter's[1]) Messung 280 m h., trägt, vom Hauptkörper des Eilandes, der in seiner Mitte sich bis auf 180 m verschmälert. Gleich der Breite, so ist auch die mittlere Höhe im S. bedeutender als im Norden. Den Monte Treventi, nahe der Inselmitte, maass der gen. verdienstvolle Forscher 154 m, Campo Inglese (wo der Weg vom Städchen Ponza nach dem nördlichen Inseltheil seinen höchsten Punkt erreicht) 187 m, endlich das plateauähnliche Nordende der Insel 88 m. Die Oberfläche des Eilandes stellt sich vorherrschend als ein Gewirre von Hügeln dar, welche Thalmulden und Schluchten einschliessen. Der südliche, kopfähnlich abgegliederte Theil bildet im Monte della Guardia eine dominirende geschlossene Wölbung, welche sanfter gegen N., überaus steil gegen S. abfällt.

Recht merkwürdig erscheinen Form und Bau der Insel dem von O. Nahenden, um so mehr, da auch die Farben der Felsen leb-

1) Dr. Cornelio Dölter, Die Vulcangruppe der Pontinischen Inseln, nebst geolog. Karten und Ansichten. Denkschr. d. Kais. Ak. d. Wiss. math.-naturw. Cl. 36. Bd. II. Abth. 1875.

haft und mannichfach sind. Fast ringsum erhebt sich das Ufer in jähen Felsen, nur an wenigen Punkten eine Landung ermöglichend. Nur die Bucht von Ponza, auf der östlichen Seite jener halsähnlichen Einschnürung, bietet mehrere kleine Thalschluchten dar, welche zwischen felsigen Vorgebirgen münden. Zwei verschiedene Gesteinsbildungen stellen sich nahe der Hafeneinfahrt vorzugsweise dem Auge dar: senkrechte lichtgraue Wände, bestehend aus trachytischem Tuff bezw. Conglomerat, und röthlichbraune Felsen (Rhyolith), welche, wie man schon aus weiter Ferne erkennt, gangähnliche Durchbrüche bilden, gegen das Meer oft in wilden zersplitterten Formen endend. Je nach der Richtung der vielfach gebuchteten Küste scheinen diese röthlichbraunen Massen entweder als schmale Mauern emporzuziehen, oder sie bilden, wenn die Küste annähernd parallel dem Gangstreichen, ansehnlichere Strecken des Uferabsturzes. Der Anblick dieser Felsenküste lehrt auf das Ueberzeugendste, dass ihre Form wesentlich durch Angriff und Ansturm der Meereswogen bedingt wurde. Die festen rhyolithischen Felsen bilden vorspringende kleine Landzungen, vorgelagerte Inseln von Thurmgestalt, sog. Faraglioni, während die lichtgrauen Tuff- und Conglomeratmassen vorzugsweise die halbkreisförmigen Buchten begrenzen. Die lothrechten Wände, bis 80 m hoch, in denen diese letzteren Bildungen abbrechen, wiederholen sich auch bei dem Bimsteintuff des phlegräischen Gebietes, z. B. am Cap Miseno, am Posilip u. s. w. Diese bezeichnende mauerähnliche Küstengestaltung, welche auffallend absticht gegen das hügelige Relief der Tuffgebiete, erklärt sich theils durch das Vorhandensein lothrechter Klüfte, theils aber durch das Fehlen einer dem ferneren Angriff der Wogen wehrenden Trümmerhalde, wie sie sich überall dort bildet, wo das Ufer aus festem Gestein besteht. Die Zerstörungsprodukte des Tuffs werden sogleich als schwebende Theile durch die Wogen fortgeführt. Die rothbraunen, gleich kolossalen Mauern vom Meere emporsteigenden Gangmassen besitzen meist eine deutliche Absonderung in horizontalen Prismen, die gewöhnliche Zerklüftung vulkanischer Gänge.

In der Regel bestehen die Ponza-Gänge aus mehreren parallel emporstrebenden, horizontal gegliederten Bändern. Ausser dem Lichtgrau des Tuffs und dem Röthlichbraun der Gangdurchbrüche bieten Ponza's Felsenküsten noch zweierlei Farben dar: schwärzlichgrün, meist auf schmale seitliche Zonen der Gänge beschränkt, und lebhaft gelb, zuweilen fast schwefelgelb, eine Färbung, welche, sich an die grünen Zonen reihend, theils den peripherischen Partien der Gänge angehört, theils von diesen auf die angrenzenden Tuff- und Conglomeratmassen übergeht. Auch diese Färbungen, welche an die Gangflächen gebunden sind, erstrecken sich, namentlich das Gelb, über etwas breitere Partien der Küste, wenn deren Streichen angenähert dem Gange parallel. So bietet die buchtenreiche, bogen-

förmige Insel zunächst ein scheinbar verworrenes geologisches Bild dar, welches sich indes in seinen Grundzügen bald dem Beschauer enthüllt. Die grünen und ein Theil der gelben Farbenbänder sind Pechstein, eine Erstarrungsmodifikation des Rhyoliths.

Das Schiff fährt nun zwischen den thurm- und burgähnlichen röthlichbraunen Felsen der Faraglioni della Madonna im S. und La Ravia im N. in die schöne Bucht von Ponza ein. Am südlichen Ufer der Bucht liegt das Städtchen gl. N. (auch il Paese gen.), eine einzige in drei Terrassen sich erhebende Häuserfront, gegen O. überragt durch den Soldatenthurm[1]). Das Bild, welches sich vom Hafen bietet, ist eigenthümlich und reizvoll. Die kleine tiefeinschneidende Bucht wird namentlich gegen N. von kühnen Felsgestalten begrenzt; unter ihnen ist besonders ein Inselfels erwähnenswerth, welcher auf das Täuschendste einer zum Schwur erhobenen Hand gleicht. Die kleinen Thalmulden, welche von der Bucht gegen W. und NW. emporziehen, bergen zahlreiche blendendweisse ländliche Wohnungen, die Ansiedlungen Giancoss, S. Antonio, Conte, S. Maria, welche der Bai und den baumlosen Gehängen ein freundliches Ansehen verleihen. Diese Wohnungen scheinen, aus der Ferne gesehen, wirkliche Häuser zu sein; in Wahrheit sind sie aber, gleich den Ansiedlungen von Forni im nördlichen Inseltheile, in den lebendigen Fels gehauen. Das Berggehänge (Rhyolith oder Tuff bezw. Conglomerat) wird lothrecht abgestuft, die Wand zu einer Hausfaçade sorgsam ausgearbeitet. Die inneren Wände sind so gut behauen, sorgsam geweisst, so wohnlich ausgestattet, dass man vergisst, in einer Höhle zu sein. Diese Wohnungen, in denen etwa die Hälfte der Bevölkerung haust, sind meist im Conglomerat, seltener im Rhyolith eingehauen. Viele Wohnungen stehen nur zur Hälfte im lebendigen Fels. Erst nachdem das Dach des kleinen Hauses in Form eines flachen Gewölbes hergestellt, wird die fast zum Dache reichende, das ganze Innere des Wohnraumes einnehmende Felsmasse weggehauen.

Unser erster Ausflug hatte die von W. einschneidende Bucht Chiaja di Luna zum Ziel, welche im Verein mit der Bucht von Ponza den Körper der Insel zu einem 400 m breiten Isthmus verengt. Der Weg führt über die von O. sanft ansteigende, gegen W. jäh abstürzende Landenge hin. Gegen S. erhebt sich der Monte della Guardia, gegen N. ein von kleinen Thalschluchten durchzogenes Hügelland. Herrschend ist trachytisches bezw. rhyolithisches Conglomerat mit vielen rundlichen Einschlüssen eines zersetzten

1) Die Bevölkerung der nur etwa 4—5 qkm grossen Insel betrug (Jan. 1886) 4130 Seelen (2335 männlichen, 1795 weiblichen Geschlechts), von diesen 3696 sesshafte und 434 „Domiciliati coatti“ (Sträflinge).

pechsteinähnlichen Rhyoliths, welcher alle Uebergänge in Bimstein erkennen lässt. Ausser diesem Conglomerat treten auf graue Trachytblöcke, welche von den Gehängen des Monte Guardia stammen, sowie Rhyolith, welcher mehrere quer über den Isthmus von O.—W. streichende Gänge bildet. Das Guardia-Gestein, bereits durch Dölter als Sanidin-Plagioklas-Trachyt bestimmt, ist von ziemlich wechselndem Ansehen, bald im Bruche rauh, splittrig mit dichtgedrängten, bis 2 cm gr. Sanidinen, zahlreichen kleinen Klüften und Hohlräumen, bald von anscheinend dichtem, geschlossenem Gefüge und gleichsam phonolithähnlichem Aussehen mit kleineren (bis 1 cm) Sanidinen und Plagioklasen, welche von der Grundmasse innig und ohne Klüfte umschlossen werden (Punta della Lanterna). Beide Varietäten sind durch Uebergänge verbunden. Biotit, Augit, Magnetit sind in wechselnder Menge vorhanden. Dölter führt auch Hornblende an. Auf den verwitternden Gesteinsflächen ragen die Sanidine in ihren bezeichnenden Formen, einfachen und Zwillingskrystallen, hervor[1]). In geologischer Hinsicht dürfte als negatives Kennzeichen hervorzuheben sein, dass der Guardia-Trachyt im Contakt mit dem Tuff nicht von Pechstein begleitet, bezw. nicht als Pechstein erstarrt ist.

Zunächst liessen wir den antiken Stollen zur Seite, welcher die gegen W. jäh abfallende Felswand unterteuft, stiegen über einen Rhyolithgang empor und sehr steil hinab zum halbmondförmigen Strand der halbkreisförmig einschneidenden, 1 km im Durchmesser haltenden Bucht. Von höchstem Interesse ist der hier sich bietende Anblick. Unmittelbar hinter einer ganz schmalen, mit Geröllen bedeckten Strandebene steigt lothrecht die weisslichgraue Conglomeratwand empor. Mehrere bis ca. 20 m breite, den Tuff durchbrechende braune Rhyolithgänge sind von schwärzlichgrünem Pechstein beiderseits begrenzt. Wir wanderten gegen SW. bis zu einem Punkte, wo die bis ins Meer vortretenden Klippen eines in deutliche horizontale Säulen abgesonderten Rhyolithganges weiteres Fortschreiten verwehren. Es ist der südlichste der vier nach Dölter's verdienstvoller Karte den Isthmus durchquerenden mächtigen Gänge. Einige Inselklippen stellen sich als Fortsetzung der Gänge dar. Wieder gegen N. zurückgewandt, folgten wir dem Fuss des jähen Felsufers, vorbei an den prachtvollen Gangprofilen. Diese Gänge unterliegen manchen Unregelmässigkeiten, sie schwellen an, ziehen sich zusam-

---

1) U. d. M. stellt sich die Grundmasse fast als ein durchaus körniges Gemenge dar, indem die Mikrolithe (Sanidin und Plagioklas) nur durch eine äusserst geringe Menge von Glasbasis verbunden sind. Sie zeigen ausgezeichnete Strömungserscheinungen. In zwei Schliffen wurden Augit und Biotit, doch keine Hornblende beobachtet.

men, senden Nebenarme aus. Während der Pechstein im allgemeinen auf Ponza als Grenzgebilde der Rhyolithgänge erscheint, erblickt man hier doch auch schmale Gangtrümmer, welche ganz aus obsidianähnlichem Pechstein bestehen. Einer der Gänge von Chiaja di Luna ist anscheinend nur an seiner Südseite von der glasigen Gesteinsvarietät begleitet, wenigstens bildet letzteres an der Nordgrenze nur einige Trümmermassen. Offenbar hat hier eine Störung stattgefunden, wie man auch an dem verschiedenen Charakter des Conglomerats zu beiden Seiten des Ganges wahrnimmt. Ein jüngerer stratificirter Tuff scheint nämlich hier in Folge einer Verwerfung hinabgesunken zu sein. Einer der Gänge zeigt, lothrecht emporsteigend, eine auffallende horizontale Knickung. Ein Blick gegen NW., wo die Felsen von Capo bianco die schöne Bucht begrenzen, zeigt die Contaktwand eines der Gänge in grosser Deutlichkeit. Das dort von O. nach W. streichende Ufer besteht theilweise aus einer entblössten rothbraunen Gangfläche; partienweise haftet indes diesem rhyolithischen Ganggestein noch gelblicher Pechstein und gleichfarbiger Tuff, diesem der gewöhnliche weiche Tuff an. Die an den lothrechten Wänden haftenden Schollen des durchbrochenen Nebengesteins gewähren einen merkwürdigen Anblick. Der Strand bietet unter den Rollkieseln eine Menge verschiedener und verschiedenfarbiger Rhyolithvarietäten, dunkle derbe chalcedonähnliche Bildungen mit schneidigen Bruchkanten; röthlichbraune, gleichfalls quarzharte, in allen Klüften und Hohlräumen mit traubigen Quarzüberzügen bekleidete Gebilde, bald massig, bald schiefrig und streifig; Pechsteine, lauchgrün, schwärzlichgrün bis schwarz, nicht selten conglomeratisch, bald mit spärlichen, bald mit zahlreichen Einsprenglingen (Plagioklas, Sanidin, Biotit)[1]. Während diese Gesteine von zertrümmerten Gangmassen herrühren, stammen die bimsteinähnlichen Trachyt- und Rhyolithgerölle vorzugsweise aus dem Conglomerat und Tuff. Sie besitzen eine sehr vorherrschende Glasbasis, welche an zahlreichen Punkten zu kleinen fadenförmigen Partien sich entwickelt. Als Einsprenglinge finden sich Plagioklas, Sanidin, Biotit, Augit. In

1) U. d. M. zeigen diese Gesteine in isotroper Basis eine ausserordentliche Menge äusserst kleiner Mikrolithe, welche theils gleichmässig vertheilt, theils gradlinig oder in gekrümmten Linien geordnet sind. Staubähnlicher Magnetit scheint vorzugsweise die dunklen Varietäten zu erfüllen. Beginnende Entglasungen der Basis verrathen sich durch polarisirtes Licht; sie scheinen theils dem Sanidin, theils einem Plagioklas anzugehören. Mehrere Schliffe lassen auf eine Art von Trümmerbildung der Masse schliessen, indem nicht nur die Einsprenglinge zerbrochen, sondern auch die Basis mit ihren Entglasungsprodukten eine eigenthümlich gemengte Beschaffenheit erkennen lässt. Die Entglasungen begrenzen sich meist mit sehr verwaschenen Rändern. Dunkle, haarförmige, gerade oder gebogene Bildungen (Trichite) treten häufig auf.

den Poren der Rhyolithe bemerkt man kugelige Zusammenhäufungen äusserst kleiner Täfelchen, welche mit grösster Wahrscheinlichkeit für Tridymit zu halten sind. Letzteres Mineral wurde bereits durch Dölter in den Rhyolithen von Ponza bestimmt.

Den Strand Chiaja di Luna verlassend, traten wir in den oben erwähnten (80—90 m langen) antiken Stollen ein, welcher durch säulenförmig abgesonderten Rhyolith, durch die ihn begleitende schwärzlichgrüne Pechsteinzone, sowie durch Trachyt-Conglomerat getrieben ist. Wo das Gestein brüchig, da bemerkt man zum Schutze des Werks altrömisches Gemäuer. Der Stollen erhält durch eine in schräger Richtung geführte Strecke etwas Licht. Nachdem wir wieder die Mitte des Isthmus erreicht, stiegen wir zum Monte della Guardia empor. Der felsige Weg führt meist zwischen Trockenmauern, zum Schutz der Rebenpflanzungen errichtet, hin. Nach Dölter ist „die grösste Masse des Monte-Guardia-Trachyts stromartig über die Trachytbreccie geflossen", eine Ansicht, zu welcher man namentlich durch die Beobachtung der Auflagerung des Trachyts auf rothgebranntem Conglomerat längs des jähen Südabsturzes geführt wird. Nahe dem plateauähnlichen Gipfel des Monte Guardia trifft man indes noch eine Partie fast horizontal geschichteten Trachyt-Conglomerats. Unter den am Gehänge des Monte Guardia gesammelten Trachytvarietäten befindet sich ein Nephelintrachyt. Da das Gestein als solches erst nach der Heimkehr erkannt wurde, so kann über Verbreitung und Art des Vorkommens dieser ungewöhnlichen Varietät leider vorläufig nichts ausgesagt werden. Der Trachyt in Rede ist ein feinkörniges, der Basis fast entbehrendes Aggregat von Plagioklas, Sanidin und sehr feinen Augitnädelchen. Darin liegen bis 2 mm gr. Sanidine und 1 mm gr. Nepheline (∞P, 0P). Während die ersteren in gewöhnlicher Weise dem Gesteine eingewachsen sind, verhalten sich die Nepheline ganz verschieden. Rundliche porenähnliche Hohlräume zogen zunächst meine Aufmerksamkeit auf dies ungewöhnliche Gestein. Sie gleichen kleinen Drusen; ihre Wandungen sind mit sehr kleinen Krystallgebilden, namentlich Augitnädelchen bekleidet. Alsbald stellte sich heraus, dass nur ein Theil dieser Höhlungen leer ist, andere noch einen Nephelinkrystall bergen. Die Nepheline, deren Oberfläche, wie die Drusenwandung, von sehr kleinen Augitnadeln starrt, lassen sich leicht aus den Höhlungen herausheben, welch' letztere dann genau das Ansehen jener kleinen krystallbedeckten Drusen zeigen.

Vom Guardia-Gipfel geniesst man eine lehrreiche Aussicht über das Eiland. Grade gegen N. liegt (3,2 km fern) Campo Inglese auf einem die Insel quer durchziehenden Höhenrücken. Etwas zur R. (NNO.) wird die Cala (Landestelle) d'Inferno sichtbar, einer der ausgezeichnetsten Punkte der Insel in Bezug auf die dort prachtvoll aufgeschlossenen Rhyolithgänge. Höher empor auf dem schma-

len hohen Isthmus, welcher den nördlichen Theil der Insel vom mittleren scheidet, erblickt man das Pfarrhaus von Forni. Der Leuchtthurm, welcher den höchsten Gipfel der Insel krönt, wird jetzt verlassen und mit grossen Kosten etwa 200 m tiefer ein neuer auf der äussersten Südspitze, einer fast isolirten Felsenklippe, erbaut. Der Scheitel des Monte Guardia trägt nämlich häufig eine Nebeldecke, welche die Wahrnehmung des Lichts verhindert. — Ueber den Piano Scotti, eine aus Trachyttuff bestehende Terrasse am NO.-Gehänge des Monte Guardia, wandten wir uns wieder zur Bucht von Ponza, zunächst nach der Punta dei Scotti, welche sich südlich des Paese unmittelbar über dem Meer ca. 60 m in jäher Wand erhebt. Hier beobachtet man auf das deutlichste die Ueberlagerung des ungeschichteten trachytischen Tuffs (welcher die Insel zum grössten Theil konstituirt) durch einen geschichteten, etwas sandigen Tuff, wohl eine sehr jugendliche Bildung, in welche die rhyolithischen Gänge, soweit meine Wahrnehmung reichte, nicht eindringen. Ueber dem geschichteten Tuff liegt ein Stratum mit grossen Trachytblöcken (zwischen ihnen ein solcher von 3 m Grösse), welche vom Monte Guardia herzurühren scheinen. Von diesem Punkte gegen NO. erstreckt sich die kleine Halbinsel, welche mit der Punta della Madonna endet. Dies kleine Tuffplateau wird durch zwei theilweise bereits durchbrochene und zertrümmerte braune Rhyolithgänge gegen die Wogen geschützt. Jene Gänge enden in der Felsinsel Scoglio rosso und den Faraglioni della Madonna.

Unser nächster Ausflug war nach dem mittleren und nördlichen Theile der Insel gerichtet. Die Bootfahrt nach der Cala d'Inferno bot treffliche Gelegenheit, die grossartige und in geologischer Hinsicht so merkwürdige Küstengestaltung zu sehen. Wir kreuzten die Bucht von Ponza, deren nördliche Begrenzung durch zwei mächtige Rhyolithgänge gebildet wird. Vorgelagerte Inselklippen beweisen auch hier die einstige grössere Ausdehnung der Insel, deren Rhyolithrippen als Vorgebirge und Inseln in's Meer ragen, während der leichter zerstörbare Tuff meist in Buchten zurücktritt. Der seltsamen, einer zum Schwur erhobenen Hand vergleichbaren Felsgestalt geschah bereits Erwähnung; wenig östlich steigt, ein Trumm desselben Ganges, eine röthlichbraune zerrissene Felsmasse empor, der Kastellfels La Ravia, mit den Resten einer Befestigung. Nördlich dieser umwogten Klippe tritt die Küste wieder in einer halbmondförmigen Bucht zurück, es ist die Spiaggia del Frontone. Das Felsenufer erhebt sich etwa 100 m hoch und bietet die ausgezeichnetsten Gangdurchbrüche; durch die weisse Tuffwand steigt vom Meer bis zur Firstlinie empor ein brauner Rhyolithgang beiderseits von einem Salband dunkelgrünen Pechsteins begleitet. Nur einige Meter weiter gegen N. stellt sich eine unregelmässige nach oben gewaltig anschwellende Pechsteinmasse dar. Nun tritt wieder

eine röthlichbraune spitze Klippe in's Meer, gekrönt mit den Trümmern des Forte del Frontone. Die steilen Küstenhöhen sind hier durch mühevollen Terrassenbau zum Theil der Kultur gewonnen. In Felswohnungen, welche mit ihren sorgsam gearbeiteten, sauber geweissten Stirnen gleich Villen erscheinen, leben 6 Familien an diesem einsamen Strand. Unmittelbar über dem Meeresspiegel erblickten wir hier die Spuren einer antiken Quellenleitung, welche von der Cala d'Inferno, wo die einzige dauernde Quelle der Insel aus einer Spalte im Trachyttuff rinnt, in die Küstenfelsen gehauen, bis Ponza führte. Die Brandung hat an vielen Stellen den Kanal zerstört oder blossgelegt.

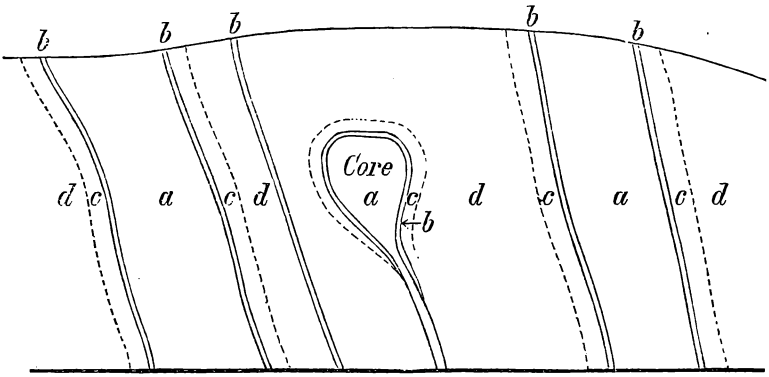


Fig. 1. Cala del Core.
a Rhyolith. b schwärzlichgrüner Pechstein. c gelbliche Zonen. d Trachyttuff.

Die Küste nimmt nun eine überaus grossartige Gestaltung an; es ist die Spiaggia del Core, nach einer herzförmigen röthlichbraunen Gangmasse inmitten des lichtgrauen Gesteins so genannt. Wie die Skizze Fig. 1 andeutet, steigen 2 mächtige rothbraune Rhyolithgänge hier durch den Tuff empor; beide von grünen und gelben Zonen begrenzt. Zwischen beiden zeigt sich die herzähnliche Eruptivmasse, nach welcher der Strand seinen Namen führt. Auch hier ragen die Trümmer der Gänge als thurmähnliche Klippen aus dem Meere empor. Die Gänge sind in mehrere parallele, festgeschlossene Mauern getheilt, welche durch eine horizontal säulenförmige Zerklüftung charakterisirt sind. Wenig weiter ist dem als eine vertikale Wand emporsteigenden Felsufer ein steilgeneigtes Gelände angelehnt. Um zu dieser kleinen Kulturfläche zu gelangen, haben die Inselbewohner, wie mitgetheilt wurde, einen Durchbruch im Tuff gegraben. Wir landeten nun an der Cala d'Inferno, einer kleinen Bucht von jähen Felswänden umschlossen. Zur R. (gegen NO.) wird ein ge-

waltiger rothbrauner Rhyolithgang (Filone dello Schiavone), zur L. (gegen SW.) zwei solcher Durchbrüche sichtbar, welche sämtlich sehr schön die regelmässige Einfassung von schwärzlichgrünen und lichtgelben Pechsteinzonen zeigen. Die Landestelle liegt am Fuss steiler lichter Tufffelsen. Auf einer Treppe, in anstehendem Gestein gehauen, stiegen wir empor, ohne doch zu ahnen, wie wir zum (hier sehr schmalen) Plateau der Inselmitte gelangen würden, da die unersteiglichen Tuff- und Conglomeratgehänge höher hinauf eine Treppenflucht nicht mehr erkennen liessen. Da führte unser Treppenpfad in einen grossen tunnelähnlichen Durchbruch hinein, welcher steil empor durch das lichte Gestein gegraben ist. Dasselbe stellt hier einen weissen Tuff dar mit zahlreichen gerundeten Einschlüssen eines lichtgrauen bimsteinähnlichen Trachyts, dessen glasige Masse an zahllosen Stellen sich in parallelfasrige Bimsteinpartien auflöst. Gemengtheile: Sanidin, Plagioklas, Biotit. Diesem Conglomerat folgt indess bald ein gleichartiger weisser Tuff. Nachdem wir etwa 70 m emporgestiegen, hatten wir die hohe Felsenkante erreicht und erfreuten uns eines lehrreichen und grossartigen Blicks auf die „Höllenbucht" und ihre ausserordentliche, durch lebhafte und verschiedenartige Färbung ausgezeichnete Felsgestaltung. Die Einfassung der röthlichbraunen Gänge mit dunkelgrünen und gelben Pechsteinzonen tritt an diesen mächtigen, in horizontale Säulen gegliederten Gängen ganz überraschend hervor. Wenige Schritte brachten uns zum Pfarrhause, welches, zur Hälfte in den Fels gehauen, auf aussichtsreicher Höhe liegt. Die zerstreuten Bewohner des nördlich von Campo Inglese gelegenen, schmalen Inseltheils bilden die Gemeinde Forni (130 Familien). Alles Lob verdient die sorgsame Bebauung der steilen Gehänge. Man zählt bis zu 50 Kulturterrassen vom Meere bis zu den Gipfeln der Berge. So erhalten die Thalmulden ein amphitheatralisches Ansehen. Die stark sich mehrende Bevölkerung zwingt, den Anbau auf die steilsten und steinigsten Rücken auszudehnen.

Gegen NO. gewandt, wurde die Wanderung bis zur Inselspitze, dem Piano d'Incenso, fortgesetzt. Der Weg führt zunächst am nw. Gehänge — mit schönster Aussicht auf die reichgegliederte buchtenreiche Küste und die prachtvolle Felseninsel Palmarola — über Trachyttuff und -Conglomerat, auf eine ansehnliche Strecke durch geschichteten sandigen Tuff. Bevor der Pfad an der Cala Gaetano wieder an die hohe Uferklippe (Trachyttuff) der Ostküste tritt, bleibt zur R. ein anscheinend aus grossen Blöcken aufgethürmter Hügel; sie bestehen aus einem eigenthümlichen Pechsteinconglomerat: gerundete Stücke (1 mm bis 10 cm gr.) eines gelblichgrünen Pechsteins werden durch ein dunkelgrünes Cement von ähnlicher Beschaffenheit umschlossen. Die Uferklippe (C. Gaetano) stürzt ca. 50 m jäh zum Meere hinab. Unmittelbar gegen N. wölbt sich

nun die kleine Hochebene Incenso empor, die n. bezw. nö. Spitze der Insel bildend. Das Gestein, welches diesen nördlichsten Inseltheil, sowie nach Dölter das kleine vorliegende Eiland Gavi konstituirt, ist in seinem Ansehen wesentlich verschieden von allen andern Felsarten der Insel. Es ist ein kleinzellig-poröses, offenbar metamorphosirtes, fast rein quarziges Gestein. Indem ich Dölter's Ansicht theile, dass dasselbe durch spätere vulkanische Einwirkung, etwa kieselsäurehaltige Quellen, umgeändert und verkieselt wurde, empfing ich nach einer Durchwanderung dieses Distrikts doch nicht den Eindruck, dass ein Tuff vorliege; vielmehr ein eigenthümliches in Bänken abgesondertes, rauhes, zerfressenes, verkieseltes Rhyolithgestein. Auf der sanftwelligen Scheitelfläche des Incenso wurden zeitweise Bianchetto-Gräbereien betrieben, welche indess zur Zeit unseres Besuchs eingestellt waren. Der Bianchetto ist wie Rammelsberg (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XI, S. 446, 1859) erwiesen, amorphe Kieselsäure, von Wasser, freier Schwefelsäure und geringen Mengen schwefelsaurer Salze durchdrungen. Von Incenso über die bogenförmig gekrümmte Insel nach Ponza zurückkehrend, wurde unsere Aufmerksamkeit namentlich durch den mittleren Theil des Weges erregt, der sich von der Kirche Forni theils über, theils zur Seite eines mächtigen lichtröthlichbraunen bis violetten Rhyolithganges zum Campo Inglese sanft emporzieht. Das Gestein ist in etwa 1 m lange, ca. 10 cm dicke, horizontale oder wenig geneigte Prismen abgesondert, welche auf einer Strecke von etwa 1 km den Pfad begleiten. In einer scheinbar dichten Grundmasse liegen zierliche, theils sechsseitige, theils linear verlängerte Biotitblättchen und kleine (bis 2 mm) Sanidine neben spärlichen Plagioklasen[1]). Bei Campo Inglese wendet sich der Weg gegen S., man überschreitet den Rhyolithgang, dessen Pechsteinzone hier sehr deutlich am südl. Salband aufgeschlossen ist. Zunächst an den Rhyolith grenzt dunkelgrüner (3 m), dann gelber Pechstein (in kopfgrossen Kugeln sich lösend), dessen Färbung sich auch dem angrenzenden Conglomerat und Tuff mittheilt. Der Gang, welcher vom „englischen Lager" in der Richtung auf Forni und die Cala d'Inferno sich erstreckt, dürfte seine Fortsetzung finden in dem mächtigen Gang des Monte Schiavone, welcher erst an der Cala Gaetano endet. Die Gegend von Campo Inglese, die Inselmitte, ist nach Dölter's Karte ausgezeichnet wegen vielfacher Durchkreuzungen mächtiger Rhyolithgänge: zwei angenähert O.—W. streichende Züge kreuzen

1) U. d. M. stellt das Gestein sich wesentlich als eine Art von Breccie dar. Die scheinbare Grundmasse besteht zum grossen Theil aus Trümmern der oben gen. Gemengtheile, umgeben von einer sehr unreinen, mit Magnetitstaub und feinsten Mikrolithen erfüllten Basis.

sich mit zwei andern, welche NNW.—SSO. von Küste zu Küste sich erstrecken. Wie die Beschreibung des gen. Forschers andeutet, sind übrigens die Gangzüge hier sehr schwierig zu enthüllen, sie bieten „ein nicht leicht zu erklärendes Bild". Ob diese von dem verdienstvollen Autor hervorgehobene Unsicherheit sich auch auf die mehr weniger regelmässige radiale Anordnung der Gänge um zwei Eruptionscentra, die Bucht von Ponza und die Cala d'Inferno, bezieht, muss wohl dahingestellt bleiben.

Gegen S. hinabsteigend vom „englischen Lager", durchwandert man wieder Trachyttuff und -Conglomerat, welche hier ein sehr unregelmässiges Hügelland bilden. An der Bucca dei Treventi blickt man durch mehrere Thäler beiderseits zum Meer hinab. Hier durchquert man wieder einen deutlichen, von Pechstein begleiteten Gang, welcher in Folge seiner festeren Beschaffenheit sich im Relief dieses Inseltheils durch einen Höhenrücken unverkennbar ausprägt. Der Weg senkt sich nun in das Thal von Conte gegen die Bucht von Ponza hinab. Der eigenthümliche Terrassenbau (zur Kultur von Weizen, Erbsen, Linsen, Bohnen, Reben)[1]) verleiht den steilen Thalmulden ein eigenthümliches Ansehen. Der herrschende Vegetationscharakter der Insel wird durch zwei exotische Pflanzenformen bedingt, die Agave americana („Sambreviva", Sempreviva gen.) und Opuntia Ficus indica, welche in unbeschreiblicher Ueppigkeit wuchern. An den nw. Gehängen der Bucht von Ponza befinden sich nicht nur zahlreiche moderne Felswohnungen, oft mit gemauerten Vorbauen versehen, sondern auch merkwürdige antike Grotten, theils wohlerhalten, theils halb oder ganz verschüttet. Von einer modernen Aushöhlung im lebendigen Fels wurden wir in die altrömische „Grotta sopra il Grottone" geführt, eine 30 m lange und ebenso breite Excavation, deren Decke von 21 Pilastern getragen wird. Zahlreiche andere Spuren alter Bauten und unterirdischer Werke beweisen, dass die Insel (als Verbannungsort) im Alterthum nicht ohne Bedeutung war. Zu den durch Verbannte ausgeführten Werken sind auch wohl die drei Tunnel zu rechnen, welche, den Verkehr des Hauptorts mit dem westlichen und nordwestlichen Gestade des Golfs, bezw. mit den Vororten St. Antonio, Giancoss, Sta. Maria, Conte und Vitiello vermittelnd, erst 1850 in Folge der Bemühungen des Commendatore d'Ambrosio wieder geöffnet und von tausendjährigem Schutt gereinigt wurden. Diese Stollen, wo nöthig mit Lichtschachten versehen, durchbrechen die gegen die Bucht vortretenden Enden der den Isthmus durchquerenden Rhyolithgänge

1) Auch etwas Flachs wird gebaut, doch nur zum Binden der Reben benutzt. Das Getreide wird in Ponza allgemein mittelst Handmühlen, aus poröser Lava gefertigt, nach antiker Weise gemahlen.

und bieten treffliche Gelegenheit, die Verbindung des röthlichbraunen oder lichtbraunen Rhyoliths mit den grünen und gelben Pechstein-Varietäten zu beobachten. Die Ueberzeugung, dass der Pechstein eine Erstarrungsmodifikation des Rhyoliths, nicht aber eingeschmolzenes Conglomerat ist, dürfte hier sich unabweisbar dem Beschauer aufdrängen. Die Breite der Pechsteinzonen ist eine sehr wechselnde; im Mittel dürfte sie etwa $^1/_2$ bis 1 m betragen, doch schwindet sie zuweilen auf $^1/_{10}$ m und dehnt sich auf 3—4 m aus. Sehr gewöhnlich geht der Pechstein in ein Conglomerat über, welches alle Kennzeichen eines Reibungsgebildes trägt. Eine scharfe Grenze zwischen diesem und dem die Hauptmasse Ponza's konstituirenden Conglomerat und Tuff ist zuweilen um so schwerer anzugeben, da die lichtgelbe Farbe, wie bereits angedeutet, nicht selten vom Gang auf das Nebengestein übergeht. Wie man sich eine Umschmelzung der Trachytbreccie zu Pechstein durch den Contakt von Rhyolith vorstellen solle, ist mir ebensowenig klar, als mir eine ähnliche Erscheinung von einem andern Orte bekannt ist.

Ein dritter Ausflug führte uns aus der Bucht von Ponza, im Boot der Felsküste folgend, bis zur südlichsten Spitze der Insel, Punta della Guardia, auf welcher man mit dem Bau des neuen Faro beschäftigt war. Wie bereits angedeutet, bilden die beiden südlichen Rhyolithgänge des Isthmus bezw. deren Trümmer in ihrem östlichen Fortstreichen das Gerüste oder die Schutzmauern der kleinen Halbinsel von Ponza. Diese Gänge sind mit ihren Pechsteinsäumen durch das brandende Meer trefflich aufgeschlossen. Natürliche und künstliche Grotten öffnen sich in grosser Zahl in der Brandungslinie des Meeres; so eine Reihe von angeblich bis 40 m tiefen Höhlen am Monte di S. Maria, am N.-Ufer der Bucht. Die Grotta di Pilato ist eine trefflich ausgehauene Badegrotte am nördlichen Gestade der kleinen Halbinsel. Zwischen Scoglio rosso und der Hauptinsel hindurchfahrend, näherten wir uns den Faraglioni della Madonna. In der kleinen Bucht nördlich von diesem zersplitterten Gangtrumm sind ausgezeichnete plattenförmige bis dünnschiefrige Abänderungen eines grünlichgrauen Rhyoliths aufgeschlossen.

An der Südküste des Vorgebirges hinfahrend, erblickt man als bezeichnenden Zug der zerrissenen und zersplitterten Felsenküste die Gliederung in horizontale oder wenig geneigte (bis 5 m lange) Säulen, welche der entblössten Gangfläche das Ansehen eines polygonalen Mauerwerks verleihen. Wo die Küste ihre westliche in eine südwestliche Richtung ändert, erscheint eine unregelmässige, wellenförmig gekrümmte Gangmasse; eine Apophyse derselben scheint aus grünem Pechstein zu bestehen. Am steilen Gehänge des Monte Guardia hin erreichten wir die ausgezeichnete Inselklippe Calzone del Muto (nach einem zweilappigen Flecken an der Felsenküste der Hauptinsel so gen.). Die hohe Klippe, welche aus dem Sanidin-

Plagioklas-Trachyt des Monte Guardia besteht, ist in ausgezeichnete mächtige Säulen abgesondert. Die Enden der gekrümmten Säulen lösen sich in Kugeln auf. Das steile Gehänge der Hauptinsel besteht hier zu unterst aus ungeschichtetem, darüber aus geschichtetem Tuff. Etwas weiter hin zieht sich eine wilde Blockhalde, die Scarrupata, vom Monte Guardia hinab, welcher gegen S. in unersteiglichen Felswänden sich erhebt. Die Trachytmasse ruht hier überall auf Tuff, dessen oberes Stratum, im Contakte mit dem Trachyt, ziegelroth gefärbt ist. In der zerreiblichen rothen Masse liegen zahlreiche zierliche Augite und gerundete Sanidin-, bezw. Plagioklaskörnchen. Wir landeten an der Wurzel der kleinen Felshalbinsel (Punta della Guardia), auf deren südlicher Spitze der neue Leuchtthurm steht. Die kleine Halbinsel stellt eine in mehreren mächtigen Felszacken kulminirende trachytische Gangmasse dar, deren Gestein, eine Varietät des Guardia-Trachyts, in bläulichgrauer Grundmasse Sanidin, Plagioklas, Augit, Magnetit enthält. Die zur Verbindung des neuen Leuchtthurmes angelegte Strasse durchsetzt den ersten Faraglione in einem Tunnel und zieht sich dann zum Gipfel der felsenstarrenden Klippe empor. Die betreffenden Arbeiten haben die steil niedersetzende Grenze des Trachyts gegen den lichten Trachyttuff, sowie das zwischen beiden Bildungen liegende Reibungsconglomerat trefflich blosgelegt. — Aus dem Werke von Tricoli, Monografia del Gruppo Ponziano, gestattet sich der Vortragende schliesslich die Mittheilung zu entnehmen, dass auf Ponza an den Tagen 11. Januar 1781, 24. Juli 1793, 22. Juni 1824 Erdbeben gefühlt wurden. Die neueren, für Ischia so verhängnissvollen Erderschütterungen pflanzten sich bekanntlich nicht nach Ponza fort. — Zum Schlusse seiner Mittheilung konnte der Vortragende nicht umhin, die Theilnahme der Gesellschaft anzurufen für die auf Ponza so grausam verfolgten und gemarterten Zugvögel. Nicht sowohl die rücksichtslose Vernichtung der lieblichen kleinen Segler der Lüfte, welche nach langem Fluge über das Meer zur Rast auf dem Eiland sich niederlassen, wo hunderttausende von Archetti (Sprenkel) zu grausamem Fange aufgestellt sind, soll hier gerügt werden, sondern vor allem das ruchlose Spiel, welches ganz allgemein mit den armen, zu Tode verletzten, flügelgebrochenen Vöglein getrieben wird. An Schnüren befestigt, erheitert ihr Todesflattern Jung und Alt, ein schändlicher Brauch, der aus früheren Jahrhunderten bis zur Gegenwart auf jener Insel sich erhalten hat bei einer Bevölkerung, der Niemand Liebe und Ehrfucht vor den „frommen und ehrbaren Vögeln“ (Luther) an's Herz legt.

Prof. vom Rath legte dann mehrere durch Hrn. Wm. Earl Hidden anvertraute ausgezeichnete Mineralien aus Alexander County, Nord-Carolina, vor.

Monazit, drei (10 bezw. 15 mm gr.) Krystalle; die Fund-

stätte dieser bewundernswerth schönen Gebilde liegt 3 engl. Ml. östlich von der „Emerald and Hiddenite-Mine". Wie die Ausbildung, in Uebereinstimmung mit Hidden's Angabe (15. März 1886), beweist, waren diese glänzenden, kastanienbraunen Monazite ursprünglich mit theilweise freier Ausbildung in Quarz eingewachsen. Die Auffindung des grössten Exemplars schildert Hr. H. wie folgt: „Um Material zu einer Analyse des Hrn. Dr. Penfield zu gewinnen, zerbrach ich einen Quarzkrystall, welcher an seiner Oberfläche eine verstümmelte Partie von Monazit erkennen liess. Vergegenwärtigen Sie sich meine Ueberraschung, als in Folge eines schwachen Drucks des Schraubstocks der umhüllende Quarz sich ablöste und dem erstaunten Blick ein wunderschöner glänzender, unversehrter Monazit sich enthüllte." Die beiden andern Krystalle wurden unter Anleitung Hidden's durch ein den hydraulischen Goldwäschen ähnliches Verfahren aufgefunden. Die an Glimmer und thonig zersetzten Massen reiche Ausfüllung der Drusen wird nämlich durch einen Wasserstrahl fortgeschwemmt. Auf diese Weise wurden durch den genannten Forscher die ersten Monazite Nord-Carolina's (unfern Milholland's Mühle) entdeckt, — dieselben, welche durch Edward Dana vortrefflich beschrieben wurden (Am. Journ. Sc. Vol. XXIV, Oct. 1882). Die vorliegenden neuen Krystalle zeichnen sich vor den durch Dana untersuchten nicht nur durch ansehnlichere Grösse aus, sondern auch durch eine verschiedene Ausbildung. Während die topas-gelben Milholland-Monazite, selten über 1 mm gross, gleich den Krystallen aus den Goldseifen am Flusse Sanarka (s. v. Kokcharow IV, 16), einfache Individuen darstellend, die Hemipyramide v (= P) prismatisch ausgedehnt zeigen, sind die Krystalle in Rede Zwillinge nach dem Orthopinakoid, theils mit vollkommener, theils mit weniger vollendeter Durchwachsung. Die folgende Tabelle gewährt eine Uebersicht sämmtlicher Monazit-Formen der wichtigeren Fundstätten. Das Zeichen —— deutet an, dass die Fläche an Krystallen des betreffenden Vorkommens beobachtet wurde.

	Alex. Co. unf. Em. and Hidd.-Mine.	Alex. Co. Milh. Mill.[1])	Ilmengeb. u. an der Sanarka[2]).	Tavetsch u. Dauphiné[3]) (Turnerit).	Laach[4]).
v = P $(\bar{1}11)$	——	——	——	——(r)	——
d = $^1/_2$P $(\bar{1}12)$			——		
i = 2P2 $(\bar{2}11)$	——	——	——Sa	——(t)	

1) Edw. S. Dana a. a. O.

2) v. Kokscharow a. a. O. „Sa" bezeichnet, dass die Flächen nur an den Krystallen aus den Goldseifen des Sanarka-Flusses beobachtet wurden.

3) Siehe Poggendorff's Ann. Bd. 119, S. 247. Die in Klammern stehenden Buchstaben sind die damals von mir als Flächenzeichen angewandten. Ueber Turnerit s. auch Verh. d. naturh. Vereins 34, 168, sowie Seligmann's Miner. Notizen Nr. 9 in Zeitschr. f. Kryst. VI, 231.

4) Siehe Poggendorff's Ann. Ergänzungsb. V, S. 413.

	Alex. Co. unf.Em. and Hidd.-Mine.	Alex. Co. Milh. Mill.	Ilmengeb. u. an der Sanarka.	Tavetsch u. Dauphiné (Turnerit).	Laach.
z = 3P3 ($\bar{3}$11)	——	——	—— Sa	—— (s)	
t = P2 ($\bar{2}$12)	——		—— Sa		
o = 2P2 ($\bar{1}$21)			—— Sa	—— (w)	
r = —P (111)	——	——		—— (z)	
w = —2P2 (121)	——	——			
x = P∞ ($\bar{1}$01)	——		——	—— (x)	——
w = —P∞ (101)	——	——	——	—— (u)	——
e = P∞ (011)	——	——	——	—— (m)	——
u = 2P∞ (021)	——		——	—— (l)	
g = $^1/_2$P∞ (012)	——			—— (i)	
M = ∞P (110)	——	——	——	—— (e)	——
l = ∞P2 (210)	——		—— Sa	—— (v)	
∞P3 (310)				—— (n)	
∞P2 (120)				—— (o)	
a = ∞P∞ (100)	——	——	——	—— (c)	——
b = ∞P∞ (010)	——		——	—— (b)	——
c = 0P (001)	——		—— Sa		

Man erkennt sogleich, dass die Krystalle des neuen Fundorts trotz ihres Flächenreichthums keine neuen Flächen darbieten.

Die Figur 2 wird die Ausbildungsweise der Krystalle zeigen. Mehr noch als bei den früher geschilderten Zwillingen (Verh. nat. Ver. 34. Taf. I. Figg. 7 u. 8) tritt an den vorliegenden Krystallen eine Verkürzung in der Richtung der Vertikalaxe hervor, in Folge deren die Prismenflächen nur sehr untergeordnet entwickelt sind. Obgleich die Flächen sehr glänzend, so ist die Mehrzahl derselben, und zwar grade die ausgedehnten, wegen Wölbung und Knickung zu genauen Messungen nicht geeignet. Diese Störungen stehen hier in augenscheinlicher Beziehung zur Durchwachsung der Individuen, indem dort, wo die Kante des einen Individuums aus der Fläche des andern hervortritt, Störungen bewirkt werden, eine sowohl bei gesetzmässigen, als auch bei regellosen Verwachsungen häufige Erscheinung. Einige Winkel konnten indes ziemlich genau gemessen werden

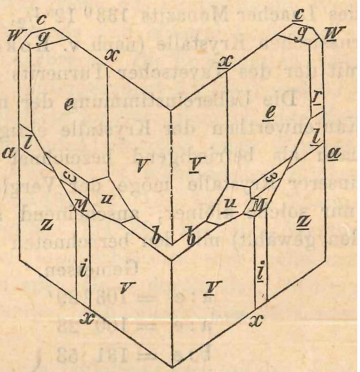


Fig. 2.

e:c = 138° 7′. b:M = 133° 8′. e:e = 160° 4′.

Diesen Messungen entsprechen folgende Axenelemente[1]):

$$a : b : c = 0{,}96092 : 1 : 0{,}90807 = 1 : 1{,}0407 : 0{,}9450$$
$$\beta = 103^0\ 26'\ 1/2.$$

Aus der genau messbaren Zwillingskante e:e folgt unmittelbar die Kante a:e = 99° 58′, welche bei der Berechnung der Axenelemente zu Grunde gelegt wurde. Der so abgeleitete Werth von a:e stimmt in sehr befriedigender Weise überein mit einem der Fundamentalwinkel Des Cloizeaux's für den Monazit (Turnerit) aus dem Dauphiné, 100° 0′, sowie mit dem aus den Axenelementen des Laacher Monazits berechneten Werthe, 99° 59′. v. Kokscharow leitet aus seinen „nicht ganz genauen" Messungen den Werth 100° 12′ 2/3 ab. Aus den Elementen des Monazits (Turnerits) von Tavetsch bestimmte ich den Winkel 99° 24′ 1/2; endlich ergab eine direkte Messung an einem der neuen Krystalle 100° 23′.

Der zweite Fundamentalwinkel 138° 7′ stimmt sehr gut überein mit dem aus der Messung e:e′ = 96° 14′ abgeleiteten Werthe. Dieselbe Kante e:c bestimmte Des Cloizeaux für das Dauphinéer Vorkommen = 138° 10′; sie leitet sich ab für den Laacher Krystall = 138° 7′ 1/2. v. Kokscharow gibt den Winkel zu 138° 9′, während die Elemente des Tavetscher Krystalls 138° 2′ ergaben.

Der dritte Fundamentalwinkel 133° 8′ ist zu vergleichen mit Des Cloizeaux's Angabe für Dauphiné = 133° 12′, mit dem Werth des Laacher Monazits 133° 12′ 1/2, mit dem betreffenden Winkel der russischen Krystalle (nach v. Kokscharow) = 133° 18′ 1/2, endlich mit der des Tavetscher Turnerits = 133° 4′ 1/2.

Die Uebereinstimmung der neuen Fundamentalwinkel mit den Kantenwerthen der Krystalle einiger anderen Fundorte darf demnach als befriedigend bezeichnet werden. Ueber die Ausbildung unserer Krystalle möge der Vergleich einiger gemessener Kanten (nur solche kleiner, anscheinend sehr gut gebildeter Flächen wurden gewählt) mit den berechneten Werthen belehren.

	Gemessen.	Berechnet.
a : c	= 103° 29′	103° 26′ 1/2
a : e	= 100 23	99 58
b : e	= 131 53	131 53
2 Bilder	132 5	
b : u	= 150 40	151 27 1/4
b : e	= 130 40	131 53
e : u	= 161 1	160 25 3/4
e : x	= 119 26	118 48 1/2
M : u	= 133 4	132 54 3/4

1) Zur Vergleichung mögen die Elemente des Laacher Monazits hier wiederholt werden:

$$a : b : c = 0{,}96589 : 1 : 0{,}92170 = 1 : 1{,}03532 : 0{,}95425$$
$$\beta = 103^0\ 28'.$$

Diese Messungen, welche an scheinbar wohlgebildeten Flächen ausgeführt wurden, beweisen zur Genüge, dass die Mehrzahl der Formen eine gestörte Lage besitzt im Vergleiche zu den Flächen, welche die Fundamentalmessungen lieferten. Solche Störungen können nicht befremden bei Krystallen, welche theilweise in Quarz eingebettet waren.

An einem vierten kleineren (5 mm), einfachen Krystalle konnten die Kanten

$$e:e' \text{ über } C = 96^0\ 1'$$
$$a:e = 100^0\ 13'$$
$$a:e' = 100^0\ 12'$$

mit ziemlicher Genauigkeit gemessen werden. Der letztere Werth stimmt genau überein mit v. Kokscharow's Angaben für den russischen Monazit. — Das Vorhandensein unvollkommener Spaltungsrichtungen wird durch mehrere in bestimmten Richtungen aus dem Innern hervortretende Reflexe angedeutet, und zwar parallel dem Klinopinakoid und der Basis[1]). Hr. Hidden bestimmte das spec. Gewicht dieser Krystalle = 5,09.

Xenotim. Von diesem seltenen Mineral liegen drei Krystalle (bis 13 mm lang, bis 6 mm dick) vor, welche von derselben Fundstätte stammen wie die geschilderten Monazite. Dies Vorkommen scheint neu zu sein, wenngleich der Xenotim bereits von mehreren Orten in Nord-Carolina bekannt war (siehe das verdienstvolle Werk von Dr. F. A. Genth, „The Minerals and Mineral Localities of N.-Car." 1881). Die Farbe ist haarbraun. Die Combination zeigt herrschend P (111) und ∞P (110), untergeordnet 3P (331) und 3P3 (311). Einer dieser Krystalle gestattete mehrere ziemlich gute Messungen. Die beiden Combinationskanten zwischen einer Prismenfläche und den in horizontalen Kanten sie schneidenden Flächen der Grundform wurden bestimmt = 131° 12', 131° 14'; die Messungen zweier Polkanten von P ergaben 124° 28', 124° 30', Werthe, welche dem bisher angenommenen Axenverhältniss sehr nahe entsprechen. Diese Krystalle, deren spec. Gew. durch Hrn. Hidden = 4,45—4,52 bestimmt wurde, fanden sich gleich den Monaziten im J. 1885.

Zu den interessantesten neueren Vorkommnissen auf der „Emerald and Hiddenite Mine" ist der Apatit zu zählen; die betreffende Druse (Pocket) wurde im November vorigen Jahres geöffnet. Die Krystalle, überaus zierlich (bis 25 mm lang, bis 3 mm dick),

---

1) G. Rose (Reise nach d. Ural etc. II, 88) fand zuweilen die Spaltbarkeit parallel der Basis vollkommen, während er unvollkommene Spaltungsrichtungen parallel dem Ortho- und Klinopinakoid angibt, zugleich darauf hinweisend, dass bisweilen sämtliche Spaltungsflächen, vielleicht in Folge beginnender Zersetzung, undeutlich sind.

sind eine Combination folgender Flächen: $^1/_2$P (10$\bar{1}$2). P (10$\bar{1}$1). 2P (20$\bar{2}$1). P2 (11$\bar{2}$2). 2P2 (11$\bar{2}$1). $\frac{3P^3/_2}{2}$ (21$\bar{3}$1). 0P (0001).

Es wurden gemessen zwei anliegende Kanten 0P : $^1/_2$P = 157° 2′ und 157° 4′, sowie die den betreffenden Combinationskanten anliegenden Polkanten von $^1/_2$P = 157° 33′, 157° 31′, 157° 23′. Aus dem mittleren Werth der beiden ersteren Messungen, 157° 3′, berechnet sich die Polkante zu 157° 30′ $^2/_3$, sowie die Neigung 0P : P = 139° 44′ $^1/_3$, ferner die Polkante der Grundform = 142° 17′ $^1/_2$, die Lateralkante = 80° 31′ $^1/_3$.

Diese Apatite zeigen, wenn man zur Hauptaxe auf sie blickt, einen milchweisen opalisirenden Schiller.

Spodumen. Durchaus abweichend von der gewöhnlichen Ausbildungsweise und dem Ansehen des „Hiddenits“ von Alexander Co. erscheinen mehrere, bis auf eine kleine Anwachsstelle ringsum ausgebildete, bis 20 mm gr. Krystalle, welche Fig. 3 in grader Projektion auf die Horizontalebene, Fig. 4 in ebensolcher auf das Klino-

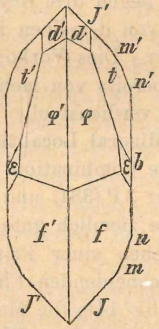


Fig. 3.

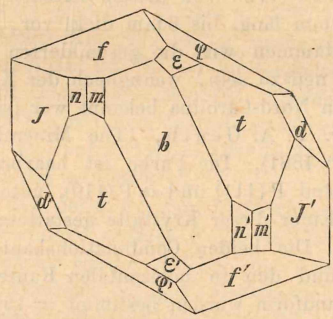


Fig. 4.

pinakoid darstellen. Die krystallonomische Deutung der Zuspitzungsflächen bot eigenthümliche Schwierigkeiten dar, da sie fast alle matt sind und keine genaue Messungen, vielmehr nur angenäherte, mittelst aufgelegter Glastäfelchen, gestatten. Den Schlüssel der Entzifferung bot dann die kleine Fläche ϵ, welche wie auch die Flächen der Prismenzone glänzend ist und zu Messungen wohl tauglich sich erwies. Nachdem die Identität der Fläche ϵ mit der gleichnamigen der gewöhnlichen Hiddenite (s. Groth, Zeitschr. f. Kryst. 6, 519; American J. Sc. XXII, 179) erkannt, wurden auf Grund der Fundamentalwinkel ϵ : b = 152° 45′; J : J = 86° 48′; ϵ : J = 147° 30′ und der Formel von ϵ = 4P2 (2$\bar{4}$1) die Axenelemente berechnet:

$$a : b : c = 1{,}1283 : 1 : 0{,}62345$$
$$\beta = 110° 27′ {}^1/_2.$$

Das bisher auch für die Hiddenit-Krystalle angenommene Axenverhältniss

$$a : b : c = 1{,}124 : 1 : 0{,}635$$
$$\beta = 110^0\,20'$$

gründete sich bekanntlich nur auf Messungen mittelst des Anlegegoniometers, welche Prof. James D. Dana an den grossen Krystallen von Norwich ausführte. Die neuen Messungen liefern demnach einen glänzenden Beweis für die Genauigkeit der älteren, mit einem weniger vollkommenen Werkzeug ausgeführten Messungen. An den vorliegenden Krystallen beobachtete Flächen (die mit * bezeichneten wurden bisher nicht angegeben):

b = ∞P∞ (010)	*f = P∞ (011)
J = ∞P (110)	ε = 4P2 ($\bar{2}$41)
m = ∞P2 (120)	*t = 8P2 ($\bar{4}$81)
n = ∞P3 (130)	*d = 4P2 ($\bar{4}$21)
*z = ∞P5 (150)	*φ = $^3/_2$P3 ($\bar{3}$12)

Die Flächen f, d, φ konnten nur mittelst aufgelegter Glastäfelchen gemessen werden, t gab direkt einen schwachen Reflexschimmer. Die auf Messungen gegründeten Bestimmungen wurden auch durch mehrere Zonen gewährleistet. Die Krystalle bieten u. a. folgende Zonen dar (s. Figg. 3, 4): d:t:b; J:f:φ; J:ε:d; n′:t:φ.

	Berechnete Winkel.	Annähernd gemessene Winkel.
b : m	= 154° 41′	
b : z	= 169 17 $^1/_2$	
b : f	= 120 17 $^1/_2$	120° 50′
b : φ	= 105 30 $^1/_2$	105 30
b : d	= 119 17	119 10
b : t	= 155 58 $^1/_3$	156 15
J : n	= 154 6	
n : m	= 172 11	172 15
n : z	= 173 12 $^1/_2$	173 20
J : f	= 125 1	125 0
J′ : φ	= 119 43 $^1/_4$	119 50
J′ : d	= 152 57 $^1/_4$	(150 $^1/_2$)[1]
J : t	= 155 59	156

Die Krystalle in Rede bieten, verglichen mit dem „Hiddenit", ein bemerkenswerthes Beispiel der durch die Art der Aufwachsung

---

1) Die bedeutende Abweichung dieser Messung dürfte sich daraus erklären, dass d zu klein war, um ein genaues Auflegen eines Glastäfelchens zu gestatten. Da die Zonen einspiegelten, auch für die Kante b:d Messung und Rechnung genügend übereinstimmen,

bedingten verschiedenen Ausbildung dar. Die Flächen f und φ tragen lineare Einkerbungen, welche parallel laufen den Combinationskanten der betreffenden Fläche mit den Prismenflächen J, denen eine sehr deutliche Spaltbarkeit parallel geht. Noch vollkommener ist eine dritte Spaltbarkeit parallel dem Orthopinakoid; ihr entspricht ein aus dem Innern hervortretender Lichtschein.

Von besonderem Interesse ist ein säulenförmiger Krystall (18 mm in der Vertikalaxe, 5 mm dick), dem Hr. Hidden die Worte beifügt: „Spodumen, pseudomorph. The type being a peculiar and rare one; Alexander Co. N.-Car.“ Der lauchgrüne Krystall besitzt weit grössere Aehnlichkeit mit gewissen Augitvarietäten, namentlich dem Malakolith, als mit dem Spodumen. Die Deutung der Zuspitzungsflächen wurde ungemein erschwert durch deren matte Beschaffenheit, welche nur Schimmermessungen erlaubten. Etwas glänzender sind nur die Flächen des Prismas ∞P. Härte gleich Apatit. Alle Versuche, den seltsamen kleinen Krystall auf Augit zu beziehen, scheiterten; während die Deutung sämmtlicher Flächen als ableitbar aus der Grundform des Spodumens, freilich erst nach grossem Zeitaufwand, gelang. Den Schlüssel bot die nur an einer Seite und nur unvollkommen ausgebildete Fläche e, deren angenäherte Schimmermessung befriedigend mit der gleichnamigen Spodumenfläche übereinstimmt. Der Krystall (Fig. 5) ist demnach eine Combination von:

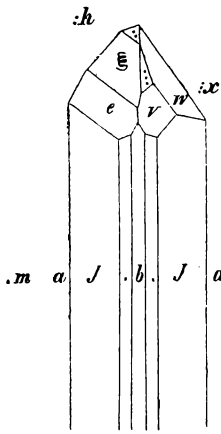


Fig. 5.

a = ∞P∞ (100)	h = 2P∞ (021)
b = ∞P∞ (010)	e = −4P2 (241)
J = ∞P (110)	*ξ = −3P3 (131)
m = ∞P2 (120)	x = 3P3/2 (231)
*k = ∞P3/2 (230)	*w = 3P3/2 (321)
*v = 4P4/3 (341)	

Von Zonen sind hier namentlich hervorzuheben J:v:x; J:e:ξ:h.

	Berechnete Winkel.	Annähernd gemessene Winkel.
J:J′ =	86° 48′	87 1/2°
a:m =	115 19	116
a:k =	122 14 1/2	

so erachte ich die oben angegebene Formel von d für richtig, die Messung J′:d indess für fehlerhaft.

	Berechnete Winkel.	Annähernd gemessene Winkel.
J : k	= 168° 50′ 1/2	169
a : h	= 103 7 1/2	
a : e	= 120 1 1/4	
a : ξ	= 114 25	
a : x	= 110 49 1/4	
a : w	= 131 8	
a : v	= 117 27 1/4	
b : h	= 139 26	
b : e	= 143 28 3/4	144°
b : ξ	= 143 25	
b : x	= 145 31	
b : w	= 125 19	
b : v	= 145 27	
J : h	= 135 5	135 1/2
J : e	= 158 4 1/2	159
J : ξ	= 150 10	149 1/2
J : x	= 147 28 1/2	147 1/2
J : w	= 151 30 1/2	
J : v	= 156 14 1/4	156

Zu den neueren Funden in den „Pockets“ der „Emerald and Hiddenite Mine“ gehört schwarzer Turmalin. Die drei vorliegenden Krystalle messen in der Richtung der Hauptaxe 14—16 mm bei einer Dicke von 7—10 mm. Ausser dem herrschenden zweiten hexagonalen Prisma wurde auch das erste vollflächig beobachtet; doch sind diejenigen Flächen, auf welche am oberen, freien Ende die Hauptrhomboëderflächen (Polkante = 131° 8′ nach Miller) aufgesetzt sind, nur schmal oder blos angedeutet; die sämmtlichen Flächen dieser Zone überhaupt durch starke Streifung entstellt. In der Zuspitzung treten auf: R, −2R, −1/2R (an einem der Krystalle sehr vorherrschend, was wohl recht ungewöhnlich). Lineare Zuschärfungen der Polkanten von R gehören, angenäherten Messungen zufolge, dem Dihexaëder 2/3P2 (11$\bar{2}$3) an. Combinationskante R : 2/3P2 berechnet (unter Voraussetzung des Polkantenwinkels von R = 133° 8′) = 164° 48′. Annähernd gemessen = 164° 1/2.

Von besonders zarten Farbentönen sind die bunten Turmaline von Auburn, Maine. — Die vorliegenden Krystalle sind langprismatisch, 20—22 mm lang, 4 mm dick. Herrschend das zweite Prisma, dessen abwechselnde Kanten — diejenigen, welche unter den Kanten des Hauptrhomboëders liegen — abgestumpft sind durch das hemiedrische erste Prisma. Die Zuspitzung wird gebildet durch R und durch das sehr entwickelte Skalenoëder R3.

Von grösster Schönheit sind die fast reinschwarzen Rutile

von der „Em. and Hidd.-Mine“, einfache Krystalle, deren Prismenflächen gestreift, deren Zuspitzungsflächen indes von vollkommenster Ausbildung sind, P, P ∞ nebst den beiden Dioktaëdern P3 und 3P$^3/_2$. Ein Krystall zeigt die Basis 0P von unübertrefflichem Glanz. Auch Zwillinge von der gleichen Oertlichkeit sowie von Warren's Third Creek Mill, Alex. Co liegen vor.

Ein Zwilling von der „Em. and Hidd.-Mine“ scheint der Erwähnung werth, da er nicht nur das in solcher Ausbildung seltene Zwillingsgesetz nach 3P ∞, sondern auch ein seltenes und ein neues achtseitiges Prisma zeigt. Obgleich bereits Miller in der „Elem. Introduction to Mineralogy“ einen Zwilling nach dem gen. Gesetze abbildet, so haben doch wohl nur wenige Mineralogen einen solchen in makroskopischer Entwicklung gesehen. Der in Fig. 6 dargestellte Krystall, 11 mm gr., von trefflicher Ausbildung, ist eine Combination folgender Formen: o = P. t = P ∞. z = 3P$^3/_2$. M = ∞P. h = ∞P ∞. q = ∞P$^5/_3$. ∞P$^9/_4$. ∞P4 (die beiden letzteren, welche nur wenig entwickelt sind, wurden in der Fig. nicht zur Anschauung gebracht). Die Flächen q sind dort, wo sie die einspringende Kante bilden, vollkommen eben und glänzend. q wurde auf Grund der Messung q : h (diejenige Fläche h, welche mit der Zw.-Eb. den Winkel 27° 22′ bildet) = 59° 5′ (ber. 59° 2′) bestimmt[1]). Ferner wurden gemessen ∞P$^9/_4$: h = 66° 13′ (ber. 66° 2′$^1/_2$). ∞P4 : h = 75° 52′ (ber. 75° 58′). Das Zwillingsgesetz selbst wurde verificirt durch Messung der Neigung zweier in der Fig. zu Linien verkürzten Flächen t (P ∞) (deren eine anliegend der Zw.-Eb., die andere nicht anliegend) = 125° 14′ (ber. 125° 16′).

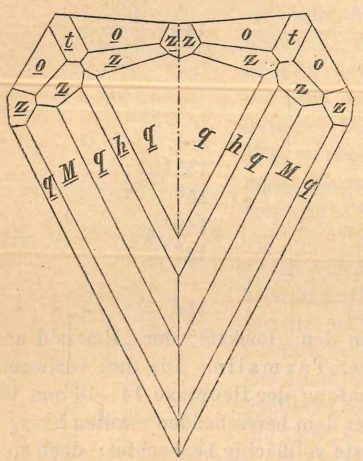


Fig. 6.

