

# Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und  
Heilkunde in Bonn.

---

**Bericht über den Zustand und die Thätigkeit der Gesell-  
schaft während des Jahres 1884.**

---

## **Naturwissenschaftliche Section.**

Die Mitgliederzahl, welche am Schlusse des vorigen Jahres 89 betrug, verminderte sich zunächst durch Todesfälle und Verzug von Bonn um 5. Es wurden nämlich der Gesellschaft durch den Tod entrissen die Herren

Dr. Lexis,  
Major Vogel,  
Hr. Wente,

während die Herren

Prof. Dr. Lehmann, berufen nach Breslau,  
Prof. Dr. Schmitz, berufen nach Greifswald,

in die Kategorie der auswärtigen Mitglieder getreten sind.

Andererseits kehrten im Laufe des Jahres nach Bonn zurück und traten wieder als ordentliche Mitglieder der Gesellschaft in unsere Section die Herren

Dr. D. Brandis,  
Präsident Schorn,

und neu aufgenommen wurden die Herren

Dr. Otto Follmann	am 4. Februar.
Dr. F. W. Dafert	„ 9. Juni.
Privatdocent Dr. Wilhelm Schimper	„ 9. „
Prof. Dr. Arzruni in Aachen	„ 9. „
Dr. Adolf Schenck	„ 7. Juli
Präsident Danco	„ 4. August

Präsident von Bernuth	am 1. December.
Lucius Hubbard	„ 1. „
Geh.-Rath Lautz	„ 1. „

Die Zahl der Mitglieder ist also nunmehr 95.

Die statutenmässigen allgemeinen Sitzungen der Gesellschaft fanden am 7. Januar, 5. Mai und 3. November statt. Es wurden in denselben 11 Vorträge gehalten, nämlich drei von Herrn von Dechen, zwei von Herrn Binz, je einer von den Herren Finkler G. vom Rath, Rühle, von Lasaulx, Seligmann, Ungar. Ferner hielt die Section noch 6 Sitzungen mit 31 Vorträgen, von welchen fünf Herrn von Dechen, je vier den Herren von Lasaulx und Schaaffhausen, je drei den Herren Hintze und Rein, je zwei den Herren Anschütz und Pohlig, und je einer den Herren Dafert, Follmann, Gieseler, Gurlt, Lehmann, G. vom Rath, Rauff, Vigener zu verdanken sind.

Von diesen Vorträgen hatten mehrere die Berichte zum Gegenstande, welche unser Mitglied Herr Geh.-Rath vom Rath, der sich den grösseren Theil des Jahres hindurch in Nordamerika aufhielt, von dort aus geschrieben hatte.

Ueberhaupt war häufig für die Sectionssitzungen eine so grosse Fülle von wissenschaftlichem Stoff vorhanden, dass es für wünschenswerth gehalten wurde, die vor drei Jahren stark verringerte Zahl der Sitzungen wieder etwas zu vergrössern. In der letzten Sitzung des Jahres wurde deshalb beschlossen, diese Zahl auf acht zu erhöhen.

Die Veröffentlichung der Sitzungsberichte in der Kölnischen Zeitung fand regelmässig statt. Die Section ist der Redaction der Zeitung zu besonderem Danke dafür verpflichtet, dass diese stets die Sitzungsberichte vor der nächsten Sections- oder allgemeinen Sitzung zum Abdruck brachte.

Bezüglich des Druckes der Berichte in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen wurden im Einverständniss mit der medicinischen Section die früher gefassten Beschlüsse dahin abgeändert, dass die Berichte über die allgemeinen Sitzungen ganz in die Reihe der Berichte über unsere Sitzungen herüber genommen werden. Der Druck dieser Berichte ist bis zur Novembersitzung fortgeschritten.

Als Vorstand der Section fungirten im Jahre 1884 Prof. Schönfeld (Director), Prof. Andrae (Secretär), Prof. Bertkau (Rendant). In der Decembersitzung wurden für das Jahr 1885 Prof. v. Lasaulx zum Director, Prof. Andrae zum Secretär, Prof. Bertkau zum Rendanten gewählt.

## Medizinische Section.

Jahresbericht von 1884.

Die Section hat im Jahre 1884 acht Sitzungen gehalten, in welchen folgende Vorträge vorkamen:

**21. Januar.** Prof. Köster, Demonstration eines angeborenen Herzfehlers mit situs transversus.

Dr. Ungar, klinisch über denselben Fall.

Dr. Leo, Neurom der Kopfhaut mit Epilepsie.

Prof. Ribbert, Haemoglobinurie.

Prof. Nussbaum, die Funktion der weissen Blutkörperchen.

Prof. Doutrelepont, Tuberkelbacillen im Urin bei chronischer Hodenentzündung.

**18. Februar.** Prof. Trendelenburg, Aetiologie des Klumpfusses.

Prof. Walb, desquamative Ohrentzündung.

Prof. Finkler, Chininum amorphum boricum gegen Fieber.

Dr. Wolffberg, Einfluss des Lebensalters auf den Tod durch Phthisis.

**17. März.** Dr. Wolffberg, Mortalitätsstatistik.

Dr. Ungar, Eingangswege des Tuberkelbacillus.

Derselbe, Hautemphysem bei Miliartuberkulose.

Prof. Walb, Perforation des Trommelfells.

**19. Mai.** G.-R. Rühle, Vorstellung einer enormen Phlebectasie des Bauches.

Dr. Rumpf, Apparat zur Prüfung des Tastsinns.

Dr. Wolffberg, Trichorrhexis nodosa.

**23. Juni.** Dr. Schütz, Vorstellung zweier Männer mit resp. Sklerodermie und Lupus hypertrophicus.

Dr. Ungar, Zinnvergiftung.