Derselbe Vortragende demonstrirte ferner einen durch Hrn. Hofrath Prof. Knop hergestellten und verehrten Schnitt eines Granitsphäroids von Fonni (s. Sitzungsber. vom 8. Juni 1885; S. 200)

---

1) q wurde durch Des Cloizeaux an Krystallen aus den Goldwäschen von Nikolajewsk beobachtet. ∞P$^9/_4$ ist neu, aber nicht sehr gut ausgebildet.

durch welchen die Entstehung des merkwürdigen Gebildes mehr als bisher aufgeklärt wird. Der Schnitt (90 mm im grösseren, 65 mm im kleineren Durchmesser, ca. 1 mm dick) wurde mittelst der einen, polirten Fläche auf eine Glasscheibe geklebt, während die andere einer Aetzung unterzogen wurde. „Nachdem sie mit Schwefelsäure und Fluorwasserstoffsäure behandelt und dadurch stark angegriffen worden war, wurden die Säuren mit Ammoniak weggenommen und die Fläche mit einer alkoholischen Fuchsinlösung bedeckt, welche leicht in alle Poren eindringt oder von abgeschiedenen, amorphen, voluminösen Körpern resorbirt wird. Spült man die Lösung des Fuchsins mit Alkohol von der Oberfläche ab, so bleibt der Farbstoff noch in den feinen Gesteinsporen zurück. Deutlich sieht man nun einen Kern, der die Umrisse eines grossen Orthoklaskrystalls besitzt, wenn er auch Granit im Leibe hat, wie das ja gewöhnlich bei porphyrischen Einsprenglingen im Granit der Fall ist. Peripherisch schliesst er aber scharf und rein gegen die zonare Umgrenzung ab. Die erste Zone zeigt, gegen das Licht gehalten, unter der Lupe sofort eine Neigung zu stängliger Struktur, ähnlich wie Schriftgranit. Weiterhin nach aussen werden die Zonen wieder körnig und durch Biotit schalig begrenzt. Offenbar liegt diesem Knollen ein Orthoklas-Individuum zu Grunde, auf dessen Flächen sich normal, wie es scheint, Schriftgranit abgesetzt hat. Oder, könnte es nicht auch sein, dass zunächst auf der Oberfläche des Feldspathkrystalls sich Quarzindividuen angesiedelt hätten, zwischen denen der Feldspath zunächst orientirt mit dem Kernindividuum weiter gewachsen ist, um bei weiterer Anhäufung granitischer Bestandtheile zwischen diesen die Orientirung im Sinne eines Individuums zu verlieren? Aehnliches

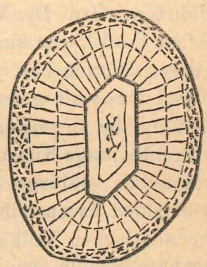


Fig. 7.

finden wir auch bei den grossen Leucitkrystallen im Nephelindolerit von Meiches im Vogelsberge, deren Umgrenzung gegen die Bestandtheile des Gesteins mit wachsender Entfernung vom einheitlichen Leucitkern sich sphäroëdrisch verwischen in dem Maasse als seine Bestandtheile die Oberhand gewinnen und endlich allein herrschen. Die Arme des wachsenden Krystalls verlieren alsdann gegenseitig die Fühlung und Orientirung. Das schematische Bild des Granitknollens würde demnach durch den nebenstehenden Holzschnitt wiedergegeben werden. — Gegenüber der Neigung, im alten Gebirge Gerölle zu sehen, ist die Sache wohl von grossem Interesse.“ (Knop; Karlsruhe, 4. Febr. 1886).

Auch Prof. Lovisato, der Entdecker des Vorkommens in Rede, betont (Cagliari, 9. Mai 1886), „dass als Anziehungspunkte der merkwürdigen Gebilde meist Feldspathkrystalle oder im Allgemei-

nen körnige Feldspathmassen, oder solche mit wenig Quarz, sehr viel seltener Biotitaggregate dienten.“ Statt der Orthoklase erscheinen zuweilen grössere Plagioklase. Auch weist Lovisato darauf hin, dass in der betreffenden (äusserst beschränkten) Granitpartie das sphärische oder ellipsoidische Gefüge sehr durchgreifend ist, doch zugleich die kugligen Gebilde einen verschiedenen Grad der Ausbildung zeigen. Neben Sphäroiden mit vollkommener Zonenstruktur, welche sich leicht aus der umgebenden Gesteinsmasse lösen, liegen undeutliche sphärische Gebilde. Wenn nun auch in diesen Kugeln bald ein grosser Feldspathkrystall (das Ellipsoid ist dann abgeplattet parallel M und lässt zuweilen selbst noch in der Krümmung des Umfangs das durch Kante T : T und die Flächen P und y bedingte Feldspath-Profil erkennen), bald ein grobkörniges Gemenge von Feldspath und Quarz oder ein Biotitaggregat als anziehender Kern nachgewiesen sind, so bleibt es doch räthselhaft, weshalb diese Sphärenbildungen auf einen so engen, verschwindenden Raum des Granitgebiets beschränkt sind.

Schliesslich geschah die Vorlage der „Skizzen aus Ecuador“ von Alph. Stübel, Berlin 1886. Nach Hervorhebung der grossen Verdienste, welche Hr. Dr. A. St. im Verein mit seinem Reisegefährten, Hrn. Dr. W. Reiss, um die Kenntniss der südamerikanischen Cordilleren sich erworben, legte Redner den besonderen Werth dieser Skizzen dar, welche nach den grossen Originalgemälden Rafael Troya's gefertigt wurden. Unter steter Belehrung und Anleitung des begeisterten Forschungsreisenden widmete sich der gen. begabte junge Künstler während zweier Jahre der Aufgabe, die vulkanischen Gebirge seines Vaterlandes in grösseren naturgetreuen Gemälden darzustellen. Ein Vergleich älterer Bilder der berühmten ecuadorischen Vulkane mit diesen vorliegenden Skizzen, welche die wahren Profile der Reliefformen wiedergeben, ist wohl geeignet, manche Vorstellungen über jene Gebirgswelt zu berichtigen. Der Text zu jedem der Bilder ist klar und ansprechend und ermöglicht es dem Leser, nicht nur sich im Geiste zu versetzen in jene ferne grossartige Welt, sondern auch in gewisser Hinsicht ahnend theilzunehmen an dem entsagungsreichen Leben und den mühevollen Arbeiten der gen. hochverdienten Forscher.

Ergänzung bez. Berichtigung zum Sitzungsbericht vom 6. Juli 1885.

Hr. Dr. Conwentz, der ausgezeichnete Kenner fossiler Pflanzen, hatte die Güte, zwei vom Vortragenden übersandte Holzproben von Bäumen des versteinerten Waldes von Calistoga in Californien einer genauen Prüfung zu unterwerfen. Die Proben 1 und 2 rühren von dem a. a. O. S. 250 erwähnten, angeblichen Laubbaume her.

Nro. 3 sind Fasern eines anscheinend nicht völlig versteinerten Baumes. Das Ergebniss der dankenswerthen Untersuchung des Hrn. Dr. C. ist, dass wir es ausschliesslich mit Nadelbäumen zu thun haben. „Nro. 1 ist ungenügend erhalten, sodass namentlich die Structurverhältnisse der Zellwände kaum zu erkennen sind. Im Horizontalschliff setzt die Herbstschicht, welche gewöhnlich nur aus 1—2 Reihen besteht, schroff gegen das Frühjahrsholz ab. Die Trocheïden sind auf der radialen Seite mit grossen gehöften Tüpfeln bekleidet, welche zerstreut, meist zweireihig nebeneinanderstehen. Holzparenchym tritt häufig auf und ist theilweise noch mit Harzresten erfüllt; eigentliche Holzgänge fehlen. Die Markstrahlen sind einfach, einreihig und meist sehr niedrig. — Hiernach gehört das vorliegende Fossil zu Rhizocupressinoxylon Conw."

„Nro. 2 ist dem obigen Holz sehr ähnlich, wahrscheinlich sogar mit demselben identisch. Abgesehen von der mangelhaften Erhaltung kommt noch hinzu, dass dies Holz in radialer Richtung stark gedrückt ist, infolge dessen nicht entschieden werden kann, ob es der Wurzel oder dem Stamme angehört."

„Nro. 3 besteht aus kleinen Holzfasern, die nur in beschränktem Maasse eine mikroskopische Untersuchung zulassen. Die Tüpfel auf der Radialseite stehen zu zweien gedrängt nebeneinander. Holzparenchym ist häufig vorhanden, während Harzgänge fehlen. Die Markstrahlen sind einfach und einreihig. Demnach scheint dies Holz zu Cupressinoxylon zu gehören. Die vorstehenden drei bezw. zwei Baumarten unterscheiden sich durch die einreihigen Markstrahlen von dem durch mich von Calistoga beschriebenen Cupressinoxylon taxidioides und ergänzen daher die Kenntniss der in dem dortigen „versteinerten Walde" auftretenden Spezies."

Prof. M. Nussbaum sprach über die Blutcirculation in der Amphibienniere.

Prof. Rein legte photographische Abbildungen zweier tauschirten gusseisernen Vasen vor, welche das Frankfurter Kunstgewerbe-Museum schmücken und in vier grossen Medaillons den Verlauf der Seidenzucht bis zur Verpackung der Rohseite darstellen. Derselbe knüpfte daran Mittheilungen über die Ausführung solcher Verzierungen durch Tauschirung oder Damascirung, von den Japanern Zogan genannt.

Obwohl eine derartige Verzierungsweise des Eisens in Japan schon vor mehr als tausend Jahren bekannt war, erlangte sie doch erst im 16. Jahrhundert zur Zeit, als eiserne Brustpanzer die Panzerhemden aus Draht verdrängten, eine grössere Bedeutung. Es wurde mehr und mehr Sitte, diese Brustpanzer, Helme und Waffen durch Gold- und Silbereinlage zu schmücken, ähnlich wie solches

auch in Europa, zumal in Spanien geschah, wo Rüstungen und Waffen aller Art oft auf das kostbarste durch Tauschirarbeit ausgestattet wurden.

Ueberraschender jedoch als diese Damascirung schmiedeeiserner Rüstungs- und Waffenstücke ist die direkte Anwendung der Kunst auf Gusseisen, wie sie jetzt in Japan geübt und bisher noch von keinem andern Volke in der Weise angewandt wurde. Es gilt hier vor allem, dem Gusseisen, sei es in Gestalt einer Vase, eines Tellers oder Wasserkessels, seine Sprödigkeit und Härte zu nehmen; denn die Einlegearbeit verlangt ja die Schaffung von Furchen und andern Vertiefungen, in welche das draht- oder blechförmige Edelmetall eingetrieben wird. Meissel und Grabstichel sind aber nicht im Stande, die Härte und Sprödigkeit des Gusseisens zu überwinden; es muss also dieses an der Oberfläche erst weicher, oder was dasselbe ist, kohlenstoffärmer gemacht werden. Prof. Rein beschreibt nun weiter das Verfahren der Japaner, um diesen Zweck zu erreichen, das Yakeru (Brennen), wie es die Japaner nennen. Ist es durchgeführt, so wird die Tauschirung vorgezeichnet, mit Stichel und Meissel die Grube geschaffen und dann das Edelmetall eingetrieben. In Kiöto hat sich dieser Zweig der japanischen Metallindustrie während der letzten 15 Jahre zu hoher Vollkommenheit entwickelt. Die tauschirten gusseisernen Gefässe, welche er liefert, gehören zu den schönsten Erzeugnissen des japanischen Kunstfleisses, erregen die Bewunderung europäischer Sachverständigen und gelangen jetzt in vielen Stücken in die öffentlichen und privaten Sammlungen. Ihre Preise sind zwar hoch; doch in Anbetracht der mühsamen, zeitraubenden Arbeit, welche die Herstellung verlangt, in keiner Weise übertrieben.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung am 10. Mai 1886.

Vorsitzender Professor Rein.

Anwesend 11 Mitglieder.

Herr Dr. F. H. Hatch wird als Mitglied aufgenommen.

Prof. Rein machte Mittheilungen über die Colonial- and Indian Exhibition in London.

Dr. H. Rauff spricht danach im Allgemeinen über die Anatomie und die Systematik der recenten und fossilen Spongien und theilt im Besonderen die Resultate einer Untersuchung über die Gattung *Hindia* Duncan mit.

Diese Gattung wurde von M. Duncan in einer vortrefflichen Arbeit[1]) für sehr unscheinbare, mehr oder weniger vollkommen kugelige Körper aus der Unter-Helderberg-Gruppe Neu-Braunschweigs aufgestellt, die er *Hindia sphaeroidalis* nannte. Er hatte die Versteinerungen von Hinde erhalten, der sie früher[2]) als eine tabulate Koralle unter dem Namen *Sphaerolites Nicholsoni* kurz beschrieben hatte. Duncan erkannte die spongiöse Natur der Körper und den tetracladinen Charakter des Schwammskeletes; der Umstand aber, dass das letztere in den ihm vorliegenden Stücken verkalkt war und die Anwesenheit eines pflanzlichen Parasiten (?) in demselben: *Palaeachlya penetrans* Dunc. verhinderten ihn die Spongie wirklich zu den Tetracladinen zu zählen, veranlassten ihn vielmehr zu der wie ich glaube irrthümlichen Auffassung, auf welche ich unten zurückkommen werde, dass hier ein obersilurischer und also ältester bekannter Kalkschwamm vorläge, dessen Skeletelemente nach dem Typus der Tetracladinen gebaut seien.

Hinde selbst hat später die Körper als *Hindia fibrosa* F. Roemer sp. bezeichnet, nachdem er erkannt hatte[3]), dass dieselben identisch seien mit gewissen von Roemer als *Calamopora fibrosa* F. Roemer sp. (non Goldfuss) aus Tennessee[4]) bestimmten Stücken. Hinde stellte die Art in seinem Catalogue zu den Anomocladinen[3]), während Zittel[5]) geneigt war, das Skelet für megamorin zu halten. Während also beide Forscher die spongiöse Natur der Körper anerkannten und bestätigten, erklärte letzthin Steinmann[6]) mit grosser Entschiedenheit, dass dieselben, wenigstens die auch im norddeutschen Diluvium vorkommenden zu *Hindia fibrosa* gerechneten Versteinerungen[7]) keine Spongien, sondern eine Art *Favosites* seien und dass demnach kein Grund vorhanden zu sein scheine, das aus Tennessee und dem norddeutschen Diluvium bekannte Fossil mit einem anderen, als dem ursprünglichen F. Roemer'schen Namen

---

1) Ann. a. Magaz. Nat. Hist. 5. ser. Vol. IV. 1879. p. 84. taf. 9.

2) Abstract of the Proc. Geol. Soc. no. 305. 1875.

3) Hinde, Catalogue foss. Sponges, Brit. Mus. London, 1883. p. 57. taf. 13. fig. 1.

4) F. Roemer, Silur-Fauna westl. Tennessee, Breslau 1860. p. 20. taf. 2. fig. 2.

5) N. Jhrb. Min. 1884. II. p. 79.

6) N. Jhrb. Min. 1886. I. 1. Heft. p. 91. Briefl. Mitth.

7) Ueber das Vorkommen in Norddeutschl. vergl. auch F. Roemer, Leth. errat. 1885. p. 63 (310). taf. 4 [27]. fig. 17 in: Palaeont. Abhandl. herausg. v. Dames u. Kayser.

Calamopora = *Favosites* zu bezeichnen, denn *Hindia* besässe nicht ein einziges der für die Kieselschwämme charakteristischen Merkmale, keine Magenhöhle, nicht ein bei Spongien bekanntes Kanalsystem und keine Nadelstructur!

Durch das ehrenvolle Anerbieten des Herrn Prof. von Zittel, in Gemeinschaft mit ihm eine umfassende Monographie der in Deutschland vorkommenden fossilen Spongien vorzubereiten, eine Arbeit, die nun seit einigen Monaten zunächst für die paläozoischen Arten in Angriff genommen worden ist, war es mir vergönnt, die in Rede stehende Frage an einem ausgezeichneten Material des Münchener Museums aus Tennessee und New Brunswick, das wahrscheinlich auch ein von Duncan für seine Untersuchungen benutztes Stück und einige dazu gehörige Präparate[1]) enthält, ebenfalls studiren zu können. Gleichzeitig gestattete die Liebenswürdigkeit des Besitzers, des Herrn Privatdocenten Dr. Haas in Kiel, die von Steinmann untersuchten Exemplare von der Insel Sylt auch einer Prüfung meinerseits unterwerfen zu können und ein als *Chaetetes petropolitanus* bezeichnetes Specimen aus dem Petersburger Silur[2]), das ich von der Firma Krantz hierselbst erwerben konnte, trug nicht wenig dazu bei, die Sicherheit der Beobachtungen zu unterstützen und die Identität der amerikanischen und deutschen Stücke durchaus zu erweisen.

Im Nachstehenden sollen nicht die Einzelheiten und die genaue Darlegung aller Beobachtungen gegeben werden, was ohne Zeichnungen nach den mikroskopischen Objecten unthunlich erscheint und der grösseren Arbeit vorbehalten bleiben muss — in Betreff der Gestalt, Oberflächenbeschaffenheit, Structur der Bruchflächen mit ihren radialen Zügen und zahlreicher Einzelheiten der mikroskopischen Bilder kann auf die vortreffliche Beschreibung Duncan's verwiesen werden, die Ergänzungen und die namentlich die mikroskopischen Beobachtungen Duncan's betreffenden Berichtigungen, die das reichere mir zur Verfügung stehende Material nun gestattete, werden sich dem Leser aus dem Nachstehenden bei Vergleichung mit Duncan's Aufsatz von selbst ergeben — ich möchte vielmehr hier nur die wesentlich neuen Resultate mittheilen, welche den wunderbaren, vielleicht beispiellos regelmässigen und zierlichen Aufbau des Spongienskelets aus den einzelnen Elementen, wie er sich mir nach den mikroskopischen Präparaten zu ergeben scheint, betreffen und welche vielleicht geeignet sind, den äusserlich so unscheinbaren Körpern ein ganz besonderes Interesse zu verleihen.

Von dem Mittelpunkte der Kugeln[3]) — es bleibe dahingestellt

---

1) Von Hinde an das Münchener Museum geschenkt.

2) Vergl. F. Roemer, Silur-Geschiebe Sadewitz, Breslau 1861, das p. 26 unter Monticulipora petropolitana Gesagte.

3) Mir liegen solche von 10—45 mm Durchmesser vor.

ob um denselben ein kleiner Hohlraum oder ein fremder Körper (Hinde) vorhanden war oder das Gewebe ursprünglich eine etwas abweichende, gelockerte Structur (Duncan) besessen hat — strahlen nach allen Richtungen dünne, straff gerade, im Durchmesser voneinander etwas abweichende, nach aussen hin leicht erweiterte und durch Einschiebung neuer sich vermehrende Kanäle gegen die Oberfläche; dieselben zeigen einen mehr oder weniger regelmässig sechsseitigen Querschnitt und ihre durchbrochenen Wände werden von vierstrahligen, tetracladinen Skeletelementen gebildet.

Das typische tetracladine Element besteht aus 4 von einem Punkte ausstrahlenden Armen, welche im Raume so angeordnet sind, wie die Verbindungslinien vom Schwerpunkt eines Tetraëders nach den vier Ecken desselben oder was natürlich dasselbe ist, wie die Lothe von diesem Schwerpunkt auf die Tetraëderflächen. Die vier Arme sind also im Raume gleichwerthig vertheilt und stossen unter Winkeln von 109° 28′ aneinander; die Projectionen aber von je 3 Strahlen in einer auf dem vierten senkrechten Projectionsebene d. h. also die Projectionen von drei Strahlen auf die durch die Endpunkte dieser Strahlen bestimmten Tetraëderfläche schliessen je zwei 120° ein. Die Elemente der Hindia nun scheinen sämmtlich von grosser Gleichartigkeit zu sein. In Radialschliffen liess das Mikroskop gewöhnlich nur zwei Arme deutlich erkennen, da die Elemente ziemlich gross sind, die Dünnschliffe aber, um deutliche Bilder zu bekommen, im Verhältniss dieser Grösse sehr dünn gehalten werden mussten; von dem dritten war dann nur der abgebrochene, resp. abgeschnittene cylindrische Stumpf zu erkennen, während der vierte nur selten beobachtet ist und in der That meist verkümmert zu sein oder ganz zu fehlen scheint. Um es jedoch nochmals hervorzuheben, er ist auch einige Male mit Sicherheit nachgewiesen worden.

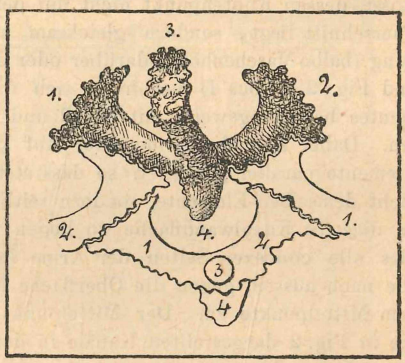


Fig. 1.

Die beiden deutlichen Strahlen zeigen eine sehr charakteristische Form; sie sind in gleichem Sinne gebogen, der concave Rand erscheint stets glatt, der convexe stets gezähnt und jedes nach einer auf dem Arm etwa senkrechten Richtung und mit dem Arm in derselben Fläche der Kanalwandung liegende ausgebreitete Armende (Köpfchen) ist am äusseren Rande ebenfalls gezähnt. Da nun alle radialen Schnitte

gleichwerthig erscheinen, d. h. dieselben Bilder liefern, so dürfte die Annahme berechtigt sein, dass auch der dritte Arm durchgängig dieselbe Beschaffenheit hat wie die beiden genannten und dass die schematische Darstellung in Figur 1 (der schattirte Theil) dem Hindia-Elemente entsprechen möchte [1]).

Diese Einzelelemente sind nun in überraschender Weise mit einander verbunden. Wo in den Präparaten der Zusammenhang des Skelets gewahrt ist, erblickt man, wie in dem Schema Figur 2, radiallaufende Maschenreihen, von welchen man gewöhnlich zwei bis drei benachbarte als zu demselben Kanal gehörig bestimmen kann, deren Maschen in je zwei seitlich benachbarten Reihen immer alternirend stehen, wodurch ein sehr zierliches Bild erzeugt wird. An einzelnen guten Stellen der Präparate wird klar, dass auch die Knoten (Mittelpunkte) der seitlich benachbarten Elemente alternirend gestellt sind und dass die Verbindung in der Weise geschieht, dass das ausgebreitete und gezähnelte Köpfchen des einen Armes gegen das in derselben Kanalfläche liegende convexe, ebenfalls gezähnelte Armmittelstück desjenigen seitlich benachbarten Elementes stösst, dessen Knotenpunkt nicht mit dem des ersten auf demselben Querschnitt liegt, sondern gleichsam um eine halbe Knotenentfernung (halbe Maschenhöhe) darüber oder darunter. Immer also (Fig. 1 und Fig. 2 Tubus I) verbinden sich die Arme 1 und 2 eines Elementes beziehungsweise mit den 2 und 1 des jederseits benachbarten. Dabei sind die Arme aller auf demselben Radius liegenden Elemente parallel gerichtet, so dass stets zwei Arme 1 und 2, die nicht demselben Elemente, sondern seitlich benachbarten angehören, in dieselbe Kanalwandfläche zu liegen kommen. Stets sind überdies alle convexen Seiten der Arme in demselben Sinne, nämlich alle nach aussen, gegen die Oberfläche hin gewendet, alle concaven dem Mittelpunkte zu. Der Mittelpunkt der Spongie ist also für die in Fig. 2 dargestellten Kanäle in deren Verlängerung nach oben zu suchen.

Dadurch dass nicht Kopf an Kopf stösst, sondern immer Kopf des einen mit Mittelstück des anderen Armes zusammentrifft, erscheinen, wenn die Verbindungsnähte nicht scharf hervortreten, sondern verwischt sind oder bei nur schwacher Vergrösserung die Trabekeln des Skelets (in seitlicher Richtung zwischen den Maschen-

1) Die Tangentialschliffe zeigen drei Arme zwar deutlich, aber dieselben lassen aus Gründen, die sich aus dem Nachfolgenden ergeben, die specifischen Eigenthümlichkeiten des Hindia-Elementes nicht hervortreten; sie erscheinen, weil man sie in der Aufsicht erblickt, gerade, nicht gekrümmt, und ohne die Ausbreitungen der Köpfchen, die Zähnelung der convexen Seiten der Arme und die eigenthümliche Verbindungsart der letzteren klar und als Regel erkennen zu lassen.

räumen gemessen) viel dicker, oft um das Doppelte so stark als sie in Wirklichkeit sind.

Macht man nun die Annahme, dass, wofür alles spricht, der dritte Arm im Raume, im Bau, überhaupt im Verhalten sowohl innerhalb des eigenen Elementes als zu den benachbarten, gleichwerthig ist den beiden ersten und dass der vierte Arm verkümmert ist oder fehlt — seine Ausbildung würde übrigens das hier entwickelte Princip des Aufbaus durchaus nicht alteriren, die Annahme einer solchen Ausbildung entspricht nur nicht den gemachten Beobachtungen, während thatsächlich öfter, wie in Fig. 1 angedeutet, ein freier, nicht verbundener Stummel (4), der vom Knotenpunkte in die Masche hineinragte, constatirt werden konnte — macht man also diese Annahme in Betreff des dritten Armes, so baut sich nun das Skelet von selbst durch die stets gleichartige Verbindungsweise aller Glieder zu lauter sechsseitigen Radialtuben, je zwei aneinanderstossende stets mit gemeinsamer Wand, zusammen.

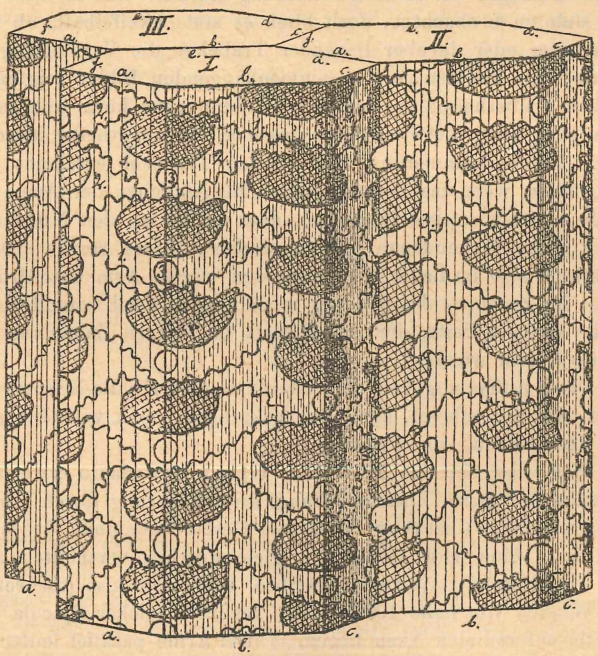


Fig. 2.

Es seien in Figur 2 die drei schematisch dargestellten hexagonalen Kanäle mit I, II, III bezeichnet und ihre gleichliegenden

Flächen je mit a, b, c, d, e, f, wobei also IIa mit Id, IIIb mit Ic, IIf mit IIIc zusammenfällt u. s. w.

Die Mittelpunkte der Spicula nun liegen auf den Kanten der sechsseitigen Säulen und zwar, wie gesagt, die der benachbarten radialen Reihen alternirend, die Strahlen 1, 2, 3 in den zu einer Kante zusammenstossenden drei Flächen beziehungsweise z. B. auf Ic — Id (= IIa) — IIb (der Strahl 2 nicht sichtbar, weil auf der dem Beschauer abgewendeten Fläche Id liegend) oder auf Ia — Ib — IVf (mit IV sei ein weiterer in der Fläche Ib mit I verbundener Kanal bezeichnet) oder auf Ib — Ic — IVd u. s. w.; die Längsrichtung des vierten verkümmerten Armes (in Fig. 2 ist derselbe überall fortgelassen) fällt immer mit der Prismenkante zusammen. Die Arme No. 4 aller auf derselben Kante stehenden Spicula würden also, wenn sie ausgebildet wären, die Mittelpunkte dieser letzteren verbinden, die Kante gleichsam materialisiren und die Maschenräume in radialer Richtung nochmals zertheilen. Eine solche Verbindung der Mittelpunkte in radialer Richtung glaubte ich in der That einige Male zu beobachten, doch blieb es stets zweifelhaft, ob nicht ein darunter oder darüber liegender Trabekel die Verbindung vortäuschte; die klarsten und zusammenhängenden Bilder zeigten das Bälkchen 4 überhaupt nur selten und dann ganz kurz und zusammenhanglos; auch die Steinkerne sprechen für ungetheilte Maschenräume. Die Verkümmerung des vierten Trabekel erscheint auch naturgemäss, wenn man erwägt, dass die Köpfchen der Arme seitlich oft so stark ausgebreitet sind, dass sie bis an den Mittelpunkt der mit ihnen verbundenen Spicula reichen, dieses starke seitliche Wachsthum also im Laufe der Zeiten den vierten Arm unterdrücken musste; im Zusammenhang damit möchte auch der Umstand stehen, dass die concave Seite der Arme glatt ist, deren Zähnelung nun überflüssig sein würde.

Diese Auffassung von dem Skeletbau des Hindia-Körpers entspricht, wie mir scheint, allen Beobachtungen, sich vollständig mit ihnen deckend und sie erklärend.

Wie jeder einzelne Theil sich typisch tetracladin erweist, so wird auch der ganze Zusammenhang, die Gliederung durch ein diesem tetracladinen Charakter conformes Gesetz bestimmt. Jedes Spiculum hat seine vier im Raume gleichwerthig vertheilten Arme (einer verkümmert); je zwei derselben schliessen also (theoretisch) einen Winkel von nahe $109\frac{1}{2}^0$ ein; mehrere solcher Spicula aber, wenn sie auf radialen Axen liegen, je drei Arme parallel laufen, die Längsrichtung des vierten jedoch diese radiale Axe selbst bezeichnet, bestimmen zusammen durch jene drei Arme drei sich unter Winkeln von 120^0 schneidende Flächen, Kanalwände. (Projectionen je dieser drei Arme in einer auf den Armen 4 senkrechten Fläche = Querschnitte der hexagonalen Säulen).

So erscheint der Aufbau des ganzen Skeletkörpers gleichsam in vollkommenster Harmonie mit der Natur des Einzelelementes, in vollkommenster Anpassung an den Charakter desselben.

Duncan giebt an, dass die Arme sich meist mit ihren gegekräuselten (frilled) Köpfchen verbinden. Diese Angabe glaubte auch ich in einem Radialschliff hier und da bestätigen zu müssen, einem Präparat, das wahrscheinlich auch Duncan gehabt hat. Da das Stück aber, von welchem das Präparat genommen ist, verdrückt ist und wie ein concentrischer Bruch im Innern wahrscheinlich macht, eine mehr äussere Partie des Schwammes nach innen gewaltsam hineingeschoben ist, so möchten diese Stellen mit abweichend er-

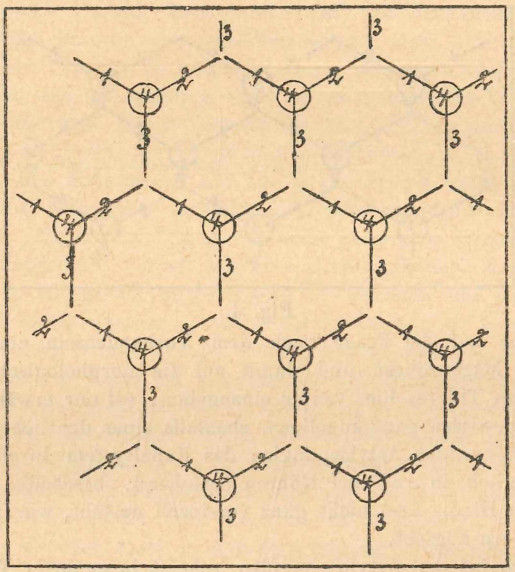


Fig. 3.

scheinender Verbindungsart der Arme, die auch die radialen Züge nicht mehr, wohl aber hexagonale Maschenform zeigen, thatsächlich nicht Radial-, sondern tangentialen Querschnitten angehören. In diesen Querschnitten jedoch wird naturgemäss die eigenthümliche Verbindungsart der Spicula nicht mehr deutlich hervortreten, denn man sieht immer auf die concaven Theile der Arme, während die convexen Seiten und damit die Verbindungsstellen vom Beschauer abgewandt sind; man sieht die Projection der Arme auf den Querschnitt die sechsseitige Masche (Säule) umgrenzend. Wo das Präparat nicht ganz klar ist, wird es dann meist unmöglich zu bestimmen, ob die drei zu einem Triangel zusammenstossenden Arme zu demselben Spiculum gehören oder zu drei verschiedenen (vergl. Schema Fig. 3), und so

hat es hier oft den Anschein, als ob Köpfchen an Köpfchen stösst, obschon es meist nicht der Fall sein dürfte; denn wo das Bild klarer und namentlich wo gleichzeitig der Querschnitt etwas gegen das Auge geneigt liegt, tritt die oben beschriebene Verbindungsart wieder mehr oder weniger deutlich hervor, die zum mindesten die bei weitem vorherrschende ist. Aus dieser ergiebt sich auch, warum die Trabekeln im Querschnitt im allgemeinen dünner erscheinen als im radialen Schliff. Möglich bleibt, dass beide Verbindungsarten zusammen vorkommen; das Schema der letzteren, bei dem dann allerdings für den gleichen Aufbau der vierte Strahl nothwendig mehr oder weniger ausgebildet sein müsste, giebt Figur 4 für den Längsschnitt.

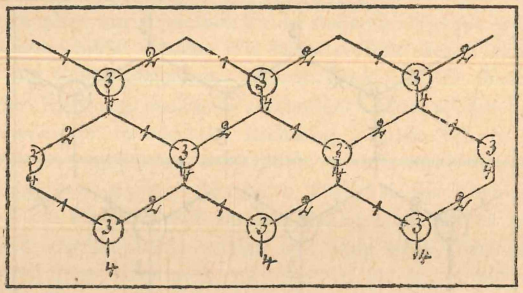


Fig. 4.

Ohne auf die Frage nach dem Vorhandensein einer (oder mehrerer) Magenröhren und damit auf die morphologische Individualität des Thieres hier weiter einzugehen, sei nur erwähnt, dass auch bei gewissen ganz kugeligen, ebenfalls einer deutlichen Magenhöhle entbehrenden Astylospongien das Kanalsystem durchaus ähnlich, lediglich in radialen Röhren bestehend, beschaffen ist, das System der Hindia also nicht ganz vereinzelt dasteht, wie Herr Prof. Steinmann angiebt.

Auch bei den Astylospongiden scheint in analoger Weise das einzelne Element und die Tektonik des Skelets durch ein angestrebtes mathematisches Gesetz beherrscht zu werden.

Was nun die Versteinerungs- und Erhaltungsart der Hindien anbetrifft, so sind die mir vorliegenden Exemplare aus Tennessee, von Petersburg und von der Insel Sylt vollständig verkieselt, das Skelet aber ist bei allen ganz ausgehöhlt; während aber bei den ersteren die äusserste Schicht des Trabekels wie eine dünne Kieselhülse erhalten ist — jedenfalls eine für die Bewahrung der Form gleichwerthige dünne Schicht — und die ursprünglichen Umrisse und Formen des Skelets so noch in aller Schärfe hervortreten, fehlt denen von Sylt, die deshalb wahre Steinkerne sind, auch diese Hülse fast durchgängig und die vom Skelet ursprünglich eingenommenen Räume sind mehr oder weniger erweitert und ausge-

fressen. Aber es kann durchaus kein Zweifel bestehen, dass das Sylter Fossil identisch ist mit denen aus Amerika und Russland; abgesehen von dem Fehlen der Skelethülsen sind alle Erscheinungen und Verhältnisse dieselben; radiale Bruchflächen zeigen hier wie dort dieselben radialen sechsseitigen Stäbchen, welche die Ausfüllungen der Tuben sind und auf den Kanten derselben die gleichen alternirend gestellten kleinen Tuberkeln und die Stäbchen verbindenden Querbälkchen, welche von der Ausfüllung der Maschenräume herrühren[1]). Die Zwischenräume zwischen diesen Körnchen und Querleistchen, ebenso die die Ausfüllungen der Radialtuben umgrenzenden schmalen Hohlräume auf den Tangentialschnitten, entsprechen nach Verlauf, Form und Grösse der Knotenentfernungen durchaus den besprochenen Skeletelementen; auch auf den Radialbrüchen sieht man schon unter der Lupe, dass diese Zwischenräume überall die den tetracladinen Spiculen entsprechenden Triangel bilden; endlich aber zeigen Dünnschliffe hier und da auch noch die spärlichen Rudimente der erwähnten Kieselhülsen.

Bei den Exemplaren aus Neu Braunschweig dagegen ist das Skelet selbst vollständig verkalkt, die Ausfüllung der Maschenräume ist Kiesel. Es erscheint nun vielleicht im ersten Augenblicke als das naheliegendste, hieraus auf eine Ursprünglichkeit des kalkigen Skeletes zu schliessen; eingehendere Erwägungen und eine ganze Reihe von Erscheinungen, welche an diesen wie an anderen verkieselten Schwämmen auftreten, dürften jedoch erweisen, dass dieser Kalk secundärer Natur ist, eine secundäre Ausfüllungsmasse der ursprünglich kieseligen, bei der Versteinerung aber ausgehöhlten Trabekeln. Fast sämmtliche bisher untersuchten total verkieselten Schwämme, Astylospongiden, Aulocopien u. a. zeigen ein vollkommen ausgehöhltes Skelet, zuweilen hier und da mit etwas Kalkspath oder Braunspath erfüllt oder die inneren Skeletwände damit ausgekleidet; dennoch muss an der ursprünglich kieseligen Beschaffenheit der Skelete festgehalten werden, weil Verkieselung und Aushöhlung der Trabekeln in bestimmter Beziehung und Wechselwirkung zu einander zu stehen scheinen.

Was speciell die Hindien angeht, so erscheint es doch auch durchaus unwahrscheinlich, dass genetisch so weit getrennte Gruppen, wie Kalkschwämme und Kieselschwämme es sind, in ihren Skelettheilen sich so vollkommen nachahmen sollten, wie es dann zwischen den Hindien als vermeintlichen Kalkschwämmen und den echten kieseligen Tetracladinen der Fall wäre. Wie immer auch die Abscheidung der Spicula aus dem Syncytium erfolgen möge, die skeletausscheidenden Gebilde sind Organen vergleichbar und es

1) Vergl. F. Roemer, Tennessee, taf. 2. fig. 2b, und Hinde, Catalogue taf. 13. fig. 1a.

erscheint nicht ohne Weiteres annehmbar, dass diese Quasi-Organe, die eine so verschiedene Arbeit bei Kiesel- und Kalkschwämmen zu verrichten haben, so überraschend gleiche Producte, nicht nur im Einzelnen, sondern auch nach Art der Zusammenfügung, wie es hier dann geschähe, hervorbringen sollten. Niemals kommt bei den Kalkspongien eine so innige Berührung und Verbindungsart der Spicula vor, wie es bei Hindia und den Tetracladinen durch die erweiterten mit Körnchen, Knötchen, Zähnchen und Polstern versehenen Enden der Arme bewirkt wirkt.

Eine wichtige Stütze findet die Annahme von der ursprünglich kieseligen Beschaffenheit all dieser Skelete auch in dem Umstande, dass bei ganz unzweifelhaften Kieselspongien, nämlich Hexactinelliden aus dem Pliocän von Bologna in ganz ähnlicher Weise, wie Manzoni[1]) nachgewiesen hat, das Skelet ausgehöhlt ist; und nicht nur dies, sondern was sehr merkwürdig ist, die Axenkanäle sind dabei erhalten. Manzoni glaubte, dass diese in Dünnschliffen nun isolirt liegenden, ohne das je zugehörige Trabekel erscheinenden Axenkanäle ursprünglich schon in plattigen Ausbreitungen vorhanden waren, die, wie das namentlich in den Dermalschichten bei den Hexactinelliden vorkommt, durch Zuwachsung der Maschenräume und also Verschmelzung der in derselben Ebene liegenden Skeletzüge entstanden seien. Ich vermag diese Auffassung nicht zu theilen, glaube vielmehr nach Untersuchung solcher Spongien von Bologna nachweisen zu können, dass zu jedem dieser Axenkanäle das zugehörige Trabekel distinct, nicht mit dem seitlich benachbarten verschmolzen, sondern in regelmässiger Weise von diesem durch die Masche getrennt, ursprünglich bestanden hat und die nun vorliegende auffallende Erscheinung lediglich eine Folge des Versteinerungsprocesses ist.

Der stricte Beweis dafür, wie überhaupt für die ursprünglich kieselige Substanz der hohlen Skelete bei *Astylospongia*, *Aulocopium*, Hindia etc. erfordert die zusammenhängende Darlegung einer ganzen Reihe von Beobachtungen und anknüpfender Betrachtungen und würde den Zweck und Rahmen dieser Mittheilungen überschreiten; möge es deshalb gestattet sein, diesen Punkt hier nur ganz flüchtig gestreift zu haben.

Um das Resultat zu ziehen, so dürfte der Schluss aus dem Vorhergehenden nicht unberechtigt sein, dass *Hindia fibrosa* keine zweifelhafte, gar nicht den Schwämmen angehörige Form ist, wie Herr Prof. Steinmann glaubte annehmen zu müssen, sondern eine gut charakterisirte, echte, tetracladine Kieselspongie.

---

1) Manzoni, La struttura microscopica delle spugne silicee del miocene medio della provincia di Bologna e di Modena. c. 7 tav. Bologna 1882.

Dr. C. Hintze legte vor und besprach ein Mineral von Copiapo, das sich bei der Durchsicht chilenischer Suiten gefunden hatte, welche in den Besitz des Krantz'schen Mineralien-Comptoirs in Bonn gelangt waren. Zwei Analysen, deren gütige Mittheilung Herrn Dr. Klinger zu verdanken ist, ergaben, dass das lebhaft metallisch glänzende Mineral nur aus Arsen besteht, nur ganz unbedeutend mit Spuren von Eisen und Kieselsäure verunreinigt. Das niedrige specifische Gewicht 5,3—5,4 und die Structur erweisen aber, dass nicht gewöhnliches (rhomboëdrisches) Arsen, dessen specifisches Gewicht 5,7—5,8, vorliegt, sondern dass die Substanz wohl identisch ist mit dem von Breithaupt unter dem Namen Arsenglanz beschriebenen Mineral von der Palmbaum-Fundgrube bei Marienberg in Sachsen. Den sächsischen Arsenglanz hat Herr Dr. Frenzel in Freiberg auch später (im Jahre 1873 und 1874) untersucht und die Ansicht ausgesprochen, dass derselbe als eine besondere Modification des Arsens zu betrachten sei. Dieser Ansicht tritt der Vortragende auf das Entschiedenste bei, gestützt auf die übrigen physikalischen Eigenschaften des chilenischen Minerals. Für rhomboëdrisches Arsen wird gewöhnlich als Härte 3,5 angegeben. Breithaupt bezeichnet die Härte des Arsenglanzes mit 2. Jedenfalls kann man mit dem gewöhnlichen Arsen den Kalkspath so erheblich wie mit einem Messer ritzen. Das chilenische Mineral vermag auf einer glänzenden Doppelspath-Fläche kaum die Spur einer Schramme hervorzubringen und zerpulvert sich bei stärkerem Druck dabei vollständig; es scheint aber etwas härter als Gyps zu sein. Der Glanz ist lebhaft, metallisch, Farbe bleigrau mit einem feinen Stich ins Bläuliche, der Strich auf der Biscuitplatte einfach schwarz. Besonders aber charakteristisch ist die — schon von Breithaupt hervorgehobene — stängelig blätterige Structur. Breithaupt spricht von triangulärer Streifung und vermuthet daher rhomboëdrische Krystallform. Eine Streifung im eigentlichen Sinne zeigt aber das chilenische Mineral nicht; vielmehr sind die durchschnittlich etwa 1 cm langen und 1 mm breiten, sehr dünnen Lamellen zu ährenförmigen Gebilden von 3—4 cm Länge und 1 cm Breite gruppirt. Das kann den Eindruck einer federförmigen Streifung machen; aber der Winkel, unter dem die leistenförmigen Lamellen zusammenstossen, ist nicht constant und schwankt von 45—60° etwa.

Die monotome Spaltbarkeit schliesst das reguläre Krystallsystem aus. Dass hexagonale oder tetragonale Krystalle so lange schmale Leisten nach der Basis bilden sollten — denn nach der Basis allein könnte ja die einfache Spaltbarkeit gehen — ist ziemlich unwahrscheinlich. Also ist wohl für das chilenische Mineral höchstens ein trisymmetrisches System anzunehmen.

Will man nun, wie dem Vortragenden nöthig erscheint, das metallglänzende, stängelig blätterige Arsen, von geringerer Härte

und geringerem specifischem Gewicht als das gewöhnliche Arsen, als besondere Modification und demgemäss selbständiges Mineral anerkennen, so muss es auch nominell von dem gewöhnlichen Arsen unterschieden werden, mit demselben Recht, wie wir Diamant und Graphit unterscheiden. Der alten, unglücklich gewählten, in Miscredit gekommenen Bezeichnung Arsenglanz wird es aber nicht gelingen, dem Mineral zu anerkannter Selbständigkeit zu verhelfen, der Vortragende möchte daher im Hinblick auf den charakteristischen Metallglanz für die leichtere und weichere Modification des Arsens die Bezeichnung Arsenolamprit in Vorschlag bringen.

Dr. Pohlig spricht über den von ihm besuchten Sevangasee oder, türkisch, Gok-Tschahi (= Blauwasser) in Transkaukasien.

Der See bedeckt eine Fläche von der Grösse des Herzogthums Altenburg, befindet sich dabei in mehr als 2000 m Höhe über dem Meeresspiegel und ist rings von hohen Gebirgen umgeben, welche noch nahezu 2000 m über den Spiegel dieses Sees, also im Ganzen zu fast 4000 m Meereshöhe sich erheben. Im Sommer ist dieses grosse Wasserbecken abflusslos, aber im Frühjahr, wenn die gewaltigen Schneemassen ringsum schmelzen, ergiesst sich ein starker Bach, die Sanga, von dort nach dem Araxes hin in die Gegend von Erivan.

Von Tiflis kommend, erblickt man den Seespiegel zuerst von der etwa 1000′ höheren Passhöhe bei Semionowka, von N.W. her; die Strasse steigt von da dicht an das westliche Seeufer herab und folgt demselben bis Helenowka; dieselbe führte auf unserer Hinreise, im April, zwischen zwei hohen Schneemauern hin, in welche man sich hatte einarbeiten müssen.

Von diesem westlichen Ufer an geht die Haupterstreckung des mehr als doppelt so langen wie breiten Sees in der Richtung nach Südosten fort; nahe der Strasse befindet sich eine kleine Insel mit verlassenem Klösterchen, namens Sevanga, von welchem die russische Benennung des Gewässers herrührt.

Von Baum- und Strauchvegetation, welche jenseits, nördlich der Passhöhe, bis nahe zu dieser sich heraufzieht und durch einen starken Kiefernbestand sich dort auszeichnet, findet sich diesseits derselben, also auch in der Umgebung des Sees, keine Spur; aber im Frühjahr sind die Matten ringsum von *Crocus* und anderen Hochgebirgsblumen übersät, welche ihre Kelche unter den Schneemassen hervorstecken. Der See selbst ist von grossen Lachsforellen bevölkert, welche von der zerstreut umwohnenden Bevölkerung bei Fackellicht des Abends gefangen werden.

Die Bezeichnung als „Kratersee“, welche frühere Reisende dem Sevangabecken beigelegt haben, ist bisher auf keinerlei Weise er-

wiesen worden; dieselbe wurde wohl nur begründet auf die kraterartige Vertiefung, welche dieses Gewässer zwischen rings umgebenden, steilen und kahlen, schneebedeckten Höhen durchaus vulcanischer Entstehung theilweise ausfüllt; denn weit und breit ist der Boden lediglich constituirt aus vulkanischen Tuffen oder losen Anhäufungen, vielfach ausgezeichnete Kraterberge bildend und von basaltischen oder trachytischen Laven durchbrochen.

Allerdings können Terrainverhältnisse, wie solche zu der Bezeichnung des Sevanga als Kratersee's, offenbar bis jetzt allein, Anlass gegeben haben, auch durch mancherlei andere Ursachen herbeigeführt worden sein, als diejenigen sind, welche die „Maare" unserer Eifel etc. erzeugt haben, viz. nachträgliche Obstructionen der Abflüsse eines Thales, sei es vulcanischer oder sonstiger Entstehung; und namentlich wird man bei Dimensionsverhältnissen, wie solche des Sevanga sind, ohne genaue Kenntnissnahme der geologischen Verhältnisse, einen derartigen Erklärungsversuch unter allen Umständen einem solchen als „Kratersee" vorzuziehen haben.

Indess hat mich eine zweimalige geologische Untersuchung der Seeufer, sowohl auf der Hinreise nach Persien, als auf der Rückreise, gelehrt, dass grade in dem Fall des Sevanga die Lagerungsverhältnisse doch derart sind, dass man für dieses Becken die Bezeichnung als Kratersee aufrecht erhalten kann und muss, sobald man nur letzteren Begriff in dem nothwendigen, weiteren Sinne fixirt: als Wasserbecken, entstanden, direct oder indirect, durch Einstürzen oder Einsenken infolge Unterminirung einer Gegend durch vulcanische Thätigkeit. Ist doch centripetales Einschiessen, wenigstens eines Theiles der wasserhaltigen Schichten nach dem ursprünglichen Eruptionscentrum hin die nothwendige Existenzbedingung auch unserer kleineren „Maare", und ist doch selbst für die Bildung einer so weiten Kratervertiefung, dass Tufflagen innerhalb einer solchen mit ursprünglich nach dem Centrum hin einfallenden Schichten abgelagert werden konnten, nur denkbar durch immerwährendes Nachsinken, bedingt durch die fortdauernd zerstörende Explosionsthätigkeit des Stratovulkans.

Wie unser Lachersee, ist auch das Sevangabecken rings umgeben von einem Höhenkranz, zusammengesetzt aus gleichmässig constituirten und einheitlich gelagerten Tuffschichten, welche nur auf ein Eruptionscentrum bezogen werden können; und in diesem Fall zeigt sich bei dem Mangel jeglicher Vegetation die bemerkenswerthe und nicht misszuverstehende Thatsache, dass die Tuffschichten rings um das Wasserbecken herum sämmtlich nach dem See hin einfallen; grade an der temporären Ausflussstelle des Gewässers, an welcher die Strasse vorbeiführt, befinden sich sehr gute, in dieser Hinsicht zu verwerthende Aufschlusspunkte.

Der Sevanga ist also ebenfalls thatsächlich ein Kratersee, in dem obigen Sinne; und wenn wir einen Blick auf die Oberfläche des Mondes werfen, so brauchen wir auch über derartige Dimensionen eines Einsturzkraters nicht in besonderes Erstaunen zu gerathen. — Ein Theil der ringförmig sich fortpflanzenden Erdbeben wird auf solche Einstürze vulkanischer Natur zurückzuführen sein.

Keine andere Gegend auf Erden enthält wohl eine so grosse Menge durch vulkanische Thätigkeit entstandener Seen dicht zusammengedrängt, wie Transkaukasien. Ausser den zahllosen kleineren „Maaren" seien hier von grösseren Vorkommnissen nur erwähnt: der Ala-Göl, in ca. 3000 m Meereshöhe südöstlich über dem Sevanga in dessen Gebirgsumzäunung, mit vielen benachbarten kleineren Seen; weit im Nordwesten der Arpa-Göl (Gerstensee), der Chasapin-Göl und der grosse Tschildir, beide in etwa 2000 m; südlich in deren Nähe das höher gelegene Aiger-Maar im Norden von Kars; weiter südlich der Dagni-Göl, ferner der grosse Balych-Göl (Fischsee) in ca. 2500 m Höhe; westlich an dem grossen Ararat das Maar des Kip-Göl in mehr als 3000 m[1]), desgleichen südlich von Bajazid ein Maar an dem Taudurk in ca. 3500 m Meereshöhe, etc. etc.

Dr. Pohlig spricht sodann über den Reichthum der Museen Italiens an fossilen Säugethierresten, welchen Redner einen vierteljährlichen Aufenthalt in diesem Land widmete. Die Runde begann mit dem Museo civico von Verona des Prof. Goiran, welches sich bekanntlich durch die Fischreste und vollständig erhaltenen Palmen aus dem Monte Bolca auszeichnet, ferner durch bemerkenswerthe Mammalienreste aus den Podepositen (*Cervus euryceros*) und die Sammlungen aus oberitalienischen Pfahlbauten (*Castor* etc.). — In Padua enthält das Universitätsmuseum Säugethierreste aus Pliocaen Toscanas und Plistocaen Siciliens, sowie aus den Höhlen der dortigen Gegenden (von Massalongo beschrieben); die Collection des Baron de Zigno ebenda ist reich an den von diesem selbst beschriebenen Cetaceenresten aus oberitalischem Pliocaen, an seltenen Resten von dem Monte Bolca etc. — Sehr besuchenswerth in dieser Hinsicht ist auch das Museum von Vicenza.

Die so vielseitige Universitätssammlung der Via Zamboni zu

---

1) Nach Parrot's Beschreibung muss man annehmen, dass damals (um 1830) kein Wasser in dem Kipgöl war, während spätere Reisende (wie von Thielmann) ebenfalls um dieselbe Jahreszeit (September) einen kreisrunden Kratersee dort gesehen haben.

Bologna ist bekannt durch den für den vorigen Geologencongress herausgegebenen Führer von Portis. Dem unermüdlichen Director, Prof. Cappellini, verdanke ich die liberalste Eröffnung dieses Museums und die liebenswürdigste Einführung in die meisten übrigen Collectionen Italiens. In Bologna beschäftigten mich vorzugsweise die dortigen reichen Schätze an *Elephas meridionalis* aus dem Arnothal, Trasimenersee und sonst aus Toscana; ferner die von Cappellini beschriebenen Cetaceenreste aus dem Pliocaen der Umgegend, sowie ein sehr gutes Exemplar eines argentinischen Panzerthieres aus den Pampas, Scelidotherium. Auch sah ich dort die ersten Ueberreste des echten Mammuthes aus Italien, sogar aus der Gegend von Tarent; im Verlauf meiner Reise stellte sich mir aber heraus, dass *Elephas primigenius* in diesem Land durchaus nicht so selten gewesen ist, wie man bisher allgemein angenommen hat. Dagegen fand ich zu Bologna keinen einzigen Ueberrest des sonst in italischen Sammlungen so häufigen *Elephas antiquus*.

Schier unermesslich ist das Material an fossilen Säugethierresten in dem Museum der Piazza S. Marco zu Florenz, und ich gebrauchte etwa einen Monat, um nur das Wesentlichste davon durch angestrengtes Skizziren, Messen und Vergleichen aufzunehmen. Der Conservator der Sammlung, Enr. Bercigli, war mir dabei in überaus liebenswürdiger Weise nach Kräften behilflich. Die Mittheilungen und Figuren von Cuvier, Nesti, Falconer, Forsyth-Major u. a. können nicht annähernd einen Begriff geben von der Reichhaltigkeit dieser Sammlung namentlich an Proboscidierresten aus den Thälern des Arno und der Chiana, und in letzterer Hinsicht wird dieses Museum zweifellos direct hinter dem reichsten der Welt, dem britischen zu London, rangiren. Von *Elephas meridionalis* befinden sich dort: ein sehr completes adultes Skelett, welchem nur ein Theil der Extremitäten fehlt, und ausser mehreren, ganz juvenilen oder fragmentären ausgewachsenen, nicht weniger als 5 mehr oder minder vollkommene, theils ♀, theils ♂ Schädel von gewaltigen Dimensionen, welche bisher nur äusserst mangelhaft bekannt gewesen sind; endlich zahllose einzelne Stosszähne und Backzähne, sowie lange Knochen und solche des Rumpfes, theilweise von extremer Grösse, und vielfach zusammenhängendere Partieen des Skelettes bildend; beispielsweise hat man dort mehrere ganz complete, vordere und hintere Extremitäten zusammengesetzt, auch von *Mastodon arvernensis*. — Sehr wichtig ist sodann der Gehalt dieses Museums an Resten des *Elephas antiquus* Falc.; es befindet sich daselbst das einzige, completere Cranium dieser Species (aus dem Valdarno superiore), pliocaen und wohl deshalb bisher für *E. meridionalis* gehalten, von gigantischen Dimensionen; und eine grosse Menge von Molaren, Stosszähnen und Knochen der Art von dem oberen und unteren Arno, von der

Chiana etc. — Die Stellung der beiden Species *E. meridionalis* und *E. antiquus* gegeneinander wird durch meine Beschreibung besonders des deutschen und italienischen Materiales eine total veränderte.

Auch an Ueberresten des *Mastodon arvernensis* und des italienischen *Mammuthes* ist diese Collection hervorragend reich, und dazu kommen dann ein ganzes Skelett des Valdarno-Hippopotamus, die Boviden, Cerviden, Rhinoceroten, Equiden, Suiden, Nager, Carnivoren und Affen aus italienischem Miocaen, Pliocaen oder Plistocaen; selbst ausgezeichnete sibirische Schädel und Reste von den indischen Sivalik Hills fehlen nicht. Sehr bedeutend sind jedoch auch die Serien wirbelloser Thiere, so die grossartige, von Ancona geordnete Tertiärconchyliensuite. Namentlich in die Augen fallen ein wohlerhaltenes Geweih von *Cervus dicranius*, Schädel von *Rhinoceros Etruriae*, *Bos*, *Equus* etc.

Von Florenz aus unternahm ich hierauf Excursionen zur Untersuchung der Arnothaldepositen und wandte mich nach Arezzo, wo Dr. Fabroni in liberalster Weise mir das für meine Zwecke so wichtige Museum öffnete. Dort liegen die werthvollsten Gegenstände aus dem Plistocaen des Chianathales, oder vielmehr von dem Torrente Castro (Maspino) bei Montioni, eine Stunde von Arezzo, gegenüber der Einmündung der Chiana in den Arno, wo das Hauptknochenlager sich befindet. Es sind Molaren, Schädeltheile und sonstige Knochen in grosser Anzahl von *Elephas antiquus* und *E. primigenius*, von *Cervus elaphus* und dann von der gigantischen dortigen Form des *Bos primigenius* und der merkwürdigen mittelitalischen Rasse des *Cervus euryceros*, welche ich an geeigneter Stelle abbilden und beschreiben werde; von letzterem ist ein completes Geweih vorhanden, von welchem leider ein Fragment der Schaufel abgebrochen und nach Florenz gebracht worden ist.

Besuchenswerth sind ferner die Collectionen der Societa Valdarnese zu Montevarchi, welche eigene Memoiren herausgegeben hat, und des Colono Brilli zu S. Giovanni, welcher einen guten Führer durch die Aufschlüsse der Pliocaendepositen abgiebt.

In Rom verdankte ich der Güte des Prof. Meli die Einführung in die dortige Universitätssammlung, welche die von Falconer und Ponzi theilweise namhaft gemachten Säugethierreste aus den Travertinen, Conglomeraten und Tuffen des Tiberthales birgt. *Elephas antiquus* ist am reichsten und sehr wichtig vertreten, ferner *Hippopotamus* und zahlreiche andere Arten, auch *Cervus euryceros* in dem bereits von Cuvier skizzirten Exemplar. Von ersterer Art ist einer der grössten, wenn nicht der grösste unter allen überhaupt bisher bekannten Zähnen vorhanden, ein Stosszahn von $^1/_4$ m Dicke und nahezu 4 m erhaltener Länge, welcher ursprünglich offenbar über 4 m lang gewesen ist.

In Neapel besuchte ich Guiscardi; die Universitätssamm-

lung besitzt mehrere sehr bemerkenswerthe Reste von *Elephas antiquus* aus dem Liristhal, von Nicolucci beschrieben. — Reicher ist das Museum von Pisa, dessen liebenswürdiger Director Prof. Meneghini mir in allem behilflich war. Die dortigen Reste von *Elephas antiquus* stammen meist von Hafenbauten von Livorno, wo ein Travertin mit Meeresconchylien dergleichen einschliesst; aber auch zahlreiche werthvolle Stücke aus dem Pliocaen Toscanas und aus den plistocaenen Poanschwemmungen (Mammuth, *Bison priscus*, *Cervus euryceros*) werden daselbst aufbewahrt. — Letztere sind ebenfalls stark vertreten in dem Museum von Pavia.

Das Museo civico von Milano ist eines der interessantesten Italiens. Unter den zahlreichen Säugethierresten aus den Poanschwemmungen und oberitalischen Höhlen, theilweise von Cornalia abgebildet, befindet sich Vieles auch von *Elephas antiquus*; dazu kommen die reichen Erfunde von *E. meridionalis* aus dem Becken von Leffe, welche eine sehr besuchenswerthe Privatsammlung in Bergamo gleichfalls in grosser Anzahl besitzt. In Mailand befinden sich sonst noch sehr zahlreiche und gut erhaltene Skelette aus den argentinischen Pampas, sowie eine wichtige Sammlung von Pliocaenthieren aus Pikermi.

Turin war die letzte Stadt, welche ich in Italien besuchte, und ich wurde dort von den Herren Proff. Bellardi, Spezia und Portis auf das Freundlichste aufgenommen. Die Sammlung ist durch die Arbeiten der Genannten und von Sismonda, Gastaldi, Falconer u. a. rühmlichst bekannt; besonders fallen in die Augen das von ersterem beschriebene Skelett des *Mastodon angustidens*, ein Rhinocerosskelett, Reste von Cerviden und Boviden aus dem Podiluvium, die Anthracotherien von Cadibona, Vieles von *Elephas antiquus* und besonders auch *E. primigenius*, von Pampasthieren, und die grossartige Tertiärconchyliensammlung von Bellardi.

Von dort wandte ich mich nach Lyon; in den kommenden Ferien beabsichtige ich in derselben Weise den Museen Spaniens einen Besuch abzustatten.

Naturwissenschaftliche Sektion.

Sitzung am 7. Juni 1886.

Vorsitzender: Professor Rein.

Anwesend 15 Mitglieder.

Wirkl. Geh.-Rath v. Dechen legt ein grosses Werk über die topographische und geologische Beschreibung eines Theiles der Westküste von Sumatra des Bergingenieurs R. D. M. Verbeek vor. (Topographische en geologische Beschrijving van een gedelte van Sumatra's Westkust, door R. D. M. Verbeek, mijningenieur. Batavia Landsdrukkerij 1883.) Die Vorrede aus Buitenzorg vom September 1883 zeigt, dass der Verfasser Sumatra bereits verlassen hatte, als er das Werk abschloss. Die Regierung hatte bereits 1867 beschlossen, eine geologische Untersuchung der Westküste von Sumatra ausführen zu lassen. In den Jahren von 1867 bis 74 werden verschiedene Erzvorkommen und das bedeutende Oembilier Kohlenfeld untersucht und kartirt. In den Jahren 1875 bis 79 wurde der wichtigste, mittlere Theil dieses Gouvernements untersucht, in 1880 wurden die Karten gezeichnet und der Bericht bearbeitet, dessen Ausdehnung die besondere Herausgabe in dem vorliegenden Bande herbeiführte. Der dazugehörende grosse Atlas ist durch Vermittelung des Herausgebers C. F. Stemler durch die lithographische Anstalt von Tresling & Co. in Amsterdam ausgeführt. Derselbe besteht aus 19 Karten und 7 geologisch colorirten Profilen, 3 Cartons von Vulkan-Gipfeln, einem Hefte, worin sich ein Stadtplan und 59 Zeichnungen von Schichten und Profilen befinden. In diesem Atlas zeichnen sich besonders die 6 zusammenstossenden geologischen Aufnahme-Blätter im Maassstabe von 1 : 100 000 aus, welche in der N.-Reihe von W. gegen O. enthalten: 1) Maningoe, 2) Fort de Kock mit dem Doppel-Vulkan Singalang-Tandikat, G. Merapi und G. Sago, 3) Boea. Die Grenze der Gouvernements-Westküste und der Onaphankelijke-Distrikte schneidet in der Richtung NW. gegen SO. durch dieses Blatt. An dieser Grenze liegt im Gebiet von Soempoer ein Massiv von Granitit, 45 km lang, 6 bis 11 km breit. Auf der NO.-Seite des Granitits treten „Alte Schiefer" im Lisoeng-Gebirge in weiter Verbreitung auf. Dagegen liegt Kohlenkalk auf des NW.-Seite des Granitits, der die „Alten Schiefer" discordant bedeckt. Der Granitit ist aber jünger als die Alten Schiefer, denn in diesen finden sich Gänge desselben, auch sind sie in der Berührung an vielen Stellen metamorphosirt.

Mit dem Blatt IV. Padang beginnt auf der W.-Seite die südlichere Reihe der Blätter, welches sich von Priaman und dem Ba-

risan-Gebirge im N. bis zum Flusse Arau im S. ausdehnt, auf dessen rechtem Ufer die Stadt Padang liegt. Gegen O. schliesst sich das Blatt V. Solok an, der N.-Rand durchschneidet den See Singkarah, der S.-Rand den Vulkan G. Talang. An der O.-Seite tritt die südliche Fortsetzung des Barisan-Gebirges auf. Auf der rechten Seite des Flusses Soemanieg, der von S. her in den See mündet, zieht sich ein Band von Syenit-Granit und Diabas in der Richtung von NW. gegen SO. durch das Blatt hindurch. Blatt VI. Sidjoendjoeng enthält die Fortsetzung der östlichen Grenze der Gouvernements-Westküste und der Onaphankelijke-Distrikte in SO.-Richtung. Gegen die NW.-Ecke des Blattes, ö. von dem genannten Orte beginnt ein mächtiges Massiv von Syenit-Granit, dessen W.-Grenze bis zu dem „Alten Schiefer" in mehr südlicher Richtung fortsetzt, während die O.-Grenze der Hauptrichtung von NW. gegen SO. folgt, so dass das Massiv in dieser Richtung an Breite bis zu dem S.-Rande der Karte zunimmt; so dass das Massiv auf dem Blatt eine Länge von 57 km bei einer Breite von 26 km und damit die natürlichen Grenzen desselben nicht erreicht.

Die Blätter stellen eine Länge von 52,25 km und eine Breite von 39,3 km dar, umfassen also 2053,435 qkm (oder 35,6 qm, die M. zu 7,5 km genommen). Auf den Blättern I und IV sind 1151 qkm vom Meer bedeckt, auf den Blättern III und VI fallen 1702 qkm über die Grenze der Gouvernements-Westküste hinaus und sind leer gelassen, zusammen 2853 qkm. Die 6 Blätter enthalten überhaupt eine Fläche von 12320,55 qkm oder mithin 9467 qkm (oder 76,8 Procent bearbeitet, 23,2 Procent leer oder 175 qm, die M. zu 7,5 km angenommen).

Der wichtigste Theil der geographischen und topographischen Beschreibung ist das Verzeichniss der überaus zahlreichen gemessenen Höhenpunkte. Die Höhen des Merapi und des Singalang sind mit Fortin'schem Barometer gemessen, alle übrigen durch correspondirende Beobachtungen von 2 oder mehr Holosteren (Aneroide) bestimmt. Als Ausgangspunkte für dieselben dienten die Stationen, welche der Kommissarius Cluijsenaer theils durch ein Nivellement, theils mit dem Tachometer (eine Art von Theodolit, der zur raschen Aufnahme einer Linie (eines Weges) eingerichtet ist) bestimmt hat. Sie liegen an den Hauptwegen zwischen Padang, Solok, Padang-Padjang, Fort van der Capellen, Pajakoemboch, Fort de Kock und dem Kohlenfeld Soengei-Doerian. Die sämmtlichen Angaben sind in Meter ü. d. M. gemacht. Innerhalb der Blätter dienen zur Bestimmung der gemessenen Punkte die Reitwege, Fusspfade, die Thäler, Bäche, Kämme, Wasserscheiden. Auf den Karten sind nur wenige Höhenzahlen in rothem Druck angegeben. Ausgezeichnete Höhenpunkte sind die folgenden. Blatt I. Oberfläche des Sees Ma-

nindjoe, Wasserspiegel 459 m, höchster Punkt auf dem Kamm des Danaugebirges 1308 m, Gipfel auf dem Kamm des Danaugebirges ö. von Galapoeng, höchster Gipfel auf dem Kamm 1707 m. Blatt II. Die höchsten Vulkangipfel im Bereiche der Karte, die höchste Stelle auf dem O.-Kraterrande des Merapi 2892 m, die höchste Stelle am Vulkan Singalang, am Weg nach Bantja Dalam 2890 m, am Vulkan Tandikat auf dem inneren Kraterrande 2458 m, Gipfel des Vulkan G. Sago (Hornblende-Andesit-Pechstein) auf der S.-Seite 2007 m, Gipfel Malientang auf der N.-Seite 2240 m. Blatt III Boea. NO.-Grenze des Gouvernements im Lisoeng-Gebirge, Alte Schiefer, 1100 m Brentian Kavieg Granitit 800 m, Ngatau-Sariboe-Gebirge. Rücken von Kohlenkalk abweichend auf „Alten Schiefer" gelagert 982 m. Der höchste Gipfel des Grenzgebirges Watav Soebajang 1234 m, Soedoengkamm des Grenzgebirges über Mengoenei Tinggi 1193 m. Blatt IV Padang. Hauptwasserscheide zwischen den gegen W. nach dem Meere ablaufenden Flüssen und den nach dem See Singkarah und dem Thale des Selajoe gerichteten Abhängen im Barisangebirge höchster Gipfel Tampoeroeng Gadang 1835 m. Blatt V Solock, südl. Fortsetzung derselben Wasserscheide; Gipfel Segiri 1885 m, Gipfel Liman Manico, der höchste des Barisangebirges 1886 m. Blatt VI Sidjoendjoeng. Von dem NO.-Grenzgebirge im „Alten Schiefer" läuft eine Hauptwasserscheide quer gegen das Hauptstreichen zwischen Koeatan und Batang Hari; grösste Höhe derselben in der SW.-Partie Alter Schiefer nahe am Berge Salloh 1230 m; ausserhalb des Kartenblattes am Berge Timboelosen 1193 m, an der NO.-Grenze des Gouvernements, Gipfel des Boekiet Gadang in „Alten Schiefern" 853 m; der Syenitgranit erhebt sich in der Linie vom Berge Sablae in südwestl. Richtung bis zum Flusse Palangki nicht über 450 m.

Auf jedem dieser Blätter befindet sich eine Erklärung der auf demselben vorkommenden Farben. Auf dem Blatt VII befindet sich eine allgemeine, systematische Farbenerklärung, 15 Sedimentär-Abtheilungen. Darunter 3 Recente (Noväre) Flussalluv, Meeralluv, Corallenkalk. 4. Diluv (Quartär) Flussdiluv, Kalktuff, Seediluv, grösstheils Bimssteintuff, Meerdiluv, 5. Eocän, Orbitoidenkalk. 4. Etage, Mergelsandstein. 3. Etage, Quarzsandstein mit Kohlen. 2. Etage, Konglomerate, Breccien und Sandsteine; Mergelschiefer und feinkörnige Sandsteine zusammen. 1. Etage in zwei Unterabtheilungen, 2. Carbon, Kohlenkalk, Kiesel- und Mergelschiefer, 1. Silur und Devon?

18 Eruptive Abtheilungen, darunter: Vulkanische Gruppen (3.) Recent und Alluv. 4. Vulkan-Auswürfe (Mantels), grossentheils lose Blöcke und Thon, jüngerer Augit-Andesit und jüngerer Basalt, Ströme, Gänge in den Vulkan-Auswürfen, Augitandesitpechstein, Obsidian und Bimsstein. Jung-Tertiär? Miocän. 4. Aelterer Basalt, lose Auswürflinge, alter Basalt anstehend, Hornblende-Andesit und

Hornblende-Andesit-Pechstein. Aelterer Augit-Andesit. Diabaspruppe (2.) jünger als Carbon. 4. Diabas, Contactdiabas, Gabbro und Pikrit, Proterobas. Granitgruppe (1. älteste) älter als Carbon. 6. Diorit und Quarzdiorit, Granitit, Hornblende-Granit, feinkörniger Syenit, Quarzporphyr, Syenitgranit, überhaupt Granitgesteine.

Nach der ausführlichen Beschreibung der geologischen Beschaffenheit der Gouvernements-Westküste giebt ein Rückblick die kürzeste Uebersicht der Verhältnisse. Am meisten fällt auf den Karten die hohe beständige Richtung der Bergketten und der Scheiden der Gesteine und Formationen von NW. gegen SO. auf. Das O.-Grenzgebirge mit den Onafhantelijke-Distrikten, theilweise das Lisoenggebirge, besteht aus alten Schiefern und Quarziten. Das grosse Granitit-Massiv im n. Theil der Wasserscheide, zwischen dem Sinamar und Soempoer, wird weiter gegen S. von diesem letzten Flusse durchschnitten. Das Kohlenkalkgebirge Ngalau Sariboe, ö. von Boea, erstreckt sich bis Songei-Lansat auf 95 km Länge. Der Barisan zwischen Solok, Padang und Padang-Padjang besteht aus verschiedenen alten und jüngeren Gesteinen. Der Boekiet-Padjang besteht aus Granit, Culmschiefer, Kohlenkalk und Diabas. Der Rücken Sibrambanabang-Siloenkang besteht aus Diabas; die Diabase von Siboemboen und von Boekiet-Padjang sind als dessen nördliche, die von Gerabag als dessen südliche Fortsetzung anzusehen. Der Meerbusen, welcher in der Eocänzeit in dem Padang'schen Oberlande bestand, hatte ebenfalls die Hauptrichtung; während sonst diese Schichten in verschiedenen Richtungen auftreten, sind sie nur theilweise in der normalen zu finden. Die Richtung der alten Augitandesite in dem Barisan von der Vlakken-Gegend in Benkoelen ist bis nach Padang und (mit Unterbrechungen) noch weiter von NW. gegen SO. Die Linie, in der die kleinen basaltischen Vulkane Atar, Koeliet-Manies, Roekiet-Doea und Tanak-Garam liegen, weicht nur sehr wenig von der Längsrichtung von Sumatra ab. Die miocänen Inseln Nias, Batoe, Mentawei und Engana liegen gleichweit von der Längenaxe von Sumatra entfernt. Die Vulkane von Sumatra liegen zum grossen Theil in einer Bogenlinie, die sich der Längenaxe der Insel nähert. Ein anderer Theil jedoch auf vulkanischen Querspalten. Die Richtung der See von Singkarah, oder vielmehr der vulkanischen Einsturzspalte, die sich von Koeboekerambiel nach Alahan Pandjang erstreckt, weicht etwa 9 Grad von der NW.-Richtung gegen NNW. ab.

In der Spezialbeschreibung werden die alten Schiefer als: alte Schiefer und Quarzitformation bezeichnet. Sie bestehen aus Thonschiefer, die theils Lagen von Knoten- und Fruchtschiefer, Hornblende-, Chlorit- und Talkschiefer einschliessen und in Dach- und Tafelschiefer übergehen; theils Lagen von körnigem und dichtem Quarzit und Grauwackensandsteine, selbst Breccien von Quarz

und Schiefer einschliessen, von zahlreichen Quarzgängen und Schnüren durchsetzt werden und stellenweise viele Würfel von Pyrit enthalten. Die Schichten sind z. Th. steil aufgerichtet, in viele Falten gebogen. Granitgänge in den Schiefern beweisen, dass dieselben älter als der Granit sind.

Das Carbon tritt in 2 Etagen auf, die untere, Culmschiefer, besteht aus Mergelschiefer, Kieselschiefer, Thonschiefer mit einigen Kalkbänken und erreicht eine Mächtigkeit von 200 m, so von G. Bessie. Bemerkenswerth ist die Veränderung der Kalkbänke in Granat und Kupfererz führende Gesteine in der Nähe von Diabas und ähnlichen Gesteinen; so in der Umgegend von Batoe Tiga und am Berge Batoe Balah. An einzelnen Stellen kann bei der Aufnahme das Vorkommen der Culmschiefer übersehen worden sein, so dass sie den alten Schiefern zugerechnet worden sind. Die obere Etage, der Kohlenkalk, tritt in viel grösseren Partien auf, wie der Kalkrücken Palambaja-Matoéa, Soengei-Landei, im Barisangebirge, an den Boekiet-Pandjang, wo die Veränderung in Granatgesteine in der Nähe von Diabas, am Siboemboen-Gebirge tritt der Kalkstein unter vulkanischem Tuff hervor, der Rücken Sibrambang-Siloenkang-Ajer Loewoh besteht aus Schiefer, Kalk und Diabas, der grosee Störung veranlasst hat, in Soepajang kleine Reste früher zusammenhängender Kalkrücken, Kalkstein am Schieferrücken Bassah, Tabat Patah, Tandjoeng, Boea, grosse Höhle in dem Pangianfluss, der über 1 km unterirdisch fliesst, Ngalau-Sariboe-Gebirge, die grösste Kalksteinpartie im Bereich der Karte von Balei-Pandjang bis Soengei-Lansat 95 km lang, Silaga und Banei, Rücken von Boekiet-Gadang mit zahlreichen Unterbrechungen bis Sibeboe: die Mächtigkeit des Kohlenkalkes scheint im nördl. Ngalau-Sariboe-Gebirge, ebenso wie die untere Etage, der Culmschiefer 200 m zu betragen und am Koeantanflusse und bei Sibelaboe 300 m nicht zu übersteigen. Die Versteinerungen haben durch ihre Aehnlichkeit mit denen des europäischen Kohlenkalkes zu dieser Bestimmung desselben geführt.

Nach der allgemeinen Uebersicht der sedimentären Gesteine fehlen die mesozoischen Schichten ganz und in dieser Reihenfolge ist eine Unterbrechung von langer Dauer. Dem Carbon folgt unmittelbar das Eocän. Es werden 4 Abtheilungen darin unterschieden. Die unterste oder Breccien-Etage bildet den äusseren Rand der Ablagerung, an den alten Küstenrändern, am Sirioflusse und gegen das Ngalau-Sariboe-Gebirge im Durchschnitt des Koetanflusses. Die Zusammensetzung der Breccien ist von den älteren Gesteinen abhängig, welche in der Nähe anstehen, so Granitgruss und Quarzporphyr, grobe Conglomerate von Quarz, Kieselschiefer und Kalkstein, die in Sandstein und Mergelschiefer übergehen. Die Mächtigkeit dieser Etage beträgt am Bangsoe und Papan von 450

bis 500 m, während die daraus bestehenden Berge 600 m ü. d. M. erreichen und im Papangebirge noch höher aufsteigen.

Die 2. oder Quarzsandstein-Etage ist die wichtigte, weil sie allein bauwürdige Kohlenflötze und besonders die Oembilien-Ablagerung enthält, welche 3 bis 7 Flötze einschliesst. Die Zusammensetzung dieser Etage zeigt zu unterst 140 m Sandstein ohne Kohlenflötze, darüber 50 m Sandstein mit dazwischenliegenden Thonsteinen und Kohlenflötzen und zu oberst 410 m Sandstein ohne Kohlenflötze mit einigen Conglomeratlagen. Der Oembilienfluss mündet von O. her in den grossen Binnen-See von Singkarah, dessen Oberfläche 362 m ü. d. M. Ein Profil von N. gegen S. durch diese Kohlenablagerung vom Berge Soelah über den Berg Sigaloet, Serangkiang bis zum Berge Mendjanei zeigt die Biegung der Schichten und die Störungen, die sie erleiden. Verbeek hat diese Ablagerung entdeckt und schätzt deren Inhalt auf 200 Millionen Tonnen (zu 1000 kg) Kohlen von vorzüglicher Beschaffenheit; von dieser grossen Masse sind bereits durch einen Stollen 47 Millionen Tonnen aufgeschlossen und würden einen grossen Einfluss auf den Zustand der Ansiedlungen auf Sumatra geäussert haben, wenn die Schwierigkeiten des Transportes aus dem Oemilienthahle nach der Küste nicht so gross wären.

Die zahlreichen Versteinerungen, welche sich in den verschiedenen Abtheilungen dieser Schichten finden, haben zu der Bestimmung derselben als Eocän geführt; Untersuchungen, die Dr. O. Böttger noch ausführen wird, dürften dieselbe bestätigen.

Um eine Uebersicht der Verhältnisse zu gewinnen, unter denen die Andesit-Ausbrüche am Ende der eocänen und am Anfange der miocänen Zeit ihren Anfang genommen haben, sind auch die Inseln Borneo und Java in Betracht zu ziehen, welche gleichzeitige Ausbrüche gehabt haben, ebenso die Erhebung des Padangschen Oberlandes über den Meeresspiegel, welche im ganzen indischen Archipel von einer Veränderung von Land und Meer begleitet gewesen ist; in Benkoelen liegen alte miocäne Schichten auf Andesit und enthalten Bruchstücke desselben, diesen folgen hier Schichten von mittel- und jungmiocänem, so wie von pliocänem Alter. Diese letzteren enthalten kein jungvulkanisches Material und werden discordant von quartären Schichten, Lehm mit Andesitbruchstücken, bedeckt. Auf der Insel Nias, die südöstl. von Sumatra liegt und einer ganzen Reihe ähnlicher Inseln angehört, sind Miocänschichten bekannt. Dieselben finden sich auch auf den andern Inseln und auf dem Meeresboden zwischen der Inselreihe und der Küste von Sumatra. In der Umgegend von Padang kommen keine Miocän- und Pliocänschichten auf dem Andesit vor. Auch auf Java werden die Eocänschichten von Andesit und Basalt durchbrochen. Die Vulkankegel sind jünger als die in Rücken auftretenden Andesite.

Zu den ältesten Eruptivgesteinen rechnet der Verfasser die Augitandesite vom Apenberg, Pangiloen, vom Hügel Berangan bei Padang und vom Massang bei Tikoe. Von zweifelhaftem Alter sind die kleinen Vulkane, G. Tiga bei Moedieq Padang, die 4 basaltischen Vulkane: Atar, Koeliet Manies, Boekiet Doea und Tanah Garan, der Vulkan Batoe Beragoeng, der aus Hornblende-Andesit-Pechstein besteht. Das Alter derselben wird dem Jung-Miocän und Pliocän zugetheilt. Ausser diesen alten kleinen Vulkanen zählt Verbeek 67 grössere und jüngere auf, die theils in einer gekrümmten, wenig von der Axe von Sumatra abweichenden Linie liegen, theils auf Querspalten, die davon ausgehen. Die Zählung beginnt am SO.-Ende von Sumatra mit der 1. Querspalte, welche die Grenze der Vulkane von Java bezeichnet. Die 3. Spalte Radja-Bassa-G. Pajoeng fällt weder mit der Axe von Java noch mit der von Sumatra zusammen, so dass hier die Grenze zwischen den Vulkanen beider Inseln zu setzen ist. Verbeek nimmt 12 solcher Querspalten an, dieselben sind z. Th. gegen NO., gegen ONO. und selbst gegen O. gerichtet. Die Vulkane im nördl. Theile von Sumatra besonders in Atjah und Toba sind nicht mit Sicherheit bekannt. Unter denselben befinden sich 7, die noch jetzt thätig sind: Denpo, Kaba, Pik von Korintji, Talang, Merapi, Pasaman und Sorieg Berapi. Rechnet man die 7 Vulkane auf der 1. Querspalte ab, so bleiben für Sumatra 59, die sich auf eine Länge von 1117 km vertheilen, während auf Java sie in einer Länge von 970 km auftreten. Es fällt auf Sumatra je 1 Vulkan auf 19 km Länge, auf Java aber erst auf 22 km.

Die Form der grossen Vulkane weicht sehr wesentlich von der eines geometrischen Kegels ab, indem das Fallen der Abhänge vom Fuss an nach dem Gipfel immer mehr und mehr zunimmt. Die Durchschnittslinie des Abhanges vom Gipfel bis zum Fusse bildet daher eine nach Aussen concave Curve. Von den auf den Kartenblättern auftretenden Vulkanen sind nur 2 noch jetzt thätig: der Merapi und der Talang, 3 sind eingestürzt, der Maniendjoe, Singkarah und Danau di Baroe. Der erste dieser 3 genannten bildet einen 16 km langen, von S. nach N. gestreckten, 8 m breiten See, dessen Spiegel 450 m ü. d. M. liegt und der durch den Antokkanfluss gegen W. nach dem Meere abfliesst und nach einem 22 km langen Laufe mit 16 m ü. d. M. das Flussalluv erreicht. Der Tuffwall, welcher den See umgiebt, erreicht in dem nordöstl. Theile 1475 m ü. d. M. und 1025 m über dem Seespiegel. Die grösste Tiefe des Sees beträgt 155 m, so dass hier der Seeboden 1630 m unter dem höchsten Punkte des Walles liegt. Dieser Wall umschliesst einen elliptischen Raum von 23 km Länge und 11 km Breite, einen Flächenraum von 800 qkm.

Die beiden noch thätigen Vulkane sind durch Grundrisse und Profile im Maassstabe von 1:20000 sehr anschaulich dargestellt. Der Merapi ist der bedeutendste. Seine Hauptmasse liegt zwischen

Fort de Kock, Padang-Padjang, Fort van der Capellen, Tabat Patah und Bassoh. Die Thätigkeit erweist sich in Ausbrüchen von Lavaströmen, in Auswerfen von Asche, Sand und Blöcken von Augitandesit. Ein Lavastrom ist in das Thal von Soempoer bis Batoe Beragoeng an den See von Singkarah geflossen. Der Merapi hat eine elliptische Grundfläche, eine Form, die nur aus der Vereinigung zweier nahe gelegenen einfachen Kegel entstehen kann. Von dem ältesten Kraterwall ist nur die NO.-Hälfte mit der höchsten Spitze von 2892 m erhalten, während die SW.-Hälfte durch die jüngeren Ausbrüche gänzlich zerstört ist. Der alte Kraterboden ist in der Höhe von 2620 m erkennbar. Innerhalb des zerstörten Kraterwalles liegt der jüngere, kleinere, ganz erhaltene Krater Pakoendan-Matti und ebenso noch zwei andere. Ausserhalb liegt der nahe ganz erhaltene Wall des Perapattii, in dem der noch thätige Pakoendan Gadang eingeschlossen ist. Die neueste Krateröffnung befindet sich an der NO.-Seite, hier brechen die stärksten Fumarolen aus festem Andesit hervor, besonders aus einer offnen Spalte, wo dieselben im J. 1876, zuletzt Dezember 1878, beobachtet worden sind. Der obere Theil der Kraterwände besteht aus losen Auswürfen und zeigen viele Absätze von Schwefel.

Der andere der noch thätigen Vulkane im Bereiche der vorliegenden Karte ist der am S.-Rande derselben auftretende Talang von Soelasi. Derselbe verläuft sich gegen S. in die Fläche von Solock, seine Basis bildet mit dem Fuss des Vulkans Pasan Arbaä ein zusammenhängendes Ganze. Ein runder Krater fehlt. Der flache Gipfel, dessen höchste Stelle 2542 m ü. d. M. erreicht, enthält die 3 grossen Fumarolen, 2 Schwefelfelder und einen kleinen flachen See, und wird von einer tiefen Schlucht, der „Kraterspalte" begrenzt, welche eine Länge von 300 m bei 30 bis 90 m Breite erreicht. Seit dem J. 1843 hat sich die Kraterspalte sehr verändert, wie die Beschreibung zeigt, welche Junghuhn davon geliefert hat. Die Menge der Dampf- und Gasausströmungen ist sehr verschieden, wie man von Padang oder Solok aus beobachtet. Die Einwohner wollen beobachtet haben, dass bei erhöhter Thätigkeit des Merapi auch der Talang schwärzere Wolken ausstösst.

Zwischen dem Maniendjoe-See und dem Merapi liegt der sehr eigenthümliche Doppelvulkan Singalang, 2855 m, und Tandikat, 2458 m ü. d. M. Der erstere hat zwei, nahe 1,5 km von einander liegende Kraterseen. Der obere See Danau oder Telega Gadang, der untere Danau Ketjiel. Dieselben haben die jüngsten grossen Bimssteinauswürfe geliefert, in denen aber auch Andesitblöcke liegen. Der Tandikat hat einen trockenen Krater, der 3,2 km von dem südlichen, 2832 m hohen Singalang-Krater entfernt ist. Der tiefste Punkt des Rückens zwischen diesen beiden letzteren Höhen liegt 2071 m ü. d. M. Derselbe steigt nach beiden Enden hin sehr steil an, flacht sich aber gegen den Sattel ab. Derselbe gehört zum

Theil einem alten Kraterrande an, auf der Aussenseite fallen die Schluchten zwischen schmalen Rücken sehr steil ab, flacher auf der Innenseite. Die Oberfläche ist mit vielen grossen Blöcken von Hornblende-Andesit bedeckt, die durch Verwitterung eine reiche Vegetation und durch diese einen tiefen Humusboden gebildet hat.

Der Zeit nach mögen sich die jüngsten Eruptionen dieser Vulkane mehr den älteren Eruptionen des Merapie anschliessen.

Dr. Gurlt legte einen merkwürdigen Eisenmeteorit, sogenannten Holosiderit, vor, welcher sich in tertiäre Braunkohle eingeschlossen vorfand. Derselbe ist Eigenthum des städtischen Museums Carolino-Augusteum in Salzburg und wurde an dasselbe von den Herren Isidor Braun Söhne zu Schöndorf bei Vöklabruck in Oberösterreich geschenkt. Er wurde um die Zeit von Allerheiligen 1885 in der Gussstahl- und Feilenfabrik dieser Firma von einem Arbeiter zufällig entdeckt, als derselbe einen Block fester Braunkohle, die aus dem Bergwerke zu Wolfsegg, der Wolfsegg-Traunthaler Bergwerksgesellschaft gehörig, stammte, der bequemeren Heizung wegen zerschlug. Dieses Stück Eisen hat mehreren Sachverständigen zur Begutachtung vorgelegen, ist aber von ihnen sehr verschieden, theils als Kunstprodukt, theils als ein Meteoreisen, endlich als ein Solches, das noch nachträglich eine Bearbeitung durch Menschenhand erfahren hat, gedeutet worden. Die verschiedenartige Deutung wurde durch die sehr regelmässige Gestalt des Eisenstückes verursacht, doch lässt eine nähere Untersuchung nicht daran zweifeln, dass man es hier mit einem nicht bearbeiteten Eisenmeteorit oder einem Holosiderit zu thun hat, der keine steinartige Meteormasse enthält. Der Holosiderit hat einen fast quadratischen Querschnitt und entspricht einem Würfel, an dem zwei gegenüberliegende Flächen, kissenartig, stark abgerundet sind, während die übrigen vier Flächen durch diese Abrundungen viel schmäler geworden und in der ganzen Länge mit einer tiefen Furche versehen sind. Sämmtliche Flächen und Furchen sind mit den für Meteoreisen so sehr charakteristischen Näpfchen oder Aussprengungen bedeckt, daher eine nachträgliche Bearbeitung durch Menschenhand ausgeschlossen ist. Das Eisen ist mit einer dünnen Haut von magnetischem Eisenoxydoxydul überzogen, welche eine feine Runzelung zeigt. Der Holosiderit hat 67 mm grösste Höhe, 62 mm grösste Breite und 47 mm grösste Dicke; er wiegt 785 gr, hat 7,7566 specifisches Gewicht, die Härte des Stahls und enthält ausser chemisch gebundenem Kohlenstoff eine geringe Menge Nickel, ist aber bisher nicht quantitativ analysirt worden. Eine kleine Schliff-Fläche, welche mit Salpetersäure angeätzt wurde, lässt die bei Meteoreisen sonst gewöhnlichen Widmannstätten'schen Figuren nicht erkennen, wohl aber zwei verschiedene Metalllegirungen. Hierdurch, sowie durch seine kubische Spaltbarkeit, welche auch die Ursache der

regelmässigen Form ist, kommt er den berühmten Meteoreisen von Braunau in Böhmen und Santa Catarina in Brasilien sehr nahe. Die Braunkohle, in welcher der Holosiderit gefunden wurde, wird zu Wolfsegg unterirdisch abgebaut; derselbe kann also nur während ihrer Bildung in der Tertiärzeit in dieselbe hineingefallen sein und somit gehört er zu einem der seltensten Funde von Meteoriten aus einer älteren geologischen Epoche. Die langen Furchen auf den schmalen Flächen hatten besonders an eine nachträgliche künstliche Bearbeitung denken lassen; doch kommen solche rinnenartige Ausfurchungen neben den Näpfchen bei den meisten Eisenmeteoriten vor. Die ganze äussere Erscheinung lässt sich durch die Annahme leicht erklären, dass der abgesprengte Eisenwürfel bei seinem Fluge durch die Atmosphäre, mit über 30 Kilometer Geschwindigkeit in der Sekunde, eine Rotation besass, deren Axe rechtwinklig durch die Mitte seiner beiden Seitenflächen ging, daher diese nur an den Kanten abgesprengt wurde, während die in der Rotationsperipherie liegenden vier Flächen die tiefen Ausfurchungen erhielten.

Prof. vom Rath legte zunächst mit Dankesausdruck mehrere dem mineralog. Museum der Universität verehrte Gaben vor.

Hr. Cesáro in Lüttich schenkte 17 merkwürdige Kalkspathstufen von Rhisnes in Belgien, einem Vorkommen, welchem der gen. Forscher eine treffliche, in den Schriften der Academie Royale de Belgique, T. XXXVIII, veröffentlichte Arbeit gewidmet hat. Die vorliegenden Stufen bilden, namentlich mit Rücksicht auf die durch Hrn. Cesáro ausgeführte, genaue Signatur jeder Fläche einen der interessantesten und lehrreichsten Theile der Kalkspath-Collection. Eine besondere Hervorhebung verdienen diejenigen Krystalle, welche als herrschende Form das Hexagondodekaëder (Isoceloëder) $L = d^1\ d^{1/9}\ b^{1/7},\ {}^{16}/_3 P 2$, zeigen. Diese Form, welche Ref. an Krystallen von Andreasberg beschrieb (Poggendorff's Annalen Bd. 132, S. 521), gibt den Krystallen ein für den Kalkspath recht ungewöhnliches, fast fremdartiges Aussehen. Hr. Cesáro unterscheidet von Rhisnes mehrere Ausbildungsweisen.

a) mit herrschendem Hexagondodekaëder. Zur herrschenden Form L treten untergeordnet hinzu (da die von Hrn. C. gebrauchte Lévy'sche Signatur in Deutschland wenig bekannt ist, so dürfte die Uebertragung in Naumann'sche Zeichen nicht unwillkommen sein):

$$p\,(R) \cdot e^3\,(4R) \cdot e^{1/2}\,(-R) \cdot b^1\,(-{}^1/_2 R) \cdot d^2\,(R3) \cdot d^{7/4}\,(R\,{}^{11}/_3) \cdot$$
$$d^{3/2}\,(R5) \cdot e^2\,(\infty R) \cdot d^1\,(\infty P2) \cdot a^1\,(0P).$$

Unter den vorliegenden Stufen befinden sich gleichfalls zierliche Fortwachsungen, welche durch Hrn. C. auch bildlich dargestellt wurden; — auf Dodekaëdern L sitzen, nach Art der Scepterkrystalle, skalenoëdrische Formen $d^2\,(R3)$. — An diesen Krystallen mit herrschendem Dodekaëder wurden zwei Zwillingsbildungen beobachtet: 1) parallel der Basis. Bei dem holoëdrisch-hexagonalen An-

sehen der Krystalle verräth sich diese Verwachsung wesentlich nur durch die oben und unten an den entsprechenden Polkanten auftretenden Spaltungsflächen; 2) parallel e^1 (— 2 R).

b) mit herrschendem Skalenoëder $d^{3}/_{2}$ (R 5) oder d^2 (R 3). Untergeordnet erscheint bei dieser Ausbildung als Scheitelzuspitzung ein neues Skalenoëder, A, dessen Formel $d^{1}/_{37}$ $d^{1}/_{43}$ $b^{1}/_{20}$ oder, wenn die Ableitung vom Gegenrhomboëder $e_{1/2}$ (— R) geschieht, d^1 $d^{1}/_{20}$ b^1. Dies Skalenoëder ist = $-{}^{6}/_{7}\,R^{11}/_{9}$, $({}^{21}/_{2}\,a' : {}^{7}/_{8}\,b' : {}^{21}/_{22}\,a' : {}^{1}/_{2}\,b : {}^{21}/_{20}\,a' : {}^{7}/_{6}\,b' : c)$; seine stumpfe Polkante würde durch die Fläche $e^{1}/_{2}$ (— R) abgestumpft werden.

c) Krystalle mit herrschendem Skalenoëder $d^{19}/_{13}$ ($R^{16}/_{3}$), in Combination mit p (R), b^1 ($-{}^{1}/_{2}$ R), a^1 (0 R), d^2 (R 3), e^2 (∞ R), b^5 ($^{1}/_{2}\,R^{5}/_{3}$).

Alle aufgeführten Ausbildungen und Combinationen finden sich zwar zuweilen auf denselben Stufen; trotzdem sind nur selten skalenoëdrische und dodekaëdrische Krystalle in der gleichen Druse unmittelbar vereinigt. Vielmehr beobachtet man die Krystalle des ersteren Typus auf der einen, die des letzteren auf der andern Seite des Handstücks. Die Dodekaëder sind meist von gelblicher Farbe, die Skalenoëder farblos. Die letzteren Formen zeichnen sich zudem durch eingeritzte Streifen aus, welche nach Cesáro's Ermittlung den Combinationskanten mit $e^{1}/_{5}$ (— $^{3}/_{5}$ R) parallel gehen. Die geschilderten Krystalle finden sich auf Klüften eines bläulich oder gelblichweissen versteinerungsführenden Kalksteins.

Ein anderes höchst schätzenswerthes Geschenk sandte Hr. Ingenieur Francisco Riskowsky zu Huanchaca in Bolivien, 60 Stufen von Silbererzen von den Lagerstätten der gen. Bergstadt (Gruben Pulacayo, Porco, Potosi, Lipez, Colquechaca, Andacaba). Unter diesen Stufen verdienen besondere Hervorhebung die Fahlerze, welche ohne Zweifel zu den schönsten Vorkommnissen dieser Species gehören. Sie fanden sich im Stollen S. Leon der Grube Pulacayo und sind begleitet von Eisenkies, Kupferkies, Blende, Quarz. Die Krystalle des Fahlerzes, bis 6, ja 8 mm gross, sind Combinationen von $^{1}/_{2}$ o $\left(\frac{2\,0\,2}{2}\right)$, $^{3}/_{2}$ o $\left(\frac{^{3}/_{2}\,0}{2}\right)$, o $\left(\frac{0}{2}\right)$, d (∞ 0), $^{7}/_{4}$ o $\left(\frac{^{7}/_{4}\,0}{2}\right)$. Letztere Form, welche kleine Abstumpfungen der Kante ∞ 0 : $^{3}/_{2}$ 0 bildet, scheint bisher nicht beobachtet zu sein. Ihre Bestimmung geschah auf Grund der angenäherten Messung der Combinationskante mit d (∞ 0) = 158° (ber. 157° 59′ $^{3}/_{4}$). Es berechnen sich die gebrochenen Tetraëderkanten des neuen Deltoëders = 92° 3′; die Mittelkanten (entsprechend den kürzeren Kanten des Pyramidenoktaëders) = 138° 10′. Die zierlichen Zwillinge, wenngleich sie wesentlich Neues nicht bieten, scheinen trotzdem einer genauen Betrachtung und Darstellung nicht unwerth. Wie die möglichst naturgetreue Fig. 1[1]) zeigt, wird infolge eines hervortretenden Zwil-

1) In Fig. 1 ist das Zwillings-Individ in der Weise darge-

lingsindivids eine eigenthümlich unsymmetrische Ausbildung des herrschenden Krystalls bedingt. Während nämlich zwei Flächen $\frac{2\,0\,2}{2}$ in dem betreffenden Oktanten herrschen, ist die dritte sehr zurückgedrängt. Von den drei Deltoëderflächen $\left(\frac{^3/_2\,O}{2}\right)$ des Oktanten ist nur eine einzige vorhanden, diejenige, welche die Kante jener herrschenden Flächen abstumpft. Aus dieser Fläche erhebt sich das Zwillingsindivid, welches nach dem Gesetze „Zwillingsebene eine Tetraëderfläche“ (sie ist in die Fig. 1 zur Linken als t eingezeichnet) verbunden ist. Der Zwilling erscheint in der Regel nur als eine schmale niedere Leiste, scheinbar auf den Flächen $\frac{^3/_2\,O}{2}$ und $\frac{^7/_4\,O}{2}$ ruhend. In Fig. 2 ist das Zwillingsstück vergrössert dargestellt. Die gestrichelt punktirten Linien bezeichnen die durch die Aufwachsung auf $\frac{^3/_2\,O}{2}$, bezw. $\frac{^7/_4\,O}{2}$ gebildeten einspringenden Kanten. Man erkennt, dass die Kanten mit $^7/_4O$ sehr nahe parallel und demnach die Fläche $^7/_4O$ fast in eine Zone fällt mit den beiden Pyramidentetraëderflächen des Zwillingsstücks. Vollkommen ist dies indes nicht der Fall. Das hervorbrechende Individ bringt 4 Dodekaëderflächen zur Ausbildung, von denen die beiden links vorne in der Fig. 1 liegenden parallel zweien Dodekaëderflächen des Hauptkrystalls sind, während die beiden oben rechts liegenden (Fig. 2) eine verwendete Stellung haben. Nicht ohne Interesses ist die Frage, welche Bedeutung diesen beiden letzteren Flächen zukomme, wenn sie auf das Axenkreuz des Hauptindivids bezogen werden. Sie entsprechen einem Ikositetraëder 4 0 4.

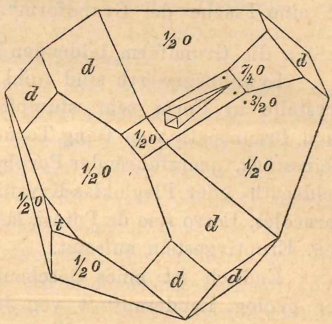


Fig. 1.

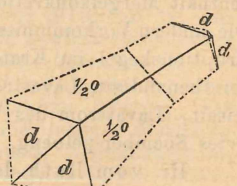


Fig. 2.

Das Fahlerz wird von ziemlich unscheinbaren Krystallen von

---

stellt, dass es nur aus der Fläche $^3/_2o$ hervorbricht, nur 2 Dodekaëder und 2 Pyramidentetraëderflächen zur Ausbildung bringt, während Fig. 2 das Zwillingsstück aus den Flächen $^3/_2o$ und $^7/_4o$ hervorragend zeigt. Die punktirte Linie stellt die Kante $^3/_2o : {}^7/_4o$ des herrschenden Individs dar. Die linke, grössere Hälfte des Zwillingsstückes ruht auf $^3/_2o$, die rechte, kleinere auf $^7/_4o$.

brauner Blende und sehr zierlichen Kupferkies-Kryställchen begleitet. Letztere bilden Zwillinge nach dem Gesetze „Zwillingsebene ist eine Fläche der Grundform". Beobachtete Flächen $\pm\frac{P}{2}$ (die beiden die Grundform bildenden Tetraëder), $P\infty$, $^2/_3 P\infty$.

Erwähnenswerth sind wohl auch Aggregate kleiner Eisenkieskrystalle in Form sehr stumpfer Rhomboëder, Pseudomorphosen nach Braunspath vom Gang Tornoguaico, Cerro de Porco. Ein Gesteinsstück, quarzführender Porphyr mit 1 cm gr. weissen zersetzten Feldspath- oder Plagioklas-Krystallen vom Gang Hernandez, Grube Caracoles, Cerro rico de Potosi, lässt schliessen, dass der Gang in dem gen. Eruptivgestein aufsetzt.

Endlich ist eines Geschenkes von Hrn. Dr. Verbeek, Chef der geolog. Landesanstalt von Java, mit Dankesausdruck Erwähnung zu thun, — einer Collection von 16 Gesteinen von Krakatau u. e. a. Punkten Niederländisch Indiens. Unter denselben sind namentlich erwähnenswerth Hypersthenandesite mit Tridymit-Kryställchen in den Blasenräumen von Lang-Eiland, sowie von der Hauptinsel Krakatau. Diese tridymitführenden andesitischen Laven gehören nach Verbeek der ersten Periode der vulkanischen Thätigkeit auf jenem Eilande an. Ferner sind zu nennen: „ein Hypersthenandesit mit sekundärem Gypsgang in Basalt, von Krakatau, 3. Periode; ein schwarzes Glasgestein mit Pechglanz (Hypersthenandesitglas), ausgeworfen vom Krakatau im Aug. 1883, desgl. Bimstein mit Obsidiankruste und Asche; mariner vulkanischer Tuff vom Meeresboden aus der Umgebung von Krakatau, ausgeworfen am 27. Aug. 1883, „enthält Mergelkonkretionen, die sogen. Krakatau-Kugeln (Marbeln)". Die andern Vorkommnisse betreffen einen Pyroxenandesit vom neuen Eruptionskegel im Krater des Vulkans Merapi in Mittel-Java; Hypersthenandesit, Lavastrom des Vulkans Semeroe (Java), April 1885; Basalt, Lavastrom des Vulkans Lemongan (Java), in der Nähe des Ortes Soember-petoeng, April 1883.

Hr. vom Rath lenkte dann die Aufmerksamkeit auf einige Mineral- und Gesteinsvorkommnisse, welche er Sept. 1883 im sog. National Park, Territorium Wyoming, gesammelt und knüpfte daran einige Bemerkungen über die Geologie der Umgebung [1]). Erwähnenswerth dürfte namentlich sein ein Vorkommen von Tridymit und Olivin (Fayalit) in Lithophysen eines rhyolithischen Ge-

1) Mittheilungen über den Park verdanken wir vorzugsweise F. V. Hayden (Preliminary Report of the U. St. Geol. Survey of Montana and portions of adjacent Territories, V. Ann. Rep. 1872; sowie XII. Ann. Rep. of the U. St. Geolog. and Geograph. Survey of the Territories, Part. II. Yellowstone National Park, 1883). Eine erneute geolog. Aufnahme des Parks ist jetzt in Vorbereitung unter Arn. Hague. Einer der ersten geolog. Forscher im „Wunderland" war Edw. Dana, Theilnehmer der Expedition von W. Ludlow (1876).

steins aus dem Thal des Biebersees unfern des Gibbon- oder Norris-Geyser-Beckens, im nw. Theil des Parks. Das Gestein, welches eine isolirte Felsmasse in dem sanfteingesenkten weiten Thalboden bildet, hat ein welligstreifiges Gefüge; weisse Lagen wechseln mit solchen von lichtviolettgrauen. Bemerkenswerth ist die Drusen- bezw. Lithophysenbildung des Gesteins. An zahllosen Stellen der Gesteinsmasse[1]) offenbart sich eine Art sphärolithischer Bildung, welche in allmählichem Uebergang mit den Lithophysen verbunden ist. Man erblickt alle Zwischenstufen von weissen sphärischen Partien (von gleicher Zusammensetzung wie die weissen Straten), welche sich in der violettgrauen Gesteinsmasse ausscheiden, bis zu den ausgezeichnetsten Lithophysen. Letztere sind gleichsam aus concentrischen Schalen aufgebaut, welche nur stellenweise haftend, Zwischenräume zwischen sich lassend, bald gleich Uhrgläsern über einander liegen, bald — im Querprofil — eine entfernte Aehnlichkeit mit durchschnittenen Schneckengehäusen besitzen (s. v. Richthofen, Studien in ungar.-siebenbürg. Trachytgebirgen; Sitzungsber. k. k. Geolog. Reichsanstalt, Wien, 24. Apr. 1860, S. 181). Schon von Richt-

1) U. d. M. unterscheidet man zunächst die bräunlichen, sphärolithisch struirten Partien des Gesteins von der (bei hinlänglicher Dünne der Platte) farblosen glasigen Masse. In jenen wie in diesen liegen richtungslos ausgezeichnete Margarite (s. H. Vogelsang, Die Krystalliten; Bonn 1875, S. 19, Taf. I), welche freilich in der fast durchsichtigen Glasmasse weit deutlicher zu erkennen sind als in den felsosphärithischen Zonen. Die Margarite stellen sich als grade oder gebogene, stab- oder pfriemenförmige, aus kugligen oder ellipsoidischen Gebilden, Globuliten (s. Vogelsang a. a. O. S. 13), aufgebaute Körper dar. Die Zusammensetzung derselben ist eine verschiedene; bald erscheinen sie als schwach gegliederte Stäbchen, bald als eine geschlossene Reihung von Kugeln. Zuweilen sind indes die globulitischen Elemente nicht verbunden; sie verrathen aber durch ihre grad- oder (seltener) krummlinige Reihung, dass sie Bildungen gleicher Art sind wie die nadelförmigen Margarite. Die Gebilde in Rede zeigen eine überraschende Aehnlichkeit mit dem von Rosenbusch in seinem ausgezeichneten Werke (Mikroskop. Physiographie I, 1885) dargestellten Margariten im Obsidian vom Clear Lake (Taf. I, Fig. 1), welcher „in unbegrenzter Mannigfaltigkeit alle denkbaren Zwischenformen zwischen den losen perlschnurähnlichen Margariten und den Krystallnadeln wahrnehmen lässt“ (S. 30). Auch unser Obsidian zeigt nicht ganz selten Margarite, welche zu wirklichen Mikrolithen von prismatischer Gestalt ausgebildet sind. Auch diese verhalten sich fast in gleicher Weise wie die echten, aus erkennbaren Globuliten aufgebauten Margarite, indem sie fast isotrop erscheinen. Die Sphärolithe (oder Sphärokrystalle Rosenbusch's) zeigen bald eine regelmässige, bald eine mehr gestörte Bildung. Die Erscheinung des schwarzen Kreuzes bei gekreuzten Nicols zeigt sich meist recht schön. Ist indes der Sphärokrystall unregelmässig oder fragmentarisch, so ist auch das schwarze Kreuz gestört. Die Strahlenkugeln lösen sich meist ziemlich leicht von der Glasmasse ab.

hofen, welcher den Gebilden in Rede ihre Bezeichnung gab, war auf „die weisse fast quarzharte Substanz“ aufmerksam, welche „die einzelnen Blätter überzieht“ und hielt sie „für reine Kieselerde oder für ein daran sehr reiches Silicat“. Die Tridymite, welche die Lithophysen-Schalen des Rhyoliths vom Biebersee dicht bedecken, ja wesentlich konstituiren, sind wasserhell. Trotz ihrer nur sehr unbedeutenden Grösse (unter $^1/_2$ mm) war es möglich, die Formen zu erkennen und einige Winkel zu messen, welche wie die Wahrnehmung der charakteristischen Zwillingsbildungen die Bestimmung sicher stellen. Dies war bereits geschehen, als ich aus dem trefflichen kleinen Aufsatze von Jos. P. Iddings „On the occurrence of Fayalite in the lithophyses of Obsidian and Rhyolite in the Yellowstone National Park“ (American Journ. of Science, XXX. July 1885) ersah, dass der gen. Forscher im Gestein der „Obsidian-Cliffs“ ein ähnliches Vorkommen von Tridymit in Begleitung von Quarz und Olivin (Fayalit) entdeckt hat. Eine Vergesellschaftung beider krystallinischer Zustände der Kieselsäure ist bekanntlich nicht ungewöhnlich (Hohlräume des Sanidinplagioklas-Trachyts der Perlenhardt).

Auch dem Rhyolith vom Biebersee fehlt der Olivin nicht, er bildet vereinzelte bis $1^1/_2$ mm grosse tafelförmige, mit einem Ueberzuge von Eisenoxydhydrat bekleidete, auf den Blättern der Lithophysen aufgewachsene Kryställchen. Gewöhnlich ist auch die Umgebung derselben durch theilweise Verwitterung der eisenreichen Verbindung gelblich oder bräunlich gefärbt. Die Krystalle haben genau die durch Iddings in Fig. 2 (s. auch Groth, Zeitschr. f. Kryst. 11, 306) dargestellte Form: herrschend $\infty\bar{P}\infty$; $\infty\breve{P}2$, $\bar{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}\infty$, P; sie erlaubten wegen ihrer matten Oberfläche nur angenäherte Messungen. Das Vorkommen von freier Kieselsäure mit einem normalen Orthosilicat, zumal da beide augenscheinlich nahe gleichzeitig und auf gleichem Wege entstanden, ist gewiss bemerkenswerth. Die Analyse des Hrn. S. L. Penfield (s. a. a. O.) hat das Verdienst, das natürliche Vorkommen des Fayalits ausser Zweifel gestellt zu haben, nachdem zwei ähnliche Vorkommnisse eines eisenreichen Olivins in trachytischen bezw. rhyolithischen Gesteinen bereits früher beobachtet wurden. Bei Beschreibung des schwarzen, metallisch glänzenden Olivins von Cuma wurde s. Z. die Vermuthung ausgesprochen, „dass derselbe in ähnlicher Weise zusammengesetzt sei wie der Fayalit“ (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. 1866, S. 610). Eine noch nähere Verwandtschaft zum Fayalit aus dem Obsidian und Rhyolith des Yellowstone Parks dürften indes die bereits vor 60 J. durch G. Rose bestimmten Olivine in Hohlräumen des Obsidians vom Cerro de las Navajas (Staat Hidalgo, Mexico) besitzen (s. Poggendorff's Annalen 10, S. 323).

Der Biebersee liegt (etwa 7500 F. h.) 12 e. Ml. südlich von

Mammoth Hot Springs, 8 Ml. nördlich des Gibbon- oder Norris-Geyser-Beckens, im Quellgebiet des Gardinerflusses, eines Tributärs des Yellowstones. Der See, etwa 1 Ml. lang, $^1/_2$ breit, durch Dammbau der Bieber aufgestaut, ist von sanften, mit Coniferenwald bedeckten Höhen umgeben. Der nach den Geysern führende Weg überschreitet, kaum 1 Ml. weiter südlich, die sanfte Wasserscheide zwischen Gardiner und Madison und erreicht das Quellgebiet des Gibbon Rivers und weiterhin das Gibbon-Becken (7527 F.). Dieser Theil des Parks besteht vorzugsweise aus sehr veränderten rhyolithischen Gesteinen, vielfach zu tuffähnlichen Massen zerfallen. Eine sehr verbreitete Abänderung enthält in einer bald harten, bald lockeren Grundmasse sehr zahlreiche wasserhelle Sanidine und Quarze in Dihexaëdern oder gerundeten Körnern. Viele und ausgedehnte Partien der Oberfläche tragen die deutlichsten Spuren ehemaliger Geyserthätigkeit, so eine sanfte Thalmulde oberhalb (südlich) des Biebersees. Man gewinnt die Ueberzeugung, dass die gleichsam mit Kieselsäure durchdrungene und getränkte Grundmasse mancher Rhyolithvarietäten durch die Thätigkeit kieselsäurereicher Thermalquellen bedingt wurde. Südlich der Wasserscheide, $1^1/_2$ Ml. s. des Beaverlake's, liegt der Waldsee (L. of the Woods) oder Gibbon Lake 7760 F. h., wo Iddings in kleinen Lithophysen eines dichten („compact") Obsidians die erwähnten Fayalite entdeckte. Das grosswellige Plateau senkt sich nun kaum merklich gegen S. zum Quellgebiet des Madison's. Man erblickt wenig anstehendes Gestein; lichte, zerfallende, kieselsäurereiche, tuffähnliche Massen bedecken weithin die Oberfläche. Einen Hügel im W. der Strasse ersteigend, dessen flachpyramidaler Gipfel mit grossen Rhyolithblöcken bedeckt ist, bemerkte ich eine seltsame, über dem zerfallenen Rhyolith geflossene Schlackenmasse. Sie bildete, einige Zoll dick, einen kleinen Strom, über dessen Ursprung ich im Zweifel blieb. Die Schmelzmasse ist ganz erfüllt mit durchsichtigen Quarz- und Sanidinkryställchen und -Körnern, welche augenscheinlich von der Unterlage aufgenommen wurden. Das Vorkommen ähnelt durchaus nicht einer wirklichen Lava, ebensowenig ist hier indes an künstliche Schlackenbildung zu denken. Vielleicht steht die räthselhafte stromähnliche Schlackenmasse in irgend einer Beziehung zu Waldbränden, welche den „Park" in furchtbarer Weise verheeren. Auf einer Strecke von mehreren d. Ml. erblickten wir keine grünen Bäume, sondern nur schwarze verkohlte Stämme.

Das Gibbon-Geyser-Becken ist eine ganz flache waldumsäumte Gebirgsmulde, etwa 1 e. Ml. im Durchmesser, aus welcher an ungezählten Stellen Dampfstrahlen, heisse Quellen und Geyser emporsteigen. Unter letzteren ist der „Monarch", welcher einmal in 24 St. eine angeblich mehrere Fuss dicke Wassersäule 100 bis 125 F. emporwirft (nach der Angabe von P. W. Norris). In stiller Nacht

weckte uns sein Donnern und Rauschen in dem fast 1 e. Ml. entfernten Zeltlager. In den ruhigen Zwischenzeiten erhebt sich das siedende Wasser nur selten und stossweise wenig über der Ausflussöffnung. So weit das Geyserwasser reicht, ist der Boden mit Kieselsinter bedeckt, welcher bald feste Schollen, bald lockere sandähnliche Massen bildet. Die steinigen Schollen zeigen gewöhnlich eine seltsam rauhe, warzige bis stachlige Oberfläche, bedingt durch kleine dichtgedrängte Höcker oder cylinderähnliche Hervorragungen, welche meist halbkugelig enden. Zuweilen sind sie indes am Scheitel nicht geschlossen und man erkennt, dass diese kleinen Kieselzapfen sich um einen centralen, später geschlossenen Kanal aufbauten. Wo immer das zerstäubte kieselhaltige Thermalwasser den Boden netzt, entstehen diese zuweilen an Zoophytenstöcke erinnernden Gebilde. Die Temperaturen der Springquellen dieses Beckens sind sehr verschieden: 91,7; 87,7; doch bei andern nur 46,1° C., ja der sog. Opal Spring ist nur 32,2° C. warm (nach Hayden). Einige Quellen hauchen Schwefelwasserstoff aus und setzen zugleich mit dem Geyserit ein Schwefelsediment ab; bei andern ist dies nicht der Fall. Der Schwefel bildet bisweilen sehr zierliche Krystalle, bis 1 cm gross (P, $^1/_3$P, $\breve{P}\infty$, 0P). Die Geyser des Beckens in Rede haben um ihre Mündungen nur flache Schalen von Kiesel abgesetzt, während viele Springquellen der südlichen und centralen Theile des „Parks" aus dem Scheitel eines bis über 20 F. hohen Kieselkegels ihren Strahl emporsenden. Dieser Unterschied soll nach Hayden im verschiedenen Alter der Quellen begründet sein. In der That scheint das Gibbon-Geyser-Basin nach Hrn. Norris das Beispiel einer in jüngster Zeit (1878) entstandenen Thermalfontaine zu bieten. Der früher nicht wahrgenommene „neue Geyser" zeigte 1878/79 eine zweifache Periodicität, indem ein Ausbruch jede halbe Stunde eine Wassersäule bis 30 F. emportrieb, dann aber jeden 6. bis 7. Tag ein Paroxismus eintrat, infolge dessen das Wasser anhaltend 100 F. h. emporsprang.

Lernen wir nun auch einige Punkte nördlich des Biebersees kennen. Wenig unterhalb (nördlich des gen. Wasserbeckens) engt das Thal sich etwas ein. Zur R. (östl.) stellt sich ein ca. 150 bis 200 F. h. felsiger Absturz ein; es sind die weitberufenen „Obsidian-Cliffs", welche den westlichen Rand des etwa 7800 F. h. gegen O. sich ausdehnenden Plateau's bilden. Das glasige Gestein, über dessen scharfkantige, schneidige Trümmer der Weg etwa $^1/_4$ e. Ml. hinführt, bildet sehr schöne fast lothrecht aufragende Säulen, ein bis mehrere F. dick, etwa 50 F. hoch. Diese Kolonnade wird überlagert von einer mehr unregelmässig abgesonderten Obsidianmasse, welche neben vertikalen auch horizontale Klüfte erkennen lässt. Die vorherrschende Farbe ist schwarz, bräunlichschwarz. Müsste schon dieser aus Obsidiansäulen aufgebaute Felshügel Erstaunen wecken, so gewinnt das vulkanische Glas durch seine Entglasungs-

erscheinungen erhöhtes Interesse. Einige Partien oder Lagen der wohl $^1/_2$ e. Ml. fortsetzenden Felspartie zeigen ausgezeichnete sphärolithische und Lithophysen-Ausbildung. Wo die Entglasung einsetzt, ändert die Farbe in scharfer Begrenzung von Schwarz in Lichtröthlichbraun. Die beginnende Krystallisation erfolgt theils in Straten, theils in Sphäroiden und zwar beide Formen in unmittelbarer Nähe. Bald bleiben diese Entglasungsmassen kompakt, bald öffnen sie sich, die kryptokrystallinische Masse bläht sich auf und bildet annähernd concentrische, mit feinsten Tridymitgebilden bekleidete Schalen, Lithophysen[1]). In diesen Hohlräumen wurde, wie oben erwähnt, durch Jos. P. Iddings Fayalit entdeckt und auch in einem vom Redner gesammelten und vorgelegten grossen Specimen sind die mit einer bräunlichen Verwitterungsrinde bedeckten zierlichen Krystalle des Eisenolivins vorhanden. Auch Hyalith findet sich in den Hohlräumen. Die Obsidianfelsen mit ihren bis kopfgrossen Sphärolithen und Lithophysen bilden eines der geologischen „Wunder" des „Wunderlandes" am Yellowstone.

Nördlich von den „Obsidian-Cliffs" öffnet die Thalenge sich wieder zu einer vom „Obsidian-Creek" durchflossenen sanften Mulde, welche sich mit der Hochebene des Gardinerflusses vereinigt. Der Gesichtskreis weitet sich hier. Die gleichförmige Oede der Hochebene (7200—7500 F. h.), welche vorherrschend den „Park" kennzeichnet, gewinnt hier einen wohlthuenden Gegensatz durch höhere Berge, welche den Uebergang von den centralen Plateaux zu den mehr ausgesprochenen und gegliederten Gebirgen Montana's bilden. Die nördlichen Theile des Parks fallen in die Region, wo die hohen Plateaux Wyoming's sich lösen und an ihre Stelle Thäler und Gebirgszüge treten. Bald wird der kleine Schwanensee erreicht (7 Ml. n. der Obs.-Felsen), wo ein interessanter Umblick sich bietet. Gegen NW. erhebt sich 8 e. Ml. fern der Electric Peak 11755 F. h., die Hochebene 4000 F. überragend, wohl der höchste Gipfel im Park (der 45. ^{0} n. Br., die nördliche Grenze des Parks läuft allerdings

1) U. d. M. zeigt das Gestein sich aus krystallinischen und isotropen Theilen gemengt. Jene sind theils formlose Bruchstücke. theils wohl bestimmbare sechsseitige Täfelchen; letztere können mit Sicherheit, erstere mit Wahrscheinlichkeit als Tridymit angesehen werden. Ausserdem sind auch in einzelnen Partien des Gesteins prismatisch verlängerte Mikrolithe vorhanden, welche eine sehr schwache Einwirkung auf polarisirtes Licht ausüben. Isotrope Substanz ist reichlich vorhanden. In ihr scheiden sich Longulite (s. Rosenbusch, Miskroskop. Physiographie I, 1885, S. 28, Taf. II, Fig. 3) aus, gerade oder etwas gekrümmte stabähnliche Formen, welche selten eine Zusammensetzung aus Globuliten deutlich erkennen lassen. Die bläulichgrauen Bänder des Gesteins, welche im Schliff nur durchscheinend werden, zeigen eine Neigung zu sphärolithischem Gefüge. Wo Sphärokrystalle zu deutlicher Ausbildung gelangen, da zeigt sich auch das schwarze Kreuz.

über das südliche Gehänge des gen. Berges, sodass der Gipfel selbst etwas ausserhalb des eximirten Gebietes liegt). Von ihm aus zieht sich die East Madison-Kette gegen S., überragt vom Quadrant Mtn. (10127) und Mt. Holmes (10578 F.), mit schöngeformten Gipfelkegeln, welche schulterähnliche Nebenhöhen überragen. Gegen O. liegt die gewölbte Kuppe Bunsen P. 8775 F., an deren östl. Fuss der Gardiner seine tiefe Erosionsschlucht gerissen. Auf der Hochebene, welche zum grösseren Theil einen ehemaligen Seeboden darstellt, bemerkt man neben Rhyolith auch grosse Blöcke dunklen Dolerits, z. Th. porös und von lavaähnlichem Ansehen. Sedimentäre Gesteine (Sandsteine und Kalksteine) fehlen unter den die Ebene bedeckenden Trümmern nicht. Aus Hayden's verdienstreichen Forschungen wissen wir, dass die Hochebene des Gardiner River's, wie die welligen Plateaux des Parks überhaupt, vorzugsweise aus einer Rhyolith-Decke bestehen, während an den Gehängen der Berge und in den tief erodirten Schluchten ältere und jüngere Schichtgesteine und an mehreren Punkten auch Granit erscheint. Der Basalt bildet gleich dem Rhyolith theils Decken, theils aber eingeschaltete Lager zwischen den Tertiärschichten. Das Plateau, über welches der Gardiner und seine Tributäre in gewundenem Laufe strömen, hebt sich gegen O. noch einige hundert Fuss sanft empor, um dann steil zum Unterlauf des Gardiner abzustürzen. Die Strasse erreicht den nördlichen Saum der verschmälerten Hochebene, überragt vom vulkanischen (basaltischen) Sepulchre Mtn. und wendet sich dann gegen O., um sehr steil ca. 1000 F. zu den Mammoth Hot Springs hinabzuführen.

Es ist nicht leicht, diese merkwürdige Oertlichkeit mit Worten zu schildern. Vom Plateau hinabsteigend, gelangen wir in eine etwa $^1/_2$ qkm grosse Thalweitung, in welche von S. her durch zwei tiefe Schluchten die beiden sich hier vereinigenden Quellarme des Gardiner (East und West Fork) hervorstürzen. Auch gegen N. engt das Thal sich von neuem ein. Das östliche Thalgehänge, gegen welches der Fluss drängt, wird durch den 7000 F. üb. d. M., etwa 1300 F. über dem Gardiner hohen Mt. Evarts gebildet, welcher — entsprechend der Lagerung der ihn zusammensetzenden Sandstein- und Schieferschichten der Kreideformation — sanft gegen NO., zum Yellowstone, doch steil und mauerähnlich gegen SW. zum Gardiner und zur Thalweitung der Hot Springs abstürzt. In langgestreckten Profillinien sinken die Schichtenköpfe mit Neigungen von 5 bis 10° thalabwärts. Bei dem fast völligen Mangel an Pflanzenwuchs ist der Aufbau des gewaltigen Bergkörpers deutlich zu erkennen; man erblickt Spuren von schmalen Kohlenflötzen, am steilen Gehänge fortziehend. An vulkanischen Gesteinen fehlt es nicht, wie die Hayden'sche Untersuchung ergab. Während Basalt zwischengeschaltete, bis 40 oder 50 F. mächtige Bänke, bildet Rhyolith namentlich über dem südlichen Theil der Scheitelfläche eine bis 80

ja 400 F. mächtige Decke, welche auf einer wenig mächtigen Schicht feinen vulkanischen Tuff's ruht. Ungangbare, jähe Schluchten, mit Trümmermassen erfüllt, ziehen vom flachen Scheitel des Berges zur Tiefe hinab. Die Rhyolithdecke, deren Auflagerung über Kreideschichten durch den tiefen Einschnitt des Gardinerthals am Mt. Evarts so deutlich aufgeschlossen, breitet sich über weite Flächen des Parks aus. Versuchen wir nun die Gestaltung des w. Thalgehänges anzudeuten. Der Boden jener Thalweitung, welche oben erwähnt wurde, ist nicht eben, bildet vielmehr eine Reihe von Terrassen, einen Wechsel von sanftgeneigten oder horizontalen Stufen mit steilen Böschungen oder Abstürzen. Dies Gehänge, welches von der Thalsohle 2000 F. bis zum Plateau des Gardiner und gegen den Schwanensee emporsteigt, besteht aus Kalktuff, den Absätzen der heissen Quellen. Etwa in $^1/_3$ der Höhe, vom Gardiner-Spiegel gerechnet, breitet sich die ausgedehnteste Ebene aus, etwa $^1/_2$ qkm gr. Sie ist lichtgrau, nur mit ganz vereinzelten Coniferen bestanden. Während nun das Stufengehänge abwärts zum Gardiner im allgemeinen nicht mehr der Schauplatz der bauenden Quellthätigkeit ist, verrathen die Dämpfe, welche über den Altanen des oberen Stufengebirges schweben, dass hier die grossartigen Thermen hervorbrechen und das Tuffgebirge sich höher aufbaut und vorschiebt. Dieser Theil des „Terrace Mountain", welcher auch wegen seiner blendend weissen Färbung „White M." heisst, würde an einen ungeheuren Gletscher erinnern, wenn nicht die Dämpfe eine Bildung ganz anderer Art andeuteten. Einzelne Partien des Tuffgebirges sind durch Eisen bräunlichgelb gefärbt, so die „Pink Terraces". Der Anblick dieses Tuffgebirges, welches etwa $^1/_2$ km breit in seinem unteren Theil allmählich sich mit Pflanzenwuchs bedeckt, in seinem oberen Theil vielleicht den grossartigsten Thermen der Erde zum Austritt dient, gehört zu dem Eigenthümlichsten, was Amerika darbietet. Gegen S. wird die Ebene, an deren nördl. Saume in 6387 F. Höhe ein grosses Gasthaus erbaut wurde, durch einen sanftgewölbten Hügel überragt, auf dessen Gipfel die bescheidene Wohnung des Superintendenten des Parks, Hrn. Crozer, liegt. In grösserer Ferne wird Bunsens Peak 8775 F. sichtbar. Eines der seltsamsten Gebilde in dieser eigenartigen Umgebung ist Liberty's Cap, eine 46 F. h., an der Basis 20 F. dicke, kegelförmige Tuffmasse, welche aus konischen Schalen aufgebaut, einen versiegten Quellenschlot darstellt. Noch bis 1877 soll aus der Kegelspitze eine Therme geflossen sein. Seitdem hat die Quelle einen tieferen Austrittspunkt gesucht, offenbar weil der hydrostatische Druck nicht hinreichte, um das Wasser zum Gipfel des stets höher sich aufbauenden Kegels zu heben. Ein ähnlicher, doch nicht ganz so hoher Quellkegel, „Devils Thumb" gen., liegt in unmittelbarer Nähe der die ebene Terrasse begrenzenden Steilstufe. Von hier steigt nun der „Terrassenberg" gegen SW.

empor in einer mittleren Breite von etwa $^1/_2$ km, während die Länge, auf die Horizontalebene bezogen, wohl 1 km beträgt. Obgleich die ganze ungeheure Masse hinauf bis zum Gardiner-Plateau und hinab bis zur Schlucht des Gardiner einer gleichen Thätigkeit der kalkabsetzenden Thermen ihren Ursprung verdankt, so concentrirt sich doch jetzt deren Thätigkeit namentlich in zwei Distrikten des gewaltigen Treppenbaues, deren einer unmittelbar über der Ebene und über dem Niveau des Devils Thumbs, der andere viel höher, nahe dem Plateaurande liegt. Zur Besichtigung der unteren Quellengruppe stiegen wir vom Liberty Cap zunächst zum Cleopatra Spring, dann zu den Main Springs, etwa 300 F. empor. Der Boden, den man betritt, ist theils festes, weisses Kalksediment, theils eine lockere, ja staubähnliche Masse, in welche der Fuss tief einsinkt. Das durch den weissen Tuff geblendete Auge wird auf das wohlthuendste berührt, wenn die wunderschön blauen Quellbecken dem Blick sich darbieten. Als das schönste Thermalbassin gilt Cleopatra Spring; das lichtblaue Wasser, der gelblichrothe Beckenwall, die weisse umgebende Fläche bieten ein wundervolles Farbenbild dar. Man gewinnt hier alsbald eine Anschauung über die Entstehung der Terrassen. Die ebenen Stufen verdanken ihre Entstehung Wasserbecken, in denen die Sedimentirung gleichmässig erfolgte. Ueber die steilen Treppen stürzte und stürzt das Wasser in Kaskaden herab. Die Becken, welche, aufsteigend von Cleopatra Spring, in grosser Zahl sich reihen, ähneln in etwa riesigen Weihwasserschalen. Sie sind an ihrer Vorderseite durch etwa $^1/_2$ F. h. Stalaktiten- oder Tuffränder eingefasst, welche nicht selten den zierlichsten Bau und Verlauf besitzen. Das Wasser ist zuweilen von bläulicher, zuweilen (wohl in Folge von feinen Schwefelausscheidungen) von lichtgrünlicher Farbe. Inmitten der Thermalbecken wachsen nun im heissen Wasser (Cleopatra Spring 67,7° C. nach Hayden) die seltsamsten Kalkgebilde empor, z. B. finger- oder korallenförmige Protuberanzen, welche dicht neben einander vom Grund des Beckens bis zur Oberfläche oder wenig über den Wasserspiegel emporwachsen. Diese cylindrischen oder kolbenförmigen Bildungen sind hohl und bestehen zunächst nur aus einer dünnen Schale. So viele wir auch an ihrem Scheitel öffneten, wir fanden stets ein Insekt darin und in dem 55° C. heissen Wasser lebend. Besonderes Interesse erweckten auch die hohlen Kugeln, welche die Bildung des Erbsensteins veranschaulichen. Durch den aufsteigenden Quell und die mit emporgeführten Gasblasen wird das Wasser in Bewegung gehalten. In diesem bewegten Wasser und zwar anscheinend um die Gasblasen bilden sich hohle Kügelchen, etwa 1 cm gross. Diese kleinen Kugeln, welche zunächst aus einer ausserordentlich dünnen, selbst etwas biegsamen Schale bestehen, sind in zitternder, rotirender Bewegung. Wo das Wasser über die tiefsten Stellen des Stalaktitenrandes abfliesst,

kann man diese Kügelchen, die sich hinter Stromhemmnissen und kleinen Klippen stauen und sammeln, deutlich beobachten. Die anfangs äusserst dünne Kalkhaut wird allmählich dicker, bis die Kugel zu Boden sinkt und in den feinkörnigen Tuff eingebettet wird. Es entstehen oolithenähnliche Gebilde. Auf diese Weise sind vielleicht einige der oolithischen Kalksedimente entstanden. Eine andere Form der Kalkabscheidung stellt sich als feine weisse Häutchen dar, welche sich von festen aufragenden Stalaktiten ausbreiten. Auch Conferven tragen zur Sedimentirung des Kalks bei. Fusslange, lichtgelblichweisse Kalkfäden, namentlich an den Ausflussöffnungen der Becken mit der Strömung wogend, sind beginnende Inkrustationen von Algenfäden. Auf einen ähnlichen Ursprung deuten wohl auch die fasrigen seidenähnlichen Massen, welche als stalaktitische Gebilde dieser Thermen sich finden.