Dr. Rumpf, Präparate von Gehirn- und Rückenmarksyphilis.

Prof. Ribbert, Trichterbrust.

**21. Juli.** Dr. Wolffberg, über Trichorrhexis und Mortalitätsstatistik der Lungenentzündung.

Prof. Ribbert, Dahliafärbung von Mikroorganismen.

Prof. Köster, Abhandlung von Prof. Fuchs über ein neues Telephon.

Dr. Ungar, Arbutin und Amylnitrit.

Prof. Binz über dieselben Medicamente.

**17. November.** Prof. Doutrelepont, Lepra.

Dr. Rumpf, Atrophie des Kleinhirns.

**15. December.** Dr. Ungar, Icterus catarrhalis.

Derselbe, Vorstellung eines angeborenen Herzfehlers.

Dr. Rumpf, Vorstellung einer schweren Kopfverletzung.

Prof. Koester, Fall von Diabetes.

Prof. Finkler, Behandlung des Diabetes durch Massage.  
 G.-R. Finkelnburg, Emmerich's Cholera-bakterien.  
 Dr. Wolffberg, Initiale Pockenexantheme.  
 Prof. Nussbaum, Infusorienfortpflanzung durch Theilung.  
 Prof. Doutrelepont, Syphilisbacillen.

---

In der am 15. December vorgenommenen Vorstandswahl wurden die bisherigen Mitglieder wiedergewählt:

Geh.-Rath Rühle als Vorsitzender.  
 Dr. Leo als Secretär.  
 Dr. Zartmann als Rendant.

---

Mitgliederbestand Ende 1883 . . . . .	70
Abgang durch Tod 2:	
Dr. Bitkow und	}
Dr. Franz Hertz.	
Durch Wegzug 3:	
Dr. Siegfried.	} . . . . .
Dr. Faber.	
Dr. Meyer.	
Rest . . . . .	<u>65</u>

Zugang:

Dr. Aron.	}	
Dr. Delhougne.		
Dr. Reckmann.		
Dr. Pletzer.		
Consul Rautenstrauch.		. . . . .
Dr. Lescha.		
Dr. Frickhöffer.		
Dr. Wulfert.		
Dr. Arntz.		
Bestand Ende 1884 . . . . .		<u>74.</u>

---

# A. Allgemeine und Sitzungen der naturwissenschaftlichen Section.

## Allgemeine Sitzung am 5. Januar 1885.

Vorsitzender: Geh.-Rath Prof. Dr. Rühle.

Anwesend: 29 Mitglieder.

Dr. Brandis machte Mittheilungen über die Regenvertheilung und die Waldvegetation in Britisch-Ostindien unter besonderer Bezugnahme auf die wichtigen Arbeiten des als Gast anwesenden Herrn H. F. Blanford, des Begründers der meteorologischen Reichsanstalt in Britisch-Ostindien, der noch jetzt derselben vorsteht und augenblicklich auf kurzen Urlaub nach Europa gekommen ist.

Herr H. F. Blanford gab im Anschluss an die vorhergehende Mittheilung des Herrn Dr. Brandis in deutscher Sprache eine übersichtliche Darstellung der Vertheilung und Menge des Regens in den verschiedenen Jahreszeiten und Provinzen sowie der Verhältnisse der herrschenden Winde und des Luftdruckes, durch welche der Regenfall in den verschiedenen Gegenden von Indien vorzüglich bedingt wird. Der Inhalt der beiden Vorträge ist ausführlich in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins publicirt.

Privatdocent Pohlig theilt die Routen seiner vorjährigen geologischen Reisen in Persien mit. Ueber Odessa-Sebastopol wurde bei Batum die transkaukasische Küste erreicht, von da führte die Eisenbahn durch die pontischen Urwälder nach Tiflis und dann nach Akstafa. Hier wurde der russische Postwagen bestiegen und es ging über die Gebirge an dem Goktschasee vorbei nach Erivan, sodann weiter an dem Ararat hin bis an den persischen Grenzfluss Araxes. Von Djulfa aus ritten wir den Koturfluss aufwärts bis Choi, über Marand nach Tabris und in das Sahendgebirge. Nach Untersuchung des Sahends wurde der Urmiahsee passirt, dessen Westufer, dann die Inseln und zuletzt die Ostküste erforscht, worauf einen Monat hindurch bei Maragha Ausgrabungen der dortigen Hipparionenfauna und Untersuchungen des Jura ausgeführt wurden. Darnach reisten wir über Tabris und Sendschan nach Teheran; auf dieser Reise boten besonders das Goldvorkommen bei Sendschan und die Kohlenlager bei Kaswin sehr Interessantes. An dem Demawend hin und durch die kaspischen Urwälder ging es weiterhin nach Rescht, wo die Pferde eingeschifft wurden. Ein russisches Schiff brachte uns nach dem Grenzort Astara; von da gelangten wir,

wiederum durch Urwald, nach Ardebil und dann an dem hohen Savalan vorbei über Serab nach Tabris zurück. Die Rückreise nach Europa wurde über Trapezunt, Konstantinopel und Athen genommen.

### Sitzung vom 12. Januar 1885.

Vorsitzender: Prof. v. Lasaulx.

Anwesend: 23 Mitglieder.

Prof. Schlüter legte neue Korallen aus dem Mittel-Devon der Eifel vor:

#### A. *Zoantharia rugosa*.

##### *Duncanella pygmaea* sp. n.

Sehr kleine Einzelkorallen von 3 bis 3,5 mm Durchmesser und 3 bis 4 mm Höhe; von der Gestalt einer Tonne, aus deren Unterseite ein 1 mm hoher Kegel hervortritt, welchen die hier von der Aussenwand nicht bedeckten Septen bilden. Die kräftige Wand selbst ist fast glatt nur leicht concentrisch runzelig. Zahl der Septen in der ziemlich tiefen, kreisförmigen Kelchgrube 12, welche anscheinend mit 12 sehr kleinen Septen am Kelchrande alterniren. Auch an der Basis treten 12 Septen scharf und deutlich hervor. Ob die Septen sich fiederstellig ordnen, ist nicht deutlich, aber kaum wahrscheinlich.