Wir stiegen empor durch ein Gewirre von Terrassen, kleinen Thälern, mauerähnlichen Stufen bis zu einer höhlenähnlichen Quellenspalte, aus der ein betäubender Dunst (Wasserdampf mit Kohlensäure und Schwefelwasserstoff) aufsteigt. Diese Exhalationen können einem unvorsichtig Nahenden gefährlich werden. (Der Vortragende büsste ein kurzes Verweilen am Eingange der Spalte mit einem Unwohlbefinden, welches die Unvollständigkeit der Beobachtungen im Park entschuldigen möge.) Auf dem Terrassenberge ist alles in Wandel und Bewegung, indem die Quellen ihre Oeffnungen erhöhen, verstopfen und dann neue Wege suchen. So ist die Mehrzahl der ehemaligen Becken jetzt zu ebenen Terrassen geworden, andere haben zwar noch die Schalenform bewahrt, sind aber wasserlos. Recht eigenthümlich sind die aufragenden Tuffränder der Becken, ob sie nun Teiche von über 100 F. Durchmesser oder fussgrosse Schüsseln darstellen. Sehr merkwürdig sind wohl auch von Hayden beobachtete schwimmende Stücke lockeren Kalktuffs auf der leichtbewegten Wasserfläche. Tragen die dampfenden Quellbecken, das blendend weisse Kalksediment, ein scheinbar dem thierischen Leben feindliches Gepräge, so bilden doch grade die warmen Wasserflächen, namentlich im Winter, für Vögel sowie auch für Hirsche einen Lieblingsort. Hunderte von Vögeln sahen wir trinken und baden in einem lauen Teich des Terrace Mtn. Mancher Hirsch fällt an den Teichen des Terrassenberges der heimtückischen Kugel zum Opfer. Als wir mit sinkender Sonne vom mittleren Theil des Terrassenberges (etwa 250 F. über Liberty Cap) wieder hinabstiegen, bot die Umgebung, so einzigartig durch Form und Farbe, einen zauberhaften Anblick dar. Die rothe Färbung des Wüstenhimmels erhöhte noch die blendenden Farben des Tuffgebirges (weiss, roth) und das Blau und Grün der Wasserflächen. — Erst 1871 kam die erste Kunde von diesen vielleicht stärksten Thermen der Erde und ihrem wundervollen Tuffbau; 1883 erleuchteten elektrische Lampen

das Mammoth-Hotel unfern des Liberty Caps, und eine Bahn streckt ihren Eisenarm bis auf 7 e. Ml. fern vom Terrace Mtn. Die Stadt Gardiner an der Vereinigung des gleichnamigen Flusses mit dem Yellowstone war gegründet, die Stadt Cinnabar wurde eben „ausgelegt".

Zwei andere Ausflüge, zum höchsten Theil des Terrace Mtn. und hinab zum Gardinerfluss, machten wir unter dankenswerther Führung des Hrn. Henderson, Assistant-Superintendent des Park's. Dem Wege zum Gardiner-Plateau folgend, in der Schlucht zwischen Terrace Mtn. (SO., links) und Sepulchre Mtn. (9770 F. h., NW., rechts) etwa 1000 F. durch verwüsteten Wald emporsteigend, erreichten wir nahe der Plateaukante einen etwa 20 F. hohen, domförmigen Tuffhügel, Glen Grotto gen. Auf seinem gewölbten Gipfel befinden sich mehrere kleine Quellenkegel, von de en einige noch thätig, andere versiegt sind; — wie denn dieser höchste Theil des Terrace Mtn. durchweg im Zustande abnehmender Quellen-Energie sich zu befinden schien. Hier wie auf der weiteren Wanderung bot sich uns der Anblick vieler durch die Thermen und ihre Sedimente getödteten Bäume dar. Kläglich ragen die an ihrer Basis tuffumwallten weissen Baumleichen aus dem bald weissen, bald orangegelben Kalksediment hervor. Wenn sich die versteinernde Therme in ihrer unberechenbaren Wanderung einer Stauden- oder Baumpartie nähert, so belebt sie zunächst deren Wachsthum; lange dauert indes die befruchtende Wirkung nicht, denn bei der Berührung und der allmählichen Aufthürmung der Tuffmasse sterben Sträucher und Bäume dahin. — Wir betraten nun die gewaltige Sedimentmasse, welche vom nahen Plateaurande bis hinab zum Gardiner sich senkend und stürzend, einem ungeheuren versteinerten Katarakt nicht unähnlich ist. Ueber stark hügeliges Terrain wandernd, dessen Thermalbecken meist erloschen, erreichten wir einen ca. 30 F. h., 225 F. langen, von ONO.—WSW. streichenden steilen Tuffwall, aus dessen Scheitel an mehreren Stellen spärliche Quellen rinnen und Dämpfe aufsteigen. Solche Wälle und Rücken, welche mehrfach sich finden, erklären sich durch Quellenspalten. Etwa 100 Schritte gegen SW. brachten uns zu einem kleinen warmen, zum Baden benutzten Teich; Durchmesser ca. 150, Tiefe 9 F. Starke Gasblasen steigen namentlich nahe dem sw. Ufersaume auf, ein scheinbares Sieden veranlassend. Der dem Ufer zunächst liegende peripherische Theil des Seebodens ist rauh und klippig, das Innere bietet indes feines, sandiges Material dar. Etwa 150 Schritte gegen SSW. befindet sich ein kleineres Thermalbecken. Während durch die fortschreitende Tuffbildung die Bäume getödtet werden, sahen wir hier den siegreichen Kampf der Vegetation gegen die ertödtende Steinbildung. Nachdem die Therme versiegt, beginnt Pflanzenwuchs die weissen Tuffmassen allmählich zu bekleiden. Ja wir erblickten einen Baum,

der durch sein Wurzelwachsthum eine grosse Schale eines längst erloschenen Quellhügels zersprengt und aufgehoben hatte. Im oberen Theil des Terrassenberges finden sich mehrere Stalaktitengeschmückte Höhlen. In einer solchen entdeckte Prof. Comstock Knochen eines *Bison americanus*. Es blieb unentschieden, ob das Thier in eine Höhlenspalte gefallen oder durch eine dünne Tuffdecke eingebrochen war, oder ob die Knochen dorthin lediglich durch ein Raubthier verschleppt wurden.

Zum Abstieg wählten wir einen schmalen, 20 bis 40 F. h. Damm, welcher, in NNO.-Richtung wohl $^1/_2$ e. Ml. zu verfolgen, augenscheinlich über einer Quellenspalte sich aufgebaut hat. An mehreren Stellen blickt man hinein in die Tiefe der Spalte und hört das rauschende Wasser; an anderen ist die mauerförmige Dammwölbung fast geschlossen; nur aus einem feinen Riss tritt Dampf sowie hin und wieder etwas Wasser hervor. Diese natürliche Wasserleitung endet mit einer buckelförmigen Tuffmasse, White Elephant genannt.

Das Ziel unserer Wanderung hinab zum Ufer des Gardiner war vorzugsweise der „Siedende Fluss“ („Boiling River“). Der gesammte untere Theil des Tuffberges, wenngleich die aufbauende Thätigkeit der Quellen sich hier nicht mehr offenbart, verräth eine durchaus gleiche Bildung wie die mit dampfenden Wasserbecken erfüllten höheren Terrassen. Die Thermalwässer, nachdem sie die Schalen gefüllt, streckenweise über die Tuffgehänge hinabgeflossen, versinken wieder, so dass kein zusammenhängender oberirdischer Abfluss zum Gardiner besteht. Als „Boiling River“ treten indes diese Thermen nur wenige Schritte vom Fluss entfernt in der Thalsohle aus einer Spalte im Kalktuff wieder hervor. Der warme schnellfliessende Bach, dessen Temperatur zu 55° C. bestimmt wurde, füllt einen 10 F. breiten, 2 F. tiefen Canal. Wir schätzten die in jeder Sekunde ausströmende Wassermenge auf fast 1 cbm. Nach einem Lauf von weniger als 100 Schritten vereinigt sich die Therme mit dem forellenreichen Gardiner. Hier ist der Punkt, wo man mit der Angel eine Forelle fangen und ohne den Standort zu ändern im Boiling River den Fisch zur Mahlzeit bereiten kann.

Einige interessante Mineralvorkommisse aus dem Park hatte Hr. Henderson die Güte mir zu zeigen. An die schönen Schwefelkrystallisationen Siciliens erinnerten einige Erzeugnisse noch heute thätiger Fumarolen. Zierliche Schwefelkrystalle entstehen sowohl in den Kalktuffbildungen der Mammoth Hot Springs, als in den Kieselsintern und zersetzten Rhyolithen des Geysergebiets. Besonderes Interesse erweckte eine Druse von den „Sulphur Hills“ zwischen dem Shoshone Lake und dem gleichnam. Creek im südwestl. Theil des Parks. In einer lichten mergelähnlichen Umhüllung erscheint die Schwefelgeode: zunächst eine ca. $2^1/_2$ cm breite Zone eines ra-

dialstrahligen Schwefelaggregats, dann im Innern bis 2 cm gr. sehr schön ausgebildete Krystalle. Am Schwefel des Parks wurde die Combination P, $^1/_3$P, P̆∞, 0P bestimmt. Wer könnte ohne vielfache Belehrung die mannichfachen Kieselgebilde des Parks betrachten: Opal, Hyalith, Kieselperlen, Kieselsinter, Chalcedon, Bergkrystall, Amethyst, Pseudomorphosen von Chalcedon nach Kalkspath, verkieseltes Holz. Es drängt sich uns hier die Ueberzeugung auf, dass alle genannten Kieselbildungen, sowohl die amorphen, wie die krystallinischen, gleichen oder ähnlichen Vorgängen ihre Entstehung verdanken, welche noch heute im Park thätig sind! Wer könnte bezweifeln, dass Kieselsedimente- und Kieselmineralien-erzeugende Quellen ehemals — namentlich in Trachyt- und Rhyolithgebieten — weiter verbreitet waren als heute. Das fossile Holz und die Amethystdrusen stammen von den Amethyst Mts. (9423 F. h.) und namentlich dem nördlichen Gehänge derselben gegen das Thal des East Fork of the Yellowstone (im n.ö. Theil des Parks). Durch Hayden und seine Arbeitsgenossen ist die geolog. Constitution dieser schwer zugänglichen Gegend und namentlich die (ca. 20) übereinander geordneten versteinerten Wälder der Amethystberge, eine der grössten Merkwürdigkeiten der Erde, bekannt geworden. Der East Fork schneidet unfern seiner Vereinigung mit dem aus dem See kommenden Hauptarm des Yellowstone's in Granit ein. Darauf ruhen mehrere Hundert F. mächtige, horizontale Schichten von Kohlenkalk, welche von bis 5000 F. mächtigen vulkanischen Tuffen und Conglomeraten bedeckt werden. Gegenüber der Mündung des Soda Butte Creek am n.ö. Abhang der Amethyst Mts. ist die merkwürdige Stelle, wo W. H. Holmes an dem 2000 F. h. l. (sw.) Thalgehänge über Granit und Kohlenkalk (3—400 F. mächtig) emporsteigend, eine grosse Zahl fossiler Wälder, begraben in horizontale Straten von Schiefer, vulkanischen Tuffen und Conglomeraten entdeckte. Nach Holmes stehen die Baumstämme am steilen Gehänge auf vorragender Schichtenklippe „gleich Säulen eines zertrümmerten Tempels". Wo die Baumreste an einem weniger steilen Theil des Gehänges übereinander gestürzt liegen, wurden sie zunächst aus der Ferne für Ueberbleibsel jetziger Wälder gehalten. Unter den liegenden Stammresten finden sich solche von 40—50 F. Länge, 5—6 F. Dicke. Die noch aufrechtstehenden Stämme sind abgebrochen, so dass der längste nur zu 12 F. Höhe bei 10 F. Dicke gemessen wurde. Prof. Lesquereux bestimmte auf Grund zahlreicher Pflanzenreste das Alter der Schichten als obermiocän oder unterpliocän. Die Amethyste des Parks finden sich in den Hohlräumen der verkieselten Stämme. „Die Verkieselung war in diesen Schichten so durchgreifend, dass nicht nur alle organischen Reste dieser Umänderung unterlagen, sondern auch alle Hohlräume der lockeren Gesteine, alle Schichtungsklüfte und Spalten mit Chalcedon und andern Quarzvarietäten erfüllt wurden." (Holmes.)

Vom Gasthof Hotsprings (6387 F. h.) wanderten wir nach Cinnabar, 7 e. Ml. weit, dem Endpunkt der Yellowstone-Park-Linie, welche 51 Ml. lang bei Livingston sich mit der Hauptlinie St. Paul-Helena vereinigt. Im Gegensatz zu dem einförmigen welligen Plateau des Parks ist diese nördlich angrenzende Landschaft durch ein reich ausgestaltetes, malerisches Gebirgsrelief ausgezeichnet. Von der kleinen Höhe, zu welcher der Weg emporführt, erblickt man, zurückgewandt, nochmals den durch Quellensediment aufgebauten, staffelförmig abstürzenden, 2000 F. h. Tuffberg. Aus dunklen Schluchten, eingeschnitten im Parkplateau, stürzen die Arme des Gardiner-Flusses in die Thalweitung, wo die bauenden Riesen-Thermen fort und fort thätig sind. In etwas grösserer Ferne und ca. 1000 F. höher wird der Gesichtskreis von den sanftwelligen Profillinien der merkwürdigen Hochebene begrenzt, von deren Scheitelfläche die Ströme nach drei Meeren fliessen; wo die vulkanischen Kräfte noch am Werke sind, Kieselsedimente zu bilden, Tuffe etc. zu verkieseln, rhyolithische Gesteine zu erzeugen. Wir stehen nun, gegen N. gewandt, auf den östlichen Gehängen des aus vulkanischen Massen aufgebauten Sepulchre Mtn., zur R. zieht die Steilwand des Mt. Evarts bis zur Vereinigung des Gardiners und Yellowstones (4 e. Ml.). Vor uns erblickten wir den Thalzug des Gardiners, dessen Richtung hier durch das Hauptthal fortgesetzt wird. Die westlichen Höhen heissen Gallatinkette; diese zieht gegen Bozeman, indes die Yellowstonekette, gegen Livingston streichend, überragt vom Emigrant Peak, die östlichen Thalgehänge konstituirt. Während die gen. Gebirge in langgestreckten, doch felsigen, sägeförmigen Profillinien zum weitgeöffneten Thal niedersinken, wird dieses selbst gegen NNW. scheinbar geschlossen durch einen fast isolirten, spitzkegelförmigen Berg, den Cinnabar Mtn., welcher schon aus der Ferne einen rothen Farbenstreifen zeigt.

Wo der Weg, die Tuffebene verlassend, die Wölbung (das östl. Gehänge des Sepulchre Mtn.) erreicht und überschreitet, steht doleritische Lava (Plagioklas, Olivin, Augit) an. Weiterhin erblickt man fast nur lose Massen, welche auf eine sehr verschiedenartige Zusammensetzung der Umgebung schliessen lassen: eine prächtige Granitvarietät mit rothem Feldspath und grünem Plagioklas; Gneiss; dichte Grünsteine; schöne röthliche Andesite; doleritische Lava und Conglomerat. Dies letztere bildet anstehende Felsköpfe und scheint vorzugsweise am Wege verbreitet zu sein. Einige kleine Seen oder Tümpel, deren Spiegel durch Nymphäen geschmückt, beleben die rauhen, verbrannten, steinigen Wölbungen, mit denen Sepulchre Mtn. zum Gardiner absinkt. Wir erreichten den Yellowstone, der mit w. Richtung aus einer wilden felsigen Schlucht (seinem 3. Cañon) hervortritt. Hier liegt in unmittelbarer Nähe des Parks (dem hier ein 2 e. Ml. breiter Streifen von Montana zugetheilt ist) Gardiner City

(1883 vorherrschend eine Zeltstadt). Die Ansiedlung, etwa 5360 F. h., wohl noch im Bereich der sommerlichen Nachtfröste, dürfte wahrscheinlich nur als Eingangspunkt in den Park lebensfähig sein. Die Umgebung war (im September) ganz dürr und versengt trotz der Nähe der Berge, welche zwar theilweise schöne Formen besitzen, doch wegen ihrer kahlen steinigen Hänge ein wenig anziehendes Bild gewähren. Die nördliche Bergwand, ca. 150 F. h., kahl, steinig, zeigt grelle Farbenunterschiede. Aus den vorherrschend lichten Flächen treten dunkle Partien hervor, Durchbrüche doleritischer Laven. Nicht selten hängen diese schwärzlichen Massen zungenförmig von den höheren Flächen herab. Decken und stromähnliche Zungen von Lava (vielleicht nur aus Trümmern bestehend) bilden einen hervorstechenden Zug des östlichen Thalgehänges auch weiter thalabwärts. Von Gardiner City, den hügeligen Thalboden abwärts wandernd, wurde unser Interesse mehr und mehr durch den Cinnabar Mtn. (4 e. Ml. gegen NW. entfernt) erregt, dessen mauerförmig hoch aufragende Bänke und ziegelrothe Farbenstreifen ungewöhnliche geologische Verhältnisse andeuten. „Cinnabar City", wenig oberhalb des Berges gl. N., bestand aus zwei Zeltwohnungen, doch war Hr. Hallidge beschäftigt, Strassen und Avenüen abzustrecken. Man überblickt hier auf- und niederwärts, von der Mündung des Gardiners bis zu einer Enge (Cañon) unterhalb Cinnabar Mtn. eine ca. 7 e. Ml. lange, 2 Ml. breite Thalweitung, deren Boden mit Granit- und Gneissmassen bedeckt ist, während die Gehänge aus Schiefer- und Sandsteinschichten bestehen, durchbrochen und überlagert von dunklen vulkanischen Massen. Die vertikale Schichtenstellung des Cinnabar Mtn., welche so auffallend kontrastirt gegen die horizontalen oder wenig geneigten Straten der Höhen um das Gardinerthal, erklärt Holmes durch eine Verwerfung, welche er vom nördl. Fuss des gen. Berges gegen SO. bis zum oberen (dem 3.) Cañon des Yellowstones (oberhalb der Gardinermündung) annimmt. Cinnabar Mtn., etwa 1000 F. die Thalsohle überragend, führt seinen Namen von einem ziegelrothen, ca. 50 Fuss mächtigen Thonlager, welches, zwischen härteren Schichtenmauern eingebettet, am jähen Gehänge bis zum Gipfel emporzieht; es ist Devils Slide (T. Rutschbahn). Zu beiden Seiten dieser Thonschicht ragen, O.—W. streichend, feste Sandsteinstraten empor, welche Holmes vermuthungsweise der karbonischen Formation zuzählt. Ein ausgezeichnetes Beispiel der Erosion, erheben sich diese festen Bänke wohl 100 F. h. über das aus weicheren, leichter zerstörbaren Massen gebildete Gehänge. Solcher ragenden Mauern zählt man etwa 20. — Sind diese Erscheinungen schon geeignet, die Aufmerksamkeit nicht nur der Geologen, sondern auch der Touristen in Anspruch zu nehmen, so gewinnt die Oertlichkeit ein noch höheres Interesse durch einen kolossalen mauerförmigen Gang vulkanischen Gesteins, welcher ca. 50 F. dick, über 100 F. h.,

offenbar einen konform den Straten eingedrungenen Lagergang darstellt.

Unterhalb des Cinnabar Mtn. weitet der Thalboden sich wieder etwas, ohne indes seinen rauhen felsigen Charakter zu verlieren. Die steinige Beschaffenheit des Bodens und die Höhenlage scheinen Ackerbau-Ansiedlungen oberhalb des zweiten oder mittleren Cañons, dem wir uns jetzt nähern, nicht zu gestatten. Erst weiter unterhalb beginnen günstigere Bedingungen. Wir treten nun in das felsige Cañon, welches in Gneiss und krystallinische Schiefer eingeschnitten ist. Wilde Trümmerhalden ziehen zum Fluss hinab, dessen grünes Wasser ca. 100 F. unter der Bahnlinie rauscht. Hoch oben, etwa 1000 F. über dem Thal, werden als Krönung eines Gneiss- und Schieferberges rothe Lavamassen sichtbar. Vulkanische Bildungen erscheinen weiter abwärts zwischen dem zweiten und ersten Cañon in grosser Ausdehnung, vorzugsweise als Decken gelagert. Zehn e. Ml. unterhalb Cinnabar erhebt sich auf der l. (w.) Thalseite eine der kühnsten Berggestalten, Sphinx Mtn., an dessen Fuss die Haltestelle gl. N. In dieser Felsschlucht beobachtete Arch. Geikie die Spuren einer ehemaligen Gletscherbedeckung. Die geglätteten und geritzten Felsen erinnerten den ausgezeichneten Geologen an das obere Aarthal unfern der Grimsel. Noch einige Ml. weit setzt das Cañon fort und entblösst Gneissstraten, dann treten wir in eine Thalweitung, 15 Ml. lang und 1 bis 3 Ml. breit, wo vulkanische Gesteine durchaus vorherrschen, an einigen Stellen bis zur Thalsohle herabziehend. In grosser Ausdehnung ziehen sich Lavaplateaux oder Terrassen hin, deren Scheitelfläche, mit einem steilen Abbruch gegen das Thal endend, etwa 150 F. über dem Flusse liegt. Ungeheure Blöcke von Lava und Lavaconglomerat liegen umher; auch kastellähnliche Felsen, kleine durch Denudation getrennte Plateau-Fragmente krönen die sanfteren Gehänge, welch' letztere aus einem tertiären thonigen Sandstein zu bestehen schienen. Vom Steilrande der Lava-Terrassen ziehen auch hier vielfach zungenförmige Massen an den Gehängen hinab. Weithin wird das Gepräge der Landschaft durch diese zu Blöcken zerfallenen schwarzen, vegetationslosen Lavazungen bedingt, deren Rand durch Stauden bezeichnet ist, während versengter Rasen die Sandsteingehänge bedeckt. Hoch über den vulkanischen Stufen steigt gegen O. eine prachtvolle, mit einzelnen Schneeflecken geschmückte Pyramide empor, der Emigrant Peak 10629 F. (5000 F. über der Thalsohle des Yellowstones), welcher nach Hayden aus Basalt oder basaltischer Lava besteht und wahrscheinlich einen der Punkte bezeichnet, an welchem die vulkanischen Massen des Yellowstonethals hervorgetreten sind. In die vom Emigrant Peak überragte Gebirgsgruppe tief einschneidend, entblösst Emigrant Gulch Gneiss, Schiefer und Quarzite. An der Vereinigung des Gebirgsbaches mit dem Yellowstone

entstand, bald nach der Entdeckung von Gold in der Schlucht (1864), Yellowstone City, bewohnt von 2—300 Goldgräbern. Es sollen 100 bis 150000 Doll. Gold hier gewonnen, dann die Ansiedlung verlassen worden sein. Nahe dem Ursprung des Emigrant Creeks, etwa 8 e. Ml. fern, wurden angeblich auch goldführende Gänge entdeckt. Die Thalweitung zwischen dem mittleren und unteren (1.) Cañon trägt die Spuren eines ehemaligen Seebodens. Zu diesen Spuren gehören namentlich die deutlichsten Terrassen an den Thalgehängen. Drei, vier, ja selbst sechs und an einer Stelle acht solcher ehemaliger Uferlinien wurden über einander beobachtet. Unfern Friedlies stellt sich am l. (w.) Gehänge die deutliche Stirn eines basaltischen Lavastroms dar. Das Thal dehnt sich weiter aus, die hohen Berge im O., namentlich die theilweise schneebedeckten Snow Mts. senden eine grosse Zahl Bäche und Quellen herab, welche bei der Fruchtbarkeit des Bodens günstigere Bedingungen des Anbaus bewirken, als sie Montana im allgemeinen eigenthümlich sind. In diesem „Paradise Valley" hat die Besiedelung bereits erfreuliche Fortschritte gemacht. Während gegen W. die Berge in sanfteren Gehängen sich heben, bietet die Bergkette gegen O. einen prachtvollen Anblick dar. Es sind alpine Formen, so ungewöhnlich im Felsengebirge, hohe schneebedeckte scharfe Pyramiden, welche, von SO. heranziehend, dem Yellowstone sich nähern, endlich das Thal zu einem Cañon (dem ersten oder unteren) einengen. Die dominirenden scharfen Gipfel werden durch einen sägeförmigen Hochgebirgskamm, eine Sierra, verbunden. Während diese Sierra aus steil aufgerichteten Bänken von archäischen Schiefern, sowie aus Schichten der silurischen und carbonischen Formationen bestehen, zeigen die Geröllmassen des Thalbodens eine ausserordentliche Mannichfaltigkeit der Gesteine, welche aus dem mittleren Cañon und den Seitenschluchten herabgeführt wurden: Gneiss und verschiedene krystallinische Schiefer, Granit, Porphyre, Diorite, basaltische Laven. Der Fluss, dessen dunkelgrünes Wasser schnell dahinstürzt, fliesst hier in einer durch Erosion gebildeten Querschlucht. Die Schichten, O. —W. streichend, fallen am nördlichen Ende des Cañons etwa 30^0 gegen N. Auf den carbonischen ruhen die Schichten der Trias- und Juraformation. Gleich einem gewaltigen Gebirgsthor öffnet sich das untere Cañon gegen die sanftere Thalmulde, in der Livingston liegt. Die schnell aufblühende Stadt, bei unserem Besuche (September 1883) erst ein Jahr alt, ist namentlich gegen S. von hohen kühngeformten Bergen umgeben. Eine spitze Schneepyramide gegen SO., Mt. Cowen, überragt die langgestreckte Sierra. Gegen SW. erblickt man hohe Berggewölbe, von denen sich eine ziemlich geschlossene Walddecke herabzieht. Sanftere Höhen, deren Pflanzenwuchs versengt, werden gegen W. und N. sichtbar. In nordöstlicher Richtung stellen sich die Crazy Mts. dem Blicke dar. Es sind plateauähnliche

Höhen mit steil abstürzenden Rändern. Gegen O., dem Thal des Yellowstone folgend, ist der Gesichtskreis unbegrenzt. — Am 15. Sept. 1883 erblickten wir in Livingston ein Nordlicht von wunderbarer Pracht. Ueber dem Nordpunkt des Horizonts wölbte sich ein lichtes Kreissegment, unter welchem der Himmel dunkel erschien. Mehrere concentrisch leuchtende Bogen spannten sich höher und höher. Nun strahlten vom tiefsten Lichtbogen hellleuchtende Radien, weiss und lebhaft roth, wunderbar zuckend, zum Zenith empor. In diesen Strahlen schienen von unten nach oben gleichsam alternirende Lichtwellen, blendendweiss und purpurroth, zu wechseln. Mehr als die Hälfte des Himmels war von dieser bewundernswerth schönen Lichterscheinung eingenommen, welche Sterne und Mond erbleichen machte.

Werfen wir noch einen Blick auf das mittlere Yellowstonethal. Livingston bezeichnet den Punkt, wo der Fluss, nachdem er im Geyserland seine Quellbäche gesammelt, dann die drei Cañons durchströmt, aus dem Felsengebirge hervor in die gebrochenen „Plains" eintritt. Aufgerichtete Schichten der (am O.-Gehänge des grossen Gebirges eng verbundenen) Jura- und Triasformation, deren Streichen hier von Ost—West, bilden eine im Relief scharf ausgesprochene Grenze gegen die fast horizontal gelagerten Schichten der Kreideformation. Dies weite Gebiet, welches die grössere, östl. Hälfte Montanas, sowie die westl. Hälfte Dakotas fast ausschliesslich umfasst, stellt ein hochwelliges Plateau dar mit tief eingeschnittenen breiten Erosionsthälern. Zunächst fliesst der Yellowstone noch am Fusse der aufgerichteten Schichten hin, bis er etwa 75 Ml. unterhalb Livingston den Saum des grossen Gebirges verlässt und ganz in das Sandsteingebiet eintritt. Dasselbe besteht vorzugsweise aus Schichten der Laramie-Abtheilung (oberste Kreide), während die thonigen Schieferschichten der Pierre-Gruppe (untere Abtheilung der oberen Kreide) eine nur beschränkte Verbreitung besitzen. Wir gewannen namentlich in Billings (3200 F. üb. M.), 150 Ml. unterhalb Livingston, eine Anschauung des Yellowstone-Thals. Die 1882 gegründete Stadt (Herbst 1883 bereits 2200 Seelen in 400 Häusern zählend) liegt nahe dem n.ö. Ende einer ca. 20 e. Ml. langen, 4—6 Ml. breiten Thalweitung, einem ehemaligen Seeboden. Gegen SW. erschien die Thalebene unbegrenzt. Doch erblickt man bei klarer Luft von hier aus die schöngeformten Snow Mts. Die Umgrenzung der elliptischen Thalweitung wird durch den Abbruch der Sandsteinschichten (unter denen auf der südlichen Thalseite dunkle Schieferschichten hervortreten) gebildet. Der Rand des welligen Plateau's überragt die Ebene nur 2 höchstens 300 F. Während der untere Theil des Gehänges mit ungeheuren (wohl bis 8 m gr.) Sandsteinblöcken überrollt und bedeckt ist, besteht der obere Theil aus einer lothrecht aufsteigenden Sandsteinwand. Obgleich nur 75

bis 90 F. h., gestattet diese Mauer doch auf mehrere e. Ml. keine Ersteigung, da der Abbruch vollkommen vertikal. Zuweilen gliedert sich die Schichtmasse in mehrere Bänke, von denen eine durch ihre Neigung zur Höhlenbildung kenntlich ist. Hier sickern auch einige sehr wasserarme Quellen aus dem Sandsteinfelsen, welche kleine Tümpel in den Höhlen bilden. Von Billings wanderten wir über die sehr sanft gegen N. ansteigende Ebene (der Strom drängt sich an die südöstliche höhere Umwallung des Beckens), welche nur zum geringsten Theil bebaut, an vielen Stellen „Alkali"-Ausblühungen zeigt. Bei einer jährlichen Niederschlagsmenge von nur 12 bis 15 e. Z. erheischt das Land eine künstliche Bewässerung, welche durch den Clarks Fork Bottom-Canal (39 e. Ml. lang) erzielt wird. Durch diese Irrigation kann man hoffen, allmählich auch die „Alkali"-reichen Partien des Bodens auszusüssen. Den Fuss der Umwallung bilden kolossale Felsblöcke, welche, von der Sandsteinmauer abbrechend, sich zu einer gigantischen Halde thürmen. Zwischen diesen zum Theil mehrere Meter grossen Blöcken einen Pfad suchend, stiegen wir steil zum eigentlichen Fuss der Sandsteinmauer empor, wo eine nischenförmige Höhle, 100 F. lang, 35 F. tief, 25 F. hoch, sich öffnet. Der tiefe Schatten dieser Höhle, der Pflanzenwuchs, den die Quelle und ein kleines Wasserbecken ins Leben riefen, bildeten einen überraschenden Gegensatz zu der sonnenverbrannten Ebene und den Felsgebilden umher, welche an syrische Landschaften erinnerten. Aus dem Innern der Höhle bietet sich, eingerahmt von der flachen Wölbung, eine bemerkenswerthe Ansicht der Thalebene und deren südlicher Begrenzung; die Ebene selbst, welche in ihrem westlichen Theil ausgedehnte Brandflächen erkennen liess, zeigt grade zu unsern Füssen eine steile, 15 bis 30 F. hohe, gegen O. abfallende Stufe. Entsprechend ihrer Zusammensetzung aus Schiefer besitzt das jenseitige Gehänge nicht einen lothrechten Bruch wie die Sandsteinklippen, auf denen wir stehen, es ist vielmehr in hügeligen Terrassen gegliedert, welche sich höher und höher heben. Die bedeutendsten von unserm Standpunkte sichtbaren Hügel, in der Reservation der Krähen-Indianer, mögen etwa 1500 F. über der Thalebene sich erheben. Die Zukunft Billings, der Magic City (wie die Bewohner sie gerne nennen), wurde in glänzendem Lichte geschildert. Ueber hunderttausend Acres fruchtbaren jungfräulichen Landes in den Thälern Musselshell und Judith (gegen N., bezw. NW.) und Bighorn (gegen S.) standen entweder schon jetzt für Anbau und Besiedlung offen oder sollten nach der Erschliessung der Reservation der „Krähen" den Ansiedlern übergeben werden. An mehreren Punkten der Umgebung lagern in den Laramie-Schichten ausgezeichnete Kohlenflötze; so am Bull Mountain, etwa 40 Ml. gegen NO. Eine Bahn war 1883 bereits vermessen, welche, von Billings abzweigend, das Kohlenrevier, sowie die oben gen. fruchtbaren

Thäler erschliessen soll. Für die Bewohner alter Culturländer ist es nicht leicht, sich eine Vorstellung zu bilden der fast unbeschränkten Hoffnungen der Bewohner einer Stadt, welche im ersten Jahre ihres Daseins 400 Häuser entstehen und hunderttausende von Acres Fruchtland für den Pflug bereit gestellt sah.

Von Billings folgt die Nord-Pacific-Bahn bis Glendive noch 225 e. Ml. dem Yellowstone und zwar, nachdem der Fluss bei Coulson 2 Ml. unterhalb Billings überschritten, der rechten Seite des 1 bis 2 e. Ml. breiten Thals. Wie die geologische Bildung, horizontale Schichten der Kreideformation, so ist auch der landschaftliche Charakter ausserordentlich einförmig. Die etwa 200 F. hohen Thalgehänge werden durch den ruinenähnlichen Steilabsturz der sanftwelligen Hochebene („Plains“) gebildet; steile Halden von Sandsteinblöcken bedecken auch hier den unteren Theil der Gehänge, während die obere Hälfte zertrümmerten Mauern und Burgen gleicht. Obgleich nur von geringer Höhe, tragen die Plateau-Ränder doch zuweilen das Gepräge von bedeutenden Erhebungen, welche Täuschung durch die Formen und Farben bedingt wird. Dunkle, lichte und röthliche Färbungen bezeichnen weithin die übereinander gelagerten, durch bestimmte Erosionsformen charakterisirten Niveaux der fast jeglichen Pflanzenwuchses baren Gehänge. Der Anblick dieser Höhen und der Thalsohle weckten die Erinnerung an das Thal des Jordan: der trübe Strom, die Wüstenlandschaft, die kahlen Berge aus horizontalen Straten aufgebaut, vor allem die lebhaften Farben des Wüstenhimmels.

Die Berge, eigentlich die ausgenagten, zerbrochenen Ränder des Hügelplateau's, besitzen die kühnsten, abenteuerlichsten Formen: Thürme, Kastelle, Dome, Kegel, Pyramiden; sie tragen das Gepräge der Vergänglichkeit, da zahllose Klüfte und Spalten den Fels durchsetzen und in jedem Frühjahr grosse Felsmassen niederstürzen, welche in kurzer Zeit zu thonigem Sand zerfallen.

Professor Schaaffhausen spricht über die von dem norwegischen Capitän A. Jacobsen im Auftrage des Herrn Karl Hagenbeck aus Bella-Coola in Britisch-Columbien im Sommer 1885 nach Deutschland gebrachten neun Indianer, die jetzt im Panopticum zu Köln gezeigt werden und in ihrer eigenthümlichen Bekleidung und ganzen Erscheinung, zumal in ihren wilden Tänzen uns ein überraschendes Bild fremden Volkslebens vor Augen stellen. Bella-Coola liegt zwischen dem 52° und 30° n. Br. und unter dem 127° w. L. von Greenwich. Gerade die Indianerstämme bieten der Forschung noch manche Räthsel, weil über ihre Herkunft nichts bekannt ist. Die Bella-Coola-Indianer gehören zu dem Stamme der Koloschen, deren Sprache dem Mexicanischen verwandt ist und die, nach Dr. Scouler, das kräftigste,

wohlgebildetste und intelligenteste Volk auf der Nordwestküste von Amerika sind. Erst im vorigen Jahrhundert ist dieses grosse Küstengebiet durch Vancouver, Cook und La Pérouse bekannt geworden. Seit 1858 am Fraser River und an andern Orten Gold gefunden wurde, nahm die Einwanderung zu. Im Jahre 1867 wurde Alaska von Russland an die Vereinigten Staaten abgetreten. In Britisch-Columbien zählt man jetzt 100000 Weisse und 30000 Eingeborene. Der Stamm der Bella-Coola-Indianer, der vor 35 Jahren noch 2- bis 3000 zählte, ist auf 3- bis 400 zusammengeschmolzen. Ueber die Bewohner dieser Küste hatte man durch die russischen Pelzhändler und die Agenten der Hudson-Bay-Compagnie vereinzelte Nachrichten. Ausführlichern Bericht gibt Capitän Jacobsen's Reise an der Nordwestküste Amerikas 1881—83, übersetzt von A. Woldt, Leipzig 1884. Die Verwandtschaft aller Indianerstämme muss zugegeben werden, wenn auch die gerade in diesen Gegenden sehr verbreitete Sitte der künstlichen Schädelentstellung oft die Untersuchung erschwert. Nach Jacobsen sollen fast nur die Weiber dieser Verunstaltung unterworfen werden. Nur einer dieser neun Indianer lässt eine niedergedrückte Stirn erkennen. Dass die starke Brachycephalie der übrigen eine durch Kunst hervorgebrachte sei, lässt sich nicht mit Sicherheit behaupten. Im Westen der Vancouver-Insel leben die Longheads, an der Ostküste derselben die Flatheads, deren Kopf einem Zuckerhute gleicht. Auch die Sprache aller Indianerstämme ist eine verwandte, nicht in den Worten, aber im grammatischen Bau. Diese Bella-Coola-Indianer zeigen einen auffallenden Grad des Abschleifens der Zähne, was vom Genuss der getrockneten Fische und der in das Brod gebackenen Baumrinden herrührt. Die Narben auf den Armen derselben rühren von dem Bisse der Hametzen her, andere am Körper von den Brandwunden, welche die Aerzte den Kranken durch Abbrennen von Cedernbast beibringen. Alle haben ein grosses, wohlgebildetes Ohr. Bei den meisten ist der Ringfinger länger als der Zeigefinger, auch fassen sie Gegenstände mit dem Fusse leichter als der Europäer. Das Urtheil über die einzelnen Volksstämme Amerikas ist stets sehr verschieden ausgefallen. Don Antonio de Ulloa sagte schon, wenn man einen Indianer gesehen habe, so habe man alle gesehen. Morton wollte eine verschiedene Schädelbildung der östlich und der westlich von den Cordilleren wohnenden Völker erkennen. D'Orbigny behauptete, dass Peruaner und Patagonier mehr von einander verschieden seien als Griechen und Neger. Er würde sie weniger verschieden gefunden haben, wenn er auf den Einfluss der Cultur Rücksicht genommen hätte. Die hier uns vorgeführten Indianer sind nicht in dem Sinne Wilde, wie es die niedern Stämme der afrikanischen Neger, die Australier oder die Südseeneger sind. Ihre ausdrucksvollen Züge, ihre geräumigen Schädel, ihre wohlgebildete Nase

verbieten eine solche Bezeichnung, auch haben sie kein hervorstehendes Gebiss, wenn auch volle Lippen. Auch rechtfertigen sie nicht Alex. v. Humboldt's Schilderung von den Indianern am Orinoko, von denen er sagt, dass sie ihm, wenn er sie stundenlang um ihre Feuerheerde sitzen sah, nicht wie der Urstamm unseres Geschlechtes erschienen seien, sondern wie die schwachen Reste von Völkerschaften, die ausgeartet und durch langen Aufenthalt in Wäldern in die Barbarei zurückgesunken seien. Gegen diese Annahme sprechen die noch vorhandenen Merkmale früherer Rohheit, so das Bemalen des Gesichtes mit rother und schwarzer Farbe, das Tättowiren, das Loch in der Nasenscheidewand, in dem ein Ring getragen wird, nur einer in dieser Gruppe hat es. Jacobsen sah bei den Weibern der nächstwohnenden Stämme den Holzpflock in der Unterlippe, den auch die Botokuden tragen; bei einem war er 3 Zoll breit. Sie fertigen keine Thongefässe, so geschickt sie auch im Schnitzen und Flechten sind, sie bringen in hölzernen Gefässen, zuweilen in ihrer Trommel, das Wasser mittels Hitzsteinen zum Kochen. Ihre Waffe ist Pfeil und Bogen, sie verschmähen das Gewehr, weil sein Knall das Wild verscheucht. Auf den früher verbreiteten Kannibalismus deutet die merkwürdige Einrichtung der Hametzen; diese sind, wenn auch nicht im gewöhnlichen Sinne, Menschenfresser, denen eine geistliche Würde eingeräumt ist, die sie über die Schamanen stellt. Sie müssen sich vier Jahre auf ihren Stand vorbereiten und Menschenfleisch gegessen haben; oft ist es das zweijähriger Mumien. Es haben schon Blutvergiftungen stattgefunden, wenn die Leichen zu frisch waren. Nachdem sie in den Wäldern gehungert, kehren sie in das Dorf zurück und beissen einen Lebenden, dem sie Blut aussaugen, den sie aber vorher beschenkt haben. Alle Indianer dieser Gesellschaft haben die Narben solcher Bisse an den Armen. Nur dem „Menschenfresser", der unter ihnen ist und die schönsten Gesichtszüge und gelocktes Haar hat, fehlen sie. Diese Indianer zeigen unverkennbar mongolische Züge, die auf eine asiatische Herkunft hinweisen. Solche sind die schwarzen, straffen Haare, die gelbliche Hautfarbe, die zumal bei zweien stark vorspringenden Backenknochen und die rundliche Schädelform. Von diesen Leuten ist nur einer mesocephal (77,4), zwei sind brachycephal (80,7 und 83,9), fünf sind hyperbrachycephal (86,1, 86,8, 87,6, 88,7, 89,7), einer ist ultrabrachycephal (90,6). Der mittlere Schädelindex ist 85,7. Die mongolischen Züge der Indianer lassen sich bis nach Südamerika verfolgen, viele Reisende sagen, dass die Botokuden den Chinesen ähnlich sind. Es gibt eine Reihe von Beobachtungen, welche dafür sprechen, dass auch die Culturvölker Amerikas, die Peruaner und Mexicaner, einen asiatischen Ursprung hatten und dass es schon im Alterthum Beziehungen gab zwischen Amerika und den Völkern Asiens. Die entstellten Peruanerschädel vom See Titicaca sind zum Verwechseln

ähnlich den Makrocephalen der Krim, die schon Hippokrates beschrieb. In Arizona, Utah und Peru zeigen alte Thongefässe Verzierungen, die an die classisch griechische Kunst erinnern. Die Ruinenstädte Mittelamerikas sind Denkmäler einer uns unbekannten alten Cultur. Bei der Entdeckung von Amerika hatten die Mexicaner keine Erinnerung an ihre Erbauer.

Herr L. Hubbard sprach über Azor-Pyrrhit und Zirkon vom Laacher See, sowie Pyrrhit und Azorit von San Miguel.

Ein häufiger Begleiter des Titanits und des Noseans in den Lesesteinen des Laacher Sees ist ein Mineral, welches in pomeranzgelben bis dunkelrothen, in der Regel sehr winzigen Kryställchen vorkommt. In mehrern Auswürflingen sah ich diese mit der Loupe, im Dünnschliffe kommen sie unter dem Mikroskope noch öfter zum Vorschein, jedoch sind sie hier so klein, dass zuweilen ein ganzes Kryställchen im Schliffe rundum eingebettet liegt. Einmal sah ich zwei dieser winzigen Gebilde auf einem Körnchen Titanit sitzen, welche kaum 0,03 mm maassen. Die gelben Kryställchen haben einen starken Glasglanz und irisiren zuweilen recht deutlich, die dunkleren im Gegentheil haben meistens nur Metallglanz oder sie sind metallschillernd. Die fast ausschliessliche Form, in der dieses Mineral auftritt, ist die des Oktaëders. Zweimal sah ich, ausser der Oktaëderfläche, die des Rhombendodekaëders. Häufig sind zwei Oktaëder gleicher Grösse in nahezu oder ganz paralleler Stellung mit einander so verwachsen, dass die beiden Individuen von einander makroskopisch kaum zu unterscheiden sind. Diese Verwachsung giebt sich durch eine Knickung kund, welche quer und unregelmässig über die Oktaëderfläche verläuft. Auch bei näherer Prüfung sieht man die dicht an einander liegenden Oktaëderecken. In anderen Fällen sind die Individuen ungleich gross, und die Fläche des einen ragt um ein sehr Geringes aus der entsprechenden Fläche des anderen empor. Die entsprechenden Flächen der gleich grossen Krystall-Paare stehen zu einander in der Regel etwas geneigt. Eine solche Abweichung von Parallelität habe ich bis zu circa anderthalb Grad beobachtet. Die einzelnen Oktaëder kommen nicht selten mit ungleich entwickelten Flächenpaaren vor, sie sind nach einer Zwischenaxe ausgedehnt. Dieses Mineral ist dasselbe, welches Wolf[1]) für rothen Spinell gehalten und beschrieben hat, obgleich er anerkennt, dass seine mineralogische Untersuchung ohne chemische Analyse für diesen Namen „keine volle Sicherheit gewähren kann."

An einem der spiegelnden gelben Kryställchen, welches

1) Zeitschr. d. D. G. G. Bd. 20, 1868, S. 28.

eine Grösse von circa 0,75 mm hatte, habe ich die Winkel gemessen[1]):

$$(111):(11\bar{1}) = 109^0\,34'$$
$$(11\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 70^0\,23'$$
$$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}1) = 109^0\,22'$$
$$(\bar{1}\bar{1}1):(111) = 70^0\,41'.$$

Unter gekreuzten Nicols verhalten sich die Laacher Krystalle ganz isotrop. Demnach gehören sie unzweifelhaft dem regulären Systeme an.

In der Hoffnung, mit der Zeit eine genügende Menge dieser Substanz sammeln zu können, um eine Analyse derselben zu machen, habe ich mich bisher der meisten üblichen Prüfungen mit der Perle und auf nassem Wege enthalten. Trotzdem glaube ich doch auf Grund mehrerer Eigenschaften derselben ihre Identität mit dem Spinell bezweifeln zu müssen.

Das specifische Gewicht wurde auf folgende Weise annähernd ermittelt. In eine borwolframsaure Cadmium-Lösung vom specifischen Gewicht 3,3, welche in einem langen Röhrchen sich befand, brachte ich eins der oben beschriebenen Kryställchen mit Bruchstücken folgender Mineralien, welche in Grösse und Form ihm so nahe kamen, als ich sie machen konnte, nämlich Eisenspath (sp. G. 3,7—3,9), Kupferkies (sp. G. 4,1—4,3), Chlorospinell (sp. G. 3,59), Ceylanit (sp. G. 3,65), Fayalit (sp. G. 4—4,16) und Zirkon (sp. G. 4,53). Diese Krystallfragmente, von der Oberfläche der Lösung gleichzeitig ausgehend, fielen zu Boden des Röhrchens in folgender Reihe: Zirkon, Laacher Krystall und Kupferkies gleichzeitig, Fayalit, Ceylanit, Eisenspath, Chlorospinell, — also in der Reihe nach ihrem specifischen Gewicht. Das specifische Gewicht unseres Minerals ist

---

1) Ein Pyrrhit-Kryställchen von San Miguel wurde von mir gleichfalls gemessen, und ergab folgende Winkel:

$$(111):(11\bar{1}) = 109^0\,18'$$
$$(\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 70^0\,51\tfrac{1}{2}'$$
$$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}1) = 109^0\,11'$$
$$(\bar{1}\bar{1}1):(111) = 70^0\,40'$$
$$(111):(\bar{1}11) = 109^0\,38'$$
$$(\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 70^0\,21\tfrac{1}{2}'$$

Resultate, welche mehr von den Winkeln des regulären Systems abweichen, als die am Laacher Krystalle gemessenen. Noch in höherem Grade weicht eine der Messungen Schrauf's an San Migueler Krystallen von dem Winkel des regulären Systems ab. Er erhielt die Winkel $70^0\,40'$, $69^0\,40'$, $109^0\,20'$ (Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1871. 1. Abth. S. 187). Der Pyrrhit von San Miguel kommt auch als Doppelkrystall, wie oben beschrieben, vor, und könnten vielleicht die Schwankungen in den Winkeln auf einer ähnlichen, äusserlich nicht sichtbaren Verwachsung beruhen.

demnach annähernd das des Kupferkieses, liegt also zwischen 4,1 und 4,3, und hierdurch ist dasselbe von Spinell, nach den neuesten Angaben, nicht zu unterscheiden. Nach Rosenbusch[1]) ist das sp. G. des Spinells 3,6—4,5. Obgleich diese Methode keinen Anspruch auf Genauigkeit machen kann, so ist sie doch von praktischer Anwendbarkeit und erweist, wie ich durch mehrere Versuche mich überzeugt habe, recht gute Resultate.

Die Härte unseres Minerals wurde dadurch ermittelt, dass eine Stahlnadel, welche Apatit, aber nicht Hornblende zu ritzen vermochte, eins der kleinen Kryställchen ganz leise ritzte. Dessen Härte ist 5,5—6. Die des Spinells ist 7,5—8. Das fein gepulverte Mineral löste sich in heisser concentrirter Schwefelsäure, wodurch sich dasselbe wieder von Spinell unterscheidet.

Die Krystalle sind spröde und haben einen muscheligen Bruch. Eine Spaltbarkeit konnte ich an denselben nicht constatiren, obgleich wegen deren Winzigkeit diesem Umstande kein besonderes Gewicht beizulegen ist. Sie kommen in den Auswürflingen im Sanidin, Nephelin und Glimmer eingewachsen, sehr häufig auf gerundeten Titanitkörnern, sowie im Zirkon, Magneteisen und Nosean eingebettet, halb ein-, halb aufgewachsen, vor. Wolf hat sie auch auf Hornblende, Augit und Skapolith aufgewachsen gesehen. Manchmal kommen sie eingewachsen in Sanidin-Krystallen vor, welche das Aussehen eines höheren Alters haben, neben welchen Nosean und secundärer Sanidin sich befinden. Ebenfalls kommen sie in noseanfreien nephelinreichen Gesteinen vor.

Vor dem Löthrohr in der Reductionsflamme werden die gelben Kryställchen dunkler, beim Erkalten wieder heller, nach starkem Glühen aber andauernd tief roth, und verlieren ihren starken Glanz, ein Verhalten, welches das Vorkommen dieser in verschiedenen Farbentönen zwischen gelb und roth in den Auswürflingen, in Zusammenhang mit Glas und sonstigen Spuren einer Hitzeeinwirkung leicht erklärt.

Wie beim Zirkon und Titanit kommen auch Bruchstücke oder grössere Kryställchen von diesem Mineral im Dünnschliffe zum Vorschein. Einmal sah ich neben Sanidin und Nosean, und viel Glas und Schlacke einen unregelmässig contourirten Schnitt, vermuthlich eines solchen Oktaëders, welcher 0,45 mm lang und 0,31 mm breit war. Die Oberfläche war etwas weniger rauh als beim Titanit, der Krystallrand uneben und angeschmolzen, und ein Theil desselben abgebrochen. Die Mitte war hohl, und an den inneren Wänden war die Farbe tief gelb. Der Krystall war wenig durchscheinend und führte einige undeutlich markirte Gasblasen. Abgesehen von seinem isotropen Verhalten und Farbe erinnerte dieser Schnitt an

1) Physiographie, pag. 255.

den Titanit. Die Farbe der Masse mit Ausnahme der Mitte derselben war dunkelroth. Gewöhnlich sind solche Schnitte aber tief gelb und vielfach wolkig.

Im Jahre 1839 hat G. Rose ein einziges Vorkommniss eines Minerals von Alabaschka bei Mursinsk im Ural beschrieben[1]), welches in einer Feldspathdruse neben Lepidolith, Albit und weissen Topaskrystallen in winzigen pomeranzgelben, glasglänzenden Krystallen von der Härte des Feldspaths vorkam. Dieses Mineral hat Rose Pyrrhit genannt, und dasselbe, obgleich seine chemische Zusammensetzung nicht ermittelt wurde, als vermuthlich mit dem Pyrochlor verwandt zu diesem gestellt. Später, in den Jahren von 1844 bis 1847, hat J. E. Teschemacher ein Mineral von San Miguel in den Azoren untersucht[2]) und für Pyrrhit gehalten, welches im Jahre 1850 von A. A. Hayes vor dem Löthrohr und auf nassem Wege geprüft wurde[3]). Letzterer glaubte, dasselbe sei eine Verbindung wesentlich von Niobsäure und Zirkonsäure. Im Jahre 1870 beschrieb vom Rath ein äusserlich ähnliches Vorkommen auf Orthoklas von der Insel Elba[4]), welches er zu dem Pyrrhit Rose's, trotz einiger Unterschiede, stellen zu dürfen glaubte, obgleich er die Möglichkeit nicht ausschloss, dass es ein anderes, neues Mineral sein könnte. Im Jahre 1871 untersuchte Schrauf den Pyrrhit von San Miguel, maass einige Winkel des regulären Systems daran, und bestimmte dessen Härte als circa 5,5[5]). Im Jahre 1881 veröffentlichte A. Corsi die Resultate seiner Untersuchung eines Minerals von Elba, welches angeblich nicht der Elbaner Pyrrhit von vom Rath war. („Non siamo in presenza dunque nei pezzi da me studiati della Pirrite del Rath, ma sibbene della Microlite o anche di qualche specie affine.")[6]) Corsi hält dieses Vorkommniss auf Grund seiner Härte, Farbe, specifischen Gewichts und chemischen Beschaffenheit für Microlith, also eine wesentliche tantalsaure (nach Dunnington[7]) 68,43%) Verbindung, und stellt den Pyrrhit von Rose, sowie merkwürdiger Weise den von vom Rath auch zum Microlith, während er das San Migueler Mineral für etwas Anderes hält. Ohne weiter auf Corsi's Versuche einzugehen, wenn wir uns seiner Ansicht anschliessen, so steht eigentlich nach dem Einverleiben des ursprünglichen Pyrrhits Rose's mit dem Microlith das San Migueler Mineral ohne Namen da. Indessen ohne festere Aufschlüsse über

1) Pogg. Ann. vol. XLVIII, pag. 562, 1840.
2) J. Nat. Hist., Boston. vol. IV, pag. 499, 1844; Proc. vol. II, pag. 108, 1846.
3) Am. Journ. of Science and Arts, vol. IX, pag. 423, 1850.
4) Die Insel Elba, pag. 672.
5) Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien, 1871, 1. Abth. pag. 187.
6) R. Comitato Geolog. d'Italia, 1881, Boll. 11 e 12, pag. 567.
7) Am. Chem. J. 3, 130 (1881).

seine chemische Zusammensetzung müssen wir vorläufig an den alten Namen halten, oder wir können das Mineral, um es von den anderen zu unterscheiden, als Azor-Pyrrhit bezeichnen.

Das oben beschriebene, von Wolf als rother Spinell bezeichnete Laacher Vorkommniss hat nun zwei Eigenschaften, welche es wahrscheinlich machen, dass dasselbe nicht Spinell sei, nämlich seine Löslichkeit in Schwefelsäure, und seine Härte (5,5), welche weit niedriger ist als die des Spinells (7,5—8). Sein isotropes Verhalten unter Anderem lässt es auch nicht als Perowskit deuten. Dass es nicht Mikrolith ist, sehen wir aus seinem specifischen Gewicht (4,2 gegen 5,5 für letzteren). Seine Farbe, Härte, eigenthümliche oben beschriebene Verwachsung und sein Verhalten vor dem Löthrohr stimmen ziemlich gut mit denen des Azor-Pyrrhits überein, und zu diesem möchte ich es vorläufig stellen. Indessen muss ich auf einen Umstand aufmerksam machen, der die Annahme einer nahen Verwandtschaft mit dem Azor-Pyrrhit — wenn wir mit Hayes letzteren für eine wesentlich niobsaure Zirkonerde halten — vielleicht nicht rechtfertigt. Unser Laacher Mineral tritt in Sanidinbomben im innigsten Verhältniss mit Titanit auf. Auch habe ich dasselbe einmal auf einem nadelartigen Kryställchen aufsitzend gesehen, welches ich für Rutil hielt. Nun, gerade dieses Auftreten auf abgerundeten Titanitkörnern in auf vulkanischem Wege umgebildeten Gesteinen, in denen der Titanit offenbar ein älterer Bestandtheil ist, legt die Vermuthung nahe, dass diese Körner das Material zur Bildung unserer Oktaëderchen hergegeben haben, und dass letztere eine wesentliche Titanverbindung sind. Auch Teschemacher hielt das San Migueler Mineral für eine solche Verbindung.

In diesem Zusammenhang ist interessant, dass in mehreren Auswürflingen des Laacher Sees neben dem eben beschriebenen Azor-Pyrrhit weisse, hellgelbgrüne oder wasserklare, ganz kleine, bis zu 1 mm Grösse im Sanidin zur Hälfte eingesenkte Zirkon-Krystalle von dem pyramidalen Typus vorkommen, bei welchen zum Theil das Prisma ∞P (110) als sehr schmale, durch $\infty P \infty$ (100) abgestumpfte Fläche auftritt. Auch kommt dabei eine steilere Pyramide, wahrscheinlich 3 P (331), vor. Zirkon-Krystalle dieser Form — einer am Laacher See sehr seltenen — wenn sie in Begleitung des Laacher Azor-Pyrrhits vorkommen, sind denen des sogenannten Azorits sehr ähnlich, welcher auf San Miguel den Azor-Pyrrhit begleitet. In derselben Weise wie ich es beim Azor-Pyrrhit vom Laacher See gemacht, habe ich das specifische Gewicht des Azorits von San Miguel und der oben genannten kleinen Zirkone annähernd bestimmt. Es hat sich in beiden Fällen gleich dem eines Zirkons aus Nord-Carolina ergeben, welches ich für sich nachher zu 4,53 bestimmte.

An einem der Laacher Zirkone habe ich folgende Winkel gemessen:

$(1\bar{1}1):(1\bar{1}0) = 132^0\,41'$
$(1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) = 132^0\,8'$ } gegen $132^0\,10'$, den theoretischen
$(11\bar{1}):(110) = 132^0\,21'$ } Werth.
$(111):(110) = 132^0\,14'$
$(1\bar{1}1):(111) = 122^0\,58'$, gegen $123^0\,19'$, den theoretisch. Werth.

Schrauf hat am Azorit unter anderen folgende Winkel gemessen[1]):

$(111):(110) = 132^0\,30'$
$(1\bar{1}1):(\bar{1}11) = 123^0\,15'$,

und dieser Forscher meint, die geringe Härte dieses Minerals, welche er auf 5—6 bestimmte, hinderte die Identificirung desselben mit Zirkon.

An den kleinen Laacher Krystallen konnte ich nicht in befriedigender Weise die Härte des Zirkons nachweisen. Meine Versuche bestanden darin, dass ich ein Kryställchen in ein Stück Blei einsenkte, und mit demselben konnte ich Feldspath, aber nicht Quarz ritzen, wahrscheinlich weil bei vermehrtem Drücken das Blei zu stark nachgab. Hiernach wäre die Härte nur 6,5—7, aber sie wird wohl höher sein.

Einer der San Migueler Azorite wurde auf eine Glasplatte in ein Gemisch von Wachs und Canada-Balsam gebracht, und erwies sich als gleich hart mit dem Laacher Zirkon, also 6,5—7. Teschemacher hat dagegen die Härte des Azorits auf 4, Schrauf dieselbe, wie schon erwähnt, auf 5—6 bestimmt.

Die winzigen Laacher Zirkone besitzen, wie ich zufälliger Weise, freilich nur an einem Kryställchen beobachten konnte, eine deutliche Spaltbarkeit nach der Pyramide, während an dem Paar Azorit-Krystallen, die mir zur Verfügung standen, ich eine Spaltbarkeit nicht beobachtete.

Da nun die Krystallform des Azorits von San Miguel und der Laacher Zirkon so nahe die für den normalen Zirkon bestimmte und angenommene, und die Härte sowie das specifische Gewicht beider Mineralien gleich ist, und da die von Hayes ausgeführten Prüfungen[2]), nach den Worten Schrauf's, „nicht hinreichend sind, dass Azorit wirklich aus columbsaurem Kalke bestehe," so liegt die Vermuthung nahe, dass beide Mineralien identisch sind, also beide Zirkone. Jedenfalls wäre es wünschenswerth, den Azorit einer genaueren chemischen Prüfung zu unterziehen. Wenn es sich heraus-

1) Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 1871, 1. Abth., pag. 189.
2) Amer. J. of Science and Arts, 2nd Ser. Vol. III, May, 1847. pag. 32.

stellen sollte, dass dieser blos Zirkon sei, so wäre das Zusammenvorkommen von gleichen Formen desselben mit Azor-Pyrrhit auf San Miguel und am Laacher See eine sehr interessante Thatsache. Corsi hat auch Zirkon in winzigen Krystallen in Begleitung des Elbaner Mikroliths beobachtet.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung am 5. Juli 1886.

Vorsitzender Professor Rein.

Anwesend 8 Mitglieder.

Prof. vom Rath legte ein granatführendes Sanidingestein, Einschluss in Nieder-Mendiger Lava, vor, welches eine theilweise Einschmelzung des Granats und Neubildung sehr kleiner Granate aus der Schmelzmasse erkennen lässt. Es ist wohl allgemein bekannt, dass die Einschlüsse der Laven und so auch die vulkanischen Auswürflinge sehr häufig, ja vielleicht immer, Spuren bezw. Erzeugnisse nachträglicher Erhitzung oder partieller Schmelzung zeigen. Wir stehen wohl bei allen vulcan. Gesteinen vor der Frage, welche Theile sind ein Produkt der letzten Schmelzung oder Erweichung unter gleichzeitiger Durchdringung mit Dämpfen, welche sind auf ein älteres Substrat zu beziehen? Einen sehr kleinen Beitrag zur Lösung dieser schwierigen, doch für die vulkanische Petrographie überaus wichtigen Frage liefert das vorliegende Gesteinsstück, welches in einem feinkörnigen Sanidinaggregat zahllose punktähnliche ($^1/_{10}$ bis $^1/_4$ mm gr.) Partikelchen von Magnetit enthält. Während diese gleichmässig im Gestein verbreitet, sind die bräunlichrothen Granate, schwarmähnlich zerstreut, hier dichter gedrängt, dort mehr vereinzelt. U. d. M. erkennt man, dass neben vorherrschendem Sanidin (Orthoklas) auch einzelne Plagioklaskörner vorhanden sind. Das Gestein stellt sich als ein durchaus körniges Gemenge ohne Grundmasse dar. Die Krystallkörner des Sanidins sind meist abgerundet, zerklüftet und zerbrochen, während die zwillingsgestreiften Plagioklasleisten ihren Zusammenhalt mehr bewahrt haben. Häufig sind Sanidin und Plagioklas regelmässig verwachsen. An Glaseinschlüssen ist der Sanidin reich. Weder Hornblende noch Augit oder Glimmer ist in bemerkenswerther Weise vorhanden, wohl aber in geringer Menge ein chloritähnliches Zersetzungsprodukt.

Wie bereits früher beschrieben (s. Poggendorff's Annalen Bd. CXXXV. S. 568; vergl. auch Laspeyres, Beiträge zur Kenntniss der vulkan. Gesteine des Niederrheins, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. XVIII, S. 311; 1866), sind auch in diesem Vorkommniss die Granate mehr weniger angeschmolzen. Sie liegen in rundlichen Hohlräumen, welche sie einst offenbar ganz erfüllten, jetzt aber nur zum Theil einnehmen. Die Wandungen dieser Poren

sind mit Schmelz bedeckt, der auch, ringsum einen etwas dunkleren Hof bildend, in das lichte Gestein eingedrungen ist. Da die Granate meist nur mit einer beschränkten Stelle angewachsen oder angeschmolzen erscheinen, so lassen sie sich leicht aus den Vacuolen herausnehmen. Ihre Oberfläche ist rauh, mehr weniger verändert, zuweilen in dem Maasse, dass man nur ein oberflächlich verschlacktes Kügelchen erblickt. Häufig indes ist die Form des Granats (herrschend 202, untergeordnet ∞O), wenngleich nur rudimentär, doch noch erkennbar. Die Flächen starren von parallelen Krystallelementen, Neubildungen, welche jenen lebhaften Schimmerreflex erzeugen, wie er von parallelen punktförmigen Flächentheilen ausgeht. Trotz ihrer Kleinheit, unter $^1/_{10}$ mm, gestattete der starke Glanz der gemeinsam einspiegelnden Elemente zu ermitteln, dass diese Neubildungen eine parallele Stellung mit dem primitiven Krystall besitzen, also eine Art von „Fortwachsungen" bilden, sowie, dass sie flächenreicher sind, als das ältere relativ grosse Gebilde; so konnte namentlich die Fläche $^3/_2$O erkannt werden. Dieser Lava-Einschluss beweist demnach, dass ein Theil der geschmolzenen Granatmasse wieder in sehr kleinen Kryställchen erstarrte, welche sich auf dem noch vorhandenen Krystallrudiment als Fortwachsungen ansiedelten. Die hier nachgewiesene Entstehung von Granat aus dem Schmelzfluss kann um so weniger überraschen, da dies Mineral als Erzeugniss künstlicher Schmelzprocesse z. B. durch Percy (s. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXV. S. 108. 1873) beobachtet wurde. Auf den angeschmolzenen bezw. mit Fortwachsungen bedeckten Granaten sitzen zuweilen sehr kleine Sanidine, an denen durch Messung die Flächen des Prismas T, des Klinopinakoids M, der Basis M und — sehr schmal — des Klinodomas n nachgewiesen werden konnten. Das eigenthümliche Aussehen dieser Kryställchen und ihr Vorkommen mit den Fortwachsungen des Granats machen es fast zweifellos, dass auch diese kleinen Sanidine eine Neubildung darstellen. Dasselbe gilt von kleinen Täfelchen, welche, zuweilen zu kugeligen Partien zusammengehäuft, für Tridymit anzusprechen sind [1]). Der geschilderte Auswürfling gehört der Sammlung des naturhistor. Vereins an.

1) Es dürfte hier einer Bemerkung über den Sanidin vom Vesuv eine Stelle vergönnt sein. Gewisse Sanidine des gen. Fundorts, d. h. der Somma-Auswürflinge, zeigen einen lebhaften Perlmutterglanz auf M (so dass M glänzender als P) und dadurch ein recht fremdartiges Ansehen, infolgedessen man in Versuchung kommen kann, P mit M zu verwechseln, ja — namentlich wenn r ($^4/_3$P∞) vorhanden — die Species selbst zu verkennen. Wo dieser Glanz auf M sich darbietet, ist Zwillingsbildung vorhanden und zwar in der Regel nach dem Carlsbader Gesetz („Zwillingsaxe die Vertikale"). Die so verbundenen Individuen zeigen dann P neben x, während y sehr zurücktritt. Das Streben, welches den Sanidin so vielfach auszeichnet (z. B. in den Laacher Aggregaten), sich mit etwas divergirenden Axen zu gruppiren, zeigt sich auch bei den vesuvischen

Es erfolgte dann die Vorlegung eines merkwürdigen wesentlich aus Feldspath und Quarz in körnigem Gemenge bestehenden Gesteinseinschlusses aus dem Trachyttuff des Siebengebirges (Wolkenburg). Das etwa 10 cm gr. Stück gehört den älteren Beständen der Sammlung an, entging indes zufälligerweise bisher genauerer Betrachtung, welche alsbald lehrte, dass hier ein unter den Tuffeinschlüssen unserer Gegend noch nicht beobachtetes Aggregat vorliegt. Die Grösse der wohl in Folge der Verwitterung etwas locker verbundenen Gemengtheile beträgt $^1/_3$ bis 1 mm. Der Feldspath, theils Orthoklas, theils (spärlicher) Plagioklas ist in vorherrschender Menge vorhanden; der Quarz, in gerundeten, selten nur von einzelnen Krystallflächen begrenzten Körnern, dürfte nur etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ der Gesteinsmasse bilden. Das Gestein umschliesst rundliche oder unregelmässig geformte Hohlräume, bis 5 mm gr., deren Wandungen mit kleinen schwarzen Biotitblättchen ($^1/_6$ bis $^1/_4$ mm) dicht bekleidet sind. Als fernere, mehr accessorische Bestandtheile, zuweilen in den Hohlräumen auskrystallisirt, sind zu nennen Apatit und Titanit. U. d. M. zeigen die Gesteinsgemengtheile sich vorherrschend unregelmässig begrenzt, etwa so als ob Krystalltrümmer zu einem Gestein ohne jede Grundmasse verkittet worden seien. Die Verwitterung des Feldspaths verräth sich durch eine fasrige Auflockerung, welche von der Peripherie der Körner ins Innere dringt.

Derselbe Redner zeigte dann einige Mineralien aus den Counties Jefferson und St. Lawrence, New-York, vor, einer Sammlung amerikanischer Mineralien angehörig, in deren Besitz das Museum vor Kurzem durch Schenkung gelangte. Einige Bemerkungen über den landschaftlichen Charakter jener Distrikte gingen der Demonstration der Krystalle voran. Die gen. Landschaften umfassen die westl. und nordwestl. peripherischen Theile der Adirondack Mountains sowie die gegen den Ontario-See und den St. Lawrence-Strom sich ausdehnenden sanftwelligen Ebenen. Das

---

Sanidin-Zwillingen in Rede. Die Flächen P und $\underline{x}$, welche zwar in etwas verschiedenem Niveau liegen, doch derselben Linie (Orthoaxe) parallel gehen müssten, bilden nun ein- bezw. ausspringende Winkel. Man glaubt einen Plagioklas vor sich zu haben. An der einzigen messbaren Seite eines solchen etwas divergirend verbundenen Carlsbader Sanidin-Zwillings vom Vesuv bildeten $T : \underline{T} = 121^0\,32'$. $\underline{T} : \underline{T}' = 119^0\,10'$. $M : P = 90^0\,0'$. $\underline{M} : P = 91^0\,51'$. $M : \underline{x} = 91^0\,58'$. Andere Messungen bewiesen, dass jedes der Individuen in sich normal gebildet ist. Nicht nur sog. Parallelgruppirungen, sondern auch Zwillingsbildungen werden demnach durch das Streben nach divergenter Aneinanderreihung beeinflusst. Nicht ganz selten ist am vesuvischen Sanidin die Fläche $r = {}^4/_3 P \infty$ (403) vorhanden, so auch an einem auf M perlmutterglänzenden Sanidin hiesiger Universitätssammlung, trefflich bestimmbar durch zwei sich in ihr kreuzende Zonen $o : u'$; $o' : u$ $(P : 2P)$. — In selteneren Fällen dürfte der Perlmutterglanz auf M von einer äusserst dünnen Lamelle $\underline{P}$ herrühren, welche nach dem Bavenoër-Gesetz verbunden ist.

Land besitzt einen ernsten, nordischen Charakter; unter dem 44. ⁰ n. Br. hat es manche gemeinsame Züge mit skandinavischen Landestheilen, welche unter dem 60. ⁰ n. Br. liegen. Der Ackerbau ist auf bevorzugte Flächen beschränkt. Nadelholzwälder und Prärien nehmen den bei weitem grössten Theil des Landes ein. An sehr zahlreichen und ausgedehnten Stellen tritt der Fels fast unbedeckt zu Tage. Dort ist, wie in Norwegen, die Gesteinsoberfläche geglättet, oft deutlich geritzt. Auch die charakteristisch geformten, buckelförmigen Felsen fehlen nicht. Alles trägt das Gepräge ehemaliger Eisbedeckung. Auch die Flüsse erinnern an Skandinavien, indem sie einen Wechsel von Stromschnellen und fast bewegungslosen Wassern darbieten. Ihre Rinnsale liegen meist in wenig tiefen, doch steil bis senkrecht eingeschnittenen Kanälen. Während die Mehrzahl der Flüsse aus dem grossen archäischen Gebiet der Adirondack Mts. in radialer Richtung hervorströmen und die Grenze zwischen dem nahe kreisförmigen Urgebirgsmassiv und den silurischen Schichten quer durchschneiden, fliesst der Black River, der bedeutendste Fluss von Jefferson Co., auf dem grössten gegen NNW. gerichteten Theil seines Laufes, parallel und nahe der Grenze zwischen dem Gneiss des Adirondack-Gebiets und den kambrischen sowie den untersilurischen Schichten, welche die fast kreisförmige archäische Insel (etwa 175 d. Qml. gr.) umgeben. Der Black River, in dessen Thal der Black River- oder Birdseye-Kalkstein (Untersilur) entblösst ist, biegt unfern Carthage rechtwinklig gegen WSW. und strömt dem Ontario-See zu. Nur etwa 10 e. Ml. nördlich jenes Knies liegt am Indian Creek das Dorf Philadelphia, Jefferson Co., Wohnort des um die Mineralogie wohlverdienten Hrn. Nims, welcher, ursprünglich ein kleiner Farmer, durch ein naturwissenschaftliches Buch zum Aufsuchen der Mineralien in der nähern und ferneren Umgebung seines Wohnorts angeregt wurde. So viele ausgezeichnete Mineralien aus Jefferson und namentlich St. Lawrence Co., ja viele canadische Vorkommnisse, welche eine Zierde der Sammlungen bilden, wurden durch Hrn. Nims in rastlosem Bemühen aus den Felsen gemeisselt. Ihm verdanken wir die Entdeckung des Danburits von Russel am Grass River (etwa 25 e. Ml. NO. von Philadelphia; Groth, Ztschr. f. Kryst. **5**, 183), des weissen Turmalins von De Kalb (ib. **6**, 217), wahrscheinlich auch des röthlichbraunen von Gouverneur; sowie der Zirkon-Zwillinge von Renfrew (Canada) u. v. a. — Die Mineral-Lagerstätten von Jefferson und St. Lawrence Co. gehören vorzugsweise Nestern oder Einlagerungen von körnigem Kalk in Gneiss bezw. archäischen Schiefern an. — Unter den vorgelegten Mineralien dürften zu erwähnen sein Diopsid von De Kalb (s. Fig. 3) von bouteillengrüner Farbe. Am Scheitel sind die Krystalle durch matte bezw. rauhe Flächen begrenzt, welche nur mittelst aufgelegter Glastäfelchen oder mit dem Anlegegoniometer

bestimmt werden konnten. Demnach stellen sie eine Combination dar von

$u = -P\,(111)$. $v = 3\breve{P}3\,(311)$. $m = \infty P\,(110)$.
$a = \infty\breve{P}\infty\,(100)$. $b = \infty\breve{P}\infty\,(010)$. $c = 0P\,(001)$.

Für die bisher nicht angegebene Hemipyramide v (nicht zu verwechseln mit der gleich benannten Fläche Flink's; Zeitschr. Kryst. **11**, 457) berechnen sich aus den Axenelementen des gelben Augits vom Vesuv (s. Pogg. Ann. Ergänzungsb. VI, S. 339) folg. Winkel

$a' : v = 140^0\,29'$. $b : v = 108^0\,51'$.
$c : v = 109^0\,9'$. $v : v' = 142^0\,18'$,

welche vollkommen befriedigend übereinstimmen mit den durch das Anlegegoniometer erhaltenen Werthen. Diese Augite sind zuweilen mit Hornblende regelmässig verwachsen. Bei paralleler Hauptaxe ist u (—P) des Augits nach derselben Seite geneigt wie P ($b^1/_2$ Des Cloizeaux) der Hornblende. Die Stellung der verbundenen Individuen von Augit und Hornblende ist demnach die gleiche, wie sie von den vesuvischen Neubildungen (Verhandlungen d. naturh. Vereins Bd. XXXIV. S. 159) beschrieben wurde, — vorausgesetzt, dass dem an der Hornblende von De Kalb in der Endigung allein vorhandenen Flächenpaar die Formel P zukommt, was mir zweifellos erscheint. Die meisten Lehrbücher geben zwar auf der vordern Seite der Hornblende das Klinodoma $\breve{P}\infty$ an, dessen Neigung zu $\infty P\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$ fast identisch sein würde mit den entsprechenden Neigungen von P. Es darf aber wohl bezweifelt werden, ob jene Angabe der Wahrheit entspricht. Des Cloizeaux führt die Fläche $\breve{P}\infty$ (sie würde bei ihm das Zeichen e^1 erhalten) nicht auf, ebensowenig Tschermak.

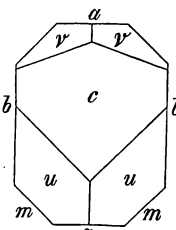


Fig. 1.

Lichtgrüner Augit mit zwei sich rechtwinklig kreuzenden Systemen von Zwillingslamellen, von denen das eine der Basis, das andere dem Orthopinakoid parallel geht. Der 45 mm gr., von Oligoklas, Zirkon und Kalkspath begleitete Krystall ist demnach in hohem Grade polysynthetisch. Die dichtgedrängten basischen Lamellen bedingen das Ansehen einer vollkommenen Spaltbarkeit. Der Oligoklas bildet bis 45 mm (parallel der Makroaxe) gr. Krystalle der Combination P, y, x, o, p, T, l, M, n, e.

Weisser Augit bald umgeändert in weisse Hornblende (Uralit), bald nur regelmässig verwachsen; Russel. Eine grosse Stufe weissen Augits, angeblich von Pierrepont, durchsetzt von sehr vielen basischen Zwillingslamellen, ist auf den vertikalen Flächen bedeckt mit zahlreichen kleinen Augitkrystallen, welche, obgleich nicht immer vollkommen, so doch sehr nahe eine parallele Stellung zum Hauptkrystall besitzen. Auch weisse Hornblende ist vorhanden,

strich- und fleckenweise dem Augit, namentlich in der Nähe der vertikalen Kanten, aufgewachsen. Zirkon (P, 3P, ∞P2). Bei aller Verschiedenheit in Bezug auf Grösse, Farbe, Vorkommen erinnert dennoch die Aufwachsung zahlreicher kleiner Augite und Hornblenden auf einem grösseren ältern Augitkrystall an die Vorkommnisse vom Vesuv, Eruption 1872.

Haarbraune Hornblende von East Russel mit deutlichen basischen Zwillingslamellen (bei der H. sehr viel seltener als beim Augit).

Schwarzer Turmalin von Pierrepont; drei Krystalle 20 bis 40 mm gr. Zwei derselben zeigen die Combination:

oberes Ende R, —2R, R5, oR
unteres „ R, —½R (sehr schmal).

Beide Prismen (∞R und ∞P2) sind vollflächig vorhanden, doch sind von ∞R diejenigen Flächen vorzugsweise ausgedehnt, auf welche am oberen Ende die Flächen R aufgesetzt sind. Eine Fläche ∞P4/3 mit dem Anlegegoniometer messbar.

Der 3. Krystall zeigt am oberen Ende R, —2R (oR fehlt); am untern R, —½R (sehr schmal), sowie in sehr geringer Ausdehnung —2R und R5.

Prof. vom Rath theilte dann einige Beobachtungen in den mexikanischen Staaten Chihuahua und Zacatecas mit, denen sich Bemerkungen über den dortigen Bergbau unter Vorlage einiger charakteristischen Erze anschlossen.

Von Albuquerque in Neu-Mexiko kommend, erreicht man bei El Paso (spr. Passo) del Norte (1133 m h.) die Grenze des Staates Chihuahua. Der Rio Grande (Rio Bravo), welcher unterhalb Albuquerque meist in weitem Thale zwischen Meridiangebirgen hinströmt, durchbricht mehrere Kilometer nordwestlich von El Paso einen Thalriegel, um mit südöstlicher Richtung in eine untere Thalebene einzutreten. Jene Felsenenge wird durch die südlichen Vorhöhen der Orgelberge verursacht. Während das über El Paso aufragende Südende der Organos ruhige Formen bietet, zeigt der mittlere Theil der Kette, von W. gesehen, wunderbar kühne z. Th. säulenförmige Felsengipfel (daher der Name), — unbeschreiblich, wenn sie in violetter Farbenpracht vom rothleuchtenden Morgenhimmel sich abheben. Aus der gewundenen Thalenge hervortretend, erblickt man gegen SO. bis in unbegrenzte Fernen die Thalebene sich ausdehnen, welche der ungestüme, trübe, ja schlammige, meist sehr wasserarme, für die Schiffahrt ganz untaugliche Fluss befruchtend durchströmt. Während am r. Ufer das mexikanische El Paso del Norte mit seinen flachen niedern Adoben- (Luft-getrocknete Ziegel) Hütten, liegt kaum 2 km fern auf dem l. Ufer das texanische El Paso, die schnell aufgeblühte amerikanische Grenzstadt.

Bereits v. Humboldt, welcher von S. her bis Guanaxuato

gelangte (1803, 1804), berichtet von der Fruchtbarkeit der Fluren von El Paso: „Les environs du Passo sont un pays délicieux, qui ressemble aux plus belles parties de l'Andalusie.“ Dieser Ruhm einer Oase in der Wüste bezieht sich indes nur auf die durch Kanäle (Azequia's) bewässerte Flur. Im Gegensatz zum Gartenland der alten spanischen Ansiedlung ist die nächste Umgebung der amerikanischen Stadt sandig, steinig, fast unbebaut. Die Thalebene wird hier zunächst umschlossen durch Gerölllterrassen (bis 100 m h.), welche sich an die höheren Berge (gegen N. die Organ Mts., gegen W. die Höhen um die Thalenge, gegen S. die Sierren von Paso) lehnen und den Uebergang von der höheren Thalebene (welche die Wüste Jornada[1]) de Muerto umfasst) zur tiefer liegenden vermitteln. Unter den Geröllen dieser Terrassen, welche einen hervorstechenden Zug der Umgebung von El Paso bilden, überwiegen Kalksteine mit Kiesel-Conkretionen, welch letztere, im frischen Gestein kaum wahrnehmbar, auf der Oberfläche infolge der Erosion und Verwitterung als vorragende Kämme und Wülste braun auf grauem Grunde erscheinen. Sehr zahlreich finden sich ferner Gerölle plutonischer Eruptivgesteine und zwar a) rother Quarzporphyr; in bräunlichrother, lichtröthlichgestreifter Grundmasse liegen bis 3 mm gr. Orthoklase und Plagioklase, sowie kleine (1 mm) Quarzkörner; b) quarzfreier Porphyr, dem vorigen ähnlich bis auf das Fehlen des Quarzes; c) Diorit und Dioritporphyr, vorherrschend aus schneeweissem Plagioklas bestehend, Hornblende und Biotit in wechselnder Menge; Eisenkies. Manche Stücke dieser dioritischen Gesteine von El Paso ähneln einer quarzfreien Varietät der bekannten Felsart von St. Raphael (Dept. Var.). — Den Diorit, welcher einen so bezeichnenden Bestandtheil der Gerölllterrassen bildet, fanden wir an mehreren Punkten auch anstehend, so in den Bahneinschnitten jener Thalenge nw., sowie in den Hügeln n. von El Paso am Fuss der Organ Mts.

Die von El Paso gegen SO. sich erstreckende Thalebene, mehr als 150 km lang, 7 bis 30 km breit, ist nur wenig (100 bis 150 m) eingesenkt in ein im Mittel etwa 12- bis 1300 m h. welliges Plateau, welches von zahlreichen Sierren überragt wird. Während dies Plateau, welches den westlichen Theil von Texas, das nordöstlichste Gebiet von Chihuahua etc. begreift, Wüstencharakter besitzt, ist die Thalebene, wenigstens streckenweise, von grosser Fruchtbarkeit und, wo irrigirt, produktiv. Nicht mit Unrecht wird die befruchtende Rolle des Rio Grande und seiner schlammigen Fluth der des Nils verglichen. Die Bewässerung geschieht hier wie dort durch Kanäle, welche bei dem starken Fall des Flusses (fast die Hälfte seines Laufes liegt über 1000 m) leicht und selbst bis zu den entfernteren Theilen der Thalebene anzulegen sind. So scheinen diese Ebenen

1) „Tagemarsch“.

des Rio Grande noch ungemessene Flächen für Ackerbau-Ansiedlungen darzubieten. Eine Beschränkung möchte nur durch die Wassermenge des Flusses gegeben sein. Im Mai und Juni schwillt er infolge der Schneeschmelze auf den Plateaux und Hochgebirgen Neu-Mexicos und Colorados zwar bedeutend an, nicht selten in verwüstenden Ueberschwemmungen auch die Kanäle beschädigend, sinkt dann aber schnell wieder in sein oft verändertes Bett zurück und verdient während des grössten Theils des Jahres die Namen Grande und Bravo nicht. Ja es wird von Kundigen bezweifelt, ob für die Fruchtebene von El Paso Wasser genug im Flusse bleiben wird, wenn erst einmal die am oberen Stromlauf liegenden, bis jetzt nur zum geringsten Theil irrigirten Ebenen in intensiver Weise bestellt und besiedelt sein werden. Die Sommerregen, welche weiter südlich, schon um Chihuahua, ihren Segen ergiessen, sind in den Grenzgebieten der nordam. Union leider nur sehr unbedeutend. Bisher hat einer Ausdehnung des Ackerbaus auch der aus mexikanischen Zeiten (wie in Californien) überkommene Grossgrundbesitz hemmend im Wege gestanden.

So elend die Adoben-Hütten des mexikanischen El Paso, so herrlich sind die umliegenden wohlbewässerten Fluren und Gärten. In der ersten Hälfte des März liegt die Ansiedlung in einem rothen Blütenmeer (Pfirsiche), später erscheint sie als eine grüne Oase inmitten weiter Sand- und Steinwüsten.

Von den Hügeln nördlich des amerik. El Paso, in welche die Geröllterrasse (die Mesa) durch die Erosion aufgelöst wird, hat man eine sehr lehrreiche Ansicht der Umgebung, namentlich gegen Süd bis in sehr grosse Ferne, wenn nicht Sandstürme, eine häufige Geissel El Paso's, die Luft trüben. Gegen SO. dehnt sich unübersehbar die Thalebene aus gegen Presidio del Norte, an der Mündung des im Sommer versiegenden Conchos. In SSO.-Richtung steigen gleich fernen Inselklippen über der lichten Wüstenfläche thurmförmige Felsen, die Gipfel hoher Sierren empor. Von SO. nach S. und W. uns wendend, erblicken wir nähere Gebirgsinseln von schönen Sierra-Formen, etwa 2000 F. über der Ebene. Die Höhen gegen SW. bestehen aus gehobenen Kalkschichten, deren abbrechende Profile theils die Gipfelkämme, theils weit fortsetzende Felsbänder an den Gehängen bilden. Thurm- und Kastell-ähnliche Felsen geben den Profillinien ein scharf ausgesprochenes Gepräge. Gegen W., einige km fern, strömt der Rio Grande aus der Gebirgsschlucht hervor. Dort sowie gegen N. ist die erodirte und zu tausend Hügeln aufgelöste Mesa (Geröllterrasse) schön und lehrreich entblösst. Die oberste Partie ist durch ein kalkiges Cement etwas verbunden und leistet der Erosion grösseren Widerstand; ist indes diese Decklage gebrochen, so schreitet die Denudation schneller fort; die mächtige Mesa wird in ein Chaos von Hügeln verwandelt. Nördlich von El Paso steigt

eine sehr typische Bergform, ein südlicher Vorberg der Organos, etwa 500 m über der Thalebene empor. Die SW.-Seite des stumpfen, unregelmässigen, liegenden Prismas, das Modell einer einseitig aufgerichteten Schichtenmasse, wird durch ebene Schichtflächen, das NO.-Gehänge durch die rauhen abgebrochenen Schichtenköpfe gebildet. Während die Organos ihre nördliche Fortsetzung in den S. Andreas und Soledad Mts. finden, streicht, etwa 35 km östlicher, eine zweite Parallelkette, die Hueco Mts.[1]), welche gegen N. mit den White- und Sacramento Mts. sich verbinden. Etwa 30 km weiter gegen O. streichen die Guadalupe Mts. Zwischen diesen Ketten ziehen Thalebenen, muldenförmige Theile des Plateaus, hin, welche, weil nicht zu bewässern, auch zum Anbau ungeeignet sind. Dort wachsen Mesquite-Bäumchen (*Algarobia glandulosa*) und Grease Wood-Sträucher (*Obione*). Alle Gebirge in der Umgebung von El Paso tragen das Gepräge von Sierren, es sind mehr weniger isolirte felsige Rücken bezw. Mauern, mit vorherrschendem NS.-Streichen. Diese Kämme, welche wie bekannt von Chihuahua bis Utah einen so wesentlichen Zug des Reliefs bilden, haben eine mannigfach wechselnde geologische Zusammensetzung; neben sedimentären Bildungen fehlen plutonische und auch vulkanische Gesteine nicht. Die El Paso zunächst liegenden Höhen bestehen vorzugsweise aus Kalkstein, vermuthlich der Kreideformation, vielfach durchbrochen von Porphyr und Diorit.

In die Berge sw. von El Paso machte 1846 Dr. A. Wislizenus, dem wir wichtige Beiträge zur Kenntniss des nördl. Mexico verdanken, einen Ausflug. Er fand am Fuss der Berge einen quarzigen Sandstein, darüber, die Hauptmasse bildend, grauen kompakten Kalkstein, von vielen weissen Kalkspathadern durchsetzt; „an verschiedenen Stellen scheinen Granit und Grünstein ihn durchbrochen zu haben.“ W. fand „nach vielem vergeblichen Suchen nach Versteinerungen eine *Calamopora*-ähnliche Koralle und eine zweischalige Muschel vom Genus *Pterinea*.“ (Memoir of a tour to Northern Mexico, by W. im Auszuge in Geogr. Jahrb. v. H. Berghaus, 1850). Ein anderer deutscher Forscher, Jul. Fröbel, welcher Anfang Juni 1854 auf einer Reise von S. Antonio, Texas nach Californien, etwa 75 km oberhalb El Paso bei dem Dorfe Mesilla den Rio Grande überschritt, fand auf der westl. Thalseite „Porphyrmassen auf ziemlich horizontalen Kalksteinschichten, welche Versteinerungen enthalten. Weiter aufwärts führte der Weg durch die tief ausgewaschenen Schluchten einer ausgedehnten Gypsformation, wo die Bewohner Neu-Mexicos Marienglas zu Fensterscheiben zu holen pflegen“ (Aus Amerika II. S. 406).

Auf den steinigen Hügeln um El Paso überrascht den von Norden Kommenden vor allen andern ungewohnten Pflanzenformen

1) „Höhlengebirge“.

die *Fouquiera*, 8 bis 10 F. h. dornige Stäbe, stets mehrere aus einem Wurzelstock, welche im Mai an ihren Spitzen prachtvoll roth leuchtende Blüthen tragen. Gleich diesem „Steckenkaktus“ gehören zu den bezeichnendsten Vertretern der Flora *Opuntia*, *Echinocactus*, *Mammillaria*, *Cereus*, *Yucca*, Formen welche erst weiter südlich auf der trocknen mexikanischen Hochebene ihre bedeutendste Grösse und üppigstes Wachsthum zeigen.

Zwischen El Paso und Chihuahua (1412 m h.; Länge der nur wenig von der Luftlinie abweichenden Bahn 361,7 km) dehnt eine Wüste mit nur wenigen und kleinen Oasen sich aus. Auf jener ganzen Strecke hat man stets nahe und ferne inselförmige Gebirge in Sicht. Gleich Inseln im Meer erblickt man zunächst ihre ragenden Gipfel, dann die mittleren und untern Gehänge. Mannichfach scheinen sie sich zu verschieben; jetzt stellen sie sich als lange zertrümmerte Felsenmauern dar, nun verkürzen sie sich, dann nehmen sie die Form spitzer Pyramiden an. Alle diese Gebirge, deren Fuss von ungeheuren Trümmermassen und Blockmeeren überschüttet ist, haben das Gepräge von Sierren. Selbst dann, wenn die Scheitel mehr langgestreckte Profillinien zeigen, sind letztere feilenförmig gezähnelt; alles von zackigen Felsen starrend. Zwischen den Gebirgen breitet sich, meerähnlich sie umschliessend, die Wüstenfläche aus, theils Flugsand zu Wellen aufgeweht, theils mit Salzefflorescenzen bedeckt. Seichte Salzlagunen, in denen die Flüsse versiegen, dehnen sich aus, in der trocknen Jahreszeit weissschimmernde Salzflächen. Wo das Land etwas günstigere Bedingungen bietet, gedeiht die Wüstenflora. Bald versengt, gibt sie doch während ihrer kurzen Blüthezeit den einförmigen Flächen ein freundlicheres Ansehen.

Nachdem das von einem Kanalnetz durchzogene tiefgründige, auf das fleissigste bebaute Culturland des mexikan. El Paso verlassen, hebt sich die Bahn zu der hier sanft abfallenden Mesa empor. Bei Tierra blanca (32 km von El P.) erblickt man flache Bodenwellen aus weissen Schichten bestehend. Eine in Zacken zersplitterte Sierra, aus steil gehobenen Kalkschichten zusammengesetzt, steigt in grosser Nähe der Station Samalayuca (48 km v. El P.) empor. Weisse Sandhügel sind vielerorts am Fuss der Berge emporgeweht. Wir durchfahren nun eine von Dünen durchzogene Sandfläche, los Médanos gen. (M. de arena „Sandbänke“). Vereinzelte *Obione*-Sträucher kämpfen mit dem beweglichen Sand. Eine Zeit lang befestigen sie den wandernden Boden, bis ihre Wurzeln gänzlich blosgelegt und sie selbst ein Spiel des Wüstenwindes werden. Bald nachdem die „Bänke“ passirt, ändert sich das Ansehen der Berge. Während bisher lichte Kalkmassen uns umgaben, folgen nun röthlichbraune, aus Eruptivgesteinen zusammengesetzte Kolosse. Zunächst erblickt man gegen W. bei Candelaria (77 km) eine solche dunkle Gebirgsmasse, zersplittert in ein wirres Aggregat flammenförmiger Felsen.

Keine Schilderung vermag eine Vorstellung der nun folgenden phantastischen Berggestalten zu gewähren, welche gleich Geisterburgen in den glanzerfüllten Himmel ragen. Den Wechsel der Gesteine bemerkte auch schon Wislizenus, indem er berichtet: „Ungefähr 50 e. Ml. südlich von Paso scheint der Kalkstein aufzuhören. Porphyrgesteine von den mannigfaltigsten Farben und Zusammensetzungen [und Trachyte] reichten von hier bis nach Chihuahua, zuweilen nur unterbrochen von granitischen Gesteinen.“ Auf eine Strecke weit treten gegen O. die Berge zurück, der Blick schweift über eine weite Ebene. Ein der Sierra von Candelaria ähnlicher in Zacken zersplitterter Koloss erhebt sich auch unfern der nächsten Station, Rancheria, 95 km.

Stets umgeben von prachtvollen Bergen, welche unsere Blicke gefangen nehmen, fahren wir von einer flachen Wüstenwölbung, welche sich zwischen jenen Bergen ausdehnt, sanft hinab gegen S. José (119 km) unfern der Laguna de Patos, dem Sink des Carmen-Flusses, welcher etwa 260 km gegen SSW. in der Sierra Madre entspringt. Das Sink stellte (März 1884) eine weisse schimmernde Salzfläche dar. W. von S. José (ca. 1255 m), einer Gruppe von 4 bis 5 Adoben-Hütten, steigt die herrliche Sierra de Lucero empor, dessen Profil als ein hohes Rechteck mit tief eingeschnittenem Scheitel erscheint. 7 bis 8 km s. von St. José erblickt man einen sorgsam bebauten Streifen Landes, bewässert durch das Carmen-Flüsschen, dessen Lauf weithin durch Pappeln und Weiden sich kennzeichnet. Unfern der Carmen-Brücke, etwa 20 km gegen W. liegt Carrizal, ein ehemaliger Militärposten und Ansiedlung, in den Indianerkämpfen zerstört. Fröbel beobachtete hier Sandstein, rothen Porphyr, schwarze blasige Lava und Chalcedone. Der Ort liegt auf einer erhöhten Stufe, inmitten einer weiten, von Kanälen durchzogenen Ebene, in der Ferne umgeben von einem Kranz kahler steiler Berge.

Sowie man die Grenze des durch den Carmen bewässerten Landstreifens überschritten, ist man wieder von Wüste umgeben. Der Name der Station Ojo caliente (163 km) bezieht sich auf eine warme Quelle; wahrscheinlich dieselbe, deren Temperatur Wislizenus 27°,8 C. bestimmte. Eine andere Therme „Ojo Lucero“ 25°,3 C. sprudelt nahe dem nö. Gehänge der Sierra de Lucero (unfern S. José). — Die Bahn nähert sich jetzt den östlichen Bergen, welche anscheinend aus geschichteten Bildungen mit NO.-Fallen aufgebaut sind. Nun beginnen trachytische Massen eine wesentliche Rolle zu spielen; ein grosser Theil der Wüsten-Gerölle besteht daraus sowie aus Andesit; auch die roh-pfeilerförmige Absonderung der deckenförmigen Lager verräth das vulkanische Gestein, welches in ähnlicher Lagerung in den mexikan. Staaten sehr verbreitet ist. Als Baustein wird auf der Linie El-Paso-Chihuahua vorzugsweise ein röthlich-brauner Trachyt verwandt, welcher dem Tridymit-führenden

Gestein von Pachuca nicht ganz unähnlich und gleich diesem dei zierlichen Formen der vulkanischen Kieselsäure in Hohlräumen birgt. Dies Gestein, welches genauer zu beobachten bei Montezuma (180 km) sich mir Gelegenheit bot, wird bei Sacramento in unmittelbarer Nähe der Bahn gebrochen.

Der Boden, bisher vorzugsweise von lichter Färbung, nimmt einen röthlichen Farbenton an, wohl bedingt durch den Zerfall der vulkanischen Massen. Hier waren die Yucca-Bäume geschmückt mit der schönen schimmernden Blüthe.

Die Bahn steigt empor, um bei Gallego (224 km) die bedeutendste Höhe (1661 m) zwischen El Paso und Chihuahua zu erreichen. Gegen W. erhebt sich ein tief durchschluchtetes Gebirge, dessen Scheitel trotz der Zerrissenheit der Gehänge ein breites Gewölbe darstellt.

Die Tageswärme hatte ihr Maximum erreicht, von den erhitzten nackten Wüstenflächen stieg die erwärmte Luft auf, eine scheinbar undulirende Bewegung aller durch diese unteren Luftschichten gesehenen Gegenstände verursachend. Bald zeigte sich auch die Kimmung. Wo der Fuss der Berge die Ebene berührt, erschien er wie eingekerbt, sodass die Kolosse auf verjüngter Basis zu ruhen schienen. Waren sie von geringer horizontaler Ausdehnung, so schwebten sie anscheinend frei in der Atmosphäre. Die am Gesichtskreis verschwindenden Gipfel wurden in seltsamer Weise deformirt. Sie lösten sich ab, glichen einer kleinen Rauchwolke, um plötzlich im Lichtmeer zu zerfliessen.

Gegen W. steigt jetzt ein Gebirge mit fast senkrechten Abstürzen empor; mehrere Colonnaden (Säulenreihen) ziehen, über einander geordnet, horizontal am jähen Gehänge hin. Es ist die bezeichnende Lagerung und Felsform des Trachyts und Andesits in Mexico. Zwischen den Gebirgskolossen dehnt sich immer wieder die Ebene aus, wie ein Meer den Gebirgsarchipel umfangend. Bei Gallego[1]) stellt sich gegen O. ein Gebirge mit ausgezeichneten, bis etwa 25 m h. „Pallisaden" dar, die Felsformen einer in vertikale Säulen gegliederten Andesit-Decke. Das Gestein enthält Nester von Chalcedon. Eine am Fuss jenes Berges entspringende Quelle wird zum Bahnhof geleitet. Während jene Pallisadenwand einen plateau-

---

1) Unfern Gallego wurde eine Menge kleiner flacher Hügel beobachtet (2—3 m im Durchmesser, 0,6 bis 1 m hoch) mit einem oder mehreren Löchern auf der Wölbung. Diese Erdhaufen bergen die Wohnungen von *Arctomys Ludoviciana* (zur Gattung der Murmelthiere gehörig). Es sind die in den Ver. St. von Nordamerika als „Prärie-Dogs" bezeichneten Nager. Nach einer Bemerkung von F. Römer (Texas S. 305), welcher dies Thier im S. Sabathal unter dem 31° n. Br. beobachtete, dürfte das oben erwähnte Vorkommen unter dem 30° vielleicht das südlichste bisher wahrgenommene sein.

artigen Gipfel trägt, starrt der westliche Horizont wieder von den kühnsten, in Felszacken zersplitterten Massen. In der Nähe ragen einige steile Kegel empor, scheinbar gänzlich aus losen Blöcken vulkanischen Gesteins aufgethürmt. Diese Trümmer bilden sich aus dem Zerfall von „Pallisaden", welche einst zusammenhängende Decken, jetzt oft nur isolirte kleine Plateaustücke konstituiren. Andesit erscheint hier auch in Schlackenform. Die Gerölle sind häufig mit Kalkcarbonat überrindet, eine in diesen Wüsten weitverbreitete Erscheinung.

W. der Station Laguna (265 km) beginnt die Sierra Ternale mit einem röthlichbraunen Koloss, an dessen Absturz eine Trachyt-Colonnade hinzieht. Das Gebirge zeigt eine lange Reihe von Gipfeln theils von Kegelform, theils Stücke von Tafelbergen mit verticalen Abstürzen. Die Station hat ihren Namen von der unmittelbar gegen W. gelegenen L. de Encinillas, dem Sink des kleinen Flusses Varas, welcher etwa 75 km gegen SSW. entspringt. Das im März etwa 3 m breite Gerinne schleicht in vielen Windungen durch die von zwei schön geformten Sierren, Campana im W., Chicalote im O., eingeschlossene Thalebene hin. — Dies Thal wie das des Carmen-Flusses bietet irrigirbare Ebenen in beschränkter Ausdehnung, doch fast unbeschränkte für Viehzucht geeignete Flächen dar. Einst von zahlreichen Heerden belebt, erheben sich diese Landschaften jetzt wieder aus fast völliger Verwahrlosung und Verödung.

Im Thal des Varas hin erreicht man Saúz („Weiden"), eine grosse Hacienda, dem Governador des Staates, Don Luis Terrazas, gehörig. Die Adoben-Baue stellen ein grosses nach aussen fensterloses Quadrat dar, einen Hof umschliessend, auf den Wohnungen und Ställe sich öffnen. Mit dem röthlichen Boden kontrastirt das Frühlingslaub zahlreicher Pappeln, ein überaus freundlicher Anblick nach der Wüstenreise. Unmittelbar östlich über der Hacienda steigt ein Trachyt- (Andesit?) Gebirge empor. Wagerechte Felsbänke, in vertikale Säulen gegliedert, bilden mehrere scharf ausgeprägte Stufen zwischen weniger steilen Böschungen. Die Thalebene verschmälert sich; wir gelangen über eine flache Wasserscheide in das Thal des zunächst südlich fliessenden Sacramento-Flüsschens. Bei der Station gl. N. (339 km) tritt die Bahn unmittelbar an einen gegen W. sich erhebenden Berg; es ist der Cerro S. Sacramento[1]), wo der rötlich-

1) Das Gestein enthält in einer gestreiften Grundmasse bis 3 mm gr. Krystalle von Sanidin, neben spärlichem Plagioklas. Die Tridymit-Geoden beherbergen als anscheinend etwas ältere Bildung zierliche Krystalle von Eisenkies, umgeändert in Eisenoxyd. Die Tridymite werden begleitet von sehr kleinen wohlgebildeten Sanidinkryställchen. Die mit Tridymit etc. bekleideten Hohlräume bergen noch Reste von Quarzeinschlüssen, aus denen sehr wahrscheinlich die vulkanische Kieselsäure entstanden ist (s. die Schilderung eines

braune Tridymit-führende Trachyt gebrochen wird. Diesem gegenüber, an der östlichen Thalwand, erblickt man prachtvolle trachytische Pallisaden, mehrere e. Ml. fortsetzend, die Säulen bis 20 m hoch. Die gegliederten Trachytbänke schwellen zuweilen bedeutend an und verjüngen sich dann wieder. Groteske Felsgestalten krönen den Scheitel des östlichen Berges, der S.-Fortsetzung der Sierra de Chilicote. Schnell wechselt jetzt die Scenerie; wir sind von steilen Bergen nahe umgeben, doch bald treten sie zurück und die Thalweitung von Chihuahua (1412 m h.) öffnet sich.

Die Stadt erhält ein besonderes Gepräge durch zwei schöngeformte, röthlichbraune Andesitberge, welche nur 3 bezw. 5 km fern emporsteigen, der Cerro Grande gegen SSO., der Coronel gegen ONO. An den letzteren reiht sich gegen NO. und N. ein gipfelreiches Gebirge Cerros de la Junta, dessen höchste Pyramide wegen der dunkel röthlichbraunen Farbe als Cerro Colorado bezeichnet wird. NW. und N. der Hauptstadt zieht ein kleines Rinnsal hin, der Rio Chuviscar oder de Chihuahua, welcher in den westl. Bergen etwa 15 km fern entspringt und 3 km unterhalb in den Sacramento mündet, welch letzterer Fluss die östl. Kette in einer malerischen Schlucht durchbricht, die Ebene von Tabalaopa bewässert, um dann — wenigstens in der Regenzeit (Juli, August, September) — den Rio Conchos und mit ihm den Rio Grande zu erreichen. Gegen SW. die Stadt verlassend, durchwanderten wir zunächst eine schöne Alameda („Pappelallee") und stiegen dann, zur Seite ein Aroyo (Trockenbett) eine sanfte Thalhöhe empor. Hier steht, wie ringsum, Andesit an; man erblickt theils kompakte, theils schlackige Varietäten. Von hier zeigte auch der nw. Horizont ferne scharfgezeichnete Berggestalten; ein thurmförmiger Fels auf einem sanftgeschwungenen, gegen W. senkrecht abstürzenden Bergscheitel.

Zu den besseren Bauen wird in Chihuahua ein trachytischer Tuff benutzt, während die geringeren Wohnungen aus Adoben hergestellt werden. Hr. Consul Vermehren hatte die Güte, mir manche ausgezeichnete Erze des Staates zu zeigen und zu verehren. Hier erblickte ich zuerst herrliche Stufen gediegenen Silbers von Batopilas, deren Aehnlichkeit mit solchen von Kongsberg überraschend ist. Das gen. „Mineral" (Bergstadt) gehört zu den silberreichsten Revieren der Erde. Schon Humboldt berichtet von Funden gediegenen Silbers in den Gängen von B. in „Nueva Vizcaya" 200 kgr schwer. Die zuerst (1547) entdeckte Silberlagerstätte im heutigen Staate Chihuahua war Sta. Barbara[1]) im Canton Hidalgo (einem der

ähnlichen Vorkommens am Aranyer Berg; diese Sitzungsber. 3. März 1879). In meinem Reisebriefe an Hrn. v. Dechen (s. Sitzungsber. 7. Juli 1884) S. 113 wurde das Gestein von Sacramento als Andesit bezeichnet.

1) Den folgenden Angaben liegt das verdienstvolle Werk „No-

südöstlichen Kreise des Staates). Staunenswerth wird es immer bleiben, mit welcher Schnelligkeit die Spanier ihre Eroberungen von Mexico über alle Theile des weiten Reiches ausdehnten. Chihuahua gehört zu den an werthvollen Erzen reichsten Staaten der mexikan. Union. Wie für den Bergbau Mexicos überhaupt, so besitzt auch für Chihuahua das Silber weitaus die grösste Bedeutung. Auch Kupfer- und Bleierze sind in ansehnlicher Menge vorhanden, und dürfte namentlich die Kupferausbeute in Zukunft von Wichtigkeit werden. Eine Goldgewinnung findet noch statt zu S. Francisco del Oro (1574 m üb. M.) im Canton Hidalgo (196 km S. gegen O. in der Luftlinie von der Hauptstadt; bereits im 16. Jahrhundert wurde dies „Mineral" gegründet) sowie zu Guadalupe [1]) (1237 m) und zu Sto. Domingo (1181 m üb. M.) im Cant. Aldama, im Conchasthal (94 bezw. 96 km NO. und ONO. entfernt; seit 1869 bezw. seit 1867). Goldführende Gänge und Seifen sind übrigens von vielen andern Orten namentlich in der Sierra Madre bekannt. Zinnoberlagerstätten sind in den an Sonora grenzenden Cantonen Rayon und Matamoros bekannt; eine Gewinnung findet indes nicht statt. Bedeutende Eisenlagerstätten existiren in verschiedenen Theilen des grossen Landes, doch werden schwerlich jemals diese Schätze mit Vortheil gehoben werden können.

Unter den Silberrevieren behauptet noch immer die erste Stelle Batopilas im Cant. Andrés del Rio [2]) (230 km SW.). Der Ort liegt auf der pacif. Seite der Sierra Madre, in einem der Quellthäler des Rio Fuerte, nur 702 m h.; er wurde 1632 zur Bergstadt erhoben (fué erigido en Mineral). Die zuerst eröffnete Grube war die Nevada, so gen. nach den grossen Stücken gediegen Silbers welche der Gang führte. Während des 17. und 18. Jahrh. wurden zahlreiche Gruben eröffnet und schwunghaft betrieben. Die Entdeckung der reichen Silber- und Goldlagerstätten in den angrenzenden Distrikten, den heutigen Cantonen Matamoros und Mina (um Guadalupe y Calvo

---

ticia historica de la Riquez a minera de Mexico y de su actual estado de explotacion 1884" von Santiago Ramirez zu Grunde.

1) Hr. Reinhard in Chihuahua verehrte mir aus der unmittelbaren Umgebung der Placeres von Guadalupe einige Versteinerungen, deren Bestimmung ich der Güte der HH. Geh. Bergrath Prof. Römer und Prof. Schlüter verdanke; *Salenia* Sp., *Cardita* Sp., *Neithea conf. quinquecostata*; diese Formen sind den gen. Forschern zufolge bezeichnend für obere Kreide (jedenfalls jünger als Gault).

2) Nach dem berühmten, in Freiberg und Schemnitz gebildeten spanischen, an der Bergschule zu Mexico 1795—1823 wirkenden Mineralogen benannt (1877). In Folge jenes frevelhaften und thörichten Gesetzes vom 20. März 1829, welches alle Spanier aus Mexico verbannte, verliess er das Land seiner langjährigen segensreichen Thätigkeit und liess sich in Philadelphia nieder.

im äussersten SW. des Staates) (1821—1850) verursachten ein Sinken der Produktion von Batopilas. Ein neuer Aufschwung begann 1849 mit der Eröffnung eines tiefen Erbstollens. In der neuesten Zeit sind vorzugsweise durch amerikanische Gesellschaften mehrere Gruben in schwunghaften Betrieb gekommen. Die Gesammtmenge des von den Gruben zu Batopilas 1632—1883 erzeugten Silbers wird auf 60 Millionen Pesos angegeben. Nach einer gef. Mittheilung des Hrn. Vermehren wurden auf der altberühmten Grube Roncesvalles in einer Woche (Ende Sept. 1884) 8000 Pfund Silber producirt. Die Gruben von Batopilas erreichen bisher nur sehr mässige Tiefen, z. B. Pastrana 124, Carmen 118, S. Antonio 110, Arbitrios 84 m etc. Ob die bisherige Annahme, dass die Gänge nach der Teufe nicht aushaltig sind, wirklich begründet, muss die nächste Zukunft lehren. Zur Zeit ihrer Bonanza waren mehrere der reichsten Gruben Eigenthum des Marqués Bustamante, ein mit der Silbergewinnung der Welt im vor. Jahrh. vielfach verbundener Name. In welchem Gestein die Gänge gediegenen Silbers von Batopilas aufsetzen, scheint bisher ganz unbekannt zu sein. Nach der Analogie der meisten Gänge dieses Theils der Cordilleren kann man nur vermuthen, dass Porphyr das erzführende Gestein ist.

Den zweiten Rang unter den Revieren des Staates nimmt Parral ein (1506 m h.) im Canton Hidalgo (187 km S. gegen O.; entdeckt 1600). Die Gruben zeichnen sich durch ungewöhnlich ausdauernde günstige Erträge aus. Es sollen etwa 60 Gänge bekannt sein, deren Ausgehendes durch eisenschüssigen Quarz bezeichnet ist. Die grössten bis 1876 erschlossenen Teufen übersteigen nicht 200 bis 266 m. — Berühmter noch, weil sie die Gründung der Hauptstadt veranlassten, sind die Gruben des Reviers Sta. Eulalia, 35 km gegen O. in den Cantonen Iturbide und Aldama, entdeckt 1703. Die Ausbeute der Gruben ergibt sich aus folgenden Angaben. 1705—1737 wurde gewonnen (abzüglich des heimlich bei Seite geschafften) Silber im Werthe von 55 959 750 Pesos (à 4 ℳ 36 ₰); 1738—1761 29 140 363 P.; 1762—1790 16 076 462; 1791—1825 11 442 170; 1825—1883 8 050 040 P. Die Gesammtproduktion S. Eulalia's beträgt demnach 120 668 785 P. oder im jährlichen Mittel 662 770 P. Ueber S. Eulalia verdanken wir J. Fröbel einige werthvolle Nachrichten. Das Erz, vorzugsweise Silberhornerz und Embolit, scheint im Contakt von Kalkstein mit Porphyrmassen zu liegen. Beide Gesteine wechseln vielfach mit einander. „In geringerer Quantität enthält das Lager auch silberhaltigen Bleiglanz, massenhafter aber ist Blei als Carbonat vorhanden, womit auch Spatheisen vorkommt.“ Die prachtvolle Kathedrale in Chihuahua, welche 6, nach andern 800 000 Doll. gekostet hat, wurde durch eine besondere auf das Silber von Eulalia gelegte Abgabe (1 Real auf jede Mark Silber) bezahlt. Mehr als 200 verschiedene Gruben sind in jenem Revier innerhalb einer Fläche von 6

e. Ml. im Quadrat betrieben worden, von denen 50 mehr als 200 m tief sind.

Weit später (1821) entdeckt als Eulalia wurde das Revier Jesus Maria, Canton Rayon (28° 5′ n. Br.), nahe der Sonora-Grenze, im Quellengebiet des dem pacif. Ocean zufliessenden Rio Mayo. Es ist wohl eine bemerkenswerthe Thatsache, dass derjenige Theil der Sierra Madre, welcher das südliche Chihuahua von Sonora und Sinaloa trennt, durchaus keine Wasserscheide bildet, vielmehr von einer ganzen Reihe von Flüssen durchbrochen wird. Die S. Madre erhebt sich als Randgebirge auf dem westlichen Abhange des (ca. 2300 m h.) sehr sanften Gewölbes, über welchem, etwa 1 Längengrad östlich des gen. Rückens, die kontinentale Scheide verläuft.

Das in den Gruben von Jesus Maria gewonnene Silber zeichnet sich durch seinen namhaften Goldgehalt aus. Die Grube del Rosario soll nach Fröbel ausschliesslich auf Gold bearbeitet worden sein und zeitweise wöchentlich dies Edelmetall im Werth von 10000 Pesos geliefert haben. Der Silberreichthum einzelner Gruben des Reviers in Rede ist erstaunlich. So producirte Sta. Juliana 1828—1840 für 35 Millionen Pesos; Sta. Eduwigis 1838—1845 5 Millionen. Die Gesammtmenge des von Jesus Maria gelieferten Edelmetalls dürfte sich auf 60 Millionen belaufen. Zur Zeit als Fröbel in jener Gegend war, lag der Bergbau ganz danieder; in neuester Zeit (1882) sind einige Gruben durch eine amerikanische Gesellschaft wieder geöffnet worden.

Die Gänge des Reviers von Cosihuiriachic (1973 m h.) im Canton Abasolo (75 km fern gegen SW.), entdeckt 1666, haben der geringsten Schätzung zufolge, bis zur Gegenwart 45 Millionen Pesos producirt. Unter den 28 Gruben des Reviers ist S. Antonio die wichtigste. Dr. Wislizenus, welcher als Gefangener von Chihuahua nach Cosihuiriachic geführt wurde, beobachtete Porphyr als herrschendes Gestein. Bereits oben wurde der Canton Mina wegen seines zeitweise selbst Batopilas überflügelnden Silberreichthums erwähnt. Bemerkenswerth ist namentlich Morelos (247 km fern gegen SW.), entdeckt 1826. Berühmt durch grosse Massen ged. Silbers, welche sich fast an der Erdoberfläche fanden, ist der Gang Jesus Maria. Längere Zeit schmückte einer dieser Silberklumpen den Congresssaal der Hauptstadt. Ausser ged. Silber wird Silberglanz und Rothgültig erwähnt. Auch kommt Electrum auf den 1855 entdeckten Gängen von Higuera, 25 km S. von Morelos, vor.

Die Gruben von Guadalupe y Calvo im sö. Theil des Cant. Mina produciren gleichfalls Gold und Silber, deren Vertheilung auf der Grube Rosario eine sehr bemerkenswerthe; der Gang führte an seinem Ausgehenden freies, mit dem blossen Auge sichtbares Gold. Freigold überwog auch in den oberen Teufen, dann folgte goldhaltiges Silber mit stets abnehmendem Goldgehalt. Das Revier in

Rede erzeugte von 1835 bis 1846 Silber im Werthe von 6062994 Pesos, Gold 8819824 P. Die Bonanza des Ganges, des einzigen im Revier von Guadalupe y Calvo, veranlasste, die Fortsetzung desselben zu suchen. So wurde eine ganze Reihe von Gruben eröffnet, welche, auf dem gleichen Gange bauend, sehr verschiedene Erze liefern; einige produciren vorzugsweise Gold, andere Gold und Silber in wechselnden Mengen. Silberhaltiges Blei, ja selbst Kupfer, führt derselbe Gangzug auf anderen Gruben. Schliesslich möge als silbererzeugendes Revier Urique (693 m h.) im Kanton Arteaga (244 km gegen SW. entfernt; entdeckt 1630) erwähnt werden. Von der Unwegsamkeit der dortigen Gebirge kann die Thatsache eine Vorstellung geben, dass man von Urique bis Batopilas 20 Leguas rechnet, obgleich letzteres „Mineral" nur 4 L. gegen OSO. von Urique entfernt ist.

Kupferlagerstätten sind bekannt in der Nähe von El Oro, Cant. Hidalgo, ferner im nordwestlichsten Canton, Galeana, wo ein Gebirge nach seinem Kupferreichthum als Sierra del Cobre bezeichnet wird. Vor wenigen Jahren sind im Cant. Aldama „halbwegs zwischen Presidio del Norte und der Hauptstadt", demnach etwa 85 km NO. von letzterer entfernt, reiche Kupfererzgänge erschlossen worden. Den Mittheilungen der HH. Vermehren und C. R. Heyne zufolge bauen die Gruben Los Cinco Señores und Mina Grande auf einem Gange, welcher, 20 F. mächtig und auf 4000 F. bekannt, Erze mit einem Kupfergehalt von 5 bis 20 pC. führt. Auf benachbarten ähnlichen Gängen liegen die Felder Minas nuevas und Sta. Cristina. „In einer ununterbrochenen Länge von 4400 F. stehen ausserordentlich grosse Erzmassen an mit hohem Kupfergehalt, gutem Silbergehalt und beträchtlichen Spuren von Gold. 5 regelmässige Parallelgänge sind bis jetzt erschürft worden. Ausserdem ist das zwischen denselben liegende Nebengestein mit silberhaltigem Kupferkies imprägnirt. Der Kupfergehalt der Erze dürfte 20 pC., der Gehalt an Silber 0,05—0,1 pC. betragen. Ein fünftes Concessionsfeld ist La Providencia, gleichfalls mit einem kupferreichen Gang. In demselben liegt die alte Goldgrube La Concepcion, welche vor 12 J. eine bedeutende Bonanza hatte, jetzt aber in armen, Amalgamir-Werke erfordernden Erzen steht."

Ein grosses Gangstück von Sta. Cristina, welches Hr. Vermehren so gütig war dem Vortr. zu verehren, zeigt sehr schöne Krystalle von Fahlerz $\left(\frac{0}{2} \cdot -\frac{0}{2} \cdot \infty 0 \infty,\ \infty 0 \cdot \frac{202}{2}\right)$, Kupferkies und Spatheisenstein.

Neben den tellurischen Schätzen Chihuahua's dürfte es gestattet sein, die beiden meteorischen Eisenmassen zu erwähnen, welche seit unvordenklichen Zeiten noch an ihrem Fallorte oder ganz in dessen Nähe liegen, zwei aus jener grossen Zahl von eisernen Pla-

netoiden, welche über das weite Gebiet der Republik Mexico niederstürzten, vom Staat Oaxaca im Süd über Mexico, S. Luis Potosi, Zacatecas, Nuevo Leon, Durango, Cohahuila, Chihuahua bis Sonora im Nordwesten. Die Eisenmasse von S. Gregorio, 6 F. 6 Z. lang, 5 F. 6 Z. hoch und 4 F. dick an der Basis, im Quellgebiet des Rio del Parral, Cant. Hidalgo (ca. 27° 4′ n. Br.)[1]) und das Eisen von Concepcion im Cant. Allende (dem südöstlichsten des Staates), 25 km SO. von der gleichnam. Kreisstadt. Die Masse, fast 4 F. hoch, etwas über 3 F. breit, besitzt eine höchst seltsame Form, an welcher man gleichsam Hals, Kopf und Schnauze unterscheiden kann[2]).

Das nächste Reiseziel, Zacatecas (902½ km fern), konnte, da die Bahn noch nicht dem Personenverkehr geöffnet, nur mit mehreren Unterbrechungen und mittelst Construktionszügen erreicht werden. Chihuahua verlassend, wendet sich die Linie zunächst gegen NO. ins Gebirge hinein, am nördl. Fuss des kühngeformten Coronel. Wir sind von wilden Andesitkuppen, deren Felsen häufig ausgezeichnete prismatische Absonderung zeigen, scheinbar rings umgeben. Alsbald aber öffnet das Gebirge sich wieder, der Cerro Grande tritt hinter dem Coronel hervor. Eine weite Ebene breitet sich aus, durch welche der Sacramento, nachdem er die Kette des Coronel durchbrochen, in versiegendem Lauf gegen NO. sich wendet, während die Bahn eine sö. Richtung nimmt. Gegen O. stellt sich nun das prachtvolle Gebirge von Sta. Eulalia dar, wo Fröbel Kalkstein und Porphyr in mannigfachen Durchsetzungen wahrnahm. Mit Entzücken erfüllte ihn der Pflanzenwuchs; „die steilen Gebänge ganz bedeckt mit den riesenhaften weissen Lilienstengeln blühender Yucca-Pflanzen. Yucca-Arten, Dasylirien, Opuntien, Agaven überzogen ganze Bergseiten. Dazwischen allerlei dorniges Gestrüpp, aus Akazien, Köberlinien, blühender *Berberis trifoliata* und mancherlei anderen Sträuchern bestehend. Es war der letzte März und der von den Sommerregen unabhängige Theil der Vegetation stand im Frühlingsschmuck.“ Die grosse Mehrzahl der Pflanzen erscheint während des Frühlings in Nordmexiko versengt und wie erstorben, bis die Sommerregen sie zu neuem Leben wecken.

Zur R. (SW.) erhebt sich nun ein Berg mit ebener Scheitelfläche, dessen Gehänge hohe Felsenzähne und, zwischen diesen hinabziehend, tief eingeschnittene Kehlen zeigen. Bald stellt sich zur L. eine Gruppe kegelförmiger Hügel dar. Nochmals wendet sich die Bahn gegen NO. Von einem Berge zur R. ziehen Geröllhalden schwarzer Schlacken herab. Die Bahn sinkt nun durch eine Schlucht

---

1) Siehe J. Burkart, Fundorte mexik. Eisenmassen, N. Jahrb. f. Min. 1858 S. 770, sowie Lawrence Smith, Mineralogy and Chemistry: Original Researches 1873, S. 370.

2) s. L. Smith, ib. 283.

stark hinab gegen die Hacienda Bachimba, Schauplatz eines der letzten Gemetzel in den Indianerkämpfen. Wir nähern uns bei Ortiz der Thalebene des Conchos. Der Fortschritt der Vegetation ist sehr bemerkbar. Die Fouquiera-Stäbe, in El Paso noch dürr, stehen in Blüte, ein merkwürdiger Anblick; es ist als ob eine rothe Flamme an der Spitze der grünen Stangen leuchtete. Auch die Mesquit-Sträucher und -Bäumchen erfreuen das Auge durch ihr zartes Laubwerk. Die Ebenen sind kolonienweise mit verschiedenen Pflanzen geschmückt. Bald überwiegt *Grease Wood* (Obione) mit dunklem grünem Laub und kleinen gelben Blüten, bald graues hartes Wüstengras, dann Mesquit, dann wieder Fouquiera, Cakteen und Yucca (die wunderbare Baumlilie, jetzt in Blüte). Eine oder mehrere dieser Formen prävaliren und geben der Ebene ihr physiognomisches Gepräge.

Nachdem Bachimba verlassen, erheben sich wilde zerrissene Gebirge. Dann treten wir in die weite Ebene des Conchos ein (bei Sta. Rosalia 1226 m h.), welche von vielen inselförmigen Gebirgskolossen überragt und unterbrochen wird. Das Trockenbett eines kleinen Tributärs (S. Pedro) wird überschritten und bei Saucillo der Conchos, dessen Alluvialebene sorgsam bewässert und bebaut ist. Die junge Weizensaat, etwas über 1 Fuss hoch, bot (18. März) im Gegensatz zur Wüstenvegetation einen entzückenden Anblick dar. Hohe Geröllbänke, vorzugsweise Kalkstein, begleiten das (etwa $1^1/_2$ km breite) Fluthbett des Conchos. Bei dem auf etwa 20 m hoher Geröllterrasse liegenden Städtchen St. Rosalia (162 km, 1226 m h.), dessen Kuppelkirche und weisse würfelförmige Häuser an den Orient erinnern, wird der Conchos, jetzt nur einige schmale Rinnsale in breitem Kiesbett, auf sehr langer Eisenbrücke passirt. Eine unmerkliche Hebung des Bodens, — und wir verlassen das Irrigationsgebiet und befinden uns wieder in der Wüste, welche sich unabsehbar gegen Ost erstreckt. Es ist „el Bolson de Mapimí", weit über 1000 d. Quadratmeilen gross, etwa zu gleichen Theilen auf Chihuahua und Cohahuila entfallend. Auch aus diesen Ebenen steigen gleich Inseln im Meer zahlreiche schöngeformte Gebirgsgruppen empor. Gegen W. zeigen sich drei spitze kegelförmige Berge, anscheinend denudirte Theile einer gegen N. sich ausdehnenden Plateaumasse. Die Bahn folgt dem Rio Florido; der trocken liegende Theil des Bettes zeigt weisse Salzefflorescenzen. Die äusserst malerischen, kühn geformten Gebirge bestehen hier vorherrschend aus Kalkstein, wenngleich trachytische und andesitische Massen nicht fehlen; der Boden ist ein weisser, feinerdiger, tuffähnlicher Mergel, Tepetate genannt (eine übrigens für sehr verschiedene Tuffe gebrauchte Bezeichnung), welcher weiterhin eine ungeheure Ausdehnung zeigt und wahrscheinlich eine Bildung auf dem Boden ehemaliger Seen ist. Bei Jimenez (235 km, 1381 m h.) verlässt die Bahn das Thal des Florido und

tritt in das abflusslose Gebiet des Bolson ein. Das Land erscheint als eine völlige Wüste. Zur L. (O.) erheben sich steile rothe Felswände, die Erinnerung an den „Göttergarten“ von Manitou weckend.

Schon von Saucillo an erscheinen neben vulkanischen Massen Kalksteinberge, welche weiterhin durchaus das Uebergewicht gewinnen. Die grossen Bergmassive der Wüste (so die Sierra del Diablo, östlich Jimenes) werden anscheinend aus Kalksteinschichten aufgebaut, wie auch Dr. Wislizenus auf seiner Reise aus der Gegend von Jimenes gegen SO. zum Rio Naval, dann östlich über Saltillo und Monterey (Nuevo Leon) vorherrschend Kalkstein beobachtete, welcher „steile rauhe Berge, im Mittel 2000 F. die Ebene überragend, bildet. Dieser Kalkstein ist erzreich. Nicht eine einzige Versteinerung konnte auf jenem langen Marsche entdeckt werden“ (a. a. O. S. 36). Bei Rellano (291 km) wurde rother quarzführender Andesit beobachtet. Anstehende Massen von andesitischem Conglomerat. — Die Ebene ist hier mit hartem, silbergrauem Wüstengras bedeckt. Das dunkle Grün des Grease Wood's, theils in einzelnen Stauden, theils in kleinen Gruppen bosquetähnlich wachsend, bildet einen eigenthümlichen Gegensatz zum herrschenden Lichtgrau der Wüstenvegetation. Zuweilen tritt Obione ganz zurück und die weite Ebene besitzt einen einzigen lichtgrauen Farbenton. Spitze, schauerlich nackte Berge scheinen die Ebene zu begrenzen; in Wahrheit sind es getrennte Inseln, zwischen denen die Mapimi-Wüste in fast unbegrenzte Fernen zieht. Nirgendwo auf dem langen Wege von der Grenze Neu-Mexicos bis zum eigentlichen Hochlande von Anahuac findet sich irgend ein im Relief beruhendes wesentliches Hinderniss des Verkehrs, keine zusammenhängende Querkette, kein die Hochebene tief durchschneidendes Querthal. Jedes deutsche Mittelgebirge bot dem Bahnbau, wenn man nur das Bodenrelief in's Auge fasst, wohl grössere Schwierigkeiten dar, als der nördliche Aufstieg zur grossen kontinentalen Wölbung von Anahuac.