Der Grösse und Gestalt nach schliesst sich diese Koralle zunächst an eine Form aus dem Devon Spaniens, welche Charles Barrois (Recher. sur les terr. anc. des Asturies et de la Gallice, Lille 1882, tab. VII. fig. 7) dargestellt hat; jedoch ist der Haupttheil dieser Art nicht tonnenförmig, sondern cylindrisch, nicht concentrisch gestreift, sondern längsgestreift; auch ist die Zahl der Septen grösser und eine Septalfurche vorhanden.

Mit der zweiten Art des Eifelkalkes, mit *Duncanella major*, hat die Art keine Verwandtschaft.

Es liegen 2 Exemplare aus dem Eifelkalk vor.

##### *Duncanella major* sp. n.

Nicht gekrümmte Einzelkoralle von konischer Gestalt und ovalem Querschnitt; Basis abgestutzt; Kelchgrube sehr tief; Wand kräftig, mit breiten, den Interseptalräumen entsprechenden Längsstreifen bedeckt, welche von feinen Anwachsstreifen durchkreuzt werden. Die kräftigen Septen erster Ordnung wechseln mit kleinen Septen zweiter Ordnung. Die ersten reichen bis auf den Boden der Kelchgrube und drehen sich daselbst ein wenig. Das Hauptseptum ist dadurch angedeutet, dass dasselbe ein wenig zurücktritt, und so

eine Art Septalgrube entsteht. Auch die beiden Seitensepten bemerkt man in der Kelchgrube, indem sie im Kelchgrunde etwas zurücktreten. Jeder Quadrant enthält 5 Septen erster Ordnung; also ist die Summe aller Septen 40. Ebenso gross ist die Zahl der Vertikalstreifen auf der Aussenseite, welche ebenfalls Hauptseptum und Seitensepten deutlich wahrnehmen lassen. An der Basis treten, unbedeckt von der Aussenwand 19 oder 20 Septen hervor, einen niedrigen Kegel bildend.

Der Typus der Art, *Duncanella borealis* Nichols. (Ann. Mag. Nat. Hist. 1874), aus dem Ober-Silur des Staates Indiana ist ähnlich, aber schlanker, mit weniger abgestutzter, engerer Basis und führt nur 18 Septen, welche anscheinend einfach radial gestellt sind. Auffallender Weise stellt Hall<sup>1)</sup> die Art zur Gattung *Streptelasma*, deren innerer Bau völlig abweichend ist.

Von *Duncanella major* liegt nur ein Exemplar vor. Es ist von guter Erhaltung bis auf den mehr oder minder abgebrochenen Kelchrand. Maasse:

Grosser Durchmesser am Oberende . . . . .	12 mm
Kleiner           "           "           " . . . . .	10 "
Ganze Höhe (soweit erhalten) . . . . .	15 "
Tiefe der Kelchgrube (soweit erhalten). . . . .	7 "

Schnitte zur Darlegung des inneren Baues konnten nicht hergestellt werden.

Vorkommen. Da das Stück sich unter mehreren Petrefacten des Eifelkalkes vorfand, so stammt es wahrscheinlich auch aus dem Mittel-Devon der Eifel. —

#### *Kunthia crateriformis* n. g. e. sp.

Dieser neue Typus lässt sich kurz so charakterisiren: eine Koralle, wie *Petraia*, besitzt aber zwischen den Septen kleine Blasen, 2 oder 3 Reihen.

Grösster Durchmesser . . . . .	22 mm
Ganze Höhe . . . . .	18 "
Tiefe der Kelchgrube . . . . .	14 "

Da man auf der Aussenseite des vorliegenden Stückes Septen und Blasen sieht, so ist die Epithek abgewittert. Die Stärke der übrig gebliebenen, durch Septen und Blasen gebildeten Kelchwand beträgt 2 mm. Zahl der Septen 72, von denen diejenigen erster Ordnung bis in die Tiefe des Kelches, ungefähr bis zum Centrum, die etwas schwächeren zweiter Ordnung nur etwa bis zur halben Höhe des Polypiten hinabreichen. Beiderlei Septen schwellen etwas unter

1) Indiana. Departement of Geology and Natural History. Eleventh annual Report. 1881. Indianapolis 1882, pag. 226.

dem Kelchrande spindelförmig an, wobei sie nach unten langsam, nach oben rasch sich verjüngen. Anscheinend sind auf dem verdickten Theile der Septen auch Septalleisten vorhanden.

Vorkommen, Mittel-Devon der Eifel bei Esch, Jünkerather-Mulde. —

*Campophyllum Soetenicum* sp. n.

Die bald mehr gedrungene, bald mehr gestreckte Einzelkoralle, von etwa 60 bis 100 mm Länge und 30 bis 40 mm grösstem Durchmesser, cylindrisch-kegelförmig, oder hornförmig gebogen und manchmal geknickt, gern wulstförmig vorspringend, auch gern mit Einschnürungen versehen. Daneben zeigen sich häufig haarfeine Querreifen, welche von breiteren, den Septen entsprechenden und mit diesen alternirenden Längsstreifen gekreuzt werden, welche häufig, namentlich in der unteren Partie, unregelmässig sind, nicht unähnlich Längsrissen einer Baumrinde. Kelchgrube tief, mit ziemlich steil abfallenden Wänden und flachem, ausgedehntem Kelchboden.