Bei Saez (342 km), wo die Grenze des Staates Durango überschritten wird, treten die Berge weit zurück; die Ebene „Laguna“ dehnt sich aus, zum Theil in der regenlosen Zeit eine Sumpffläche und nach grossen Fluthen ein See (das Sink mehrerer aus den centralen Theilen der Sierra Madre kommenden Flüsschen), zum Theil, namentlich im Süden, durch ihre Fruchtbarkeit berühmt. Westlich Yermo (360 km) sowie unfern Conejos (383 km) erheben sich wieder Berge in unmittelbarer Nähe. Dann fahren wir abermals über die weite Ebene hin. Ein grosses Inselgebirge, gleich den ebengen. Höhen aus Kalkstein bestehend, steigt im O. empor. Nun überblicken wir die Ebene der Laguna in ihrer ganzen Breite, etwa 25 km jederseits, gegen O. begrenzt durch ein wenig undulirtes Gebirge, gegen W. durch eine zackige Sierra. Am Fusse der Höhen sollen Quellen entspringen und auch einige Haciendas (Höfe) liegen

(heisse Quellen entspringen bei Atotonilco südlich von Dolores [250 km]). Zwischen Peronal (405 km) und Mapimi (429 km)[1]) hat man zur R. (W.) wieder eine Gebirgsinsel mit steil abstürzenden Gehängen und sanft undulirtem Scheitel. Durch waldähnlich gruppirte Baumlilien (Yucca's) erreichten wir die letztgenannte Station. Während gegen SW. das silberreiche Gebirge sich erhebt, in welches buchtenförmig die grosse Ebene hineinzieht, erstreckt sich diese gegen O. scheinbar unbegrenzt. Mit Einbruch der Dunkelheit erreichten wir die Station Lerdo. Nach dem ca. 4 km fernen Städtchen gl. N. uns zu begeben, widerrieth man uns, der Unsicherheit wegen, gestattete aber, dass wir im Wagen die Nacht zubrachten, fast schlaflos wegen des ununterbrochenen durchdringenden Geheuls der Coyote's (*Canis ochropus*). Die Umgebung von Lerdo, soweit sie vom Fluss Nazas bewässert werden kann, ist sehr fruchtbar, sie erzeugt vorzugsweise Weizen, Mais, Zuckerrohr, Baumwolle. Das Land, der südliche, fruchtbare Theil der Laguna-Ebene, ist Eigenthum weniger Familien (Flores, Trevigno, Zuleaga u. e. a.). Der Blick gegen W. fällt auf stark erodirte, scharf profilirte Berge.

In Lerdo endete die Personenbeförderung; man gestattete indes, dass wir mit einem Constructionszuge zunächst bis Jimulco, $75^1/_2$ km, die Reise fortsetzten. Bald treten die aus Kalkschichten aufgebauten Höhen unmittelbar an die Bahn. Der jetzt sehr wasserarme Nazas wird überschritten; er entspringt im nordwestlichen Theil von Durango in einem zwischen der Sierra Madre und der S. de la Candela eingesenkten Längenthal, wendet sich zuerst gegen N., dann gegen SO. und O., um nach einem Lauf von etwa 600 km in der Laguna del Muerto zu versiegen. Wir treten in eine Thalschlucht, die Bocca de Calabozas (bei der Hacienda Torreon). Die dunkelgrauen Kalkmassen sind in kühne Felsformen zersplittert. Bei Piccardias (47 km von Lerdo) tritt die Bahn in das grossartige Thal des Rio de Aguanaval, welcher im nördlichen Zacatecas unfern Nieves als Rio grande entspringend, gegen N. und NW. fliesst, bis er bei Piccardias, 20 km vom Nazas entfernt, sich letzterem parallel gegen O. wendet, um in der Laguna de Parras nach einem Lauf

---

1) Einem Bericht über die Gruben von Mapimi, 8 km südl. der Stadt gleichen Namens, entnehme ich das Folgende. Das Revier umfasst 8 verschiedene Gruben, unter denen Ojuela die bemerkenswertheste zu sein scheint. Sie baut auf einer mächtigen Lagerstätte von Bleikarbonat, welches in der Tonne 5 bis 6 Doll. Gold, 24 bis 33 Unzen Silber und 15 pC. Blei enthält. Die erreichte Tiefe übersteigt 800 F. Die Gruben liegen an den plateauähnlichen, durch mehrere Schluchten zerrissenen südöstlichen Gehängen einer „Bufa" (ragende Bergkuppe). Viele mexikanische Bergstädte („Minerales") haben ihre Bufa (sprich Buffa), z. B. Zacatecas, Guanaxuato, Cosihuiriachic etc.

von etwa 300 km zu versiegen. (Dies dürfte erwähnt werden, weil auf einigen der besseren neueren Karten der Aguanaval als ein Nebenfluss des Nazas gezeichnet ist.) Wir treten in die Bocca de Piccardias ein, ein Felsenthal in grauem, auf den Schichtungsklüften röthlichem Kalkstein, dessen Schichten gegen W. fallen, wo die Bahn in Felseinschnitten liegt. Jene Bocca öffnet sich in das Längenthal von Jimulco, in welchem der Fluss hier zwischen Lehmwänden strömt.

Schon bevor wir Jimulco (1267 m h.) erreichten, hatte sich ein Sandsturm aus West erhoben, welcher während der ganzen Zeit die wir am Orte weilten (20 Stunden) anhielt und ungeheure Staubmassen von der westlichen Thalseite (Durango) zur östlichen (Cohahuila) führte. Die Sonne schien matt am wolkenlosen, doch durch den Staub verschleierten Himmel. Auch die hohen schönen Kalkgebirge, welche beiderseits das Thal begrenzen, erschienen mit unbestimmten Umrissen. Nur während kurzer Minuten gelang es, die Umgebung etwas weniger verschleiert zu betrachten, namentlich die bis 1000 m den etwa 4 km breiten Thalboden überragenden imposanten östlichen Höhen. Gegen S. ragt aus dem ebenen Thalboden isolirt ein kleiner Tafelberg empor, offenbar ein Ueberbleibsel eines früher mehr ausgedehnten Plateaus. Die Thalwände zeigen sowohl gegen O., wie gegen W. je eine tiefe Erosionsschlucht, in die hohen Felsen eingeschnitten. In diesen wie mit einem ungeheuren Meissel aus dem Felsenkörper herausgeschnittenen Rinnen fliesst — mit seltenen Ausnahmen — jetzt kein Wasser mehr. — Wiederholte Versuche, gegen W. den Fluss oder gegen SO. die 4 km entfernte Thermalquelle, welche zum Bahnhof geleitet wird zu erreichen, mussten wegen des furchtbaren Sandwehens aufgegeben werden. Dichte Staubmassen, das Athmen und Sehen erschwerend, drangen in das Zelt, welches uns zum Aufenthalt diente. Die Zeltwände selbst vermochten kaum, dem brausenden Sturm zu widerstehen. Diese westlichen Sandstürme sollen mit nur kurzen Unterbrechungen mehrere Tage wehen und unglaubliche Staubmassen bewegen. Dass sie wesentlich beitragen zur Ausfüllung der zahlreichen gegen O., im Gebiet des Bolson's liegenden Lagunen und Sinkseeen, wahrscheinlich mehr als die schwebenden Theile der wasserarmen Flüsse, kann kaum bezweifelt werden.

Von Lerdo (1136 m fast genau gleich hoch wie El Paso liegend) bezw. nach dem Uebergang über den Aguanaval beginnt der Anstieg zum eigentlichen Hochland von Anahuac. Auf der 360 km langen Strecke Jimulco-Zacatecas (2452,6 m h.) hebt sich die Linie 1185,4 m empor. Wir waren genöthigt, diesen Weg mit einem Construktionszug in einem geschlossenen Güterwagen (18 Stunden) zurückzulegen. Die grossen verschiebbaren Thüren des Wagens konnten wegen der sogleich eindringenden furchtbaren Staubmassen nur auf kurze Zeit

geöffnet werden; so wurde die Beobachtung der wechselnden Landschaft leider auf das äusserste beschränkt. Als der Tag graute, befanden wir uns unfern Real (52,6 km von Jim.), bis wohin die Bahn dem Thalzug des Aguanaval folgt. Die Landschaft erschien äusserst öde und wild. Die kläglichen Zeltwohnungen oder Dächer der Bahnarbeiter waren meist in den für den Bahnbau ausgehobenen Gräben errichtet (die jammervollsten menschlichen Wohnungen welche wir jemals gesehen) — zum Schutze gegen die furchtbar heftigen Winde. Die Berge dieses rauhen Landes zeigen vorzugsweise plateauähnliche Umrisse. Bei Camacho (130 km von Jim.) wird die Grenze Cohahuila-Zacatecas überschritten. Ein unbeschreiblich prachtvoller Wüstenberg in Stufen sich erhebend, in einer domförmigen Kuppe gipfelnd, auf grosse Fernen eine Landmarke, erhebt sich hier auf der Grenze beider Staaten. Die Berge krönen eine gegen S. sich sanft emporwölbende Hochebene. Sich von der Bahnlinie zu entfernen war nicht möglich. Die Bahnbeamten sind sämmtlich bewaffnet, der Zug fährt mit äusserster Vorsicht; erst vor wenigen Tagen waren hier die Schienen ausgehoben worden, um den Zug zum Entgleisen zu bringen; vorübergehende Erscheinungen, welche bei der völligen Besitzlosigkeit der unendlich grossen Mehrheit des Volkes von tiefgreifenden Veränderungen und Interessenstörungen untrennbar sind.

Während noch der Berg von Palmeo sichtbar ist, treten gegen SW. in unsern Gesichtskreis auffallend spitze Kegelberge, ohne Zweifel vulkanischer Bildung. Nachdem der 24° n. Br. überschritten, die Station La Colorada (215 km) passirt, erreicht die Bahn 2000 m Seehöhe. Die relative Erhebung der dieser Hochebene aufgesetzten Berge ist geringer als im nördlichen Theil des Staates. Wenig hohe Tafelberge, zuweilen zu blossen Felsbänken herabsinkend, bilden den herrschenden Zug des Reliefs. Es sind nach Analogie der ähnlich gestalteten Höhen um Zacatecas Trachytdecken, welche horizontale Scheitelflächen mit steil abgeschnittenen Rändern zeigen. Das Land verliert allmählich das Wüstengepräge. Ueber den weissen Mergeltuff (Tepetate) breitet sich eine rothe fruchtbare Erde aus, bis 1 m dick. Mit der rothen wechseln schwarze Bodenfarben. Schon vor Fresnillo (303 km; nach Burkart 7016 rheinl. F. = 2204 m h.) stellen sich grosse Feldwirthschaften (Haciendas de Labor) ein. Fresnillo liegt am NNW. Fuss des kleinen erzreichen Hügels Proaño, welcher kaum 100 m die weite Ebene überragt. Am südl. Horizont erhebt sich die Sierra de Valdecañas, gegen NW. die Serrania di Chapultepec. Nach Burkart, welchem wir einen gründlichen Bericht über das Grubenrevier von Fresnillo verdanken (s. Aufenthalt und Reisen in Mexico II S. 84) besteht der Proaño, in welchem sowie in dessen unmittelbarer Nähe die silberführenden Gänge aufsetzen, aus Grauwacke und Thonschiefer. Man unterscheidet dreier-

lei Arten von Erzen: die Colorados, eisenschüssiger Quarz, quarziger Brauneisenstein mit gediegen Silber, Hornsilber, selten etwas Glaserz (bis zu einer Teufe von 221 (187 m) bis 252 Varas (211 m) reichend). Die Negros, silberhaltiger Eisenkies. Das Silber ist theils gediegen, theils als Glaserz in feinster Vertheilung beigemengt. Diese Erze brechen in grösserer Teufe entweder ohne alle Gangart oder mit Quarz. Die Azulaques gehören nach Burkart dem Nebengestein an, welches auf eine Entfernung bis zu $^1/_2$ und selbst 1 m zuweilen mit Hornsilber und gediegen Silber imprägnirt ist. Die altberühmten Gruben von Fresnillo geriethen nach 1757 in Verfall. Erst Ende 1830 wurde auf Betreiben des damaligen Gouverneurs des Staats Don Franc. García[1]) der Bau wieder aufgenommen und zwar mit glücklichem Erfolge. Burkart welcher bei seinem ersten Besuche das „Mineral" verarmt, verfallen und von einem grossen Theil der Bewohner verlassen fand, hatte die Befriedigung, es bei seinem letzten Besuche 1834 wieder in den blühendsten Umständen zu sehen.

Von Fresnillo bewegt sich die Bahn in einer weiten Ebene nach Calera 303,5 km, 2150 m h. am Fusse des Gebirges von Zacatecas (2453 m h. Bahnhof. Burkart mass die Höhe der Stadt 2433 m. In der That liegt der Bahnhof etwas höher als das Centrum der Stadt), welches nun in starken Kurven erstiegen wird. Dies Gebirge, welches theils in Kegeln, theils in Plateauresten sich erhebend, mit 8949 e. F., 2729 m im Cerro del Angel (5 km NNO. von der Kathedrale von Zacatecas entfernt) kulminirt, überragt die Ebene von Fresnillo um etwa 400 m, diejenige von Aguas Calientes um etwa 600 m. Die Ausdehnung der Berggruppe von Zacat. misst nach Burkart 23 km ($5^1/_2$ Legoas) von N.—S., $12^1/_2$ km (3 L.) von O.—W. Es möchte nicht leicht sein, irgend eine gesetzmässige Gliederung dieser Erhebungen zu entdecken; dieselben machen vielmehr den Eindruck einer chaotischen Gruppirung sehr verschieden geformter Höhen, welche durch ihre Baumlosigkeit und felsig steinige Oberfläche einen überaus rauhen Anblick gewähren. Die continentale Wasserscheide (Rio Grande, bei S. Blas in den Stillen und Rio de Tampico, bei der gleichnam. Stadt in den atlant. Ocean mündend) läuft in S.—N.-Richtung über das Gebirge von Zacatecas, wenige km w. der Stadt. Die Scheidung selbst wird durch sehr sanfte Wölbungen gebildet. Die Stadt wird in unmittelbarer Nähe gegen NO. (um 269 m nach Burkart) von einer höchst pittoresken Bufa überragt, deren drei Gipfel (Chico, Grande (2702 m h.) und Chino) in WNW.—OSO.-Richtung gereiht sind. Unter allen Bufas der mexikanischen „Minerales" ist wohl

---

1) Auf seinem Denkmal in Zacatecas liest man die Worte: Libertatis amans, non autem lege carentis; Divitias sibi non, populo autem parabat; — ein besonders in Mexico schwerwiegendes Lob.

diejenige von Zacatecas die eigenartigste. Nicht nur die drei ragenden Gipfel, deren mittlerer ca. 50 m lothrecht, selbst überhängend abstürzt, und Zacatecas zu bedrohen scheint, auch die intensiven mannigfachen Farben der Felsen und des steinigen Gehänges bedingen es, dass der Anblick der Stadt und ihrer Bufa sich unvergesslich dem Beschauer einprägt. Während die unteren Gehänge (gegen W. und S.) dunkelviolett erscheinen, bieten die felsigen Kuppen im allgemeinen einen lichtgelblichen Farbenton, mit manchen ziegelrothen Partien. Die Gipfelfelsen selbst sind vielfach mit Flechten bedeckt und durch diese theils grünlich theils leuchtend gelb gefärbt, besonders wenn die Sonne zu den langgestreckten Profillinien der Höhen von Jeres hinabsinkt. Das Ziel unserer ersten Wanderung in Zacatecas' Umgebung war, wie begreiflich, diese einzigartige Bufa. Von der zierlichen, mit Blumen- und Baumanlagen geschmückten Plaza de Armas erreichten wir gegen O. das auf dem untersten Gehänge des Bergs liegende Kastell. Wo der Weg am Fuss der Bufa anzusteigen beginnt, steht in körnigen und schiefrigen Abänderungen jenes grüne Gestein (Verdiona[1]) in Zacatecas gen.) an, welches Burkart als körnigen und schiefrigen Diorit bezeichnet. Indem ich auf des gen. Verfassers sorgsame und verdienstreiche „Beschreibung des Bergwerkdistriktes von Zacatecas" (a. a. O. II. S. 1—84) hinweise, behalte ich dessen Bezeichnung bei, ohne doch die Andeutung zu unterlassen, dass diese Hornblende- und Augit-führenden Gesteine, welche für die Erzlagerstätten des Gebiets in Rede von der höchsten Bedeutung sind, nach der heutigen Systematik vielleicht richtiger als Diabas zu bezeichnen sind, ein Gestein, welches zur Zeit von Burkart's Aufenthalt in Mexico (1825—34) kaum bekannt war.

Nach einem Anstieg von etwa 30 m steht rothes Conglomerat an, in mächtige Bänke gegliedert, welche theils horizontal liegen, theils sanft gegen NNO. fallen (nach B. ist dies Fallen — 15 bis 16° — namentlich in den oberen Schichten deutlich). Die gerundeten oder kantengerundeten Einschlüsse (0,01 bis 0,3 m und darüber gr.) sind von verschiedener Art, „Aphanit", feinkörniger Diorit bezw. Diabas; Quarzporphyr, namentlich eine sphärolithische Varietät: in einer bräunlichen, etwas streifigen quarzigen Grundmasse liegen, sehr zahlreich, kleine (bis 3 mm) radial struirte weisse Sphärolithe. Auch Schiefer findet sich unter diesen Einschlüssen, welche ohne Zweifel dem Grundgebirge entstammen. Die Bindemasse des Conglomerats ist theils erdig, theils schiefrig, von röthlichweisser bis dunkelvioletter Farbe. Ich will nicht verschweigen, dass ich erst im Verlauf wiederholter (dreimaliger) Besteigung der Bufa zu der Ueberzeugung

1) Mit demselben Wort wird indes nach Burkart auch ein eigenthümliches Erzgemenge von Bleiglanz, Blende und Eisenkies zu Veta grande bezeichnet (II. S. 65).

gelangte, dass die Hauptmasse des rothen Conglomerats älterer (vortertiärer) Bildung sei, während ich zuerst den „Aphanit" für einen Andesit und demnach das Conglomerat für ein vulkanisches hielt. Etwa 2 J. nachdem ich in meinem Tagebuche dieser zweifachen Auffassung Ausdruck gegeben, las ich in Burkart's Schilderung, welche überall von gewissenhaftester Beobachtung zeugt, folg. Worte: „In den feinkörnigen Schichten des Sandsteins (dem Conglomerat untergeordnet) treten zuweilen auch ganz scharfeckige Bruchstücke von den diese Formation überdeckenden Trachyten auf" (II, S. 45). Es dürfte demnach kaum einem Zweifel unterliegen, dass ein Theil des „rothen Conglomerats" jüngerer Bildung ist, umsoweniger, da Trachytdecken (eine solche bildet den Gipfel der Bufa sowie den Scheitel der gegen SW. auf der andern Thalseite des Aroyo von Zac. sich erhebenden Mesa de Cerillo) auf Conglomeraten zu ruhen pflegen. Die steinigen Gehänge des merkwürdigen Berges (zu dessen zwischen den Gipfeln Grande und Chico liegenden Kirche der Virgen del Patrocinio stets Wallfahrer emporsteigen) sind mit zahllosen Nopals (*Opuntia Ficus indica*) und spärlicheren Aloe's bedeckt. Der im Zickzack ansteigende Weg entblösst roth und gelblichgrün gefleckte Conglomerate mit zahlreichen kopfgrossen Einschlüssen eines sehr feinkörnigen Diorits. Die Bänke fallen hier NNO. Weisse Adern durchziehen, in den verschiedensten Richtungen sich kreuzend, diese rothen Massen. Etwa in halber Höhe rinnt aus den Felsen eine Quelle, welche trotz ihrer Wasserarmuth von grossem Werthe für die Stadt ist, wenn der Bach von Zac. ein blosses Trockenbett (Aroyo) darstellt. Bald wird nun die obere Grenze des rothen Conglomerats erreicht (auch anstehende Massen eines dunklen Andesits finden sich am mittleren Berggehänge): es wird überlagert von Bänken trachytischen Tuffes, welche, fester als ihr NNO. fallendes Liegendes, die Decken von Höhlen bilden. Weiter empor finden sich verschiedene Arten trachytischen Conglomerats, auch an rhyolithähnlichen Einschlüssen fehlt es nicht ganz; einzelne grosse Blöcke, welche von der Höhe herabgestürzt sind, bestehen aus einem kieselsäurereichen Trachyt von bläulichgrauer Farbe. — Auf einer Treppe stiegen wir nun zur Plattform der Bergkirche empor, über welcher der mittlere Felsgipfel „Grande", in kolossale, NO.—SW. streichende, sehr steil bis senkrecht fallende Tafeln abgesondert, noch etwa 50 m emporragt. Die in unmittelbarer Nähe gegen SO. aufstarrende Felsmasse mit furchtbar rauhem, zackigem Profil und der seltsamen Färbung gewährt, besonders im Glanz der Abendsonne, ein phantastisches Bild. Die kleine nordwestl. Felskuppe („Chico") ist in ähnlicher Weise aus steilen bis lothrechten Trachyttafeln zusammengesetzt. Sie zeigt noch Spuren einer alten spanischen Befestigung[1]).

1) Schon vor der Eroberung diente die Bufa den Zacatecanern

Von der aus röthlichem Trachyttuff mit erstaunlichem Aufwand barocker Steinarbeit erbauten Kirche wanderten wir am südlichen Absturz des Grande hin, um eine Stelle zu finden, wo der Gipfel ersteiglich. An den mauerähnlichen Felsen, welche in einem bestimmten Niveau Höhlen umschliessen, mussten wir bis zur Ostseite wandern, um das Ziel zu erreichen. Ein erster Versuch führte zwar auf den rauhen Scheitel, doch nicht auf den höchsten Gipfel, der infolge der zahlreichen Spalten, welche die lothrechten Trachyttafeln trennen, nur nach sorgsamer Wahl des Pfades erreichbar ist. Erfolgreicher war ein zweiter Versuch, welcher uns zu dem die Gipfelfelsen zierenden Kreuz brachte. Sie bestehen aus einem tuffähnlichen, quarzführenden Trachyt. Von dieser Höhe, nur 27 m unter dem Culminationspunkt des Zacatecanischen Gebirges, Cerro del Angel $4^3/_4$ km gegen NNO. entfernt, bietet sich eine lehrreiche Aussicht dar. Gegen N. und NO. blicken wir unmittelbar zu Füssen in eine tiefe Schlucht hinab, deren westl. Hälfte gegen W., die östl. gegen O. absinkt. Durch diese Schlucht streicht WNW.—OSO., durch Quarzfelsen an der Oberfläche bemerkbar, der $12^1/_2$ km (oder wenn man das in gleicher Richtung w. der Stadt fortsetzende Gangstück von Bote hinzurechnet $16^3/_4$ km) lange Gang (Veta) La Cantera (Fallen 50—65° gegen S.), dessen Liegendes Diorit, dessen Hangendes rother Sandstein und Conglomerat, bezw. an der Bufa Trachyt und Trachyttuff ist. Die Gangfläche bezeichnet eine Verwerfungskluft von mindestens 335 m Saigerhöhe, um welche der südwestl. Gebirgstheil gesunken ist. Oestlich von Zacatecas bildet das Ausgehende dieses Riesenganges bis in die Ebene von Guadalupe hin zugleich eine Gesteinsgrenze, gegen N. Diorit, gegen S. rother Sandstein, Conglomerat und Trachyt. Nördlich der tiefen Canteraschlucht steigen kahle gerundete Kuppen (nach Burkart aus Diorit und den zugehörigen Schiefern bestehend) von röthlicher Farbe empor (4—5 km fern), über

---

als Naturfestung. Die Einnahme der Stadt geschah 1546 durch Juan de Tolosa und seine Gefährten Baltasar Temiño de Bañuelos, Cristobal de Oñate und Diégo de Ibarra unter friedlicher Bethörung der Eingeborenen, welche den Eindringlingen auch die Lagerstätten der edlen Metalle zeigten: „demonstraron lo rico y abundante de sus Minerales de plata y oro, de tanta perpetuidad y conocida ley, que en quasi dos siglos (que sin digression, ni parentesis se han laboreado sus bocas sacando innumerables thesoros) se tiene por experiencia, resultan nuevas y mayores riquezas“ (D. Jos. de Rivera Bernardez, Descripcion breve de la muy noble y leal Ciudad de Zacatecas, S. 20; 1732). Ich verdanke die Kenntniss dieses merkwürdigen Buches dem Hrn. Prof. José E. Pedrosa in Z. Derselbe hatte auch die Güte mir mitzutheilen, dass die zuerst bekannten und erschlossenen Gruben die folgenden sind: Albarrada sobre la Veta grande, 21. März 1548; S. Barnabé, 11. Juni; los Tajos de Pánuco, 1. November desselben Jahres.

welche zahlreiche Pingenzüge streichen. Jenseits und zwischen diesen Kuppen erscheint der ferne Horizont als eine fast wagerechte Linie mit nur äusserst geringen Hebungen und Senkungen.

Gegen O. senken sich die kahlen, steinigen Höhen zu einer Wüstenebene hinab, aus der in der Ferne wieder spitze Kegel und Mesa's emporsteigen; es sind die Höhen von Ramos (deren höchst merkwürdige geologische Verhältnisse — das erzreiche Ganggebirge ist überfluthet und bedeckt durch Basaltlava, in Decken ausgebreitet und zu Bergen aufgethürmt — durch Burkart geschildert wurden), dann gegen OSO. der granitische Peñon blanco, 2720 m h., die Ebene an seinem Fusse 678 m (nach B.) überragend. „Während die Grauwacke und der Uebergangskalkstein [der Vorhöhen] nur sanftes Gebirge bilden, hebt sich der Granit plötzlich in senkrechten Felsen aus der Tiefe, hoch, fast in die Wolken reichend, empor, und die durch Verwitterung auf den Höhen abgelösten und um den Fuss angehäuften grossen Gesteinblöcke machen das Ersteigen sehr beschwerlich" (Burkart). Gegen SO. folgt der Blick dem felsigen Aroyo de Zacatecas, in welchem mehrere Amalgamirwerke sichtbar sind, bis Guadalupe mit seinem berühmten Heiligthum 7475 e. F.; weiterhin mündet das Thal in die Wüstenebene Bañuelos. Etwas zur L. von Guadalupe wird die Lagune von Pedernalillo, zur Hacienda von S. Francisco gehörig, sichtbar. Obgleich jener kleine See ein abflussloses Sink, so soll er doch süsses Wasser enthalten. Am s.söstl. Horizont stellt sich in grosser Ferne eine Gebirgsgruppe dar, deren höchster Gipfel eine konkave, einem Krater nicht ganz unähnliche Form zeigt. Sehr wahrscheinlich ist dies der Cerro Altamira (84 km fern), der höchste Gipfel der Gebirgsgruppe von Asientos de Ibarra, im nö. Theil von Aguas Calientes gelegen. Der Fuss dieses merkwürdigen Berges besteht aus Kalkstein, in welchem mächtige Kupfererzgänge aufsetzen, während Trachyt und Trachytbreccie den oberen Theil bilden. Gegen S. uns wendend, erblicken wir den Gesichtskreis nahe (3—4 km) begrenzt durch die trachytische Mesa del Cerillo, deren Scheitelplatte, sowie mehrere das Gehänge unterbrechende Felsmauern durch ihre lothrechte Säulenzerklüftung, sich als Trachytdecken, wechselnd mit Tuffbänken, kennzeichnen. Das tiefe Erosionsthal des Arroyo de Z. sowie die ähnliche Bildung und Höhe dieser Mesa einer-, und der Bufa andererseits lassen kaum bezweifeln, dass beide nur Reste einer einst zusammenhängenden Trachytdecke bilden, eine bereits durch Burkart ausgesprochene Ansicht. An diesem Tafelberge hin sinkt in grossen Kurven und Felseinschnitten die Bahn nach Guadalupe hinab.

Gegen SW. und W. erscheinen mit sanft gehobenen Profillinien die Sierra de Palomas (Tauben) und die S. de Jerez. Auch in jenen Tafelbergen besitzt der Trachyt eine grosse Verbreitung. Alle Höhen, welche wir von unserem Aussichtspunkt überschauen, sind zur Zeit

unseres Frühlings nackt und versengt; nach den Sommerregen schmücken sie sich indes mit einem grünen, blumenreichen Teppich. Vor Jahrhunderten, ja zum Theil noch vor 50 Jahren waren die weiten Hochebenen mit Coniferenwäldern (*Pinus macrophylla* etc.) bedeckt. Nach einer Mittheilung des Grubendirektors von El Bote, Herrn Wüst, wurden die letzten Reste des Waldes zwischen Zacatecas und Jerez vor etwa einem halben Jahrhundert vernichtet, um den damals zahlreichen Räubern ihre Schlupfwinkel zu entziehen. — Noch ist der Aussicht auf Zacatecas zu gedenken, welche Hauptstadt gegen W., SW. und S. mit zahlreichen Kuppelkirchen, vielen palastähnlichen Bauen (meist ehemaligen Klöstern) einen prächtigen und höchst eigenthümlichen Anblick gewährt. Die Stadt liegt in dem nach ihr benannten Arroyo, grade dort, wo dasselbe eine rechtwinklige Krümmung beschreibt. Dies Thal, welches von den nordöstlichen Höhen als eine enge Schlucht herabzieht und in gleicher Form gegen SO. nach Guadalupe und zur Ebene führt, breitet sich am SW.-Fuss der Bufa plateauähnlich aus und bedingt so die eigenthümliche Stadtlage.

Vom hohen Gipfel stiegen wir gegen O. in das Canterathal hinab, den Chino zur R. (S. und W.), zunächst über konglomeratähnlichen Trachyt, welcher auf weissen Tuffmassen ruht. Es folgen ziegelrothe und dunkelviolette Massen, welche in Brüchen („Canteras") gewonnen werden. Bald befanden wir uns wieder im Gebiete des rothen Conglomerats. Etwa halbwegs zwischen der Bufa Grande und Guadalupe beobachtete ich eine grosse Menge von Granitgeröllen (Sitzungsber. 7. Juli 1884), welche ich anfangs auf ein in der Nähe anstehendes Gestein glaubte beziehen zu sollen. Indes ist es mir später wahrscheinlicher geworden, dass diese Granitblöcke auf eine lokale Anhäufung im rothen Conglomerat zu beziehen sind. Dies Vorkommen von Granit in der nächsten Umgebung von Z. ist übrigens bereits durch Burkart beobachtet worden (II, 45), welcher es in Verbindung bringt mit den 37 km gegen O. im Gebirge von Santiago anstehenden Granitmassen. In der Thalschlucht gegen SO. abwärts wandernd, erreichten wir bald den Gnadenort Guadalupe, 2279 m h., 6 km gegen OSO. von Z. fern, 153 m tiefer gelegen. Dieser bedeutende Höhenunterschied ermöglicht es, dass der die Hauptstadt mit dem Wallfahrtsort verbindende Tramwagen abwärts lediglich durch die Schwerkraft bewegt wird. — Während die mittleren und höheren Gehänge des Arroyo rothes Conglomerat (und Sandstein) und, darauf ruhend, Trachytbänke entblössen, stehen in den Bahneinschnitten grüner, fast massiger Schiefer und Diabasähnliche Gesteine an. Bei Guadalupe wird die Hochebene erreicht, der Wasserlauf verschwindet (das Arroyo von Z. zeigte im März nur einzelne kleine stehende Tümpel in den Aushöhlungen des Felsenbettes) und die weite Wüstenebene dehnt sich gegen Ojocaliente aus.

Auf einem Ausfluge nach El Bote (4 km WNW. von Z.) überschritten wir die flache, kaum merkbare Wölbung der kontinentalen Wasserscheide und lernten die innigen Beziehungen des „Diorits" zum Schiefer kennen. Vorbei am Garten Morelos und einem alten Friedhof, wo wir den Tecali („mexikanischen Onyx") allgemein zum Schmuck der Gräber verwandt sahen, verliessen wir die Stadt, deren Aussentheile infolge des im Frühling so empfindlichen Wassermangels kein Bild der Reinlichkeit bietet. Der staubige Weg führt sanft empor und entblösst einen meist fast massig abgesonderten Schiefer, welcher zwischen Thonschiefer und Diabasschiefer schwankt; zahlreiche Andeutungen von Quarzgängen wurden bemerkt. Auf der trefflichen geolog. Karte der Gegend von Z., welche wir Burkart verdanken, ist fast das gesammte Gangrevier als Diorit bezeichnet, so auch die Fläche zwischen Z. und Bote, gegen W. von Thonschiefer begrenzt; doch hebt der verdienstvolle Forscher ausdrücklich hervor, dass auch in dem angegebenen Gebiet Thonschiefer vorherrscht, und zwar in Massen, welche dem „Diorit" untergeordnet sind. Kleinere Thonschieferpartien, dem „Diorit" eingeschaltet, sind im Gebirge von Z. allgemein verbreitet. Mit Rücksicht auf den Uebergang des Diorits in schiefrige Varietäten ist die Grenze gegen den Thonschiefer kaum genau anzugeben. — Wie schwierig das Problem in Rede ist, geht wohl auch daraus hervor, dass der so sorgsam beobachtende Burkart auch dem Diorit eine Schichtung zuschreibt (II, 25).

Wo der Weg gegen W. hinabzusteigen beginnt und zum letzten mal der Anblick der Bufa mit der Bergkirche vergönnt ist, waren wir Zeuge der Verehrung des Heiligthums seitens der Bevölkerung. Ein indianisches Ehepaar, schöne stattliche Menschen, welche mit uns des Weges wanderten, warfen sich beim letzten Scheidegruss angesichts der Bufa auf die Erde, die Arme zum Gebet ausbreitend.

Nahe der Wegscheidung Bote-Fresnillo liegt eine Nopal-Pflanzung, von festungsähnlicher Mauer umgeben. Noch stärker befestigt als die Haciendas de Labor sind begreiflicherweise in diesem Lande die Haciendas de Beneficio (die Gruben- und Amalgamirwerke). Die Saline von Peñon blanco, (56 km) OSO. von Zacatecas, Eigenthum der Familie Errazu, stellt eine wirkliche Festung dar, zu deren Vertheidigung eine militärisch geübte Mannschaft bereit ist. Nach Mittheilung des Hrn. Grubendirectors Wüst sind die Gänge von El Bote als eine Fortsetzung des grossen Cantera-Ganges (in Bestätigung der Annahme Burkart's) zu betrachten. Es werden ein Silber- und ein Goldgang unterschieden, welche ein etwas verschiedenes Einfallen (70° bezw. 64°) besitzen und gegen die Teufe sich nähern. Auch im Streichen stimmen sie nicht genau überein. Der Silber-führende Gang, welcher eine Mächtigkeit von 20 m erreichen

soll, ist auf 2500, der Golderzgang auf 3000 m bekannt. Grösste erreichte Teufe (1884) = 210 m. Das Silber (theils gediegen, theils Siberglanz, Plata Azul) wird von Eisenkies begleitet. Hr. W. zeigte körnige Eisenkiesmassen mit Silberfäden; ferner eine kubikfussgrosse Masse von zelligem Kalkspath, wahrscheinlich auf Schwerspathtafeln gebildet, von der Grube Clérigos; endlich grünen Flussspath aus dem Revier Chalchihuites (140 km WNW. von Zac.). Die Erze von Bote werden auf dem Amalgamirwerke von Cinco Señores (2 km SW. von Z.) zu Gute gemacht. Während der östliche Theil des Gesichtskreises von Bote durch den Cerro Encinillo nahe begrenzt, bietet sich gegen W. eine weite Fernsicht auf die Höhen der Sierra Madre, theils von Plateau-, theils von Sierren-ähnlicher Höhenlinie. Ueber die Silberproduktion der Bergwerke am Cerro del Bote 1846—57 gab Burkart genaue Mittheilungen (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen VI. 4. 1858).

Schliesslich mögen noch einige Andeutungen über die Erzlagerstätten von Zacatecas, vorzugsweise geschöpft aus den Werken von Burkart sowie von Ramirez, hier eine Stelle finden. Die Gänge dieses berühmten Reviers setzen vorzugsweise auf in Diorit und Thonschiefer. Das herrschende Streichen der Gänge ist NW.—SO., das Fallen gegen S., weniger häufig gegen N. Der merkwürdigste Gang des gesammten Reviers ist die bereits oben erwähnte Veta de La Cantera, welche am nördl. Gehänge der Bufa ausbeisst. Von diesem durch seine ausserordentliche Länge ausgezeichneten Gange läuft nahe der Mitte seiner Erstreckung ein Trumm gegen N. ab, die Veta de S. Martin. Ein besonderes Interesse verdient die Cantera ferner dadurch, dass ihre südliche Fortsetzung (Veta del Muerto) die Veta de Quebradilla kreuzt (unter einem Winkel von 34°) und verwirft. — Von hervorragender Bedeutung in der Geschichte des zacatecanischen Bergbaus ist ferner die Veta Grande, bekannt auf eine Erstreckung von 6 km Streichen NW.—SO., Fallen (60—65°) gegen SW. Burkart, auf dessen eingehende Schilderung hingewiesen werden möge, leitete den Abbau der Veta Grande mit glänzendem Erfolge. Der Ertrag des producirten Silbers betrug in 8 J., 1826—34, über 13 Millionen Pesos mit einem Reingewinn von fast $4^1/_2$ Millionen P. Von den reichen Gängen verdienen noch besondere Hervorhebung Mala Noche, La Plata, Tecolotes, Pánuco. Während die nördlichen Gänge (N. der Cantera) das ganze, dort nur aus Diorit und Schiefer bestehende Gebirge durchsetzen, ja vielleicht in den Quarzriffen bis zum Cerro de S. Jago (mehr als 40 km fern) wiederzuerkennen sind, wird den südlichen Gängen in ihrer östlichen Erstreckung durch die Trachytdecke der Mesa del Cedrillo eine Schranke gesteckt.

Der Erzreichthum des Staates ist keineswegs auf den Canton Zac. beschränkt, vielmehr dehnen sich die Lagerstätten über fast alle Landestheile aus. Von N. nach S. fortschreitend mögen nur

einige „Minerales“ genannt werden: Mazapil (das Gebirge von M. soll eine sehr grosse Zahl von Erzlagerstätten besitzen, man zählt 140 wenig tiefe Gruben. Ausser Gold- und Silbererzen finden sich auch Kupfererze. Von Bleiverbindungen kommen ausser Bleiglanz und Cerussit auch Wulfenit und Pyromorphit vor). Nieves (viele Gänge silberhaltigen Bleiglanzes). Sombrerete (ein altberühmtes Revier, welches im vorigen Jahrhundert eine ausserordentliche Bonanza aufwies; in 15 Monaten 15 Millionen P. Silber mit einem Reingewinn von 11 Millionen. Das Gangstreichen gleich dem von Zac. NW.—SO. Die Gruben sind jetzt mit Wasser gefüllt; eine amerikan. Gesellschaft, welche vor mehreren Jahren die Gruben zu entwässern unternahm, hat die Arbeiten wieder eingestellt). Chalchihuites (ausser Silbererzen liefert dies „Mineral“ auch Kupfererze, welche direkt zu Kupfervitriol für den Patio-Process verarbeitet werden). Fresnillo (wie bereits erwähnt verdankt dies Revier dem Don Franc. García erneuten Aufschwung. „Es ist bemerkenswerth durch die grosse Zahl der Gruben, welche auf mehr als 50 Gängen des Proaño bauen, wegen der hohen Ausbildung der dort eingeführten Processe, der Mannichfaltigkeit seiner Erze, der trefflichen Organisation der Arbeiten und Verwaltung.“ Mit Rücksicht hierauf wurde in Fresnillo 1853 eine Bergschule gegründet). Pinos (besitzt Gold- und Silbererze; erwähnenswerth das Auftreten von Plata verde (d. h. Chlor-, Brom-, Jodverbindungon des Silbers); die Goldlagerstätten erstrecken sich gegen NW. gegen den Peñon blanco). Juchipila und Mesquital del Oro (am SW.-Fusse des Gebirge del Teul, nahe der Jalisco-Grenze).

Zu Sain alto (120 km NW. von Zac.) ist in neuerer Zeit eine Zinnober-Lagerstätte[1]) entdeckt worden. Auch Holzzinn ist sowohl

---

1) Der jährliche Verbrauch Mexico's an Quecksilber beträgt mindestens 700 Tonnen im Werthe von 5 bis 6 pC. des gewonnenen Silbers (nach Ramirez). Von welcher Bedeutung demnach die Entdeckung reicher einheimischer Zinnober-Lagerstätten sein würde, bedarf keiner Darlegung. Unter spanischer Herrschaft war zu Zeiten der Betrieb von Quecksilber-Gruben in Neu-Spanien zu Gunsten Almadens verboten. Nachdem Mexico die Herrschaft des Mutterlandes gebrochen, wurde der Quecksilber-Bergbau nicht nur freigegeben, sondern auch Belohnungen auf die Entdeckung neuer Lagerstätten des für den Patio-Prozess unumgänglich nöthigen Metalls zugesichert. Als der gehoffte Erfolg sich nicht zeigte, versprach die Regierung Prämien im Betrage von 25000 P. für jede einheimische Grube, welche eine Jahresproduktion von 2000 Quintales würde aufweisen können; auch wurden die Gruben von allen Abgaben, die Arbeiter von allen persönlichen Steuern sowie vom Militärdienst befreit (1843). Trotzdem es auf den Gruben von Guadalcázar gelang, jene Jahresproduktion zu erreichen, so erwiesen sich doch die heimischen Lagerstätten als unzulänglich für den Bedarf. Unter den sehr zahlreichen Lagerstätten (in den Staaten Guerrero, Morelos, Mexico, Jalisco, Guanajuato, Hidalgo, S. Luis Potosi, Zacatecas, Oaxaca, Chihuahua)

dort als auch an verschiedenen Punkten der Sierra Zacatecana sporadisch vorgekommen. Hr. Prof. Pedro Especho, Bergwerks-Ingenieur, dem ich, wie auch den HH. Prof. José E. Pedrosa und Berardo Ruiz y Sandoval für manche Mittheilung und zuvorkommende Aufnahme zu Dank verpflichtet mich bekenne, zeigte mir in seiner Sammlung Stufen dieser Vorkommnisse. Eine Mittheilung des Hrn. Ruiz, Juez de Distrito, aus seiner Heimath Oaxaca dürfte hier noch eine Stelle finden, dass nämlich 1870 nahe Huatulco im Meere eine vulkanische Insel entstanden sei, welche später durch die Wogen wieder zerstört wurde. Es betrifft diese Nachricht ohne Zweifel dieselbe Eruption, deren C. W. C. Fuchs (N. Jahrb. 1871) erwähnt als eines Ausbruchs eines neuen Vulkans nahe dem Dorf Pochutla.

Schliesslich legte Redner das vor kurzem erschienene Lehrbuch der Mineralogie von Max Bauer (Berlin und Leipzig, 1886; Ss. VIII, 562) vor. Der durch eine grosse Zahl ausgezeichneter Arbeiten rühmlichst bekannte Verfasser bietet uns in einem Bande mässigen Umfangs — in der Beschränkung zeigt sich der Meister — ein systematisches Lehrbuch der Mineralogie, welches das Gepräge eigener, tief eindringender Forschung trägt. Von den beiden Theilen des Werks, dem allgemeinen und dem speciellen, der systematischen Beschreibung der Mineralspecies, ist dem ersteren, entsprechend dem Fortschritt der physikalischen Mineralogie, eine hervorragende Behandlung gewidmet worden. — In dem ersten, die Krystallographie behandelnden Abschnitt nimmt man mit Freude — wenn der Ausdruck gestattet ist — ein Wehen des Weiss'schen Geistes wahr. Der Verf. beschränkt sich nicht auf eine Beschreibung der Formen, er bahnt vielmehr überall den Weg zur Erkenntniss des Zusammenhangs der Formen und Systeme. Dass der zweite, der Mineralphysik gewidmete Abschnitt mit besonderer Vorliebe und mit Vollendung bearbeitet werden würde, war von M. Bauer, welcher sein Werk dem grossen Forscher auf dem Gebiete der mathematischen und physikalischen Krystallographie, Fr. E. Neumann, zum 60jährigen Jubiläum widmete, mit Sicherheit zu erwarten. Der dritte Abschnitt, die Mineralchemie, ist kürzer behandelt, was sich dadurch rechtfertigt, dass der Verf. nur das sicher Ergründete geben wollte, theoretische Betrachtungen indess über die rationelle Constitution der Mineralien von der Aufgabe dieses Lehrbuchs ausschloss. In diesen Abschnitt wurden auch aufgenommen die Paragraphen über Ent-

scheinen die wichtigsten und interessantesten diejenigen von Guadalcázar (S. L. Potosi) in einer von der gen. Stadt gegen NW. ziehenden, 60 km langen Zone, sowie von Huitzuco, Staat Guerrero, 85 km NNO. von der Hauptstadt Tixtla, aufgefunden 1873. Letztere Fundstätte ist bemerkenswerth wegen der Entdeckung zweier neuer Mineralien, des Barcenits und des Livingstonits.

stehung und Vorkommen der Mineralien, über Gesteinsgemengtheile, Struktur, Lagerung, Contaktbildungen, Umwandlungen, Pseudomorphosen etc. etc., welche trotz der Beschränkung auf wenige Seiten eine Fülle von Anregung bieten.

Dass auch der zweite Theil, die systematische Beschreibung der Mineralspecies, mit der grössten Sorgfalt und kritischer Würdigung der neueren Forschungen bearbeitet ist, bedarf nicht der Versicherung. Dem Lehrzwecke ist hier besonders auch dadurch Rechnung getragen, dass das weniger Wichtige durch kleineren Druck von dem Wichtigeren unterschieden wurde. — So darf das vorliegende Werk auf das Wärmste empfohlen werden. Möge diese gewissenhafte Arbeit die ihr gebührende Aufnahme finden und das Studium der Mineralogie in weiteren Kreisen fördern!

Berichtigung zum Sitzungsber. v. 19. Nov. 1885. Den HH. Prof. v. Koch in Darmstadt und Geh. Rath Prof. v. Leydig verdanke ich die richtige Deutung jener merkwürdigen fossilen Massen, deren Struktur sie damals mit Bryozoenstöcken vergleichen liess. Es sind theils verkalkte, theils verkieselte Bruchstücke von Wirbelknochen von Cetaceen.

Ergänzung zum Sitzungsbericht vom 8. Februar 1886.

Jener flächenreiche, durch Hrn. Hidden mir anvertraute Beryll-Krystall bot Veranlassung, einige Kanten mittelst eines aus der rühmlichst bekannten Werkstatt des Hrn. Fuess in Berlin hervorgegangenen neuen Instruments genau zu messen, um über die Frage zu entscheiden, bis zu welchem Grade dieser Krystall der idealen Ausbildung sich nähert. Die Fig. 2 stellt in 4facher Vergrösserung den Beryll in Rede dar, eine Combination von:

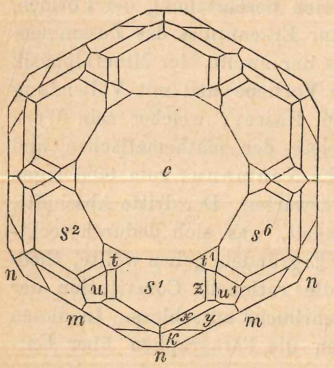


Fig. 2.

$t = P(10\bar{1}1) \cdot u = 2P(20\bar{2}1) \cdot s = 2P2(11\bar{2}1) \cdot x = 3P^3/_2(12\bar{3}1) \cdot y = 4P^4/_3(13\bar{4}1) \cdot z = 2P^3/_2(24\bar{6}3) \cdot k = 6P^3/_2(24\bar{6}1) \cdot m = \infty P(10\bar{1}0) \cdot n = \infty P2(11\bar{2}0) \cdot c = 0P(001)$

Nicht in die Fig. eingetragen sind die Didodekaëder $q = {}^9/_4P^9/_5(45\bar{9}4)$, welches wegen Flächenrundung keine ganz sichere Bestimmung gestattet, und $^3/_2P^3/_2(12\bar{3}2)$, welches äusserst schmale Abstumpfungen der Kanten t : s bewirkt. Ueber die Flächen dürfte noch Folgendes zu bemerken sein.

x, wohl das häufigste Didodecaëder, entspricht Des Cloizeaux's

v. — y scheint an den Beryllen anderer Fundorte bisher noch nicht beobachtet zu sein. Der Entdecker dieser Form an den North-Carolina Beryllen ist Hr. Earl Hidden, welcher sie an einem durch Hrn. Stephenson aufgefundenen Krystall beobachtete (Amer. J. sc. XXII. July 1881. S. 24. Zeitschr. f. Kryst. 6, 517; 9, 79). Gleich x und y fällt auch q in die Polkantenzone der Grundform. z, der gleichnamigen Fläche Des Cloizeaux's entsprechend, stumpft die Kante s : u ab. Die Flächen z sind etwas gerundet, demnach die Bestimmung nicht vollkommen sicher.

k ist eine durch v. Kokscharow an Beryllen von Mursinsk zuerst bestimmte Form (Materialien II, 356). Die Basis, sowie die Flächen t, u, s, x, y, k sind vorzüglich gebildet; auch m gibt befriedigende Reflexe, während ∞P2 durch eigenthümliche, wurmförmige Eindrücke eine rauhe Beschaffenheit erhält. — Es möge nun die vorne liegende Fläche s mit s^1, die zur Linken folgende mit s^2 bezeichnet werden etc.; desgleichen die vorne zur Rechten liegende Fläche t als t^1, die zur Linken folgende als t^2 etc. Gemessene Kanten:

$s^1 : c = 135^0\ 3' . 2'1/2$	$s^1 : s^2 = 138^0\ 37'$
$s^2 : c = 135\ 2$	$s^2 : s^3 = 138\ 38'1/2$
$s^3 : c = 135\ 2$	$s^3 : s^4 = 138\ 37'1/2$
$s^4 : c = 135\ 4$	$s^4 : s^5 = 138\ 37$
$s^5 : c = 135\ 2$	$s^5 : s^6 = 138\ 37'1/2$
$s^6 : c = 135\ 2$	$s^6 : s^1 = 138\ 37'1/2$
$t^1 : t^2 = 151\ 4$	$t^1 : c = 150\ 1'1/2$
$t^2 : t^3 = 151\ 5$	$t^2 : c = 150\ 1'1/2$
$t^3 : t^4 = 151\ 6'1/2$	$t^3 : c = 150\ 3$
$t^6 : t^1 = 151\ 6$	$t^4 : c = 150\ 3'1/2$
	$t^6 : c = 150\ 1$

NB. Die Ausbildung von t^5 erlaubt keine genaue Messung. v. Kokscharow (Mat. I, 147) bestimmte an russischen Beryllen die angegebenen Kanten wie folgt: $s : c = 135^0\ 3' 55''$. $t : t = 151^0\ 5' 45''$. $s : s = 138^0\ 38' 23''$. $t : c = 150^0\ 3' 24''$.

Der vorliegende Beryllkrystall zeichnet sich demnach durch eine sehr regelmässige, der idealen genäherte Ausbildung aus. Interessante Messungsreihen an einzelnen uralischen Beryllen gab v. Kokscharow (Mat. I, S. 187).

Bemerkenswerth ist wohl auch die Beschränkung der smaragdgrünen Farbe in den Nord-Carolina-Beryllen, wie man dieselbe an einer parallel der Basis geschnittenen, durch ∞R begrenzten Platte (3 mm in der Richtung der Hauptaxe, 8 mm in der Richtung der horizontalen Axen) wahrnimmt. Die schöne Farbe ist beschränkt auf eine nur $1/2$ bis $3/4$ mm dicke peripherische Zone, während das Innere des Krystalls einen kaum wahrnehmbaren grünen Farbenton besitzt. Das Präparat gestattet noch eine andere Beobachtung,

welche vielleicht am Beryll noch nicht gemacht wurde, sehr feine Kanäle, welche, von hexagonal prismatischer Form, parallel der Hauptaxe die Platte durchziehen. Ihre Erscheinung ist die von silberglänzenden Linien, deren Reflex beweist, dass ihre äusserst schmalen Flächen dem ersten hexagonalen Prisma des Krystalls entsprechen.

Nach gef. Mittheilung des Hrn. E. Hidden gelang es ihm vor kurzem (9. Aug.), wieder einen herrlichen smaragdfarbenen Beryll, 76 mm lang, 42 mm dick, in 19 F. Tiefe zu finden; desgl. einen Zwillingskrystall von Hiddenit (smaragdfarbiger Spodumen), 98 mm lang, 7 bezw. 14 mm dick, vollkommen durchsichtig.

Anmerkung. In der Sitzung vom 2. August 1880 geschah die Vorlegung eines Tridymit-Vorkommens von Lyttelton Harbour, unfern Christchurch, Provinz Canterbury, Neu-Seeland, entdeckt durch Hrn. Prof. Georg H. F. Ulrich. Dem damals über das Tridymit-führende Gestein Mitgetheilten dürfte zunächst aus einem späteren Briefe des verehrten Hrn. Ulrich (v. 7. April 1881) beizufügen sein, dass „dasselbe zwischen Bänken echten, basaltischen Andesits liegt." „Der Contrast zwischen diesem und dem graulichweissen Tridymitgestein ist auffallend; unter den übersandten Stufen ist eine, welche das hier seltene Vorkommen von Quarz in Gesellschaft von Tridymit zeigt. Die meisten andern Stücke enthalten die von Ihnen erwähnten und von mir gleich anfangs bemerkten rundlichen Kryställchen. Ich bin der Ansicht, dass viele derselben Verwachsungsformen von Tridymit-Täfelchen in verschiedener Anzahl sind, von denen vielleicht auch durch Anschmelzung die einspringenden Kanten mehr oder weniger ausgefüllt, d. h. durch kastenartig vertiefte Flächen ersetzt wurden. Andere Kryställchen stimmen indess hiermit nicht überein, indem sie Formen zeigen, die einer isometrischen Combination von Oktaëder und Würfel sehr ähnlich sind."

Wenn ich auch die Möglichkeit zugeben muss, dass neben Tridymit in den Hohlräumen des Gesteins in Rede als Seltenheit noch irgend ein anderes glasglänzendes, durchsichtiges bis durchscheinendes Mineral vorkommen könne, so bin ich doch zu der Ueberzeugung gelangt, dass auch die scheinbar isometrischen (regulären) Kryställchen, deren Form der Combination von Würfeln und Oktaëdern sich nähert, Tridymit sind. V. d. L. verhalten sie sich wie Kieselsäure, sie sind unschmelzbar und lösen sich vollkommen in der Sodaperle. So verschieden auch die scheinbar regulären Combinationen von den typischen sechsseitigen Tridymit-Täfelchen sind, so werden doch beide, wie es auch bereits durch Ulrich's Worte angedeutet wird, durch Uebergangsformen verbunden. Solche zeigen

kastenförmige Flächenbildungen; ja die Flächenlagen sind zuweilen nur angedeutet durch ein Skelett von Kanten. Man erblickt an diesen dem regulären Habitus sich nähernden Kryställchen theils gleichseitig dreieckige, theils quadratische Kantengruppirungen in der Anordnung, welche den Kanten des Mittelkrystalls entspricht. In dem Maasse, wie diese charakteristische Gruppirung eintritt, verbirgt sich in bemerkenswerther Weise die basische Fläche des Tridymits, welche durch Form und Glanz sowohl bei den relativ einfachen Krystalle, als auch bei den früher geschilderten polysynthetischen Verwachsungen so deutlich hervortritt. Flächenwölbung stellt sich ein, welche nebst der äusserst geringen Grösse ($^1/_2$ mm) der Gebilde und der Spärlichkeit des gesammelten Materials die Untersuchung aussergewöhnlich erschwerte. Obgleich ich schon vor 6 Jahren zu der Ansicht neigte, dass der Tridymit mimetisch regulär krystallisiren könne und im neuseeländischen Vorkommen die Verwirklichung dieser Möglichkeit vorläge, so wollte es mir damals trotz mancher aufgewandter Mühe nicht gelingen, den Bau der Mittelkrystallformen zu verstehen.

Zum Verständniss der Thatsache in Rede darf zunächst auf Nro. 75 der Mineralog. Mittheilungen (Poggendorff's Annalen Bd. CLII. S. 1—17; 1874) verwiesen und namentlich erinnert werden an die Schilderung von vielfachen Zwillingen, welche „ein System von 4 homologen Ebenen bilden, sich fast genau unter den Winkeln eines regulären Oktaëders schneidend" (S. 16), sowie an die Bemerkung, „dass in den polysynthetischen Gruppen des Tridymits auch andere reguläre Körper latent vorhanden sind." (S. 17)

Nachdem die Versuche mittelst angenäherter Kantenmessungen die gewölbten Flächen der Mittelkrystallkombinationen auf solche des Tridymits zu beziehen, fehlgeschlagen, erhob sich die Frage, in welcher Weise müssen sich sechseitige Tafeln kombiniren, damit ihre schmalen Ränder gleichseitige Dreiecke bezw. Quadrate bilden. Mit dieser Stellung der Frage war auch die Lösung unmittelbar gegeben und die Mittelkrystallform des Tridymits erklärt (s. Fig. 4 und 5).

Wenn hexagonale Tafeln [1]) sich vermöge irgend eines Zwillingsgesetzes unter dem Oktaëderwinkel (109° 28′) oder diesem sehr angenähert kreuzen (die Zwillingskante parallel einer Horizontalaxe der Tafeln), so dürfen wir erwarten, — entsprechend der vielfach bewährten Thatsache, dass durch wiederholte Zwillingsbildung eine höhere Symmetrie erstrebt und hergestellt wird, — dass durch die regelmässige Gruppirung von vier tafelförmigen Individuen die Kanten des Mittelkrystalls in die Erscheinung treten und dieser

1) Als solche können für die folgende Betrachtung die Tafeln des Tridymits genommen werden.

Körper selbst sei es durch Scheinflächen oder die Bildung ungewöhnlicher Flächen mimetisch hergestellt wird. Dies bewahrheitet sich bei dem Tridymit von Littleton Harbour, einen neuen Zug der ohnedies so reichen Krystallisation des Tridymit's, und eine eigenthümliche Art von Mimesie offenbarend.

Es ist bekannt, dass beide Zwillingsgesetze des Tridymits Durchkreuzungen ergeben, deren Winkel dem Oktaëderwinkel nahe kommt. Für das Gesetz „Zwillingsebene $^3/_4$P" berechnet sich der Winkel, unter welchem die Tafelflächen sich schneiden = 110°8′ (gemessen 109° 56′, also noch etwas mehr dem Oktaëderwinkel genähert); während aus dem Gesetze „parallel $^1/_6$ P" für den Drilling

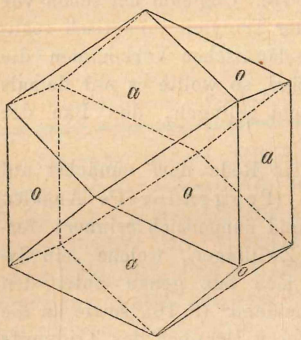


Fig. 3.

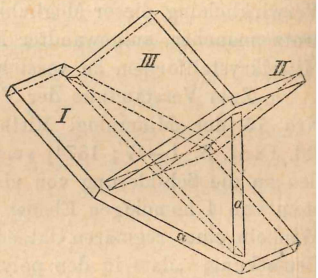


Fig. 4.

d. h. für die Tafelflächen der beiden äusseren Individuen (I und III) der Kreuzungswinkel der Tafeln 109° 24′ sich ableitet. Schon früher wurde hervorgehoben, dass es nicht immer möglich ist, zu entscheiden, ob der fächerförmigen Gruppirung der Tridymit-Tafeln das erste oder das zweite Gesetz zu Grunde liegt. Namentlich kann einer Gruppe von anscheinend nur zwei Tafeln, welche sich unter 109° 24′ schneiden, das Gesetz $^1/_6$P zu Grunde liegen, indem das mittlere Individ, welches in wiederholter Zwillingsbildung jenen beiden peripherischen Individuen (I und III) als gemeinsames Zwillingsindivid (II) verbunden ist, verkümmert und der Wahrnehmung sich entzieht. Wie dem auch sein mag, beide oben gen. Winkelwerthe kommen dem Oktaëderwinkel hinlänglich nahe, damit sich eine höhere Symmetrie darauf aufbauen könne. Es bedarf nun kaum der Andeutung, dass die durch den Mittelpunkt gehenden Kantenschnitte des Mittelkrystalls sechs Hexagone darstellen, welche sich unter dem Oktaëderwinkel schneiden. Die Tridymittafeln, welche die isometrische Combination aufbauen, haben — wenn nicht fast genau (Gesetz $^1/_6$P; 109° 24′), so doch sehr genähert (Gesetz $^3/_4$P; 110° 8′) — die Lage der

Kantenschnitte des Mittelkrystalls, wie ein Vergleich der Figg. 3, 4 deutlich zeigt. Die Stellung ist so gewählt, dass der Blick in eine der dreiflächigen „kastenförmigen Vertiefungen", aus deren Füllung die Oktaëderfläche resultirt, bis zur Trichterspitze hineinreicht. Träte das vierte Tridymit-Individ hinzu (es ist in der Zeichnung fortgelassen oder vielmehr wieder getilgt, weil es die Anschauung erschwerte) und erfolgte eine vollständige Durchwachsung, wie sie in der Natur vorliegt, so würden sämmtliche Kanten des Mittelkrystalls durch die schmalen Randflächen der hexagonalen Tafel in die Erscheinung treten. Wenn die trichterförmigen Räume sich mehr weniger ausfüllen, so entstehen jene mimetisch regulären Formen des neuseeländischen Tridymitvorkommens. Wie die Ausfüllung der Hohlräume erfolgte, darüber mögen folgende Andeutungen gestattet sein. Es ist einleuchtend, dass, wenn drei Tafeln mit ihren Randflächen den dreiseitigen Rahmen bilden, der einer Oktaëderfläche in der Combination des Mittelkrystalls entspricht, die Tafelfläche des vierten Individs den betreffenden Hohlraum schliessen könnte. Die Pseudo-Oktaëderflächen würden dann durch die im allgemeinen wohlgebildeten, glänzenden basischen Flächen der vier Tridymit-Individuen dargestellt werden. Dies habe ich indes nie beobachtet, wie denn sämmtliche Flächen der Mittelkrystallformen ein durchaus anderes Aussehen besitzen als die Basis. Die Hohlräume werden nicht durch das vierte, sondern durch die drei anliegenden Individuen (gewöhnlich nicht vollständig) geschlossen. — Es bietet sich die Frage dar, welche Bedeutung würde — bezogen auf die Grundform des Tridymits (Polkante = $127^0\,25^1/_2'$; Pogg. Ann. Bd. CLII S. 4) — eine Fläche erhalten, welche zur Basis $70^0\,32'$ geneigt, der Oktaëderfläche entspricht. Dass sie überhaupt sehr nahe krystallonomisch ist, folgt schon aus der Existenz eines der Oktaëderkante so nahe kommenden Winkels beim Tridymit. Eine Fläche aus der Zone $\infty P : oP$, welche mit oP den Winkel $70^0\,32'$ bildet, demnach zur Hauptaxe $19^0\,28'$ sich neigt, würde sehr nahe der Formel $^3/_2P$ entsprechen. Die berechnete Neigung dieser letzteren Fläche beträgt nämlich $19^0\,15'$. Die Würfelfläche, deren Neigung zur Hauptaxe der Tridymit-Tafel d. h. zur rhomboëdrischen Axe der regulären Combination, = $35^0\,16'$ beträgt, entspricht angenähert der Form $^3/_4P$, für welche jene Neigung $34^0\,56'$. Diese Fläche ist gemeinsame Zwillingsebene für sämmtliche vier Individuen, welche die vierseitige „kastenförmige" Vertiefung einschliessen.

Prof. Rein legte mit Hinweis auf eine Zeitungsnotiz über das „chinesische weisse Wachs" eine Probe desselben, sowie des Ibota-Wachses, einer verwandten Art aus Japan, vor und besprach deren Gewinn und Verwendung. Unter den Pflanzenfetten, denen sie zuzählen, zeichnen sie sich im gereinigten Zustande durch

ihre weisse Farbe, krystallinische Structur und einen perlmutterartigen Glanz aus, Eigenschaften, welche an Wallrat erinnern. An Festigkeit übertrifft sie von allen Talgarten des Pflanzenreichs nur das Carnauba-Wachs Brasiliens. Pelah, das hier in Betracht kommende weisse Wachs, ist das Secret einer Schildlaus (Coccus Pelah) auf den jungen Zweigen des Pelah-shu (Ligustrum lucidum). Dieser immergrüne Strauch wird vornehmlich im Districte Kiating der chinesischen Provinz Szé-tschuen gezogen, aber auch in der Provinz Tschekiang. Im April findet die Ueberführung der Eier des Insects auf die Zweige des Strauches statt, im August die Ernte des weissen Pulvers, mit welchem die Larven die Rinde der Zweige incrustirt haben. Letztere werden abgeschnitten und in kochendes Wasser geworfen. Das aufschwimmende Fett schöpft man ab und reinigt es durch Umschmelzen. Nach von Richthofen beschäftigt diese Industrie in Szé-tschuen eine Menge Menschen und liefert einen Jahresertrag von Pelah im Werthe von 2000 000 Taels oder rund 14 Millionen Mark, wovon ein ansehnlicher Theil den Jang-tse-kiang hinunter geht und über Hankau verschifft wird. Ganz unbedeutend erscheint hiergegen das Ibota-Wachs Japans, welches in ähnlicher Weise von den Zweigen des Ligustrum Ibota auf der Insel Kiuschiu gewonnen wird, aber hier gegenüber der grossen Menge des Sumachtalges kaum in Betracht kommt.

Hierauf legt Professor Rein japanische Zeichnungen so wie Proben von Sumpf-, Berg- und Klebreis vor, bespricht die Culturbedingungen, verschiedenen Culturarten und geographische Verbreitung des Reis und wendet sich alsdann besonders zu dem Klebreis als der interessantesten und eigenartigsten Abart im ganzen Monsungebiete. Oryza glutinosa Rumph., Klebreis, Riz gluante, wurde derselbe desshalb genannt, weil Teig aus seinem Mehl in auffallendem Maasse klebrig, zäh und elastisch ist. Die Japaner nennen ihn Mochi-gome, Muchenreis, weil sie ihn vornehmlich zu den sehr beliebten kleinen Teigkuchen verwenden. Diese Reissorte ist am Halm so wie in der Schale von andern Reisvarietäten kaum zu unterscheiden. Ein einfaches, sicheres Erkennungsmittel hat der Vortragende darin gefunden, dass sich der Klebreis zwischen den Spitzen des Daumens, Zeige- und Mittelfingers durch wenige Bewegungen schälen lässt, was bei den andern Reissorten nicht der Fall ist. Geschält sind die Körner des Klebreis sofort durch ihre weissliche Farbe und Glanzlosigkeit so wie durch den stearinähnlichen Bruch zu erkennen. Die Stärke des Klebreis zeigt nicht die bekannte blaue Jodreaction, sondern färbt sich mit Jodtinctur braun, worauf in Deutschland Kreusler und Dafert zuerst aufmerksam machten.