Der Querschnitt zeigt gedrängt stehende dünne Septen, 39 bis 40 erster und eben so viele zweiter Ordnung, von denen auch die ersteren das Centrum nicht erreichen. Der Längsschnitt zeigt die ausgedehnten Böden, welche schon tief unter dem Kelche einen Durchmesser von 12 mm (bei 18 mm Gesamtdurchmesser) und oben von 18 mm (bei 30 mm G.-D.) besitzen. Die Blasen des peripherischen Theiles von mittlerer Grösse. Die Ausdehnung der Böden und der Zone der Blasen ist nicht constant und wechselt manchmal an ein und derselben Koralle, wie zahlreiche durchschnittene Exemplare zeigen.

*Campophyllum flexuosum* aus dem Ober-Devon ist schlanker, mehr glatt und besitzt nur einige 50 Septen. Näher steht *Campoph. Murchisoni* M. E. et H. (Brit. foss. cor. p. 184, tab. 34 cfr. 2, 3) mit nur 66 Septen; eine Art, deren Fundort, ob aus Devon oder Carbon stammend, zweifelhaft ist.

Die vorliegende Art ist nicht selten im Mittel-Devon der Eifel; bei Sötenich. —

*Menophyllum marginatum*.

Von *Cyathophyllum marginatum* Gldf. (p. 55, tab. 16, fig. 3) waren bisher nur die beiden Originalexemplare bekannt, nach denen die Abbildung bei Goldfuss hergestellt ist. Jüngst habe ich ein neues Stück bei Esch in der Eifel gesammelt. Dieses Stück ist etwas kleiner, zarter und mehr gebogen. Die schwachen Vertikalleisten auf der Aussenseite verrathen deutlich eine Fiederstellung der Septen und dementsprechend sieht man in der Kelchgrube eine schwache Septalfurche, die dem Hauptseptum entspricht, ausserdem aber auch rechts und links je eine ebenfalls schwache Septalfurche,



welche den Seitensepten entspricht. Diese Wahrnehmung bot Veranlassung, das besser erhaltene Exemplar der Originale Goldfuss' ebenfalls auf dieses Verhalten zu prüfen.

Zunächst bemerkt man an einer Stelle, an der die Epithek abgewittert ist, in gleicher Weise an ein Seitenseptum die benachbarten Septen sich anlehnen; und nachdem ich die Kelchgrube selbst herauspräparirt hatte, wurden ebenso die drei Septalfurchen sichtbar. Zugleich zeigte sich hier das Gegenseptum schwächer in der Wand der Kelchgrube, trat dagegen kammförmig auf dem Kelchboden hervor (später an dieser Stelle leider abgebrochen).

Milne Edwards und Haimé geben an, es seien ungefähr 80 Septen vorhanden. Ich zählte in dem Hauptquadranten links 19, rechts 21, in jedem Gegenquadranten 13, also, mit den 4 Hauptsepten im Ganzen 70 Septen.

An dem Stücke von Esch führt der Hauptquadrant links 23, rechts 24, jeder Gegenquadrant 15, also im Ganzen 81 Septen. Zugleich sind hier die Septen dünner an beiden aber anscheinend mit schwachen Septalleisten versehen. An dem neu aufgefundenen Stücke fällt die Innenseite der Kelchgrube steiler ab, und ist in Folge dessen der Kelchboden flacher und ausgedehnter; der septenfreie Theil rundlich, an dem Originale von Goldfuss länglich, aber sehr klein. An beiden ist die Aussenseite in der Lage als Hauptseptum leicht zugeschärft.

Die Verschiedenheiten beider Korallen werden als individuelle aufzufassen sein. Die Art führt 70—80 Septen.

Die drei Septalfurchen gestatten nicht die Art bei *Cyathophyllum* zu belassen und nöthigen sie zu *Menophyllum* zu weisen. Dass die einzige bisher bekannte Art der Gattung (*Menophyllum tenuimarginatum* M. E. et H. aus dem Kohlenkalke von Tourney) einen halbmondförmigen von Septen, nicht bedeckten Kelchboden (der übrigens in vielen Bildern zu grell dargestellt ist; vgl. dagegen das Bild bei de Koninck, *Nouv. rech.* 1872, tab. 4. fig. 10) zeigt, kann nicht, wie öfter geschehen, für ein Gattungsmerkmal angesprochen werden. —

#### *Actinocystis socialis* sp. n.

Der Durchmesser der Polypiten beträgt 2 bis 3 oder 3,5 cm, die Länge wenigstens 20 cm. Dieselben drängen sich so aneinander, dass sie sich oft gegenseitig im regelmässigen Wachstum stören, ohne dabei die Tendenz einer regelmässigen polygonalen Begrenzung zu zeigen. — Aussenseite mit Querrunzeln. Im Querschnitte zählt man ca. 42 bis 45 kräftige, gegen die Korallenwand hin sich verjüngende Septen, welche diese Wand selbst nicht und im allgemeinen auch das Centrum nicht erreichen, indem der peripherische

und gewöhnlich auch der centrale Theil nur Durchschnitte von Blasen zeigt. Bisweilen jedoch laufen einzelne Septen im Centrum zusammen. — Kelchgrube noch nicht bekannt.

Es ist die erste Art der Gattung, welche einen zusammengesetzten Stock besitzt, nachdem sie bisher nur Einzelkorallen geliefert hatte. Dieselbe scheint in der Nähe von Schmidheim, im Mittel-Devon, wo ich sie im Sommer 1884 vorfand, eine ganze Bank zusammenzusetzen. —

*Cyathophyllum* (?) *variabile* sp. n.