Professor Dr. Gieseler machte folgende Mittheilung. Wenn man von der Poppelsdorfer-Allee kommend über die Schlossbrücke geht und den ersten Fussweg rechts einschlägt, so findet man linker Hand an der zweiten der hundertjährigen Ulmen einen von der Spitze des Baumes bis etwa 1 m über den Erdboden niedergehenden, etwa zwei Finger breiten, klaffenden Riss in der Rinde. Derselbe rührt von einem Blitzschlage des letzten Sommers her. Er endigt genau an der Stelle, wo ein verzinkter Eisendraht an den Baum genagelt ist und denselben mit Nachbarbäumen und Pfählen zum Schutze des Rasens verbindet. Durch den Draht ist also die bewegte Elektricität so weit aufgenommen und an die verschiedenen Stützen vertheilt worden, dass sie für jede einzelne, ohne nachweisbare Wirkungen zu hinterlassen, an den Erdboden abgegeben wurde. Diese Verhältnisse kamen mir in Erinnerung, als ich beauftragt wurde, den Blitzableiter am Wirthschaftsgebäude des Drachenfels zu begutachten, weil von diesem kürzlich Funken abgesprungen sind und benachbarte Telegraphendrähte geschmolzen haben, was als Beweis mangelhafter Ableitung nach der Erde anzusehen ist.

Die Verhältnisse liegen auf dem Drachenfels sehr schwierig, weil es unmöglich ist das Grundwasser mit der Erdleitung zu erreichen und der Boden, auf durchlassendem Felsgerölle gelagert, gewöhnlich sehr trocken ist. Die bisherige Erdleitung besteht aus c. 20 m im Boden eingegrabenem Kupferseil mit 2 Endplatten. Unter anderm schien es mir sehr zweckmässig nach der oben geschilderten Erfahrung die Erdleitung dadurch zu verbessern, dass man die Enddrähte an die benachbarten Bäume da anschliesst, wo die Wurzel beginnt. Unter der Rinde ist immer Feuchtigkeit und das Wurzelsystem findet durch sein Wachsthum von selbst die relativ feuchtesten Stellen des Bodens. Da ich bei Gelegenheit der Anlage die mir zugänglichen neueren Bücher über Blitzableiter durchgesehen und in keinem das oben angegebene, offenbar sehr wirksame Mittel zur Verbesserung der Erdleitung aufgeführt fand, gestatte ich mir an dieser Stelle darauf hinzuweisen.

Allgemeine Sitzung vom 8. November 1886.

Vorsitzender Geh. Rath Prof. Dr. Binz.

Anwesend 25 Mitglieder.

Der Wirkl. Geh. Rath von Dechen legte einige Granatkrystalle in der Form des Rhombendodekaëders vor, welche er von dem Geh. Bergrath und Professor Dr. Ferd. Roemer in Breslau erhalten hat. Der Fund derselben ist unter so eigenthümlichen Umständen erfolgt, dass dieselben zur Aufbewahrung in der Universitäts-Sammlung abgegeben worden sind.

Der Geh. Bergrath und Professor Dr. Roemer hat in der

Sitzung der naturhistorischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur am 13. October d. J. über einen bemerkenswerthen massenhaften Fund von Granat-Krystallen auf der Dominsel in Breslau berichtet. In den letzten Tagen des Monat September d. J. wurde bei dem Ausgraben der Fundamente für einen Erweiterungsbau des fürstbischhöflichen Klerikalseminars in einer Tiefe von 2 m unter der Oberfläche und in etwa 10 m betragender Entfernung von der Oder aus dunkelgrauem Sande ein Haufen knolliger Körper gefunden, welche nach Entfernung der anhaftenden Erde durch ihre regelmässige Gestalt auffielen und alsbald als Granat-Krystalle erkannt wurden. Herr Geh. Bergrath Roemer erhielt erst durch das Abendblatt der Schlesischen Zeitung vom 2. October Kenntniss von dem Funde und gleichzeitig Stücke desselben. Bei dem Besuche der Fundstelle war dieselbe bereits unzugänglich und von dem Fundamente des neuen Gebäudes eingenommen. Ein Theil des Erdreiches mit den Krystallen lag noch in der Nähe des Fundpunktes auf demselbem Grundstücke. Aus diesem Haufwerke wurde in kurzer Zeit ein Eimer voll Krystalle ausgelesen. Ein grösserer Theil, viele Karrenladungen des die Krystalle enthaltenden Erdreichs war bereits nach Morgenau geschafft worden, um in der Nähe der Restauration „Wappenhof" zur Wegebesserung verwendet zu werden. Hier sind ebenfalls zahlreiche Krystalle aus dem Erdreiche ausgelesen worden. Die Gesammtzahl der in den ersten Tagen gesammelten Krystalle beträgt mehrere Tausende und ihr Gewicht gegen 500 Kgr. Eine vielleicht ebenso grosse Menge mag in dem aufgeschütteten Erdreiche zurückgeblieben sein. Die Krystalle sind von ansehnlicher Grösse, von Wallnuss- bis Faustgrösse. Einzelne erreichen einen Durchmesser von 10 cm, nur einige kleinere, von der Grösse einer Haselnuss sind bemerkt worden. Die gewöhnliche mittlere Grösse erreicht einen Durchmesser von 4 cm.

Wie bereits angeführt, zeigen die meisten Krystalle nur die Flächen des Rhombendodekaëders. Nur bei einzelnen, in Höhlungen der grösseren Krystalle vorkommenden aufgewachsenen, glänzend glatten Krystallen wurden untergeordnet die Flächen des gewöhnlichen Ikositetraëders und eines Hexakisoktaëders beobachtet. Die Farbe der Krystalle ist schmutzig gelbbraun, dabei zeigen sie zahlreiche graue Pünktchen. Im Innern der Krystalle ist die Farbe dunkler und zuweilen schön braunroth oder blutroth wie die als Schmucksteine geschliffenen Granaten. Die Oberfläche der Krystalle ist wenig glänzend, fast matt. Bei näherer Prüfung zeigt sich, dass der mangelnde Glanz durch sehr zahlreiche, regelmässige, flache kleine Vertiefungen, welche durch das Ausfallen eines dieselben früher erfüllenden anderen Minerals entstanden sind, bedingt ist. Zuweilen sind diese Vertiefungen aber auch viel tiefer, grösser und dichter gedrängt. Dann ist die Oberfläche der Krystalle rauh und

blasig, wie zerfressen. Zuweilen sind die kleineren Vertiefungen der Oberfläche durch weissen Kalkspath ausgefüllt, fast ebenso häufig sind es aber auch kleine Körner von grünem Augit. Sehr häufig sind die Krystalle nach ziemlich ebenen, glatten Flächen zerbrochen. Die Bruchflächen sind keinen bestimmten krystallographischen Flächen parallel, wie es bei wirklichen Blätterdurchgängen der Fall sein müsste. Ein Parallelismus mit den Flächen des Rhombendodekaëders, oder des Hexaëders und Oktaëders ist zuweilen nur scheinbar; die Zerklüftung der Krystalle erfolgt schon durch einen leichten Hammerschlag.

Bei der Betrachtung dieses Fundes drängen sich die Fragen auf, wie kam die grosse Zahl von Krystallen in dichter Zusammenhäufung an ihren Fundort, woher stammen sie und in welchem Gestein waren sie ursprünglich eingeschlossen? Nur die letzte dieser Fragen lässt sich mit Sicherheit beantworten. Das Muttergestein der Krystalle war ein grobkörnig krystallinischer weisser Kalkstein. An zahlreichen Krystallen haften noch Theile eines solchen Kalksteins und nicht selten dringt derselbe tief in das Innere der Krystalle ein. Zuweilen sind Krystalle vollständig von dem Kalkstein umschlossen. Kein anderes Gestein wurde in dieser Weise mit den Krystallen verwachsen gefunden. Wie bekannt ist dies Vorkommen von Granat in krystallinischem Kalkstein an vielen Stellen der skandinavischen Halbinsel namentlich an solchen Stellen nachgewiesen, an welchen ein Contact von Granit- oder Syenitgängen mit Lagern von krystallinischem Kalkstein stattfindet. An diesen Stellen wird der Granat gewöhnlich von verschiedenen anderen Mineralien, wie namentlich von Vesuvian, Hornblende, Augit, Wollastonit, Epidot und Spinell begleitet. Von diesen letzteren Mineralien hat sich bei dem Breslauer Funde kaum Deutliches gefunden.

Viel schwieriger ist die Beantwortung der beiden anderen Fragen: Woher stammen die Krystalle und wie kamen sie an ihre gegenwärtige Fundstelle? Da die letztere bei der Herstellung alter Festungswerke früher mehrfach durchwühlt und bis in ansehnliche Tiefe mit Bauschutt erfüllt war, konnte man an die Mitwirkung menschlicher Thätigkeit denken. Diese Vermuthung musste jedoch aufgegeben werden, als die Zahl der aufgefundenen Krystalle mehrere Tausende überstieg, und es blieb nur übrig, an eine lediglich durch natürliche Kräfte bewirkte Transportweise zu denken.

Durch die Oder können die Krystalle nicht herbeigeführt sein, da dieser Fluss in der Gegend der Fundstelle ein schwaches Gefälle besitzt, und deshalb kein grobes Gerölle, sondern nur Sand und ganz feinen Kies bewegt. Auch ist in dem ganzen zum Flussgebiete der Oder gehörenden Gebirgslande kein ähnliches Vorkommen von Granaten bekannt. Wenn hiernach auch diese Herkunft ausgeschlossen bleibt, so bleibt nur die Annahme, dass die Krystalle wie die

über die ganze norddeutsche Ebene zerstreuten erratischen Blöcke auf Eis während der Diluvialzeit an ihre jetzige Fundstelle gelangt sind. Die Zusammenhäufung der Krystalle an einer eng begrenzten Stelle bedingt die Annahme, dass sie während des Transportes in einen oder einigen Kalkblöcken eingeschlossen waren. Dieser grosse Kalkblock zersetzte sich in dem langen, nach Jahren nicht zu schätzenden Zeitraume des Diluviums, so dass die Granatkrystalle frei wurden. Dass mehrere Blöcke desselben Gesteins in der unmittelbaren Nähe zur Ablagerung gelangten, kann zwar als ein besonderer Zufall betrachtet werden, aber doch lassen sich Gründe dafür anführen.

Der Berichterstatter schliesst mit der Bemerkung, dass ein granatführendes Gestein von ganz gleichem Verhalten weder anstehend in den nordischen Ländern, noch unter den Diluvialgeschieben bekannt ist, und dass der Fund selbst als eine einzig in ihrer Art dastehende und in mehrfacher Beziehung merkwürdige Erscheinung anzusehen ist.

Bei dem Vortrage am 8. November wurde zunächst daran erinnert, dass L. von Buch (Geognostische Beobachtungen auf Reisen, Berlin 1802 S. 47) bei Alt- und Neu-Kemnitz im Kreise Hirschberg ein weisses Kalklager im Glimmerschiefer mit dem Bemerken anführt, dass hier grosse, oft sehr scharf und rein krystallisirte Granaten vorkommen. Sonderbar ist es, dass dieses Lager auf der Nordseite des Riesengebirges das einzige ist, welches bisher aufgefunden wurde und sich von Hirschberg bis in die Lausitz an den Gneiss erstreckt. In den südlich gelegenen Gebirgen an den Grenzen der Grafschaft Glatz finden sich unzählbare Granaten auf der Oberfläche des Glimmerschiefers wie Sandkörner auf anderen Gebirgsarten.

Carl von Oeynhausen (Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien und den nächst angrenzenden Gegenden von Polen u. s. w. Essen, G. D. Baedeker 1822 S. 44) führt die obige Stelle von L. von Buch mit der Bemerkung an, dass die Menge der Granaten für den Glimmerschiefer charakteristisch sei. Es ist edler und gemeiner Granat in sehr deutlichen Rhombendodekaëdern, doch selten von beträchtlicher Grösse. In vorzüglicher Schönheit als Rhombendodekaëder mit abgestumpften Kanten findet sich der edle Granat auf dem Capellenberg bei Friedeberg. Gleichzeitig mit demselben findet sich gemeiner Granat von bräunlich rother und grüner Farbe. — Auch an dem Glatzer Schneeberge sollen sich grüne Granaten finden und selbst der Kalkstein bei Setzdorf in Oest.-Schlesien enthält noch Granaten.

Zu dieser Stelle ist zu bemerken, dass unter Friedeberg [1]) nur

1) Es kommen beide Lesarten Friedeberg und Friedberg vor. Nach Ritter's geogr. statist. Lexikon 6. Aufl. 1874 S. 511 ist Friedeberg Stadt in Oesterr.-Schlesien, Bezirk Freiwaldau, Ger. Weidenau.

der in Oesterreichisch-Schlesien gelegene Ort dieses Namens gemeint sein kann, der nahe an der Preussischen Grenze bei Ziegenhals zu suchen ist.

Die Erläuterungen zu der im J. 1841 bis 1860 von G. Rose, Beyrich, Runge und J. Roth aufgenommenen geognostischen Karte vom Niederschlesischen Gebirge und den umliegenden Gegenden von J. Roth, Berlin, Neumann'sche Kartenhandlung 1867, enthalten auf S. 253 nachstehende Angaben über schlesische Granat- (bez. Vesuvian-, Strahlstein-, Epidot-, Glimmer-, Augit- etc.) Vorkommnisse im Kalksteine: Göppersdorf und Deutsch Tschammendorf (Sect. Strehlen), Reichenstein, Alt-Kemnitz (Sect. Hirschberg), Neudeck (Sect. Glatz). Eben daselbst auf S. 223 wird der Gotteshausberg bei Friedeberg angeführt, der seiner Granaten wegen eine grossen Berühmtheit erlangt hat.

In dem dortigen Granit kommen Quarzgänge mit Feldspath und Granaten vor (Nieder-Wildschütz; in der Hölle bei Freiwaldau). In der südöstlichen Fortsetzung des Gotteshausbergs liegen grosse Blöcke von grobkrystallinischem weissen Kalke. Wegen mangelnder Aufschlüsse ist nicht zu ermitteln, wie weit die nordwestlich der Kapelle zu Tage gehenden „Gänge" mit dem Kalkvorkommen in Verbindung stehen. Diese Gänge, aus braunem körnigem Granat, öl- oder gelblichgrünem Pistazit, dunkellauchgrünem Augit, wasserhellem bis graulichem Quarz und blättrigem Kalkspath bestehend, enthalten in ihren Drusenräumen sehr schöne, oft faustgrosse Granat-Dodekaëder, bisweilen mit Leucitoëderflächen.

In der von Geh. Rath u. Prof. Ferd. Römer herausgegebenen Schrift: Mineralogisches Museum der Königl. Universität Breslau 1868. S. 104 findet sich angeführt: „Granat von Gotteshausberg bei Friedeberg in Oesterreichisch-Schlesien, Druse schöner Krystalle".

In der Sitzung vom 8. November wurde eine solche Stufe vorgelegt, welche der Sammlung in Poppelsdorf gehört, und die der verstorbene Prof. von Lasaulx s. Z. dort niedergelegt hat. Dieselbe hat aber, wie aus weiter unten folgenden Angaben sich ergiebt, keine Aehnlichkeit mit den Granaten, welche von dem Funde auf der Dominsel herrühren.

Die Mineralien Schlesiens mit Berücksichtigung der angrenzenden Länder von Dr. H. Fiedler, Breslau, Verlag von F. E. C. Leuckart 1863, geben ferner auf S. 44 an, dass der Granat in Schlesien ausserordentlich häufig in krystallinischen Schiefern oder im Urkalke oft in solcher Zahl der Individuen eingesprengt vorkommt, dass die Grundmasse des Gesteins dagegen zurücktritt, wie z. B. bei Querbach (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Löwenberg). Edler und gemeiner Granat kommen an den meisten Stellen zusammen vor. Technisch benutzt wurden nur die ziemlich grossen, oft faustgrossen Krystalle vom Gotteshausberge bei Friedeberg (siehe oben).

Als weitere Fundorte von Granaten in Schlesien giebt Fiedler noch an: 1. Lampersdorf, 2. Alt-Kemnitz (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Hirschberg) im Kalkstein, 3. Grube Einigkeit bei Kupferberg (Reg.-Bez. Liegnitz, Kr. Schönau), 4. Reichau (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Nimptsch) unweit Strehlen (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Strehlen) in Kalkstein, 5. Friedeberg und Janowitz, 6. Ober-Schmiedeberg (Reg. - Bez. Liegnitz, Kreis Hirschberg) auf Erzlagern, 7. Burkersdorf (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Schweidnitz,) in einem Quarzlager mit feinkörnigem Feldspath, 8. Camenz (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Frankenstein) im Glimmerschiefer, 9. Dittmannsdorf bei Reichenbach am Kirschberge in demselben Kreise, 10. Goldkuppe bei Freiwaldau und bei Jauernig im Glimmerschiefer, 11. Giehren im Glimmerschiefer (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Loewenberg), 12. Hindorf im Glimmerschiefer (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Hirschberg), 13. Lampersdorf bei Reichenbach, 14. Landeck (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Habelschwerdt), Krautenwalde im Glimmerschiefer, 15. Klein-Mohrau, als Begleiter der Erzführung, 16. Neustädtl am Rappoldsberge im Glimmerschiefer (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Freistadt), 17. Neudeck zwischen Glatz und Reichenstein im Kalkstein, 18. Obergrund (am Hackelberg) mit Erzen im Glimmerschiefer, 19. Reichenbach (Carlswalde am Langenberg) im Gneiss, 20. Rothenzechau (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Hirschberg) im Dolomit, 21. Riesenkoppe (Granatenloch), 22. zwischen Saarau und Peterwitz im Granit, 23. Schweidnitz im goldenen Walde (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Schweidnitz) im Weissstein, 24. Setzdorf (Oesterreich-Schlesien) im Kalkstein, 25. Schwarzbach, Ober-Lausitz (am grossen Berge) im Glimmerschiefer, 26. Winkelsdorf (Mähren) am Fusse des Altvaters, 27. Zobten (Reg.-Bez. Breslau, Kreis Schweidnitz) im Granit, 28. In den Geschieben der Iser, im Sande des Schlawaer See's und nicht selten in Geschieben der Oder-Ebene.

Auch das Handbuch für Sudeten-Reisende von W. Scharenberg, Breslau, Verlag von E. Trewendt 1846, gedenkt schon auf S. 63 und 64 der Granaten im Glimmerschiefer bei Querbach und am Rappoldsberge bei Neustädtel (Reg.-Bez. Liegnitz, Kreis Freistadt), derjenigen im Gneissgranit mit Pistazit, Hyacinth und Granaten auf der Bergfreiheit bei Ober-Schmiedeberg, sowie auf S. 272 auch der Granaten aus der Umgegend von Friedeberg, welche durch ihre Grösse und Menge schon seit langer Zeit „von weither die Sammler anlocken".

Aus diesen Angaben erhellt, dass in den grösstentheils zum Stromgebiete der Oder gehörenden schlesischen Gebirgen es an Vorkommnissen von Granatkrystallen, auch von solchen in körnigem Kalkstein nicht mangelt. Es erscheint deshalb als Aufgabe der schlesischen Mineralogen und Geologen, durch eingehendere Vergleiche, als bisher möglich waren, zunächst zu ermitteln, ob an

einem dieser Fundpunkte die Granatkrystalle mit den auf der Dominsel in Breslau aufgefundenen Krystallen übereinstimmen.

Wenn das nicht der Fall sein sollte, würde sich das Augenmerk auf die entlegeneren Fundpunkte zu richten haben.

An den durch die Gefälligkeit des Herrn Geh. Bergraths und Professor Ferd. Römer nach Bonn gelangten Granatkrystallen von Breslau wurden von Prof. Laspeyres und Dr. E. Hussak nachstehende Beobachtungen gemacht.

Ueber die Bildung der Krystalle in einem körnigen Kalksteine kann aus den schon von Geh. Rath F. Römer angegebenen Gründen kein Zweifel obwalten. Die Angaben desselben über Form, Grösse, Ausbildungsweise der Krystalle fanden sich in Allem bestätigt. Die Farbe ist braun, etwa wie die eines starken Theeaufgusses, je reiner und weniger zersprungen die Granatsubstanz ist, um so dunkler.

Neben dem farblosen Kalkspathe gewahrt man an einem der Krystalle einen grösseren oberflächlichen Einschluss eines fast weissen Minerals, das man für Feldspath zu halten geneigt ist.

Allein das Mineral ist etwas härter als Orthoklas und zersetzt sich nach dem Glühen sehr leicht in Salzsäure unter Gallertbildung, während es ungeglüht nicht zerlegt wird. Unter dem Mikroskope zeigt das farblose Mineral zwei scheinbar senkrecht zu einander stehende Spaltungs- bez. Absonderungs-Richtungen. Gehen dieselben der Axe des Mikroskopes parallel, so sieht man in convergentem, polarisirtem Lichte das optisch-zweiaxige Interferenzbild. Die erste Mittellinie ist die Zonenaxe der beiden Spaltrichtungen. Zugleich zeigen sich bei ziemlicher Dicke noch sehr lebhafte Interferenzfarben.

Nach diesem Verhalten kann das Mineral wohl kaum etwas anderes als Zoisit sein, zu dessen Spaltungsrichtung nach $\infty\breve{P}\infty$ eine schalige Absonderung nach oP kommt. Das Vorkommen von Zoisit unter den sogenannten Contactmineralien des körnigen Kalksteins ist zwar bisher selten, aber doch nicht unbekannt [1]).

Ausserdem sind alle Granaten in ihrer ganzen Masse durchspickt von zahllosen, unter 1 mm grossen unregelmässigen Körnchen eines fast farblosen Minerals, das sich in kalter und heisser Salzsäure nicht zersetzt.

Diese Einschlüsse reihen sich in den Krystallen lagenweise an und geben ihnen das streifige Ansehen.

Ob diese Einschlüsse, wie jener grössere, nach dem Glühen in Salzsäure unter Gallertbildung zerlegt werden können, ist nicht zu

1) Z. B. Gastally in Glen Urquhart, Grossbrittanien, vergl. Groth Zeitschrift f. Kryst. 7. 194. Monte Corchia, Italien, vergl. d'Achiardi Mineralogia della Toscana, Pisa 1872. Achmatowsk, Nasimskaja Gora; vergl. N. Jahrb. f. Min. und Geol. 1848. 819. Stainz, Steiermark; E. Hussak Mittheil. d. naturw. Ver. f. Steiermark 1885.

ermitteln, da der umgebende Granat dieselbe Eigenschaft besitzt, und die Einschlüsse für sich in genügender Menge nicht zu gewinnen waren.

In einem Dünnschliffe erscheint das Mineral unter dem Mikroskope gleichfalls farblos mit lebhaften Interferenzfarben, und an einer Stelle war auch das charakteristische Interferenzbild eines Schliffes senkrecht zu einer der beiden optischen Axen zu erblicken, so dass möglicher Weise in beiden Fällen dasselbe Mineral (Zoisit?) vorliegen könnte.

Die dazwischen befindlichen Kalkspath-Einschlüsse zeigen unter dem Mikroskope die bekannten Eigenschaften dieses Minerals.

Die Granatsubstanz erweist sich in einem parallel ∞O gefertigten Dünnschliffe sonst sehr klar und rein, nur sehr sprüngig, hie und da mit einem Flüssigkeitseinschlusse; überall zeigt sie aber in senkrecht sich kreuzenden Lamellen sehr deutliche anomale Doppelbrechung.

Namentlich die Eigenartigkeit der Einschlüsse werden es nicht unschwer ermöglichen, die Herkunft dieser schon durch ihre ungewöhnliche Grösse auffallenden und schönen Granatkrystalle mit Sicherheit zu ermitteln.

Soweit man aus einer Stufe schliessen darf, welche v. Lasaulx seiner Zeit von dort an das hiesige mineralogische Museum geschickt hat, zeigen die Breslauer Granaten keine Uebereinstimmung mit den in der Literatur [1]) mehrfach erwähnten, am Gotteshausberg bei Friedeberg in Oesterr. Schlesien vorkommenden bis „faustgrossen Granatkrystalle“ in den Drusenräumen eines „als Gang im Granit auftretenden“ Gemenges von körnigem Granat mit graugrünem Vesuvian [2]), farblosem bis graulichem Quarz, blätterigem Kalkspath, farblosem Scheelit und, wie es scheint, mit pistazgrünem Epidot.

Diese in Drusen aufgewachsenen Krystalle zeigen nämlich stets neben ∞O noch das streifige 202 und manchmal noch zwischen beiden die glänzenden Flächen eines mOn aus der Zone der Dodekaëderkante. Ihre Farbe ist ferner dunkler und rother und in ihrer weniger rissigen Substanz sind mit blossem Auge oder mittelst einer Lupe Einschlüsse nicht zu sehen. Die von demselben Fundorte an-

---

1) S. oben, sowie v. Zepharovich, Min. Lexikon 1', 179; 2, 140. J. Roth, Erläuterungen zur geognostischen Karte von Niederschlesien 223.

2) v. Zepharovich (s. o.) u. J. Roth sagen „dunkellauchgrünen Augit“; das Mineral gelatinirt aber nach dem Glühen sehr stark mit Salzsäure.

geführten, in Kalkspath eingewachsenen braunen Granatkrystalle sind in der hiesigen Sammlung nicht vertreten.

Für die Beurtheilung der von Geh. Bergrath Ferd. Römer geäusserten Ansicht, die auf der Dominsel in nur 2 m Tiefe gefundenen Granatkrystalle seien auf natürlichem Wege zur Diluvialzeit mittelst eines Eistransportes aus dem fernen Norden an ihre jetzige Fundstelle gelangt, hätten mithin im Diluvium oder höchstens auf der Grenze von Diluvium und den Oder-Alluvionen bei ihrer Auffindung gelegen, sind die neuerdings von G. Gürich und H. Kunisch veröffentlichten Mittheilungen über Tiefbohrungen in der Umgegend von Breslau von Wichtigkeit. (Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Band 62. 1884. S. 234 u. 253, Band 63. 1885. S. 38 u. 68).

Dieselben werden deshalb hier eine kurze Anführung finden.

Aus mehreren Tiefbohrungen ergiebt sich, dass das Alluvium in der Umgegend von Breslau eine Mächtigkeit von bis 14 m besitzt, nämlich:

1. Bei der Brauerei Oberschlösschen 14 m, bestehend aus Kies und grobem Sand.
2. Bei der Zuckerfabrik Rosenthal 10 m.
3. Im Hofe der Kürassierkaserne in Kleinberg 9 m.

Das Diluvium, dessen obere Grenze schwierig festzustellen ist, besteht aus einer 15—30 m mächtigen Schichtenfolge von dunklen, meist mageren, mergeligen Thonen mit zahlreichen kleinen Kieseln (Quarz) und Granitgeschiebe-Brocken.

In den Thonen wurden im Rosenthal bei 18 m Tiefe und am Oberschlösschen bei 31 m eine Schicht thonigen Sandes mit Glimmerblättchen angetroffen, welche gewissen tertiären Sanden durchaus gleicht.

Die untere Grenze des Diluvium liegt am Oberschlösschen und im Hofe der Kürassierkaserne bei 36 m, im Rosenthal bei 28 m Tiefe.

Das darunter folgende Tertiär gehört dem unteren Oligocän an und war seit seiner Ablagerung bis zur Diluvialzeit, also während der ganzen Miocän- und Pliocänzeit hindurch, blosgelegt.

Während des Druckes des vorstehenden Vortrages erhielt der Vortragende vom Hrn. Geheimen Bergrathe, Professor Dr. F. Roemer die briefliche Mittheilung, dass derselbe von dem Granatvorkommen auf der Dominsel, welches bis dahin nur lose Krystalle geliefert hatte, nunmehr auch einen 7 kgm schweren Kalksteinblock erhalten habe, welcher mit Granatkrystallen derselben Art, wie die lose vorkommenden, erfüllt sei.

Das Muttergestein der Granaten sei damit zweifellos festgestellt, aber die ursprüngliche Lagerstätte des Gesteins sei trotz aller Nachfrage und alles Nachforschens nach einem ähnlichen Granat-

vorkommen in anstehendem Kalksteine noch ebenso unbekannt wie bisher.

An Granatkrystallen, welche das hiesige Mineraliengeschäft von Krantz kürzlich aus Breslau erhalten hat, sitzen grössere Mengen des körnigen Kalkes. Derselbe ist ziemlich grobkörnig und umschliesst zahlreiche bis etwa 2 mm grosse, ganz gerundete Krystalle eines grünlich-grauen Minerals von dem Aussehen des Pargasit im körnigen Kalke von Pargas in Finnland oder des Kokkolith in norwegischen Kalken. Die angestellten chemischen und mikroskopischen Prüfungen lassen kaum einen Zweifel darüber, dass in jenem Minerale die genannte Augit-Varietät vorliegt.

Docent Dr. W. Kochs macht eine Mittheilung über Versuche, welche er in letzter Zeit im pharmakologischen Institut der Universität Bonn über die schmerzstillende Wirkung des Cocain angestellt hat. Das Studium der Wirkungsweise der hervorragendsten Nervengifte: Morphium, Strychnin, Curare, Koniin, hat ergeben, dass die beiden erstern vorwiegend auf das Centralorgan und die beiden letztern fast lediglich auf die Endorgane des Nervensystems wirken; die Leitungsfähigkeit der Nervenfasern in ihrem Verlaufe scheinen dieselben soweit bekannt jedoch gar nicht zu beeinflussen. In letzter Zeit ist das Cocain, infolge seiner lähmenden Wirkung auf die sensibeln End-Apparate, vielfach bei chirurgischen und ophthalmologischen Operationen als lokales Anaestheticum angewandt worden. In der Nähe der Centralorgane haben sich jedoch grössere Dosen, wie sie z. B. bei schmerzlosen Zahnoperationen nothwendig werden, recht gefährlich erwiesen. Die energische Wirkung des Cocain, sowie unsere heutigen Anschauungen über den Bau des Nervensystems liessen den Versuch, durch directe Anwendung des Cocain auf einen Nervenstamm Lähmung der sensibeln Leitung zu erzielen, nicht aussichtslos erscheinen. In der That zeigte sich, dass, wenn eine kleine Quantität Cocain auf den freipräparirten n. ischiadicus des Frosches gebracht wurde, in ganz kurzer Zeit die betreffende Pfote gefühllos wurde, während die Beweglichkeit unverändert blieb. In gleicher Weise gelang es regelmässig, durch Cocainisirung nur einer kleinen Strecke (2 bis 3 Millimeter) beim n. ischiadicus und n. cruralis des Hundes und des Kaninchens die sensitiven Fasern temporär zu lähmen. Einige Stunden später functionirte der Nerv dann wieder völlig normal. Die Unterbrechung der sensitiven Bahnen wurde noch durch folgendes Experiment sicher gestellt. Bei einem Kaninchen, welches durch eine sehr genau gehende Gasuhr athmete, wurde ein freipräparirter n. ischiadicus elektrisch gereizt. Die Ausathmungsluft war vorher alle 20 Secunden bestimmt und hatte nur Schwankungen von 5 % ergeben. Beim Reizen des Nervs stieg dieselbe jedoch sofort um

30 % in 20 Secunden, um hinterher wieder zur Norm zurückzukehren. Nachdem eine kleine Strecke des Nervs mit Cocain vergiftet war, bewirkte nur noch Reizung oberhalb der cocainisirten Stelle eine Vergrösserung des ausgeathmeten Luftquantums um 30 %, ein sicherer Beweis, dass die sensitive Leitung in der cocainisirten Stelle völlig unterbrochen war. Wendet man öfter Cocain auf die gleiche Stelle an, so wird schliesslich auch die motorische Leitung gelähmt, und wenn nicht zuviel Cocain verwandt wurde, verschwindet in einigen Stunden auch diese Lähmung wieder. Das Cocain hat demnach die merkwürdige Eigenschaft, auf den Verlauf eines gemischten Nervs angewandt zuerst die sensitive Leitung und dann die motorische vorübergehend zu lähmen. Vielleicht ergeben sich aus diesem Verhalten nützliche Anwendungen des Cocain in der ärztlichen Praxis und ist ein neues Moment gegeben, unsere Kenntnisse über Anatomie und Physiologie des Nervensystems etwas zu erweitern. Die betreffenden Versuche werden noch fortgeführt.

Professor Schaaffhausen sprach über die hier in Bonn seit einigen Tagen gezeigte Buschmannfamilie und eine Hottentottin, welche er bereits im September in Köln untersucht hatte. Es herrschen die widersprechendsten Ansichten über das Verhältniss dieser beiden südafrikanischen Volksstämme zu einander sowie über ihre Herkunft und Rasse. Die Buschmänner sieht man gewöhnlich als einen in die Wüste verdrängten Stamm der Hottentotten an, sie leben unter den ärmlichsten Verhältnissen, sie sind keine Viehzüchter mehr, sondern nähren sich oft nur von Schlangen, Eidechsen, Ameisen und Heuschrecken. Die Vergleichung der körperlichen Merkmale beider ist wichtiger als die aus der Sprache gezogenen Schlüsse. Jene zeigen deutlich, dass Buschmänner und Hottentotten zusammengehören; Kopfbildung, Gesichtszüge und gewisse Besonderheiten des Körpers wie die Steatopygie, auch die gelbbraune Hautfarbe sind ihnen gemeinschaftlich und unterscheiden sie von den benachbarten Kafir-Negern. Doch sind die Hottentotten grösser, heller von Farbe, intelligenter und weniger prognath, auch haben sie, wie Bleek zeigte, eine gut entwickelte Sprache. Die der Buschmänner ist in ihrem grammatischen Bau so gut wie unbekannt, beide Stämme verstehen sich nicht, doch ist das kein Grund, an ihrer Verwandtschaft zu zweifeln. Beide besitzen die eigenthümlichen Schnalzlaute, deren die Hottentotten 4, die Buschmänner 5 oder 6 besitzen. Der vorausgehende Schnalzlaut giebt denselben Worten eine verschiedene Bedeutung. W. H. J. Bleek (a brief account of Bushman Folk-lore, London 1875) hat die zahlreichen Thierfabeln der letztern gesammelt. Jedes Thier hat eine besondere Sprache mit ihm eigenthümlichen Schnalzlauten. Der in den Mythen vorkommende Mantis ist der Teufel. Die Buschmänner verehren

Sonne, Mond und Sterne. Bleek theilt Gebete an dieselben und Lieder und viele abergläubische Gebräuche der Buschmänner mit. Er sucht zu zeigen, dass das Hottentottische ein Zweig der nordafrikanischen Sprachklasse ist und dass es von den ihm verwandten Sprachen durch das Eindringen der Kafirsprachen, die einen grossen Theil des südafrikanischen Continents einnehmen, getrennt wurde. Wenn Bleek eine Verwandtschaft zwischen den südafrikanischen Sprachen und der der Hamito-Semiten entdeckt zu haben glaubte, so sagt von der Gabelenz (Corr. d. anthr. G. Aug. 1886), dass das Hottentottische eine reine Suffixsprache sei, diese aber Prae- und Suffixe habe; jene können freilich abgeschliffen sein, aber die Für- und Zahlwörter gehen auseinander. Er hält die Verwandtschaft des Hottentottischen mit der Buschmannsprache zur Zeit nicht für nachweisbar. Man hat in beiden Stämmen mongolische Züge zu finden geglaubt, wiewohl das Haar der Mongolen verschieden ist. Barrow und Sparmann verglichen sie den Chinesen. Die gelbliche Farbe, die hochgestellten und vorspringenden Backenknochen, die schmale und etwas schief gestellte Augenspalte, die Hautfalte am innern Augenwinkel, welche Merkmale auch die hier ausgestellten Leute zeigen, beweisen aber noch nicht eine Verwandtschaft mit den Mongolen Asiens, sondern nur, dass gleiche Ursachen gleiche Wirkungen hervor bringen, in Asien wie in Africa. Schon ältere Forscher glaubten, sie seien aus nördlichern Gegenden eingewandert; vielleicht kamen sie aus gebirgigen Gegenden Ostafrikas und hatten Beziehungen zum alten Aegypten. Seit einigen Jahrhunderten sind sie aus vielen ihrer frühern Wohnsitze durch die Bantu-Neger verdrängt, indem Berge und Flüsse noch hottentottische Namen tragen. Schon Moffat hielt es für möglich, dass die Hottentottenstämme von Aegypten ausgingen, weil man Aehnlichkeit zwischen Kopten und Hottentotten finde. Auch Lepsius rechnet die afrikanischen Sprachen zum kuschitischen Zweige des semitischen Sprachstammes, dessen Spitze das Aegyptische und Koptische ist. Wenn man behauptet hat (Ausland 1882 No. 1), dass im Gegensatze zu den Chinesen, die ein civilisirtes Volk mit sehr wenig entwickelter Sprache seien, hier in Afrika bei einem körperlich tiefstehenden Naturvolke eine hochentwickelte Sprache sich finde, so ist dagegen zu sagen, dass Hottentotten und Buschmänner mehr ein entartetes als ein ursprünglich rohes Volk darstellen und ausser der Sprache auch im Körperbau und in der Lebensweise Anklänge an eine einst höhere Cultur zeigen. Die ausführliche Schilderung dieser Stämme durch G. Fritsch (Die Eingeborenen Südafrika's, Breslau 1872) widerspricht dieser Ansicht nicht, er findet es schwer, Hottentotten und Buschmänner auseinander zu halten, er stellt ihre Schädel- und Gesichtsbildung höher als die der Bantu-Neger und erkennt die von Prichard behauptete Aehnlichkeit mit den Mongolen Asiens nicht an. Aus seinen anatomischen Unter-

suchungen schliesst er, dass die Unterschiede im Baue des Buschmanns nicht allein durch das Verkommen der Völkerschaft erklärt werden können. Die helle Farbe der Buschmänner und Hottentotten lässt schliessen, dass sie nicht immer in so heissen Gegenden, wie es die Kalahari-Wüste und die angrenzenden Gebiete sind, gelebt haben, sondern dass sie hier eingewandert sind, oder auf Berghöhen mit gemässigtem Klima lebten. Dagegen wohnen sehr dunkel gefärbte Cafirneger jetzt in Landstrichen, die weniger heiss sind als die Wohnsitze der Buchmänner. So langsam ändert sich die Hautfarbe. Le Vaillant (Reisen in das Innere von Afrika, 2 Bde. Berlin 1796) giebt eine sehr günstige Schilderung der Hottentotten; er rühmt die Schamhaftigkeit und den Muth der Hottentottenweiber und den schönen Wuchs des Gonaqua's, die er für ein Mischvolk von Hottentotten und Kaffern hält. Auch den Hottentotten schreibt er einen schönen Körperbau zu und zeichnet sie richtig. Er führt die breiten Backenknochen an, und dass das Gesicht nach unten sich zuspitze, die Nasenlöcher stehen hoch, der Mund ist gross, die Zähne klein, die Barthaare werden ausgerauft, der Ton der Stimme ist sanft, die Miene furchtsam und gedankenvoll. Le Vaillant hält für ursprüngliche Unschuld und Herzensgüte, was zum Theil gewiss Folge einer alten Cultur ist. Die Buschmänner nennt Le Vaillant abscheuliche Räuber von Handwerk und Feinde aller Nationen, der Hottentotte fürchte sie mehr als den Löwen. Zum Theil seien sie Verbrecher, die sich von der Colonie entfernt hätten, um der Strafe zu entgehen und es seien Neger, Mulatten, Mestizen darunter, zum Theil seien es wilde Stämme, die von den Colonisten verdrängt worden seien. Auch Missionäre (Ausl. 1863, No. 44) lassen sie auf der niedrigsten Stufe der Menschheit stehen, ohne Geselligkeit, grausam, schon vor Ankunft der Europäer von den Nachbarstämmen verabscheut. Sie werfen ihre Kinder dem hungrigen Löwen vor und fliehen den Anblick Fremder, sie verbergen sich zwischen Felsen und Gebüschen und stürzen sich eher in einen Abgrund, als dass sie in die Hände ihrer Feinde fallen. Den Donner halten sie für die Stimme eines erbosten Dämon und antworten ihm mit Fluchen und Verwünschungen. Es ist keine Möglichkeit, sie zu bekehren. Nordwestlich von Natal sind sie in ihrer tiefsten Erniedrigung, hier wohnen sie in Erdhöhlen, welche sie sich mit ihren Nägeln ausgraben. Sie sind selten über 4' hoch. Sie wandern mit Hut, Gürtel, einem Schaaffell und Sandalen bekleidet, mit einem hohlen Kürbis oder Straussenei, mit Bogen und Pfeilen. Sie vergiften die Pfeile mit dem Gift einer Schlange und dem einer Raupe. Livingstone sagt, die vergiftete Person schneide sich selbst mit Messern und fliehe in wildester Raserei alle menschlichen Wohnungen, auch der Löwe werde dadurch rasend und zerbeisse die Bäume vor Wuth. Trotz dieser Schilderungen verbietet die Sprache und die Körperbil-

dung es, die Buschmänner für ein ursprünglich wildes Volk zu halten, Holub, der 7 Jahre in Südafrika lebte, schilderte auf dem Salzburger Congress im Jahre 1881 die Buschmänner, Hottentotten und Bantu. Die Hottentotten verschwänden allmählich, auch die Buschmänner stürben aus, weil sie sich hartnäckig von jeder Civilisation fern hielten. Sie lieben die Höhen, wo sie in Höhlen leben. Wunderbar sei ihre Kunst im Zeichnen, doch stellten sie nur den Kopf der Thiere richtig dar; mit steinernem Meissel graben sie diese Bilder in den Felsen ein. Die Wände der Höhlen bemalen sie mit Ockerfarben. Diese Kunst im Zeichnen ist weniger auffallend, wenn man die Buschmänner nicht als ursprüngliche Wilde betrachtet. Bilder der Buschmänner hat C. H. Schunke herausgegeben, sie sind zum Theil copirt von J. M. Orpen (Cape Monthley Magaz. Juni 1874), andere hat W. G. Stow gesammelt. Die von Farini nach Europa gebrachten Erdmenschen sind nach E. Schmidt Buschmänner (Corr. a. a. O.). Die 3 ältern Männer haben am innern Augenwinkel keine sogenannte Mongolenfalte wohl aber das Mädchen, wo sie die halbe und der kleine Knabe, wo sie die ganze Carunkel bedeckt, die Nasenlöscher sind mit der Längsachse quer gestellt. Die Männer sind 1.42, 1.40 und 1.38 m hoch, während die mittlere Höhe von 10 Hottentotten nach Fritsch 1.60 ist. Der Häuptling der M'kabba am Nyami-See war nach Farini nur 1.25 m gross. Bei allen fällt eine starke Einsattelung am Rücken in der Lendengegend auf, es ist eine Anlage zur Steatopygie. Der Redner erwähnt noch, dass Lambl die Steatopygie als eine Wirbelgleitung des letzten Lendenwirbels erkannt habe und dass die Troddeln des Kopfhaares meist durch 10 bis 12 Stränge schon spiralig umeinander gerollter Haare gebildet seien, wodurch nur scheinbar nackte Stellen der Kopfhaut hervorgebracht würden. Auch E. Schmidt bemerkt gegen Häckel und Müller, dass die Haarbüschel jener Buschmänner nicht durch haarlose Bezirke getrennt seien, auch das Körperhaar sei selbst auf dem Penis in Löckchen aufgerollt. Er bemerkte auf der Cornea, auch beim jüngsten Kinde, einen Arcus senilis und Verstümmelungen mehrerer Fingerglieder. Hände und Füsse fand er sehr zierlich und im Verhältniss zur Körperlänge, das Ohr ziemlich gross, die Oberarmlänge verschieden. Eine im Anthrop. Review 1867 p. 322 beschriebene Buschmännin hatte auffallend kurze Arme, bei einem Hottentotten, ebendaselbst 1865, p. 320 verhielten sich Humerus und Ulna wie beim Europäer. Auch die hier vorgestellten Leute haben verhältnissmässig kurze Oberarme, was bei kleiner Körpergestalt um so auffallender ist. Auch jene eigenthümliche Bildung, die Hottentottenschürze ist den Buschmänninnen und Hottentottinnen gemeinsam, wird aber bei diesen jetzt viel seltener gefunden als bei jenen. Sie wurde schon von Joh. Müller 1834 als eine Verlängerung der Nym-

phen beschrieben. Waldeyer (Zeitschr. f. Ethn. 1885, S. 569) bezeichnet sie als eine Verlängerung des obern Theiles der kleinen Schamlippen und eine Vergrösserung des Praeputium clitoridis. In seinem Präparate war sie nur 4 cm lang, Barrow giebt solche von 5 Zoll an. Nach Vrolik und Fritsch sind Spuren derselben schon bei Neugeborenen bemerkbar. Da auch bei den Anthropoiden, namentlich beim Chimpansi die Labia minora eine ansehnliche Entwicklung zeigen, während die Labia majora zurücktreten, so hat Blancard sie für eine pithekoide Bildung erklärt. Auch Fritsch hält sie für ein Rassenmerkmal. Es hat aber nicht erst Merensky manuelle Reizung der Genitalien als Ursache derselben angegeben, wobei die Nymphen selbst auf kleine Hölzchen aufgerollt würden, sondern schon Le Vaillant, der die Schürze irriger Weise für eine Verlängerung der grossen Lefzen nicht der Nymphen hält, sagt, dass die Ausdehnung durch Reiben und Ziehen und darangehängte Gewichte bewerkstelligt werde, es sei eine Mode; bei einer Horde zeigten nur 4 Weiber diese Schürze, die 9 Zoll lang werden kann. Man darf wohl annehmen, dass bei gewissen Völkern eine natürliche Anlage für diese Bildung vorhanden ist, die aber durch Kunst absichtlich vergrössert wird. Das war schon die Ansicht Forsters, der hierbei darauf aufmerksam macht, dass in Abyssinien alle Mädchen beschnitten werden, wie es nach Fritsch auch im Sudan geschieht. Bei der hier untersuchten Hottentottin war die Schürze $7^1/_2$ cm, also beinahe 3 Zoll lang, die Labia majora waren kaum erkennbar. Die Hottentottin war 1.54 m gross, ihre Spannweite betrug 1.47, ihr Schädelindex 77.5. Die Buschmännin war 1.51 gross, ihre Spannweite 1.52, ihr Schädelindex war 75.2. Der Buschmann war 1.57 gross, seine Spannweite 1.52, sein Schädelindex war 74.4.

Professor Rein legt den zweiten Band seines Werkes über Japan vor und bespricht die Entstehung und Anlage desselben. Unter dem besondern Titel „Land- und Forstwirthschaft, Industrie und Handel“ behandelt derselbe das ganze Erwerbsleben der Japaner, namentlich aber die hervorragendsten Zweige des Kunstgewerbes, wie Lackindustrie, Textilindustrie, Keramik und Metallindustrie. Eine Anzahl Tafeln und Textfiguren, welche diesem Abschnitt beigegeben sind, geben Zeugniss von der hohen Leistungsfähigkeit verschiedener Zweige unserer illustrativen Kunst.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung am 15. November 1886.

Vorsitzender Professor Bertkau.

Anwesend 16 Mitglieder, 1 Gast.

Die Herren Garteninspector Herrmann, Prof. Laspeyres und Dr. Hussak werden als Mitglieder aufgenommen.

Professor Körnicke sprach über einige Formen des Getreides. Die von ihm in Körnicke und Werner Handbuch des Getreidebaues nur kurz erwähnte Klebhirse gedieh 1886 gut und erwies sich als eine neue Varietät, welche er *Panicum miliaceum* L. var. *Bretschneideri* nannte. Sie glich äusserlich vollständig der var. *candidum* Kcke., aber das Verhalten der Stärkekörner ist ein anderes. Diese färben sich mit wässriger Jodjodkalium-Lösung gelbbraun, nicht blau und verhalten sich beim Verbacken anders, als die der gewöhnlichen Hirse. Enthülst sind die Früchte gelb (daher nach Mittheilung des Einsenders Dr. Bretschneider enthülst von den Chinesen „gelbe Hirse" genannt) und matt, bei der var. *candidum* Kcke., dagegen weiss und schwach glänzend. — Bei *Hordeum strictum* Desf. wurde von dem stud. oec. Jos. Engel ein Aehrchen gefunden, an welchem ausser den beiden unteren Theilklappen auch die sonst fehlende obere Klappe ausgebildet war. Dies ist von Interesse für die morphologische Deutung der Klappen bei der Gerste. — Unter einer Aussaat von *Triticum turgidum* L., bogen sich i. J. 1884 einige Halme über dem obersten Knoten um, so dass die Aehren mit ihrer Spitze nach der Erde zu gerichtet waren. Im J. 1885 wiederholte sich diese Erscheinung zahlreicher, weniger im J. 1886. Sie scheint daher noch keine Neigung zur Constanz zu haben. Constant finden wir diese Umbiegung des Halmes bei *Andropogon Sorghum* L., var. *cernuus* Ard. — Vom Spelz zeigte er eine Aehre vor, bei welcher die untere Hälfte der Spindel sehr stark hin und her geschlängelt war. — Endlich sprach er unter Vorlegung von Exemplaren über zwei Getreide, welche im J. 1886 in einem alten Grabe zu Gebelēn in Aegypten gefunden und ihm von G. Schweinfurth zugesandt wurden. Das eine bestand aus Aehren der echten sechszeiligen Gerste, während jetzt in Aegypten nur oder wenigstens vorherrschend die vierzeilige oder gemeine Gerste gebaut wird. Die Grannen waren abgesengt, wahrscheinlich um sie leichter in die Säckchen zu bringen, in welchen sie gefunden wurden. Auch das Verhalten der Stärkekörner zeigte, dass die Aehren mit Feuer in Berührung gewesen waren. Dies war nicht

mit dem zweiten Getreide der Fall gewesen, welches aus den Veesen von Emmer (*Triticum dicoccum* Schrk.) bestand. Es war die var. *triccocum* Schübl., welche wir noch jetzt, wenigstens in unseren botanischen Gärten cultiviren. Der Vortragende glaubte auch zwei altägyptische Abbildungen, welche von Lepsius sowie von Roselini publicirt sind, mit derselben Varietät identificiren zu können. Gegenwärtig werden Spelz und Emmer nicht mehr in Aegypten gebaut.

Privatdocent Dr. H. Klinger berichtete — im Anschluss an frühere Mittheilungen, — über die Einwirkung des Sonnenlichts auf Kohlensäure. Die erwähnten früheren Untersuchungen hatten gezeigt, dass eine Reihe organischer Substanzen bei Gegenwart von Wasser und einem leicht oxydirbaren Lösungsmittel (Aether, Alkohol) durch Insolation reducirt werden, während gleichzeitig das Letztere eine Oxydation erleidet.

Um zu sehen, ob die Kohlensäure einer ähnlichen Reduction durch das Sonnenlicht fähig sei, wurde eine von Luft sorgfältig befreite wässerige Lösung von Eisenvitriol mit Kohlensäure gesättigt und in einem zugeschmolzenen Ballon insolirt. Von September 1885 bis Anfang März 1886 stand die Lösung unter möglichster Ausnutzung des directen Sonnenlichtes ohne sich zu verändern; als Anfang März 1886 warme sonnige Tage sich einstellten, färbte sie sich gelblich; im Verlaufe von März, April, Mai, Juni trübte sich die Lösung immer mehr und schied sich ein gelblicher, flockiger Niederschlag ab. Mitte August 1886 wurde der Ballon geöffnet und die Lösung abdestillirt. Die ersten Antheile des eisenfreien Destillates übten auf alkalische Silberlösung eine zwar schwache aber doch ganz deutliche reducirende Wirkung aus. Der Vortragende glaubt hieraus schliessen zu dürfen, dass bei diesem Versuch, wie bei den früheren, Wasser in seine Komponenten zerfiel, von denen der Sauerstoff die Bildung des gelben, aus basischem Eisensulfat bestehenden Niederschlags veranlasste, während der Wasserstoff die Kohlensäure zu Aldehyd oder zu Ameisensäure reducirte.

Bei einem zweiten ähnlichen Experiment wurden die gleichen Resultate erhalten.

Dr. Pohlig berichtet über neue Ausbeute aus der von ihm wiederentdeckten und bereits in diesen Berichten 1885 (Sitzung vom 9. November) beschriebenen Fundstelle von Saurierfährten und -Resten, Fischen, Ostracoden und Pflanzen des unteren Rothliegenden bei Friedrichroda an dem Thüringerwald. Leider ist der Betrieb der Grube nunmehr

endgültig eingestellt worden, und daher nichts weiter von dort zu bekommen.

Unter diesen letzten Funden sind namentlich neue Pflanzenvorkommnisse bemerkenswerth. Das beste ist der Fruchtkolben einer *Palaeostachya* von 6 Internodien, an welchen quirlförmig je 8 bis über 0,04 m lange und 0,003 m dicke Aehren sitzen. Kleine Fragmente letzterer, wohl von derselben Art, hat Weiss aus dem Saar-Rheingebiet abgebildet, als *Astrophyllites*. Da an jenem, fast 0,1 m langen Fruchtkolbenfragment das obere Ende des feingestreiften Stengels noch etwa 0,08 m breit ist, so waren vermuthlich im Ganzen mehr als 12 ährentragende Internodien vorhanden. Sind schon so vollkommene Ueberreste aus dem Carbon Seltenheiten, so dürfte dergleichen aus dem Perm überhaupt bisher noch nicht bekannt gewesen sein. Von Aehren einer stärkeren Form, wohl *Calamostachys*, finden sich nur die charakteristischen, radialstrahligen Einzelglieder, von nicht ganz 0,01 m Durchmesser. Wie die Calamiten, stehen indess auch die Farne in Menge und Erhaltung sehr zurück; von letzteren sind nur *Odontopteris obtusiloba* und *Schizopteris* etwas häufiger.

Verbreiteter sind *Cordaites* oder *Nöggerathia*, von welchen sich wohlerhaltene Blattansätze gefunden haben. Neben prachtvollen, bis zu $0{,}22 \times 0{,}16$ m grossen Wedeln der weitaus überwiegenden *Walchia piniformis* und *W. filiciformis* sind auch seltenere Walchienformen vorgekommen, wie *W. flaccida* und *W. longifolia* mit nahezu 0,1 m langen, kiefernadelartigen Blättern. Das überaus feine und eisenoxydreiche Schiefermaterial, grau, schwarz oder röthlich, hat die zartesten Pflanzentheile unversehrt aufbewahrt.

In den Schiefern befindet sich eine zolldicke Lage von Tutenmergel oder Faserkalk; die Blasenräume in den vereinzelten Porphyrlapillen der Schiefer sind mit Calcit, Gyps ausgefüllt oder mit Quarzkryställchen besetzt. Die gelblichgrauen Silicitbänke des Liegenden enthalten einen ausgezeichneten, sehr grosskrystallinischen, erbsengelben Spatheisenstein.

Aus dem nahen Kugelporphyr des Spiesbergs bei Friedrichroda liegt eine Hohlkugel vor, welche nur aus Felsitmasse ohne die gewöhnlichen Bergkrystalle des Inneren besteht, aber innen mit späteren Neubildungen von Kryställchen, wahrscheinlich Albit, besetzt ist.

Neben den grossen *Saurichnites Cottae* Pohl. kommen auf den liegenden Flurplatten des Steinbruches von Friedrichroda auch die kleineren *S. lacertoides* Gein. vor.

Redner legt ferner aus dem benachbarten Felsitgebiet von Winterstein ein neues Pechsteinvorkommen vor; es ist ein perlgrauer Lithophysenvitrophyr mit einzelnen Orthoklaskryställchen,

welcher von schwarzen Pechsteinadern gleichmässig durchschwärmt ist. Ausser den Felsitpechsteinen sächsischer Porphyrdistricte waren solche Gebilde bisher aus Deutschland wohl noch nicht bekannt.

Auch werden ausgezeichnete Handstücke vorgelegt, aus dem Granitgebiet des Trusenthales bei Liebenstein herstammend, in welchen der Contact des dortigen porphyrischen Granites einerseits und Granitporphyrs andererseits, des ersteren als Nebengesteins, des letzteren als eingeschlossener Gesteinsfragmente, mit dem diabasartigen, einzelne kleine Orthoklase enthaltenden Porphyritgang von Herges vor Augen führen.

Schliesslich referirt Dr. Pohlig über eine Schrift von K. J. Maschka, „der diluviale Mensch in Mähren", welche die reichen Funde aus dortigem Lös- und gleichaltrigem Höhlenlehm beschreibt und theilweise illustrirt. Die Reste kaum geborener Mammuthe ebendaher sind von mir seinerzeit der Gesellschaft vorgelegt und besprochen worden (vgl. diese Berichte, December 1885); Mammuth und Wolf sind unter den dort gefundenen Knochenansammlungen stellenweise ganz überwiegend. Bemerkenswerth ist in letzteren die Mannigfaltigkeit der Feliden; verschiedene (?) Löwenformen (vielleicht der Tiger?), Panther, Luchs und Wildkatze werden angeführt. Auch ein ganzer Schädel des arktischen Moschusschafes (*Ovibos moschatus*) ist von Maschka ausgegraben worden, und ich mag hinzufügen, dass dieser Fund das südlichste, bis jetzt nachgewiesene Vordringen jener interessanten Thierform während der grossen Eiszeit bezeichnet, bis in eine Gegend, welche zwischen dem 49. und 50. Breitegrad liegt.

Prof. Bertkau verlas folgenden von Dr. O. Weerth in Detmold an ihn gerichteten Brief:

In den Sitzungsberichten 1885 S. 277. 78 berichtet Herr Dr. Rauff über einen Aufschluss von Schichten des weissen Jura bei Berlebeck am Teutoburger Walde, welcher ohne Zweifel mit dem bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts durch Schürfversuche nach Steinkohlen aufgedeckten, aber zuerst von Ferd. Roemer im N. Jahrb. für 1850, dann in der Zeitschr. d. d. geol. Ges. für 1857 und im 15. Jahrg. d. Verh. d. Nat. Vereins für 1858 (S. 400. 401), sowie von H. v. Dechen im 13. Jahrg. der Verh. f. 1856 (S. 372) näher beschriebenen Vorkommen am östlichen Abhange des Stemberges, am Fusswege zwischen Berlebeck und Holzhausen zusammenfällt.

Die weitere Angabe, dass dieses Vorkommen bisher noch nicht näher untersucht worden sei, trifft indess nicht zu, indem zunächst von R. Wagener und O. Brandt im 21. Jahrg. der Verh. f. 1864 (S. 31—33) nach eigenen und nach den Erfunden der dort

angegebenen Herren, eine Anzahl von unzweifelhaften Petrefakten des weissen Jura, namentlich des Coralrag und des Kimmeridge-Mergels am Stemberge nachgewiesen, und danach auch von Dr. Brauns im 30. Jahrg. der Verh. f. 1873 (S. 42. 43), sowie in dessen Werk über den oberen Jura im nordwestlichen Deutschland (S. 44) die Richtigkeit jener Eintheilung, welcher noch die obere Bank der Heersumer Schichten beigefügt worden, konstatirt worden ist.

Dr. Rauff entgegnet:

Auf die vorstehenden Bemerkungen des Herrn Dr. Weerth erwidere ich, dass mir die angeführte Literatur bekannt war.

Es lag jedoch durchaus kein Grund vor, diese Literatur in meiner Notiz über jurassische Spongien anzuführen. Der einleitende Satz zu derselben besagt weiter nichts, als dass einige problematische Versteinerungen von Berlebeck die Veranlassung zu spongiologischen Studien waren und es wäre ohne jeden Zusammenhang mit dem Inhalte meiner Notizen gewesen, wenn ich hier die von Herrn Dr. Weerth angeführte Literatur hätte aufzählen wollen, da ich über den weissen Jura Berlebecks durchaus nicht gesprochen habe. Ich kann desshalb auch den von Herrn Dr. Weerth gewählten Ausdruck: Dr. Rauff, „berichtet" etc. nicht als zutreffend bezeichnen. Ich habe nichts über die genannten Schichten berichtet, im gewöhnlichen Sinne des Wortes.

Die vorstehende, ja sehr dankenswerthe Literatur-Zusammenstellung über den fraglichen Gegenstand soll nachweisen, dass das Gegentheil meiner Angabe „nicht näher untersucht" der Wahrheit entspreche und dass die in Rede stehenden Schichten in der That schon mehrfach Gegenstand „näherer" und eingehender Untersuchung waren.

Ich muss dagegen die Berechtigung meines Ausdruckes ganz und gar aufrecht erhalten.

Von den älteren der von Herrn Dr. Weerth citirten Schriften abgesehen, weil sie bezüglich unserer differirenden Ansicht ganz und gar nicht in Frage kommen können, haben auch Wagner und Brauns nur Angaben veröffentlicht, die durchaus wichtiger Ergänzungen bedürfen, um den Ansprüchen, die an eine „nähere" wissenschaftliche Untersuchung gestellt werden, einigermassen genügen zu können.

Das Verdienst Wagners um die Kenntniss des Stemberges, das ich durchaus nicht unterschätze, beschränkt sich darauf, 11 Versteinerungen bestimmt und aus diesen Bestimmungen auf das Vorhandensein von Coralrag und Kimmeridge-clay geschlossen zu haben. Brauns hat eine etwa gleiche Anzahl neuer Versteinerungen hinzugefügt, die neuen geognostischen Angaben dagegen beziehen sich

sämmtlich auf vermuthete oder „wahrscheinliche“ Verhältnisse; auch für die Ausbildung der Heersumer Schichten ist der stricte Beweis nicht geliefert worden.

Ueberhaupt finde ich ein „näheres“ Eingehen auf die interessanten geognostischen Verhältnisse, denen der weisse Jura des Stemberges seine Erhaltung verdankt, nirgends bekundet. Dass aber dieselben nicht ganz einfache sind und jedenfalls noch der „näheren“ und genauen Erklärung, um ganz verständlich zu werden, bedürfen, möchte auch von Herrn Dr. Weerth zugegeben werden. Die Beziehungen des Stemberger Weissen Jura zu den ihn rings umgebenden Gebirgsschichten sind durch die angeführten Schriften unserm Verständniss noch nicht eröffnet worden.

Ich kann desshalb, da Herr Dr. Weerth vergisst, dass der Begriff der „Untersuchung“ nicht den der „näheren Untersuchung“ einschliesst, nicht umhin zu bemerken, dass für seine angebliche Berichtigung jede Veranlassung fehlte.

Prof. vom Rath legte ausgezeichnete, durch Herrn Prof. F. Ulrich in Hannover ihm anvertraute Silberkrystalle vor. Herr Ulrich begleitete die betreffende Sendung mit folgenden Worten: „Die Krystalle sind erhalten worden bei einem Versuche mit Hülfe des elektrischen Stroms aus unreinem güldischem Silber das Silber rein abzuscheiden und gleichzeitig das Gold zu gewinnen. Die Hauptmasse des Silbers hatte sich in dendritischer Form in äusserst kleinen Dendriten abgeschieden; die beifolgenden Krystalle sind aus c. 40 Pfund Silber ausgesucht. Einen praktischen Erfolg hatte der Versuch damals nicht; heute, wo die elektrische Kraft weniger kostet, wird vielleicht ein besseres Resultat zu erzielen sein.“

Die Silberkrystalle bieten nicht nur mehrere bisher an den natürlichen Vorkommnissen nicht beobachtete Formen dar, sie gehören auch durch ihre gesammte Ausbildung zu dem Zierlichsten und Interessantesten, was die Welt der Krystalle uns darbietet. Bemerkenswerth ist zunächst, dass an diesen auf elektrischem Wege dargestellten Krystallen als häufigste und meist herrschende Form das Ikositetraëder 202 erscheint, während an den natürlichen Krystallen diese Form niemals, statt derselben 303, auftritt. — Bisher nicht angegeben weder beim Silber, noch — so scheint es — bei irgend einem andern Körper ist das Pyramidenoktaëder $^5/_2O$. Es tritt an den vorliegenden Krystallen neben zweien andern Formen ähnlicher Art, $^3/_2O$ und 3O, auf. Für $^5/_2O$ berechnen sich die längeren (oktaëdrischen) Kanten $= 148^0\,25'$; die kürzeren $= 146^0\,26^1/_2'$. Die Höhe der Pyramide, welche gleichsam auf die Fläche des eingeschriebenen Oktaëders aufgesetzt erscheint, beträgt $^1/_4$ der halben Flächenaxe des Oktaëders. Die neue Form steht in einer interessanten Beziehung zum Ikositetraëder 202; die Neigungen der

Flächen beider Formen zur Oktaëderfläche sind nämlich gleich und zwar = $160^0\ 31'\frac{1}{2}$. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass wenn infolge der Zwillingsbildung (Zw.-Ebene eine Oktaëderfläche) die Fläche 2 0 2 des einen und $\frac{5}{2}$ O des andern Individs neben einander liegen, sie in ein Niveau fallen. — Eine andere an unsern Krystallen sehr häufige, zuweilen vorherrschende Form ist das Hexakisoktaëder $7\,O\,\frac{7}{5}$ ($a : \frac{1}{5}\,a : \frac{1}{7}\,a$). Diese Form misst in den

oktaëdrischen Kanten	166^0	44′
hexaëdrischen „	161	12
dodekaëdrischen „	141	$52\frac{1}{2}$.

Wie aus der Formel ersichtlich ($a : \frac{1}{m-2}\,a : \frac{1}{m}\,a$) fallen die Flächen von $7\,O\,\frac{7}{5}$ in die Zone zwischen einer Fläche des Ikositetraëders 3 0 3 und einer anliegenden Fläche ∞ O.