Cylindrische oder hornförmige Einzelkorallen von 18 bis 30 mm Durchmesser mit dicker Aussenwand, welche schwache Vertikalstreifen führt, die von concentrischen Linien und geringen Runzeln gekreuzt werden. Die Zahl der Septen betrug ca. 60. Dieselben sind dünn, nur an der Wand sich verbreiternd, abwechselnd länger und kürzer und gern etwas geschlängelt. In der Richtung des Haupt- und Gegenseptums, von vorn nach hinten sind dieselben etwas kürzer und gegen einander geneigt; in der Richtung der Seitensepten von links nach rechts länger und sich fast berührend. Die Septen zweiter Ordnung scheinen manchmal nicht in voller Zahl zur Ausbildung zu kommen.

Ich sammelte mehrere Exemplare bei Büchel unweit Bergisch-Gladbach im oberen Mittel-Devon. —

*Plasmophyllum Goldfussi*.

Von *Cyathophyllum Goldfussi* M. E. et H. liegt eine Reihe von 6 bis 30 mm hohen Exemplaren vor. Die eigenthümliche Beschaffenheit der Septen veranlasste eine Mehrzahl von Stücken zu zerschneiden. Es ergab sich, dass das ganze Innere der Koralle mit Sclerenchym, ähnlich wie bei *Calceola*, *Microcyclus* etc. ausgefüllt zu sein pflegt, in welchem nur hin und wieder die Spur einer Blase oder Septe sichtbar ist. An zwei Exemplaren jedoch sieht man deutlich, dass der innere Aufbau der Koralle durch grosse Blasen erfolgt, die Sclerenchymausfüllung also wohl erst nachträglich eintritt. Bisweilen sieht man im Querschnitte keine Spur von Septen, bisweilen aber treten in der milchichtrüben Sclerenchymmasse etwas hellere und etwas dunklere radiale Streifen auf, die entweder von der Aussenwand ausgehen oder von dieser durch Blasen getrennt sind. Diese Streifen werden als Andeutungen ursprünglicher Septen zu betrachten sein. Da Kelchgruben vorliegen, in denen keine Septen oder nur Spuren von Septen vorhanden sind, so scheinen diese ab und zu durch das stärker wuchernde Blasengebilde verdrängt werden zu können.

Auf jeden Fall liegt hier ein eigenthümlicher, den Cyatho-

phyllen fern stehender Typus vor, der sich der Familie der Cystiphylliden, oder wenn man Dybowski folgt, der Familie der Plasmophylliden anschliesst. Man kann sie, um die durch den Bau bedingte Stellung anzudeuten, vorläufig bei der Gattung *Plasmophyllum* unterbringen, obwohl eine nähere Begründung derselben und zugehöriger Arten noch fehlt. —

### B. *Zoantharia tabulata*.

#### *Fistulipora incrustans* sp. n.

Die Koralle schmarotzt auf fremden Meereskörpern und bildet gern Krusten auf Cyathophyllen, Actinocysten etc., welche meist von so geringer Dicke sind, dass sie nicht gut zu Dünnschliffen, insbesondere Horizontalschnitten verarbeitet werden können. Erschwert wird dies noch durch den Umstand, dass das Wachstum ein unregelmässiges zu sein pflegt.

Der Querschnitt zeigt kreisförmige Zellen von  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{4}$  mm Durchmesser, welche, gern Reihen bildend, um ihren eigenen Durchmesser von einander entfernt stehen, und durch gerade oder etwas gebogene Linien, oder ein Netzwerk solcher Linien (dem Cöenchym) mit einander verbunden sind. Die Linien dieses Netzwerkes sind dünner, als diejenige der Zellenwand.

Der Längsschnitt zeigt so sparsame, dünne, horizontale Böden in den Zellen, dass es nicht leicht ist, sich von dem Vorhandensein derselben zu überzeugen. Die Entfernung der Böden von einander beträgt leicht den 3- bis 4fachen Durchmesser der Zellen.

Das Netzwerk zwischen den Zellen zeigt sich im Längsschnitt bald enger bald weiter, zum Theil von geraden, zum Theil von gebrochenen Längslinien durchsetzt. Bisweilen erscheint es etwas blasig, vielleicht dann, wenn in Folge unregelmässigen Wachstums der Längsschnitt in den Querschnitt übergeht.

Ich sammelte mehrere Exemplare im Mittel-Devon der Eifel bei Schmidheim etc. —

#### *Pachypora crassa* sp. n.

Bildet plumpe, durchschnittlich daumendicke und -hohe, oder höhere Stöcke, von kreisförmigem oder ovalem Querschnitt, welche sich gern ein oder mehr Mal gabeln, kurze abgerundete Aeste bildend. Die Mündungen der Zellen von kaum  $\frac{1}{2}$  mm Durchmesser, sind kreisförmig, oval, oder unregelmässig rundlich (selten etwas eckig) und nicht durch ein abgeflachtes, sondern gewölbtes Zwischenmittel getrennt, welches an Stärke mehr oder minder dem Durchmesser der Mündung gleichkommt. Auf der angewitterten Oberfläche bemerkt man, dass die Zellen polygonal, ihre ursprüngliche Wand dünn, die Zellenhöhlung kreisförmig ist.

Auf den Querschnitten (sowohl angewitterten Stöcken, wie Dünnschliffen) sieht man, dass die Zellen in der Umgebung des Centrums dünnwandig sind, aber nach auswärts durch Sclerenchymablagerung an Dicke zunehmen. Die Zellen sind durch häufige Wandporen verbunden. Der Längsschnitt zeigt, dass die im Centrum gerade aufsteigenden, hier dünnwandigen Zellen fast rechtwinklig gegen die Aussenseite des Stockes umbiegen, hier, wie gesagt, dickwandig werdend (manchmal so sehr, dass es den Anschein hervorruft, als sei fast die ganze Zelle ausgefüllt) und mehr Querböden führend, als im centralen Theile.

Ich habe eine Mehrzahl Exemplare im mittleren Mittel-Devon der Sötenicher Mulde gesammelt. —

*Syringopora crispa* sp. n.

Während die erste von mir in der Eifel aufgefundene Art der Gattung *Syring.* *efeliensis* (Verhandl. naturhist. Ver. Rheinl. Westf. Correspondenzbl. 1880. p. 148) langgestreckte, 4,5 bis 5 mm dicke Polypiten besitzt, sind diejenigen der neuen vorliegenden Art nur halb so stark, dickwandig und nicht langgestreckt. Da nach der äusseren Erscheinung des Stockes die Polypiten etwas durcheinander zu wachsen schienen, so habe ich in verschiedenen Richtungen einen Stock durchschnitten, aber nirgendwo einen Parallelismus der Röhrenzellen wahrgenommen. Dagegen zeigten die Schnitte in den ungewöhnlich entferntstehenden Zellen überall die charakteristischen trichterförmigen Böden.

Der Stock ist von Faust- bis Kindskopfgrösse.

Ich sammelte die Koralle in der „Caiqua-Schicht“ bei Esch in der Jünkerather-Mulde. —

*Syringopora tenuis* sp. n.

Die vorliegende Art ist unter den Formen des rheinischen Mittel-Devon die zarteste. Die Dicke der Röhrenzellen übersteigt nicht 1 mm. Dieselben liegen ziemlich nahe zusammen, daher die — übrigens sparsamen — Querröhrchen kurz. Da die Zellen sich bisweilen berühren (in einer kleinen Partie sogar innig verwachsen sind), so mag auch wohl eine Verbindung der Zellen durch Wandporen, statt Querröhren stattfinden.

Die trichterförmigen Böden zeigten sich nur an einer angewitterten Stelle, konnten aber im Dünnschliffe nicht wahrgenommen werden.

Ein etwa fussgrosses Gesteinsstück war ganz von dieser Koralle erfüllt.

Unter den devonischen Arten steht am nächsten *Syringopora moravica* Ferd. Römer (Leth. palaeoz. pag. 495) im Mittel-Devon unweit Olmütz. Ein vorliegendes Fragment, welche ich der freund-

lichen Mittheilung des Herrn Ferd. Römer selbst verdanke, zeigt, dass die Röhrenzellen dieser mährischen Art nur etwa halb so stark sind, wie die der Eifler Art, dass dagegen die Querröhrchen länger und zahlreicher, als bei der letzten sind. Auch an der mährischen Art nimmt man auf den polirten Schnittflächen nichts von dem inneren Bau der Koralle wahr.

Ich sammelte *Syringopora tenuis* im Mittel-Devon bei Sötenich. —

*Römeria minor* sp. n.

Die Mündung der Zellen ist durchschnittlich etwas kleiner und zugleich regelmässiger als bei *Römeria infundibuliformis* Gldf. sp. Letztere führt Zellen von sehr wechselnder Grösse und von dreieckigem, viereckigem, halbmondförmigem etc. Querschnitt, welche ich bei der neuen Art weder an der Oberfläche der Stöcke, noch in zahlreich hergestellten Dünnschliffen wahrnahm.

Bei *Römeria minor* ist eine stark ausgesprochene Neigung vorhanden, die Zellenwände durch Sclerenchym zu verdicken. — Ausser den trichterförmigen, in einander steckenden Böden bemerkt man in den Zellen auch nicht selten den Septen entsprechende Reifen und Dornen, welche sich weit gegen das Centrum hin erstrecken. Wandporen, welche bei *Römeria infundibuliformis* so sparsam vorkommen, dass man sich kaum von dem Vorhandensein derselben überzeugen kann, sind bei *Römeria minor* etwas reichlicher vorhanden, wie insbesondere angewitterte Steinkerne darthun. — Vergrösserung des Stockes durch Seitensprossung.

*Römeria minor* bildet nur selten freie Stöcke, fand sich häufiger aufgewachsen, wie auf *Calamopora*, besonders gern auf Stromatoporidae und führt mit diesen manchmal einen wahren „Kampf ums Dasein“ indem bisweilen letztere, dann wieder erstere die Oberhand erlangt, so dass mehrere Lagen beider Thiere abwechselnd übereinander folgen.

Ich fand die Art in einer Mehrzahl von Exemplaren im Mittel-Devon der Schmidtheimer Mulde. —

Prof. Ph. Bertkau sprach in Ergänzung früherer Mittheilungen über die Coxaldrüsen der Arachniden (vgl. Correspbl. Naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westfal. 1884 S. 74 ff., Archiv f. mikrosk. Anatomie XXIV S. 435 ff. Taf. XXI, Fig. 17—20). Die erst in der letzten Zeit genauer bekannt gewordenen Coxaldrüsen der Arachniden boten das merkwürdige Verhältniss dar, dass ein bei manchen Gattungen sehr umfangreicher Drüsenkörper keinen Ausführungsgang erkennen liess. Allerdings hatte Blanchard (L'organisation du règne animal, Classe des Arachnides, S. 61 f. die in Rede stehenden Drüsen beim Skorpion als einen Theil (Reservoir) seiner glandes stomacales angesehen und damit indirekt