$7\,O\,\frac{7}{5}$ scheint bisher an natürlichen Krystallen nicht beobachtet zu sein; wohl aber ist es bereits vor 35 J. durch den zu früh der Wissenschaft entrissenen ausgezeichneten Krystallographen Dauber an einem gleichfalls durch den elektrischen Strom aus einer stark concentrirten sauren Silberlösung dargestellten (3 bezw. 2,5 mm grossen, 91 mgr schweren) Krystall aufgefunden worden (s. Annalen d. Chemie und Pharmacie, 78 S. 68; 1851). — Diese Uebereinstimmung in Bezug auf das Auftreten einer sonst nie und nirgend beobachteten Form an Krystallen, welche auf gleichem Wege dargestellt wurden, ist gewiss höchst bemerkenswerth. Was kann aber die Ursache sein, dass unter den Formen des natürlichen Silbers 3 0 3 so gewöhnlich, hingegen 2 0 2 ausgeschlossen ist, während dies letztere an den künstlich durch den Strom erzeugten Krystallen vorherrschend ist, 3 0 3 indess hier nicht vorkommt. Die Krystalle sind theils einfach, theils Zwillinge; bald symmetrisch ausgebildet, bald verzerrt und durch unregelmässiges Fortfallen einzelner Flächen nicht ganz leicht zu entziffern. Die Zwillinge sind meist verlängert in der Richtung einer Zwischenaxe (d. h. parallel einer Kante des Oktaëders). Durch Combination einer Oktaëderfläche und einer einzelnen Ikositetraëderfläche 2 0 2 umgrenzen sich jene Zwillinge mit einem rektangulären Prisma.

Endlich legte Forstmeiser Sprengel die beiden erschienenen Bände von Seidensticker „Waldgeschichte des Alterthums“ vor.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung vom 6. Dezember 1886.

Vorsitzender Prof. Rein.

Anwesend 16 Mitglieder, 1 Gast.

Dr. Blankenhorn wird als Mitglied aufgenommen.

Die Vorstandswahl für 1887 ergibt die Winterwahl des bisherigen Vorstandes: Prof. Rein als Vorsitzender, Prof. Bertkau Sekretär und Rendant.

Dr. Pohlig theilt mit, dass der erste Band seiner Monographie der thüringischen Travertine, die fossilen Elephanten behandelnd, gegenwärtig nach Prüfung durch hervorragende Fachautoritäten für die Acta der Leopoldinischen Akademie gedruckt wird.

Dieser erste Band enthält etwa 400 Druckseiten Quart, zahlreiche Tabellen und auf 10 photolithographischen Tafeln, dabei 2 Doppeltafeln, die Abbildung des Travertinmateriales, während das vorwiegend deutsche und italienische Vergleichsmaterial in etwa 150 Textfiguren (Zinkographien) dargestellt ist. Ueber die Tafeln und einige wichtigere Gesammtresultate hat der Vortragende in diesen Berichten bereits früher Mittheilungen gemacht (Sitzungen vom 4. Februar 1884, 1. März 1886). Dass es längere Zeit dauerte, ehe das Werk an sicherer Stelle untergebracht war, kann bei dem Umfang und der Kostspieligkeit der Herstellung desselben, in Anbetracht der heutigentages in Deutschland herrschenden Verhältnisse, nicht Wunder nehmen; ausserdem kam es dem Verfasser darauf an, die einschläglichen Ergebnisse seiner 1884 unternommenen, persischen Reise in den vergleichenden Theil noch mit hineinzuarbeiten.

Genau in derselben Weise, und womöglich auch an demselben Ort, wie dieses Werk über die Elephanten, sollen die 7 übrigen Bände der genannten Monographie Dr. Pohligs erscheinen, für welche die Vorarbeiten bereits vollständig abgeschlossen sind. Eine Unterbrechung musste eintreten durch das Buch des Vortragenden über seine Reise nach Persien, welches nunmehr jedoch dem Abschluss nahe ist; dasselbe enthält in 2 Bänden zunächst eine allgemein lesbare Reisebeschreibung, welcher eine Skizzirung der geologischen Beobachtungen eingeflochten ist, und zahlreiche Zeichnungen und Photographieen des Verfassers, sowie eine Karte, beigegeben sind. Von Monographieen über die umfangreiche Reiseausbeute (vgl. diese Berichte, Sitzung vom 2. März 1885) ist zuerst diejenige über die pliocaene Säugethierfauna von Maragha in Angriff genommen worden (s. diese Ber., Sitz. Nov. 1885).

Der Vortragende legt hierauf einen Elephantenbackzahn vor, welcher bei Mesched in der persischen Provinz Chorassan, nahe der afghanischen Grenze gefunden und von Herrn Dr. Tholozan, dem Leibarzt des Schah, gütigst eingesandt wurde; es ist derselbe Zahn, welcher in diesen Ber., Sitz. vom 2. Februar 1886, als dem *Elephas primigenius* oder Mammuth angehörig hingestellt worden war. Diese Ansicht hat sich jedoch durch meine Untersuchung des Objectes selbst als unrichtig erwiesen, es ist ein recenter Zahn von *E. indicus*, und zwar der linke Mandibelmolar eines wahrscheinlich weiblichen Thieres. Das Stück ist offenbar lange der Witterung ausgesetzt gewesen, was im Verein mit der Fremdartigkeit des Fundpunctes zu dem genannten Irrthum Anlass gegeben haben mag. Der Schah pflegt sich 2 Hofelephanten zu halten, welche die weite, strapaziöse und ja auch für solche Thiere an Entbehrungen reiche Reise von Indien her in Ermangelung von anderen Transportmitteln zu Fuss zurücklegen müssen und auf dieser Reise bei Mesched vorbei kommen können; dort mag denn wohl einmal ein solcher müder Wanderer seinen Leiden erlegen und auf diese Weise jener Zahn an seinen jeweiligen Fundpunct gelangt sein.

Dr. Pohlig spricht ferner über eine von ihm aufgefundene merkwürdige Art von Auswürflingen des Laacher Sees, welche sich in grösserer Ansammlung besonders an dem nördlichen Kraterrand findet, da, wo der Weg nach dem Brohlthal die Höhe erreicht. Es sind bimssteinartig aufgeblähte, auf dem Wasser schwimmende Blöcke, hervorgegangen durch die Einwirkung tertiärer Lavenmassen auf alte Fleckschiefer, welche ihrerseits erst infolge einer Metamorphose palaeozoischer Schiefer durch granitische Gesteinseruptionen entstanden waren. Die schiefrige Structur ist grösstentheils verloren gegangen; die kleinen lenticulären Absonderungen, welche zu der Benennung „Fleckschiefer" Anlass gegeben haben, sind in jenen vulkanisch aufgeblähten Stücken von der umgebenden Gesteinsmasse ringsum losgelöst und hängen mit derselben nur noch durch zahllose, feine Glasfäden zusammen, welche alle perpendiculär zu der Schichtungsfläche stehen. Bei dem Zerschlagen der Stücke fallen daher jene linsenförmigen Secretionen in Menge frei heraus, als Steinkerne, und lassen eigenthümlich blaugrau erscheinende, oblonge Abdrücke zurück, welche in ihrer Aggregation an die Andalusite vieler sächsischen Glimmerschiefer erinnern.

Ein Vergleich mit normalen Fleckschiefern, welche bekanntlich an dem Laacher See nicht selten als Auswürflinge vorkommen und namentlich an der Innenseite des südlichen Kraterrandes massenhaft sich finden, setzt ausser Zweifel, dass jenes vorstehend beschriebene Gebilde aus solchen Schiefern unmittelbar hervorgegangen ist. — Drastischer wird man kaum in irgend einem anderen Fall, als in diesem, den Gegensatz zwischen der metamorphosirenden Einwirkung

granitischer Gesteine und derjenigen tertiärer Laven auf das Nebengestein an demselben Handstück ausgesprochen finden.

Dr. Pohlig legt schliesslich ein Stück Alaunschiefers mit chiastolithartigen Contactmineralien vor, welches derselbe in dem Basalttuff der sogenannten Hölle bei Königswinter aufgefunden hat; dieser Auswürfling weicht von allen bisher in dem Siebengebirge gefundenen, ähnlichen ab und ähnelt am meisten einem schon 1880 von mir in dem Hornblendeandesit der Wolkenburg erbeuteten (vgl. Tschermaks Mittheilungen 1880, und diese Berichte 6. Juli 1884). Der genannte Tuff ist an grossen Schieferstücken besonders reich, und steht offenbar mit den Basaltkuppen des Hirschberges und Peterberges, welchen er vorgelagert ist, in genetischem Zusammenhang; in Farbe und Zusammensetzung ähnelt er am meisten den entsprechenden Ablagerungen bei Godesberg und Muffendorf, Obercassel und Siegburg. Es wäre an der Zeit, dass die Tuffablagerungen des Siebengebirges endlich einmal auf ihre quantitative und qualitative, petrographische Zusammenestzung, insbesondere auf ihre Auswürflinge hin, den heutigen Anforderungen der Wissenschaft entsprechend genau untersucht und mit den betreffenden Gebilden der Eifel, des Laacher Sees etc. verglichen würden, wie auch mit verwandten palaeozoischen Erscheinungen; dadurch wird die Annahme von der Tuffnatur dieser Ablagerungen endgültig bewiesen werden. Vorläufig kann man unterscheiden: 1. Die weisslichen Trachyttuffe des Mittelbergs, Wintermühlenhofs, der Wolkenburg, des Oelbergs etc.; 2. die röthlichen Andesittuffe des Stenzelbergs und östlich von Dollendorf; 3. die gelblichen bis bräunlichen Basalttuffe der bereits erwähnten Localitäten.

Die letzteren Massen entstammen offenbar denselben Krateren, deren zahlreiche Lavenergüsse die miocaenen Urwälder der heute niederrheinischen Gegenden in Flammen gesetzt und dadurch jene Ansammlungen mineralogischer Holzkohle veranlasst haben, welche ich als bei Rott, Siegburg etc. und auch in den mittelitalischen Liginiten vorkommend beschrieben habe (vgl. diese Berichte, 2. Juli 1883).

Dr. D. Brandis sprach über die Namen der Rosen in Indien. Die Rosen unserer Gärten stammen bekanntlich theils von den Rosen der Mittelmeerländer und des Orientes, theils von den Arten, welche in China (einige auch in Japan) einheimisch sind. Aus den Mittelmeerländern und dem Orient kamen die mannigfaltigen Arten der Sommerrosen, welche man gemeiniglich auf *Rosa gallica, centifolia, damascena* und *alba* zurück führt. In früheren Zeiten bildeten diese Arten den Rosenflor unserer Gärten, der freilich nur wenige Wochen dauerte. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurden die aus China stammenden Arten in Europa eingeführt, namentlich *Rosa indica,* die, wie so manche andern Pflanzen, den

Beinamen indisch führt, obwohl sie nicht in Indien einheimisch ist. Diese Arten zeichneten sich durch eine längere Blüthenzeit aus, wesshalb sie auch Monatsrosen genannt wurden.

Durch Kreuzung der chinesischen Rosen mit den alten Sommerrosen ist nun allmälig die ungeheure Mannigfaltigkeit der immer blühenden Blendlinge oder remontanten Hybriden entstanden, die jetzt in unseren Gärten gezogen werden.

Für die Bereitung des Rosenwassers und des Rosenöles werden nur die altmodischen Sommerrosen verwendet, die zu diesem Zwecke auf grossen Feldern in der Provence, in Italien, in der Balkanhalbinsel, im Orient, in Persien und im nördlichen Indien bis nach Ghazipur am Ganges im 25° n. B. gelegen, gezogen werden. Und es ist nicht zu läugnen, dass, obwohl die Theerosen und andere von den chinesischen Rosen theilweise abstammende Arten einen stärkeren Wohlgeruch haben als die altmodischen Sommerrosen, diese sich durch ein unübertrefflich feines Aroma auszeichnen.

In Indien sind 8 Arten einheimisch. Drei von diesen haben die Griffel in eine Säule verwachsen und können als die Repräsentanten der Europäischen Kletterrosen (*arvensis* im Norden und *sempervirens* im Süden) bezeichnet werden, nämlich *Rosa Leschenaultiana* auf den Nilgiris im Süden der Halbinsel, *longicuspis* auf den Khasia-Bergen und *moschata* auf dem Himalaya. Die übrigen gehören anderen Gruppen an, nämlich *macrophylla* und *sericea*, die in dem feuchten Klima der äusseren Bergketten des Himalaya ihre Blüthenpracht entfalten, *eglanteria* und *Webbiana* in den inneren mehr trockenen, an Tibet grenzenden Gegenden des Gebirges, und endlich die schöne weisse *Rosa involucrata* in dem tropischen Klima von Bengalen. Durch die Cultur ist merkwürdiger Weise bis jetzt keine dieser in Indien einheimischen Arten veredelt worden, obwohl sich die meisten durch Schönheit und Wohlgeruch sehr auszeichnen. *Rosa eglanteria* ist identisch mit der schönen hoch gelben Rose, die bei uns in alten Gärten unter dem Namen der türkischen oder Kapuziner-Rose bekannt war und die auch in Persien und Kleinasien einheimisch ist. Und *Rosa moschata* oder *Brunonis*, die prachtvolle weisse Büschelrose des nordwestlichen Himalaya, die im Mai die ganze Luft mit ihrem starken Wohlgeruch erfüllt, ist nahe verwandt und vielleicht identisch mit einer Art des nördlichen Afrika, aus der man durch Kreuzung mit anderen Arten werthvolle Gartenrosen erzielt hat. Mit diesen Ausnahmen haben die in Indien einheimischen Rosen keine Beziehung zu den gewöhnlich in Europa cultivirten Gartenrosen.

Es ist eine sehr merkwürdige Thatsache, dass die Rose keinen Sanskrit-Namen hat. Allerdings wird, wie Professor Aufrecht mir mitgetheilt hat, Japa, Java in manchen Wörterbüchern als Rose übersetzt, dieses Wort bedeutet aber etwas ganz anderes, nämlich

Hibiscus Rosa sinensis, ein Strauch mit prachtvollen rothen Blumen, der in China und im südlichen Japan einheimisch ist und der seit uralten Zeiten in Indien cultivirt wird. Hermann Schlaginweit[1]) hat, soviel ich weiss, zuerst aus dem Fehlen des Sanskrit-Namens den Schluss gezogen, dass die orientalischen Rosen, von denen namentlich *Rosa damascena* zur Darstellung des Rosenöles (*atr*) in grossem Maassstabe im nördlichen Indien gebaut wird, in Indien erst später bekannt worden sind als in Persien und Vorderasien. Ja es ist nicht unmöglich, dass die orientalischen Rosen erst durch die Mohamedaner in Indien eingeführt worden sind. Gúl ist der persische Name der Rose und in Hindi, Bengali und den anderen durch das Prakrit mit dem Sanskrit verwandten Sprachen Indiens heisst die Rose Gúl oder auch Guláb, welches indess auch Rosenwasser bedeutet. In Calcutta wird *Rosa centifolia* auch basarai gulab, die Rose von Bassora, genannt, was ebenfalls auf einen persischen Ursprung deutet. Nach Hehn, Kulturpflanzen und Hausthiere, Berlin 1870, S. 165, 434, war die edle Gartenrose den Griechen früher bekannt, als den alten Hebräern, die Griechen erhielten die Rose und ihren Namen *ῥόδον βρόδον* aus Medien über Armenien und Phrygien, und die arabische Benennung Vard stammt aus dem Altpersischen.

Ueber die Herkunft einer seit Alters in Bengalen gebauten Rose, der *Rosa glandulifera* Roburgh, herrscht noch Unsicherheit. Sie ist eine weisse Rose, und führt in Hindi und Bengali den Namen Seoti, Sivuti, Shevuti, welches auf ihre weisse Farbe deutet." Roburgh glaubte, dass sie aus China stammte, aber Hooker identificirt sie mit der orientalischen *Rosa alba*.

Manche der in Indien einheimischen Rosen werden häufig mit dem aus dem Persischen entlehnten Namen als Ban guláb (Waldrose) bezeichnet, sie haben aber auch eine grosse Anzahl ursprünglicher Namen, die in den verschiedenen Gegenden verschieden sind. Das Studium dieser Namen wird vielleicht mit der Zeit noch zu manchen interessanten Aufschlüssen führen. Gegenwärtig beschränke ich mich darauf, einige der Namen von drei Arten anzuführen, die im nordwestlichen Himalaya, theils von Dr. J. Lindsay Stewart, einem leider zu früh verstorbenen genauen Kenner der Flora von Nordwest-Indien, und theils von mir selbst an Ort und Stelle gesammelt worden sind. Die Anordnung der Gegenden bei jeder Art ist von Nordwest nach Südost.

Rosa moschata Mill. Kashmir: krúr Ravi: karir, kajei. Bias: kuja, kuji, gungari. Zwischen Sutlej und Jumna: kui, kanjei, kajein. Kamaon: kwia, kwiála.

---

1) Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in München, math.-phys. Classe am 7. November 1874.

Rosa macrophylla Lindl. Ravi: akhiari. Zwischen Sutlej und Jumna: breri, bankuja, bankai, bankor.

Rosa Webbiana Wall. Hazara: shingári. Lahaul: chúa Ladak: sia Piti: sea.

Rosa moschata findet sich im Himalayagebirge häufig in der Nähe der Dörfer, wo sie die Bäume mit ihren reichen Festons von Blüthenbüscheln überzieht und wird auch bisweilen angebaut. Dies erklärt, dass *Rosa macrophylla*, ein hoher Strauch mit prachtvollen rothen Blüthen, welcher in denselben Gegenden, aber meist in einem höheren Niveau fern von den Dörfern am Rande des Waldes und auf Blössen sich findet, den Namen der Waldrose, Ban kuja, Ban kai führt.

Dr. Gurlt machte Mittheilungen über die neuere geologische Erforschung Skandinavien's, besonders Norwegen's. Während im südlichen Norwegen die Silurformation durch zahlreiche und gut erkennbare Fossilien in weiter Verbreitung schon lange nachgewiesen ist, war es bisher nördlich vom Dovre-Gebirge äusserst schwierig, dieselbe zu erkennen und sicher zu bestimmen, weil man nur sehr selten daselbst erkennbare Versteinerungen aufgefunden hat. Ueberdiess bieten die sehr complicirten und von mächtigen Faltungen und Verwerfungen beherrschten Lagerungsverhältnisse, zusammen mit ungeahnten petrographischen Veränderungen durch Metamorphose, für das Erkennen sehr grosse Schwierigkeiten. Es war ein wichtiges Ereigniss, als vor 20 Jahren in Meldal und Örkedal die ersten sicheren silurischen Versteinerungen, wie Halysites, Encrinites, Trinucleus u. s. w. aufgefunden wurden, welche eine Bestimmung der Schichten zuliessen. Auch in Guldal wurden um 1870 Versteinerungen in einer mächtigen Schichtenfolge zwischen dem Rörosschiefer und Gulaschiefer entdeckt, welche dem mittleren Silur angehören. Durch eifriges Nachsuchen in einer von Kjerulf im Voraus bezeichneten Schichtenreihe durch Hermann und Getz ist es nun auch noch in Guldal gelungen, an mehreren Stellen Graptoliten nachzuweisen, welche nach der Untersuchung von Alfred Getz: graptolitförende skiferzoner i det trondhjemske, zwei verschiedenen Zonen des Silur, die untere mit Gattungen der Familie Diplograptus, die obere mit solchen von Monograptus angehören. Diese Funde sind zur Aufklärung der Verhältnisse nördlich des Dovre von grosser Bedeutung.

Der Vortragende legte alsdann eine wichtige Arbeit von Prof. W. C. Brögger in Stockholm: Ueber die Ausbildung des Hypostomes bei einigen skandinavischen Asaphiden, aus den Abhandlungen der geologischen Untersuchung Schwedens, vor. Der Verfasser, welcher seit langer Zeit die Trilobiten studirt und zur Bestimmung des Cambrium und Untersilur in Skandinavien mit viel

Glück verwendet hat, glaubte die verschiedene Ausbildung des Hypostomes auch zur Unterscheidung der Gattungen der Familie Asaphus, namentlich von Megalaspis, Asaphus, Ptychopyge, Nileus und Ogygia benutzen zu können und es ist ihm auch gelungen, charakteristische Unterscheidungsmerkmale nachzuweisen.

Schliesslich wurde eine ausgezeichnete Monographie: Ueber die Bildungsgeschichte des Kristianiafjordes von W. C. Brögger vorgelegt, welche als Fortsetzung und Ergänzung einer früheren Arbeit: Spaltenverwerfungen in der Gegend Langesund-Skien zu betrachten ist, und die beide im Nyt magazin for naturvidenskabere Bd. 28 und 30 erschienen sind. Die obige Arbeit von Brögger ist deshalb von so grosser Bedeutung, weil sie für das ziemlich ausgedehnte Gebiet des Kristianiafjordes im Einzelnen nachweist, von welchem ausserordentlichen Einflusse die zu verschiedenen Zeiten erfolgten Zerreissungen und Verwerfungen der Gebirgsformationen auf das Höhen- und Tiefenrelief dieser Gegend gewesen sind. An der Hand der Spaltenverwerfungen wird die oft kolossale Niveauverschiebung benachbarter Gebirgsschollen nachgewiesen, welche somit die erste und hauptsächlichste Grundlage der unterseeischen Thäler, die man Fjorde nennt, gebildet hat, während die später eintretenden Veränderungen durch Verwitterung, Erosion und Aushöhlung durch Gletschereis dagegen nur unbedeutend gewesen sind, und nur unwesentliche Formveränderungen bewirkt haben können.

Professor Schaaffhausen legt ein 112 mm langes, 54 an der Schneide breites und 39 mm dickes polirtes Steinbeil vor, welches in 1 m Tiefe auf der Spitze des Korretsberges bei Kruft beim Anlegen einer Grotte in diesem Sommer gefunden und ihm von Herrn Julius Reusch daselbst zugesendet worden ist. Bis auf 2 m Tiefe ist auf der Höhe des Berges der feste Krotzenstein durch Verwitterung in einen, kleine harte Lavakörner einschliessenden Lavasand verwandelt. Da jede Spur einer Eingrabung des Gegenstandes an der Fundstelle fehlte, muss man schliessen, dass das Steinbeil, als es verloren wurde, in einen Spalt zwischen die damals auf dem Gipfel noch erhaltenen festen Blöcke des Krotzensteins gefallen ist. Der innere Kern des Berges ist, wie man an dem am Fusse desselben gelegenen Steinbruche des Herrn de Witt sehen kann, eine dichte, in Pfeilern zerklüftete Lava. In 10 m Entfernung von jener Stelle, wo das Beil lag, fanden sich nur 20 cm tief zwei Geschiebe aus Sandstein, die als Schleifsteine gedeutet werden können. Der eine, 131 mm lang, 39 breit und 23 dick hat mehrere ausgeschliffene Stellen, der andere 70 mm lang, 23 breit und 8 dick ist spitz zugeschliffen. Herr Dr. E. Hussak hat sowohl das Steinbeil wie einen der Schleifsteine einer genauen mikroskopischen Untersuchung unterworfen und sagt: „Die

beiden bei Kruft gefundenen Stücke stimmen in Farbe, Struktur und in ihrer mineralischen Zusammensetzung vollständig mit einander überein und wurden aus sogenannter „Coblenzer Grauwacke“ (Unter-Devon) gefertigt.“ Die zahlreichen Lavagipfel dieser Gegend tragen jetzt auf ihrer verwitterten Oberfläche eine spärliche Gras- oder Moosdecke, drei führen den Namen Rotheberg, den sie erhalten haben mögen, als der noch nackte Lavafels die Berge röthlich färbte und der Mensch ihrem Ursprung näher stand als wir. Die Schleifsteine müssen wie das Steinbeil vom Menschen auf den Berg gebracht sein, auf dem ausser der Lava Gesteine oder Geschiebe nicht vorhanden sind. Dass die Schleifsteine dazu gedient haben sollen, das Steinbeil zu schärfen, ist nicht wahrscheinlich, dazu würde ein Stück Lava geeigneter gewesen sein, auch sind die Schlifflächen zu klein dafür; aber man kann Metallgeräthe damit geschliffen oder geputzt haben, denn geschliffene Steinbeile werden mit Bronzen sehr oft gefunden. Die Form des Beils ist älter als die der durchbohrten Hämmer und häufig in Schweizer Pfahlbauten. Das Beil zeigt starken Gebrauch, die Schneide daran ist breit geschlagen, das ihr entgegenstehende Ende des Beils ist abgerundet. Da dieses und die Schleifsteine aus demselben Mineral bestehen, welches in nächster Nähe nicht ansteht, darf man schliesen, dass sie derselben Zeit des germanischen Alterthums angehören und wahrscheinlich von demselben Besitzer hinterlassen sind.

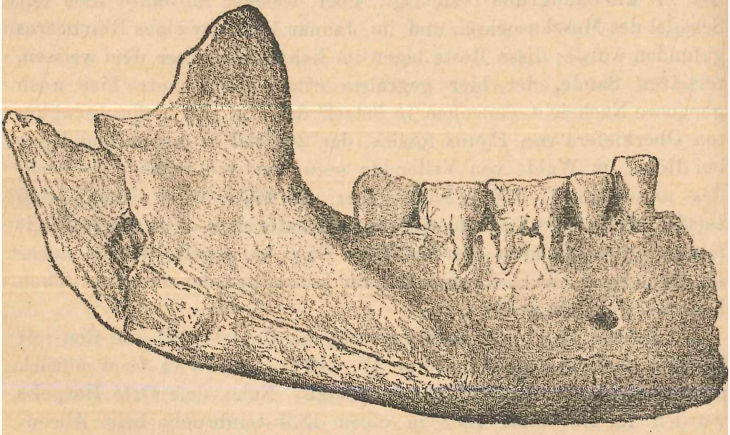
Sodann zeigt er ein 120 mm langes, 66 breites und 42 dickes Stück Serpentin vor, welches einem vom Menschen roh zugeschlagenen Geräthe täuschend ähnlich sieht und von Herrn Hauptmann Wuerst hierselbst auf altem Moränenschutt im Val d'Anniviers, Canton Wallis, oberhalb des Ortes Vissoye auf dem Wege nach St. Luc gefunden worden ist. Etwa 3 km oberhalb Vissoye theilt sich das Thal, indem westlich das Torrentthal, östlich das Zinalthal sich öffnet, welche beide noch jetzt oberhalb durch gewaltige Gletscher geschlossen sind. Es fehlt in diesem Thale nicht an keltischen Alterthümern, dicht bei St. Luc befindet sich ein sogenannter Druidenaltar, „pierre des servagois“; auch bei Grimenz steht, wie Herr Wuerst berichtet, ein grosser Opferstein, „pierre des martyrs“, mit zwei eingehauenen Fusstapfen, dicht dabei ist ein Felsblock mit runenartigen Zeichen bedeckt und ein umfangreicher Steinring erhalten. Die Auffindung eines Steinbeils in solcher Umgebung würde nicht auffallend sein. Das Geräthe sieht aus wie ein zum Schleifen bestimmtes, aber erst roh zugehauenes Beil, an dem eine scharfe Kante durch wiederholte kleine Schläge hergestellt scheint. Der ganze Stein ist mit feinen parallelen Ritzen gestreift, die man für Gletscherschliff halten muss, denn sie sind zu sehr gleichlaufend, als dass man sie für Schleiflinien halten könnte. Jedenfalls hat der Stein schon die einem Steinbeil ähnliche Form gehabt, als er vom Gletschereise auf allen Seiten geritzt wurde.

Dies erscheint nicht unmöglich, wenn man annimmt, dass die Gletscher in der Vorzeit wie jetzt abwechselnd vor- und zurückgegangen sein werden. Steinbeile aus Serpentin sind nicht unbekannt. Mortillet hat deren in Frankreich 22 aufgezählt. Trotz alledem bleibt es fraglich, ob hier ein vom Menschen bearbeiteter Stein oder eine natürliche Bildung vorliegt. Herr Professor Laspeyres ist der letzteren Ansicht. Er sagt, der Stein mit abgerundeten Flächen könne der Kern eines grösseren Serpentinblockes sein, von dem die Rinde in schaligen Stücken abgesprungen sei, und die eine wie durch einzelne Schläge hervorgebrachte wellenförmige Kante des Steines könne durch abwechselnd weichere und härtere Schichten des Gesteines hervorgebracht sein. Diese sind allerdings auch auf der Oberfläche des Steines bemerkbar.

Hierauf berichtet er über den Fund von zahlreichen Zähnen und einigen Knochen des Rhinoceros tichorrhinus, welche in einem Steinbruche bei Ramersdorf in diesem Herbst an Tag gekommen sind. Es sind die fast vollzähligen Zähne eines jungen Thieres und zwei Stücke von Humerus und Radius. Die wie gewöhnlich hellgelb gefärbten Knochen lagen im Lehm über dem Basalt und sind dem Redner von Herrn Christian Uhrmacher in Obercassel zugesendet worden. Dergleichen Funde im Rheinthal werden immer unter gleichen Umständen gemacht. Auch die von Herrn Schwartz am Unkelstein gefundenen fossilen Thierreste lagen im Lehm unmittelbar über dem Basalt. Aehnlich verhielt es sich mit den quaternären Knochen von Sayn, Königswinter, Moselweiss und Vallendar, über welche der Redner früher berichtet hat; sie lagen an der unteren Grenze des Lehms oder Löss, zuweilen zwischen altem Rheingeschiebe. Im Thale landeinwärts von Vallendar hat er die Sandgrube besichtigt, über welcher im Jahre 1884 der Schädel des Moschusochsen und im Januar 1885 der eines Rhinoceros gefunden wurde; diese Reste lagen im Lehm dicht über dem weissen, tertiären Sande, der hier gegraben wird. Er konnte hier auch genauere Nachricht einziehen in Betreff des von ihm früher erwähnten Oberkiefers von Equus fossilis, der 26′ tief in einem Thonlager bei Höhr im Walde von Vallendar gefunden sein sollte, vgl. Verh. des naturhist. V. 1881, Sitzungsber. S. 167. Diese Thone sind tertiär, das Gebiss jenes fossilen Kiefers hatte aber keine Aehnlichkeit mit dem des tertiären Pferdes. Herr Capitain gab jetzt als sicher an, dass jener Oberkieferknochen im Lehm, der den tertiären Thon bedeckt, gelagert war.

Zuletzt zeigt er zwei menschliche Unterkiefer, die ihm mit einigen Skelettheilen von Herrn W. Hüttenhein in Grevenbrück an der Lenne zugesendet worden sind. Nahe dem Orte Hespeke wurden im November 1885 in einem Kalksteinbruche beim Abräumen des den Felsen bedeckenden Schuttes zwei menschliche Skelette

gefunden. Die Arbeiter beachteten den Fund nicht und zerschlugen die Knochen, von denen Herr Hüttenhein nur noch einige Reste sammeln konnte. Er sagt in seinem Bericht: „Die Skelette lagen unmittelbar auf dem Felsen, in geringer Tiefe, doch kann bei Anlage des umgebenden Ackerlandes die Stelle abgetragen worden sein. Derselbe Felsen, auf dem die Skelette lagen, hatte an seinem Fusse vormals eine Höhle, die als menschliche Wohnung gedient haben mag. Die Sporke-Hespeker Flur bildet einen nach Süden geneigten sonnigen Hang. Die 300′ über das Lennethal erhöhte gegen Fluthwasser geschützte Lage, in der Nähe eines fischreichen Flusses und einer nie versiegenden Trinkquelle, musste in ältester Zeit schon zu einer Ansiedelung einladen. Die Sporker Mulde ist für eine in der Vorzeit zusammengestürzte Kalksteinhöhle zu halten, sie hat viele fossile Thierknochen geliefert; hier wurden auch Feuersteinmesser und im vorigen Jahre ein 70 mm langes und 45 mm breites Steinbeilchen gefunden.“ Die beiden Unterkiefer waren der eines Weibes und der eines Greises, an dem alle Alveolen der Backzähne verschwunden sind und die bekannte, im hohen Alter stattfindende auffallende Gestaltveränderung eingetreten ist. Primitive Merkmale, wie sie an den früher bei Grevenbrück gefundenen Kiefern vorkamen, die in den Verhandl. d. naturhist. V. 1864 und 1869 beschrieben und in den Verhandl. 1883 Taf. V zum Theil abgebildet worden sind, bieten dieselben nicht dar; doch zeigt sich an einem Oberkieferstück die Crista naso-facialis wenig entwickelt und herabgezogen und hinter dem rechten Schneidezahn ist ein schwaches Diastema vorhanden. Dasselbe lässt der von Wankel bei Predmost in Mähren aus einer Schicht von zerschlagenen und bearbeiteten Mammuthknochen hervorgezogene halbe Unterkiefer erkennen, an dem



leider der vordere, dem Kinn entsprechende Theil fehlt. Derselbe wurde der Anthropologen-Versammlung in Stettin im August d. J.

vom Redner vorgezeigt und besprochen. Herr Dr. Wankel gab einen ausführlichen Fundbericht und hat den Abdruck des im Congressbericht gegebenen Bildes an dieser Stelle freundlichst gestattet. Beim ersten Anblick scheint der jedenfalls weibliche Kiefer von dem des heute lebenden Menschen nicht wesentlich verschieden. Doch werden sich Merkmale wie die Kleinheit des Kiefers, sein niedriger Körper und stumpfer Winkel, der grosse Weisheitszahn mit zwei gut entwickelten Wurzeln, die stumpfen Wurzeln der Praemolaren, das 3 mm breite Diastema zwischen Eckzahn und Schneidezahn bei einem modernen Kiefer wohl nicht vereinigt finden.

Mit grosser Spannung darf man der in naher Aussicht stehenden genauen anatomischen Beschreibung der in der Höhle la Bèche aux roches bei Spy in Belgien gefundenen zwei menschlichen Skelette entgegen sehen, über welche Marcel de Puydt und M. Lohest dem archäologischen Congresse in Namur am 18. August und de Quatrefages der Pariser Akademie nach einer Note von Nadaillac am 6. September d. J. (vgl. C. r. T. CIII, p. 490) Mittheilung gemacht haben. In einem Berichte der Vossischen Zeitung über diesen merkwürdigen Fund aus Brüssel (vgl. Bonner Zeitung vom 26. August 1886) werden die Schädel in den vorspringenden Augenbrauenbogen und der niedrigen und schiefen Stirn als dem Neanderthaler gleich gebildet bezeichnet und daraus der Schluss gezogen, dass eine solche Schädelform also nicht eine pathologische Bildung, sondern der Typus einer alten Rasse sei.

Professor Rein legt die bei H. Costenoble in Jena erschienenen deutschen Uebersetzungen zweier russischen Werke vor und bespricht deren Inhalt. Das eine von Dr. J. L. Jawarski führt den Titel „Reise der russischen Gesandtschaft in Afghanistan und Buchara in den Jahren 1878—79“ und umfasst in zwei Octavbänden 819 Seiten, drei Vollbilder und zwei Karten. „Sibirien. Geographische, ethnographische und historische Studien von N. Jadrinzew“ ist der Titel des andern, 529 Seiten starken Werkes, dem zahlreiche Holzschnitte beigegeben sind. Man kann der Verlagsbuchhandlung Glück wünschen, in Professor Dr. E. Petri zu Bern für beide einen Uebersetzer gefunden zu haben, wie Deutschland wenige zu bieten vermag. Professor Petri beherrscht nicht bloss die russische Sprache, sondern kennt auch die Geographie und neuere Geschichte von Russisch-Asien wie kein zweiter deutscher Geograph. Seine Anmerkungen und erläuternden Zusätze erhöhen den Werth der Bücher für deutsche Leser in hohem Grade. Seit Jahren ist die Aufmerksamkeit im westlichen Europa so oft auf jene Schwelle zwischen Turkestan und Indien, auf das von Russen und Briten so viel umworbene Afghanistan gelenkt worden, dass jeder Beitrag zur bessern Kenntniss von Land

und Leuten daselbst, zumal wenn er von so gebildeter vorurtheilsfreier Seite kommt, gewiss Vielen willkommen sein wird. Nicht minder dürfte dies von dem höchst lehrreichen und gediegenen Werke über Sibirien gelten. Wir besitzen in der That kein Buch, das uns wie dasjenige von Jadrinzew über vielerlei hochinteressante Fragen den Thatsachen entsprechende Belehrung bieten würde. In 12 Capiteln werden hier die Russen und Eingeborenen Sibiriens in ihren Beziehungen zueinander, die Deportation und Colonisation, Hülfsquellen und Bildungsbedürfnisse in einer Weise behandelt, die in Russland Aufsehen erregt hat und auch das Interesse deutscher Leser zu wecken und zu befriedigen vermag.

B. Sitzungen der medicinischen Section.

Sitzung vom 18. Januar 1886.

Vorsitzender: Geh.-Rath Binz.

Anwesend: 28 Mitglieder.

Dr. Eigenbrodt wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Professor Finkler berichtet über einen Fall von Mediastinaltumor.

Im Anschluss an vorstehende Mittheilungen von Prof. Finkler berichtet Prof. Ribbert über den Sectionsbefund und die anatomische Untersuchung der Neubildung. Das vordere Mediastinum wurde ganz eingenommen durch einen knolligen Tumor von weicher Consistenz. Derselbe war mit den Oberlappen beider Lungen verwachsen, mit dem rechten nur wenig, in den linken dagegen drang er tief ein und war im Bereich desselben breiig, schmutzig-weisslich zerfallen. Von hier aus erstreckte sich eine unregelmässige Erweichung auch in den Haupttumor fort. Dieser hat eine markige Schnittfläche, ist mit dem oberen Theile des Herzbeutels verlöthet und schliesst die grossen Gefässe eine Strecke weit ein, aber ohne sie zu verengern. Der Herzbeutel ist innen geröthet und mit fibrinösem Belag versehen, desgleichen das Epicard. Weiterhin findet sich nun im rechten unteren Abschnitt der Geschwulst eine gänseeigrosse Cyste mit derber, theilweise verkalkter Wand und einem cholestearinreichen, breiigen Inhalt. Der markige Theil des Tumors besteht histologisch aus einem feinen Gerüstwerk und lymphoiden Zellen, hat also die Structur der meisten Mediastinaltumoren. Es handelt sich demnach um die Combination einer lymphatischen Geschwulst mit einer Dermoidcyste. Dies Zusammentreffen wird uns durch eine Beobachtung Marchauds verständlich, welcher in organischer Verbindung mit einer Dermoidcyste des vorderen Mediastinums unzweifelhaftes Thymusgewebe fand und daran erinnert, dass die Thymus ursprünglich ein epitheliales Organ ist, welches von einem Kiemenbogen aus sich entwickelt. Vortragender konnte an einem Präparat hiesiger Sammlung gleichfalls in Zusammenhang mit einem mediastinalen Dermoid eine Gewebsmasse nachweisen, die offenbar aus Thymusgewebe hervorgegangen war und noch mehrere kleinere derbwandige Cysten enthielt.

Prof. Trendelenburg stellt den nephrectomirten Knaben, über dessen Krankheit und Operation er in der Sitzung vom 25. November v. J. berichtet hatte, vollständig geheilt vor.

Geh. Rath Finkelnburg referirt aus statistischen Original-Berichten über die Gesundheitsverhältnisse in Belgien, in Paris und in Italien.

Dr. Barfurth spricht über die Sterilität bei Bachforellen.

Dr. Pletzer berichtet über die Anwendung von Caffeinpräparaten, speciell des Caffein natrosalicylicum als Herztonicum und Diureticum. In einer grossen Anzahl von Herzfehlern im Stadium der gestörten Compensation, bei Myocarachis, Fettherz, sodann in einigen Fällen von Hydrops, aus verschiedenen Ursachen wurde Caffein in der von Riegel angegebenen Weise (0,2 pro dosi, 1,0—1,2 pro die) angewandt. Der Erfolg entsprach dem von Riegel angegebenen: Verlangsamung der Herzaction, Steigerung des arteriellen Blutdrucks, rasche Vermehrung der Diurese. Als Vorzug vor Digitalis ist einmal die rasche Wirkung der Caffeinsalze zu erwähnen, sodann dass sie keine annulirende Wirkung besitzen. Unangenehme Nebenwirkungen wurden bis auf geringe Kopfschmerzen nicht beobachtet. Die Erhöhung des Blutdrucks wurde durch Pulscurven demonstrirt.

Sitzung vom 15. Februar 1886.

Vorsitzender: Geh. Rath Binz.

Anwesend: 24 Mitglieder.

Dr. Schwann II in Godesberg wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Prof. Finkler über Versuche zur Bekämpfung des Fiebers, welche er im Verein mit Dr. Pletzer angestellt hat.

Prof. Trendelenburg spricht über die operative Behandlung der Hydronephrose.

Sitzung vom 15. März 1886.

Vorsitzender: Geh.-Rath Binz.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Prof. Trendelenburg spricht

a) über die operative Behandlung der Epispadie mit Vorstellung eines Falles,
b) über Ectopie der Blase,

c) berichtet, dass der wegen Hydronephrose operirte Patient, welcher in der vorigen Sitzung besprochen wurde, an Ileus gestorben ist.

Dr. Krukenberg berichtet über 4 Kaiserschnitte, welche in der gynäkologischen Klinik ausgeführt wurden. Genauere Mittheilung über dieselben im Archiv für Gynäkologie.

Dr. A. Schmitz sprach über Krämpfe bei Vergiftung durch Karbolgasinhalation, wovon er zwei in der Praxis beobachtete Fälle mittheilte. Der erstere betraf einen älteren Herrn, welcher nach überstandener Pneumonie einen chronischen Lungenkatarrh zurückbehielt. Das Sekret war reichlich und hatte einen putriden Geruch, welchem durch Karbolgasinhalationen, welche in mehreren Fällen mit günstigem Erfolge angewendet worden waren, abgeholfen werden sollte. Der Pat. fühlte sich bei dieser Behandlung ganz wohl, ging aber, um einen schnelleren Erfolg zu erzielen, über das vorgeschriebene Mass hinaus und bekam, nachdem er dreimal an einem Morgen karbolisirte Luft jedesmal 20 Minuten lang eingeathmet hatte, Zuckungen in den Händen, Armen und Beinen, welche nach dem Aussetzen der Karbolgasinhalationen an Intensität abnahmen und nach zwei Tagen ganz verschwunden waren.

Der zweite Fall ereignete sich in der Kinderpraxis. Die 3 Jahre alte Patientin litt an croupöser Entzündung des Kehlkopfes und der Luftröhre und sträubte sich gegen Inhalationen mit Kalkwasser. Auch hier wurde karbolisirte Luft zur Einathmung verordnet, was der Kleinen gut bekam und so wohl that, dass sie ihr Köpfchen möglichst nahe dem ausströmenden Gase brachte. Einige Tage hatte die Pat. mit 2,5 procentiger Karbolsäure geschwängerte Luft eingeathmet, die Mutter bei der sichtlichen Besserung die Sitzungen vermehrt und verlängert, als eines Morgens im Beisein des Arztes ein heftiger Krampfanfall eintrat. Das Kind, welches vorher munter war, schrie plötzlich auf, zuckte mit Armen und Beinen, die Augen rollten nach oben und aussen, das Gesicht, die Lippen wurden cyanotisch und Schaum trat vor den Mund; die Athmung sistirte, der Herzschlag war beschleunigt und der Puls kaum zu fühlen. Der Anfall hielt etwa zwei Minuten an, dann fiel Pat. in Schlaf, aus dem sie nach zwei Stunden erwachte. Am Nachmittage stellten sich Zuckungen in einzelnen Muskeln, besonders den Fingerbeugern in leichter Form abwechselnd ein und kehrten auch die beiden folgenden Tage noch stellenweise zurück.

In beiden Fällen führte S. die Krämpfe auf eine in Folge der übergrossen Zufuhr von Karbolgas entstandene Vergiftung zurück; denn weder vorher noch nachher wurden Convulsionen oder Zuckungen beobachtet, trotzdem beide Kranke mit der nöthigen Vorsicht weiter

Einathmungen machten. In beiden Fällen zeigte der Harn durch seine dunkelgrüne Färbung, wozu im letzteren Falle noch ein mässiger Eiweissgehalt trat, dass eine grössere Menge Karbol in den Körper aufgenommen worden war.

Sitzung vom 17. Mai 1886.

Vorsitzender: Geh.-Rath Binz.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Dr. Krukenberg berichtet unter Vorlegung der betreffenden Präparate über 5 Fälle von primärem Carcinom des Uteruskörpers, welche im Laufe der letzten Jahre in der gynäkologischen Klinik operativ behandelt wurden. Die Diagnose auf Carcinom begründete sich jedesmal auf mikroskopische Untersuchung kleiner mit dem scharfen Löffel entfernter Partikel und wurde, abgesehen von Fall I, nach der Operation durch die mikroskopische Untersuchung des Präparates bestätigt, bei welcher sich jedesmal ein breites, weit auf die Uterusmuskulatur fortgeschrittenes Carcinom ergab.

Fall I. 50jährige Virgo, seit 3 Jahren an atypischen Blutungen leidend. Kindskopfgrosser Uterus, in dessen weiter Höhle sich ein bröckeliger carcinomatöser Tumor befindet. Der Versuch, den Tumor per vaginam zu exstirpiren, scheitert an der Grösse desselben. Laparotomie. Eine Darmschlinge ist mit dem Uterus breit verwachsen und in ziemlich weiter Ausdehnung carcinomatös erkrankt, so dass von der Operation abgestanden wird. Patientin starb 6 Monate nach der Operation.

Fall II. 58jährige Frau, seit 7 Jahren steril verheirathet, seit einigen Monaten an Blutungen leidend. Uterus faustgross, Vergrösserung theils auf einem interstitiellen Myom beruhend, theils auf einem Carcinom der Uterushöhle. Supravaginale Amputation des Uteruskörpers mit Excision der Cervicalschleimhaut und Etagennaht des Stumpfes, welcher versenkt wird. Tod am 5. Tage an eitriger Peritonitis.

Fall III. 48jährige Virgo. Vom 28.—45. Jahre keine Menstruation, seitdem täglich geringe Blutungen und zu bestimmter Stunde wiederkehrende Schmerzen. Totalexstirpation des Uterus per vaginam nach Czerny am 6. März 1885. Ovarien bleiben zurück. Nahezu fieberloser Verlauf. Im November 1885 constatirt die Untersuchung im Abdomen eine orangegrosse Cyste der Vaginalnarbe anliegend. Im April 1886 reicht die Cyste bereits bis zum Nabel; zweifellos handelt es sich um eine Ovarialcyste!

Fall IV. Frau von 55 Jahren, welche 3mal geboren hat; seit 8 Jahren Menopause, seit einigen Monaten leicht blutig gefärbter

Ausfluss. Uterus etwas verdickt, retroflectirt, 9 cm lang. Totalexstirpation per vaginam nach Czerny. Fieberloser Verlauf. Zunehmendes Erbrechen. Tod am 7. Tage. Als Todesursache ergab die Section Ileus durch Abknickung einer Dünndarmschlinge am Drainrohr, welches 8 cm in die Peritonealhöhle hineinragte.

Fall V. Virgo von 60 Jahren, bei welcher vor $1^1/_2$ Jahren die Menopause eingetreten. Seit 1 Jahre fleischwasserähnlicher Ausfluss. Nach Dilatation des Cervicalkanals werden aus dem Uterus mittelst Kurette 2 etwa haselnussgrosse, frei in der Uterushöhle befindliche verjauchte Myome entfernt. Ein 3. etwas grösseres Myom liegt interstitiell in der vorderen Uteruswand. Vorübergehend Nachlass des Ausflusses. 2 Monate später ergibt sich, dass der Uterus erheblich gewachsen ist, etwa Faustgrösse erreicht hat. Kurette entfernt neben anderen carcinomatösen Partikeln ein erbsengrosses Myom, umgeben von einem 2 mm breiten graugelblichen Mantel. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass diese umgebende Schicht carcinomatös ist und an einzelnen Stellen in das Myom hineingewuchert ist. Totalexstirpation des Uterus per Laparotomiam nach vorheriger Circumcision der Portio und Unterbindung des unteren Theiles der Parametrien. Tod 12 Stunden nach der Operation. Beginnende Peritonitis.

Dr. Wolffberg berichtet über das Werk von Germain Sée, übersetzt von Salomon, über bacilläre Lungenphthise.

Professor Binz referirt über eine Arbeit des Prof. T. Zaaijer in Leiden: „Das Verhalten der Leichen nach Arsenik-Vergiftungen", die in der Vierteljahrschr. f. gerichtl. Med. 1886, Bd. 44, S. 249—278 gedruckt ist. Der Vortr. und Hugo Schulz hatten unter dem Widerspruch von Fachgenossen schon früher auf die Unhaltbarkeit der alten Legende von der antiseptischen Kraft von ein wenig Arsenik für den ganzen Körper hingewiesen (Arch. f. experiment. Pathol. u. Pharmak. 1879, Bd. 11, S. 203), den Gegenstand aber nicht weiter verfolgt. Zaaijer hat nun 60 Fälle von Vergiftung durch Arsenik und nachheriger Ausgrabung der Leiche aus der Literatur zusammengestellt und 18 aus eigner Beobachtung. Er kommt auf Grund dieses reichen Materials zu folgenden wichtigen Schlüssen:

1) Die Leichen-Mumification kommt sehr häufig vor.

2) Anderer und meine eigenen Control-Beobachtungen beweisen, dass arsenikfreie Leichen unter denselben Bedingungen als arsenikhaltige ebenso gut erhalten bleiben und auch mumificiren.

3) Die relativ häufige Mumification der Bauch- und Brustwand, der Haut um die Hand-, Knie- und Fussgelenke und der Haut der Hände und Finger ist, unabhängig von dem Einflusse des Arseniks, sehr gut zu erklären.

4) Es giebt (namentlich für die toxischen Dosen) keine sog. Arsenik-Mumificaton.

5) Die Leichen-Mumification ist gerichtlich-toxikologisch ohne Bedeutung.

Geh.-Rath Finkelnburg spricht über das Klima am Lago maggiore.

Sitzung vom 21. Juni 1886.

Vorsitzender Geh.-Rath Binz.

Anwesend 20 Mitglieder.

Dr. G. Lehmann wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Prof. Finkler spricht über nervöse Dyspepsie, an welchen Vortrag sich eine sehr lebhafte Discussion knüpft.

Dr. Wolffberg demonstrirt ein neues Tropfgläschen. — Bei der Zusammenstellung unsers aseptischen Impfbestecks (cf. Berl. Klin. Wochenschr. 1886, Nr. 21) kam es Dr. Schmidt und mir darauf an, aus einem länglichen Fläschchen (mit einem Querschnitt-Durchmesser von etwa 7 mm im lichten) eine bestimmte Anzahl von Tropfen einer wässerigen Lösung bequem entnehmen zu können. Dabei sollte die ganze Vorrichtung aus Glas bestehen, es sollten die einzelnen Tropfen gleich gross sein, und man sollte dieselben auf den zu benetzenden Gegenstand unmittelbar können auffallen lassen, ohne den letzteren anderweitig zu berühren. Es lässt sich leicht zeigen, dass man mit einem reinen Glasstäbchen auf diese Weise die Tropfen nicht entnehmen kann. Da ein den genannten Anforderungen entsprechendes Tropfgläschen auch für andere Arbeiten sich zweckmässig erweisen dürfte, z. B. in der mikroskopischen Technik oder bei Einträufelungen ins Auge, wobei die gewöhnlichen bisherigen ganz aus Glas bestehenden Tropfgläschen nicht benutzt werden können, so mag es gestattet sein, unsere einfache Vorrichtung hier zu beschreiben. Das Fläschchen ist mit einem eingeschliffenen hohlen Stopfen versehen, der sich zu einem pipettenartigen nach unten spitz zulaufenden Röhrchen verlängert, welches bis auf den Boden des Fläschchens reicht. In der obern Umrandung des Fläschchens befindet sich eine Bohrung, ebenso in gleicher Höhe im hohlen Stopfen, so dass beide Bohrungen einander gegenübergestellt werden können. Geschieht letzteres, so steigt die Flüssigkeit in der Pipette so hoch wie im Fläschchen; durch Drehung des Stopfens wird die Communication der Bohrungen gehoben, die Flüssigkeit kann nicht auslaufen, die Luft nicht zutreten, das Fläschchen beliebig verwahrt werden. Dieses Tropfgläschen hat nun noch den beson-

dern Vorzug, dass man (gerade wie mittels der bekannten Röhrchen, die zur Herstellung eines luftleeren Raumes und Ansaugung der Tropfflüssigkeit einen Gummiaufsatz haben,) die geringste Flüssigkeitsmenge aus dem Fläschchen in die Pipette kann hoch hinauf treten lassen. Zu diesem Zwecke ist es nur erforderlich, bei Communicationsstellung der Bohrungen die Stopfen-Pipette geschwind auf- und niederzubewegen, ohne sie gänzlich zu lüften, wodurch die Flüssigkeit aus dem Fläschchen in die Pipette eingesogen wird. Durch Drehung des Stopfens wird dann der Hochstand der Flüssigkeit in der Pipette fixirt. Die Pipette wird bei mehr horizontaler Haltung des Fläschchens entfernt und die Bohrung des Stopfens sofort durch den Zeigefinger verschlossen. Alsdann lässt sich durch Lüftung des Fingers die gewünschte Zahl von Tropfen auf sichere Weise appliziren.

Das Tropfgläschen ist bei Dr. H. Geissler Nachfolger (Franz Müller) in Bonn zu haben.

Dr. Wolffberg berichtet sodann über einen Fall von Masern, welcher zuverlässig nicht durch unmittelbare Uebertragung von einem Kranken her entstanden war, und bespricht die Frage des Schulbesuchs gesunder Geschwister masernkranker Kinder, besonders mit Rücksicht auf die Verfügung des Ministers vom 14. Juli 1884 und den Vortrag von Wasserfuhr in der Berl. mediz. Gesellschaft am 14. April 1886. — Der Vortrag wird im Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege erscheinen.

Dr. Ungar spricht 1) über Antipyrin als Mittel gegen Migräne, 2) über unangenehme Folgen nach dem Gebrauch von Extr. filicis maris.

Sitzung vom 19. Juli 1886.

Vorsitzender Dr. Leo.

Anwesend 20 Mitglieder.

Dr. Füth wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Dr. Ungar spricht über Erkennung von Spermatozoen mit Demonstrationen.

Dr. Geppert: Ueber Alkoholwirkung.

Prof. Doutrelepont berichtete zuerst, dass bei dem Falle von acuter multipler Hautgangrän, welchen er vor einem Jahre der Gesellschaft vorgestellt und im 2. Hefte der Vierteljahrschrift für Dermatologie und Syphilis 1886 genauer beschrieben hat, jetzt, also 2 Jahre nach Beginn der Erkrankung, immer noch neue Erup-

tionen eintreten. In der letzten Zeit wären dieselben auch in Form von Bläschengruppen aufgetreten, was einen weiteren Beweis für seine Ansicht abgebe, dass man die merkwürdige Erkrankung dem Herpes Zoster gangraenosus zurechnen müsse.

Weiter theilte D. im Anschluss an den von Lewin in der Ges. der Charité-Aerzte vorgestellten Fall von Ulcus tuberculosum der Wangenschleimhaut bei einem syphilitischen Patienten (Berl. klin. Wochenschrift 1886 Nr. 10 u. 16) folgenden Fall mit. Ein Patient, bei welchem Tuberculose der linken Lungenspitze nachgewiesen war, zeigte breite Condylome ad anum, indolente Bubonen der Leisten-, Hals- und Nackendrüsen und Plaques muqueuses des Zungenrandes und der Zungenspitze. Während durch Injectionen von Sublimat die meisten syphilitischen Symptome, auch die meisten Plaques der Zunge, allmählich schwanden, entwickelte sich aus dem Plaque der Zungenspitze ein fortschreitendes Geschwür, in dessen Grunde sich bald kleine miliare Knötchen zeigten. In den von letzteren hergestellten Deckglaspräparaten konnten zahlreiche Tuberkelbacillen nachgewiesen werden. Das ursprünglich syphilitische Geschwür war, wahrscheinlich durch das Sputum des tuberculösen Patienten inficirt, tuberculös geworden. Der Patient wurde auf seinen Wunsch aus der Klinik entlassen und soll sehr bald darauf an florider Phthise gestorben sein.

Drittens zeigte D. die Photographie einer 19jährigen Patientin, welche an Alopecia areata totalis litt und besprach die Aetiologie dieser Erkrankung, wobei er sich (auf Untersuchungen, die in seiner Klinik vom ersten Assistenzarzt Herrn Dr. Bender ausgeführt worden sind, sich stützend) gegen die parasitäre Natur derselben erklärte. (Die Arbeit von Herrn Dr. Bender wird in der deutschen medicinischen Wochenschrift erscheinen.)

Docent Dr. W. Kochs berichtet über Versuche, welche er im hiesigen pharmakologischen Institut zur Ermittelung der Verbrennungsprodukte des Salpeterpapieres gemacht hat. Nur eine ältere Angabe von Vohl findet sich in der Literatur aus den 60er Jahren. Derselbe gibt an, dass sich in dem Dampf der Charta nitrata Kohlensäure, Kohlenoxyd, Cyan, Ammoniak, freier Stickstoff, Wasser, kohlensaures und salpetrigsaures Kalium, Kalium- und Ammoniumcarbonat befände. Diese Angaben erwiesen sich als unzutreffend. Die Dämpfe der offizinellen Charta nitrata führen stets viel ausserordentlich fein vertheilte Kohle mit und reagiren stark alkalisch durch relativ bedeutende Mengen kohlensauren Ammoniaks. Ausserdem enthalten sie viel Kohlensäure und Wasser. Cyan und Cyanverbindungen konnten nach keiner Methode nachgewiesen werden. Kohlensaures und salpetrigsaures Kalium kommen in dem Dampfe des verglimmenden Salpeterpapieres nur

in spektralanalytisch nachweisbaren Spuren vor. Ausser den genannten Substanzen, die alle in relativ kleiner Menge sich finden, ist eine stattliche Menge von Brenzprodukten, wie schon der Geruch anzeigt, in den Dämpfen vorhanden. Es war jedoch nicht möglich mit den Mitteln, wie sie in einem Laboratorium zur Verfügung stehen, so bedeutende Quantitäten zu isoliren, dass eine genaue Bestimmung der einzelnen Substanzen hätte erfolgen können. Die fraglichen Substanzen sind organische Produkte von insgesammt brenzlichem Geruch, wie sie bei der langsamen Verbrennung der Cellulose auftreten. Kaliumpermanganat zerstörte in wässeriger Lösung den brenzlichen Geruch und trat bald ein Geruch nach Cumarin auf. Alkalische Silberlösung wurde schnell reducirt.

Die zur erschöpfenden Untersuchung der Dämpfe nöthigen Mengen werden nur sehr schwer herstellbar sein, da es sich um zum Theil wenig oder gar nicht untersuchte Substanzen handelt, und, um überhaupt greifbare Mengen zu isoliren, schon etwa $^1/_2$ ko Salpeterpapier verbrannt werden muss. Nach unseren heutigen Kenntnissen über das Asthma ist nicht zu erwarten, dass es sich um einen spezifisch wirkenden Körper handelt, vielmehr sind die Dämpfe der Charta nitrata ein Riechmittel, wie die vielen anderen gegen Asthma empfohlenen, welches einen Reiz auf die Schleimhaut der Nase ausübt, wodurch eine Umstimmung des Reflexmechanismus hinsichtlich der Athmung bewirkt wird.

Sitzung vom 22. November 1886.

Vorsitzender Geh. Rath Binz.

Anwesend 31 Mitglieder.

Prof. Doutrelepont sprach über Lichen ruber und stellte einen Patienten vor, welcher die Erkrankung auch an der Mundschleimhaut zeigte. Der Fall wird in einer Dissertation besprochen werden.

Dr. Ungar spricht über Färbung der mikroskopischen Präparate von Spermatozoen.

Prof. Binz referirt eingehend über den Stand der Frage nach den Giftwirkungen des chlorsauren Kaliums, im Anschluss an die Verneinung desselben durch B. J. Stokvis in Amsterdam und der Wiederholung durch F. Marchand (Arch. f. exper. Pathol. und Pharmak. 1886, Bd. 22, S. 201).

Dr. Geppert wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Sitzung vom 13. December 1886.

Vorsitzender Geh. Rath Binz.

Anwesend 26 Mitglieder.

Die DDr. Hülshof, Fabry und Peters werden zu ordentlichen Mitgliedern aufgenommen.

Die Vorstandswahl pro 1887 ergiebt die Ernennung des Professor Trendelenburg zum Vorsitzenden, Dr. Leo zum Secretär, Dr. Zartmann zum Rendanten.

Dr. Wendelstadt berichtet über einen Fall von Osteomyelitis des Schädelknochens bei einem 8jährigen Knaben mit Vorzeigung des Präparates.

Dr. Eigenbrodt stellte einen 43jährigen Mann vor, an welchem vor 26 Tagen in der chirurgischen Klinik von Herrn Professor Trendelenburg die Exstirpation der linken Scapula wegen eines pilzförmig der fossa subscapularis aufsitzenden periostalen Sarcoms ausgeführt worden war. Der Tumor war seit drei Monaten bemerkt worden, hatte das Schulterblatt vom Thorax abgehoben, ohne im Wesentlichen die Brauchbarkeit des linken Armes zu beeinträchtigen. Der Gang der Operation wurde geschildert. Die Heilung war prima intentione erfolgt. Die Bewegung des linken Armes ist noch stark behindert und schmerzhaft, jedoch im Hinblick auf die günstigen Resultate bezüglich der Function des betreffenden Armes, die man bei totaler Exstirpation des Schulterblattes schliesslich fast stets erreicht hat, ist noch eine wesentliche Besserung zu erwarten. Eben in Rücksicht auf die spätere Functionsfähigkeit des Armes, sowie um vor einem Recidiv möglichst sicher zu sein, war es in diesem Falle geboten, die Scapula mit den bedeckenden Muskeln ganz zu entfernen und weder Gelenkfläche noch proc. coracoideus, dessen Auslösung bei der Operation noch die meisten Schwierigkeiten machte, zurückzulassen. Schliesslich wurde hervorgehoben und demonstrirt, dass in diesem Falle das acromiale Ende der Clavicula nicht weggenommen worden war, und dass sich trotzdem jene gefürchtete Prominenz desselben an der Schulter bis jetzt nicht ausgebildet hat, wegen deren die Resection dieses Knochentheils empfohlen und meistens in solchen Fällen auch ausgeführt worden ist. Die Erhaltung des Knochens hat vielleicht den Vortheil, dass der Oberarmkopf durch die Narbenbildung an denselben herangezogen wird und dadurch einen Stützpunkt findet, wodurch die Bildung eines neuen Gelenkes erleichtert und die Gebrauchsfähigkeit des Armes noch erhöht wird.

Prof. Finkelnburg berichtete über die bisherigen Ergebnisse bakteriologischer Untersuchungen, welche gelegentlich der augenblicklich in Köln herrschenden heftigen Scharlach-Epidemie an dem Blute und den Ausscheidungen frisch erkrankter sowie an der Epidermis in verschiedenen Stadien des Exanthems befindlicher Scharlachkranken von ihm angestellt wurden. Unter den besonders in den verschiedenen Schichten der Epidermis in sehr vielfachen Formen sich darbietenden Bakterien zeigte die grösste Constanz und wurde auch aus dem Blute zweier Frischerkrankten gezüchtet eine kleine, wenig bewegliche Mikrokokken-Art, von etwa 0,3 μ Durchmesser und zuweilen von einer etwas verlängerten, als Kurzstäbchen erscheinenden Form, welche dann die Bildung von Diplokokken vermittelt.

Diese Kokkenform, deren Wachsthums-Optimum bei 26° C. liegt, verflüssigt langsam die Gelatine unter charakteristischer himbeerrother Färbung und theilt diese Färbung auch auf Agar-Agar gezüchtet diesem Nährboden mit, während die Strich-Colonien selbst weiss erscheinen. Impf- und Injections-Versuche an verschiedenen Thieren ergaben nur bei weissen Mäusen eine pathogene Wirkung und gelang es in einem Falle, die gleiche Kokkenform aus den Nieren des Versuchsthieres wieder rein zu züchten. Symptome und Leichenbefund zeigten im übrigen keine Uebereinstimmung mit denjenigen der Scharlacherkrankung beim Menschen. Die bezüglichen Untersuchungen werden fortgesetzt.

Ergänzung zu den Bemerkungen über die Geologie des National Parks, Wyoming, Sitzungsber. 7. Juni 1886.

Durch die Güte des Hrn. Dr. F. Dedolph in St. Paul, Minnesota, erhielt ich einige interessante Vorkommnisse aus dem „Park", welche als Ergänzungen des früher Mitgetheilten hier erwähnt werden dürften.

Ausgezeichnete Umhüllungspseudomorphosen (Abgussformen) von bläulichgrauem Chalcedon nach Flussspathwürfeln von den Hoodo Mts., östlich vom Yellowstone-See. Die hexaëdrischen Hohlformen haben eine Kantenlänge bis zu 2 cm.

Ein Bruchstück eines cylindrischen Chalcedon-Vorkommens, 15 cm im Durchmesser, 10 cm hoch, mit einer innern unregelmässig röhrenförmigen Höhlung, welche mit zierlichen Quarzkrystallen bekleidet ist. Der bläulichgraue Chalcedon, welcher die Umhüllung der röhrenförmigen Quarzgeode bildet, löst sich in eigenthümlich scharfrandige Lamellen ab. In einer Partie der Chalcedonmasse bemerkt man rhomboëdrische Krystalleindrücke, welche vielleicht auf Kalkspath zu beziehen sind. Dem Chalcedoncylinder haftet an einer Seite noch eine Partie des Muttergesteins an, wahrscheinlich ein mit Kieselsäure imprägnirter Tuff. — Das vorliegende Stück wurde durch Hrn. Dr. Dedolph seiner Mittheilung zufolge von einem jener verkieselten Stämme an den Amethyst Mts. (s. a. a. O.) geschlagen; es stellt den Querschnitt eines Stammes dar.

Berichtigung zum Sitzungsber. 6. Juli 1884. S. 239.

„In Fig. 5 erscheint L als eine fast rhombisch umgrenzte Fläche". Aus diesen Worten ergibt sich schon, dass die unmittelbar folg. Bemerkung „sie fällt in die beiden, auf ihr sich kreuzenden Zonen 3R:—R und —3R:R" einen seltsamen, mir unerklärlichen Irrthum enthalten. Selbstverständlich liegt L als Trapezfläche in der Zone g: —R (nicht aber in 3R:—R); die zweite Zone ist —3R:—R. Hr. Prof. C. Hintze hatte die Güte mich auf jenen unbegreiflichen Fehler aufmerksam zu machen.

Gleichzeitig möchte ich mir die Bemerkung gestatten, dass ich für die merkwürdige Flächencombination des Quarzkrystalls Fig. 6 eine andere als die damals gegebene Deutung gefunden habe. Auf Grund eines mir durch Hrn. Earl Hidden anvertrauten Krystalls bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass der Krystall Fig. 6 als ein einfaches Individ gedeutet werden kann (s. Groth, Zeitschr. f. Kryst. 12, Heft 4).

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.