einen Zusammenhang mit dem Darmkanal behauptet. Aber sowohl der sehr genaue Wasmann, als auch neuerdings Ray Lankester (und Packard bei der homologen Drüse des *Limulus*) konnten keinen Ausführungsgang auffinden. Wie ich nun zuerst in dem oben angeführten Korrespondenzblatt S. 75 angab, gelang es mir, bei ganz jungen Exemplaren von *Atypus piceus* den auch von mir bei den Erwachsenen vergeblich gesuchten Ausführungsgang aufzufinden, und zwar an der Hinterseite der Hüfte des dritten Beinpaares. — Gelegentlich der Fortsetzung meiner anatomischen Studien über *Atypus* kam mir nun vor einiger Zeit ein (erwachsenes) Exemplar unter die Hände, welches einen sehr deutlich erhaltenen Ausführungsgang aufwies, der an der Hüfte des dritten Beinpaares ausmündet. Dieser Ausführungsgang zeigte, abgesehen von den grösseren Verhältnissen, ungefähr dasselbe Bild wie Fig. 19 auf Taf. XXI des oben erwähnten Archivs: er lief in geradem Zuge von oben (und innen nur wenig schräg) nach unten (und aussen); sein Epithel war niedrig im Vergleich zu dem der Drüse. Das Fasergeflecht, das den ganzen Drüsenkörper einhüllt, umgiebt auch den Ausführungsgang. Nach den Untersuchungen an diesem Exemplar kann ich nun auch die Stelle, an der derselbe mündet, etwas genauer angeben. Der Hinterrand der Hüfte an seiner proximalen Seite ist ein wenig leistenförmig verdickt. Diese Leiste verläuft fast geradlinig vom Rücken zur Brustplatte und biegt unten nach vorn um zur Begrenzung des unteren Randes der Hüfte; an die stark chitinisirte Randleiste schliesst sich eine zarte Haut an, welche die bewegliche Verbindung zwischen Hüfte und Sternum, sowie der Hüfte des vierten Beinpaares herstellt. Dicht oberhalb der Stelle nun, wo die erwähnte Leiste nach vorn umbiegt, also ganz dicht oberhalb des Sternum, befindet sich in ihr ein von einem aufgeworfenen Rande umgebenes elliptisches Feld, über das eine ganz zarte Haut ausgespannt ist und welches der Länge nach von einem linienförmigen Spalt durchzogen ist; der Spalt liegt in der grossen Achse der Ellipse, die senkrecht gestellt ist.

Nachdem ich nun bei diesem einen Exemplar den Ausführungsgang aufgefunden, habe ich auch bei den übrigen, mir noch vom Sommer her vorrätigen Exemplaren danach gesucht, aber ohne ihn zu finden. Da ich mit seiner Lage vertraut war und mit meinen Schnitten in der Nähe der fraglichen Stelle sehr sorgsam vorging, so konnte er mir nicht gut entgehen, wenn er vorhanden war, und ich nehme daher an, dass er in allen diesen Exemplaren — es waren ihrer 6 — fehlte. Dagegen fand ich bei allen diesen die spaltförmige Oeffnung an genau derselben Stelle und in genau derselben Form wie bei dem erst erwähnten Exemplare auf. Ja, noch mehr. An der entsprechenden Stelle der ersten Hüfte zeigte sich derselbe Spalt in ganz gleicher Weise, so dass ein Unterschied zwischen der Hüfte des

ersten und dritten Beinpaars in dieser Hinsicht nicht zu erkennen war.

Ausser bei *Atypus* habe ich auch noch bei einer mittelgrossen, noch nicht beschriebenen Art der Gattung *Scurria* von *Banka* die Mündungsstellen der Coxaldrüsen gesucht und gefunden. Die allgemeinen Verhältnisse sind hier dieselben wie bei *Atypus*; nur liegt der Spalt hier nicht in dem leistenförmig erhobenen Hinter rand der Hüften, sondern bereits in der zarten Haut zwischen diesem und dem Vorderrande der Hüfte des folgenden Beinpaars, in einem Ausschnitte der erwähnten Leiste. Die Mündung selbst ist von etwas erhobenen Lippenrändern eingefasst, welche am oberen Ende weiter auseinanderklaffen, sonst aber fast dicht aneinderschliessen. Hier liess sich auch eine kurze Strecke ein sich an die Mündung ansetzendes Rohr, das Ende des Ausführungsganges wahrnehmen. Die Wandung desselben war der Länge nach fein gestreift; eine sonstige Struktur oder einen Beleg mit Epithelzellen konnte ich bei diesem Exemplar, das durch Aufenthalt in zu schwachem Spiritus stark mazerirt war, nicht wahrnehmen.

Bei dieser Art war nun auch noch eine andere Bildung zu sehen. Dicht hinter dem Spalt war nämlich die zarte Haut nochmals zu einem kurzen, mützenförmigen Sacke eingestülpt, und diese Haut durch reichlich eingelagerte ringartige Verdickungen (ähnlich wie an den Samentaschen der *Tetrasticta*) verstärkt.

Das vereinzelte Auftreten eines Ausführungsganges bei dem erwähnten Exemplar von *Atypus* lässt eine doppelte Erklärung zu. Einmal kann man nämlich annehmen, dass abnormer Weise in der Entwicklung ein Organ erhalten sei, das sonst verkümmert ist. Zweitens aber liesse sich auch denken, dass auch bei den erwachsenen Exemplaren sich der Ausführungsgang von Zeit zu Zeit regenerire, so dass also die Coxaldrüse kein rudimentäres Organ schlechtweg wäre, sondern temporär auch wieder in Funktion träte. Welche von diesen Möglichkeiten die Wahrheit trifft, lässt sich mit Sicherheit nur durch weitere Untersuchungen entscheiden; einstweilen möchte ich mich hier für die zweite erklären. Und zwar dieses aus dem Grunde, weil die Mündung überall erhalten ist, was wohl nicht der Fall sein würde, wenn sie während der ganzen Zeit des Lebens nicht in Funktion träte. Dafür spricht auch ferner der Befund bei der Art von *Banka*, da die Tasche doch wohl nur als Reservoir des von der Drüse (Stinkdrüse?) produzierten Sekretes angesehen werden kann.

Bedeutungsvoll scheint mir ferner die an 2 Segmenten wiederkehrende Mündungsstelle der Drüse zu sein, die eine Wiederholung desselben Drüsenorgans an diesen selben Segmenten beweist. Wie sich die Skorpione in dieser Hinsicht verhalten, weiss ich nicht; nach Blanchard's Angabe, dass er den zusammengeknäuelten Kanal

aufgerollt habe, müsste man annehmen, dass hier nur eine Drüse jederseits vorkäme. Bei den tetrastikten Spinnen ist indess, wie bemerkt, eine segmentale Wiederkehr des Drüsenorgans konstatiert und damit eine Stütze für Ray Lankester's Ansicht gewonnen, dass die Coxaldrüsen der Arachniden und des *Limulus* Homologa der Segmentalorgane von *Peripatus* seien. Möglicher Weise entbehren aber auch die Insekten dieser Drüsen nicht, wenigstens wenn die Drüse, die nach Say's Entdeckung an den Seiten des Prothorax von *Anisomorphus buprestoïdes* ausmündet, und die nach Scudder Gemeingut aller Phasmiden ist, hierher gezogen werden kann. Bei *Mantis religiosa* fand ich ebenfalls eine geknäuelte Drüse an der Hinterseite der Vorderhüfte ausmünden, konnte aber bei den stark defekten Exemplaren, die mir zur Verfügung standen, nichts genaueres über ihre Natur ermitteln.

Dr. O. Follmann legte vor: G. J. Hinde: On the structure and affinities of the family of the Receptaculitidae, including therein the genera *Ischadites*, *Murchison*; (= *Tetragonis* Eichwald) *Sphaerospongia*, Pengelly; *Acanthochonia* gen. nov. and *Receptaculites*, DeFrance (From the quaterly Journal of the geolog. soc. for Nov. 1884).

Unter den paläozoischen Fossilien, die in ihren Charakteren vollständig von den Typen der Gegenwart abweichen, befindet sich kaum eine Gruppe, über deren systematische Stellung so verschiedene und widersprechende Ansichten geäußert wurden, als die Receptaculitiden. Man hat sie verglichen mit Coniferenzapfen, mit Foraminiferen, Spongien, Corallen, Crinoiden und Tunikaten oder sie für eine Gruppe gehalten, die in der Jetztwelt keine analogen Vertreter mehr besitze. G. J. Hinde hat an der Hand eines ungewöhnlich reichhaltigen Materials nochmals die Receptaculitiden zum Gegenstand sehr eingehender Studien gemacht und ist dabei zu einer sehr befriedigenden Lösung der Frage nach der Natur dieser merkwürdigen Fossilien gelangt. Es standen ihm die reichhaltigen Sammlungen des British Museum, der Museen in Cambridge und Stockholm, die Sammlungen vieler Privaten u. s. w. zur Verfügung. Der Verfasser gibt zunächst nach einer kurzen Einleitung eine historische Uebersicht aller bis jetzt über diesen Gegenstand erschienenen Abhandlungen.

Der Name *Receptaculites* wurde von DeFrance (Dictionaire d. Sciences nat. 1827 t. 45 p. 5 pl. 68) für Stücke von Chimay in Belgien aufgestellt. Trotzdem D. den marinen Ursprung dieser Fossilien bezweifelt, stellt er sie doch zu den Polypen. Goldfuss (Petref. Germ. p. 31 tab. 9 f. 18, 19) rechnete sie zu den Spongien und beschrieb unter dem Namen *Coscinopora placenta* und *C. sulcata* zwei Arten, von denen die erstere aus dem Uebergangs-



kalk der Eifel, die letztere nach einer zweifellos irrigen Angabe aus der Juraformation stammte. Als *Ischadites Koenigi* beschrieb Murchison (Silurian-System 1839 p. 697) einen Vertreter dieser Gruppe aus den untern Ludlow-Schichten. Er scheint die Verwandtschaft des Fossils mit *Receptaculites* nicht erkannt zu haben. Ohne selbst eine bestimmte Ansicht über die zoologische Stellung zu äussern, bezieht M. sich auf König, der sie zu den Ascidien stellte. Ein anderes zu den Receptaculitiden gehöriges Genus benannte Phillips (Palaeoz. Foss. of Devon and Cornwall 1841 p. 135) *Sphaeronites tesselatus*, betrachtete es also als eine Cystidee. Eichwald (Die Urwelt Russlands 1840, p. 81) stellte das Gen. *Tetragonis* (= *Ischadites*) auf und ordnete es den Corallen unter. Dale Owen (Geol. survey of Wisconsin, Iowa and Minnesota 1852, p. 586) benannte ein Exemplar von *Ischadites* aus dem Unter-Silur von Iowa *Solenoides iowensis* und hielt es für eine Foraminifere<sup>1</sup>). Ebenso glaubte Salter (Canadian organic remains 1859, p. 43) die Recept. gehörten zu den Foraminiferen und zwar in die Verwandtschaft von *Orbitulites*.

In der Lethaea Rossica 1860, p. 427 führt Eichwald unter der Familie der Receptac. die Genera *Receptaculites*, *Tetragonis*, *Mastopora*, *Escharipora* und *Ischadites* auf, von denen die beiden *Mastopora* und *Escharipora* nicht hierher zu rechnen sind. Eichwald hielt sie für Anthozoen, indem er die einzelnen Säulchen als gedeckelte Zellen ansah. Pengelly (Geologist v. IV, p. 340, p. 1861) stellte ein von Phillips als *Sphaeronites tesselatus* bezeichnetes Fossil zu den Spongien und schuf dafür den Namen *Sphaerospongia*. Ebenso wurde von Salter (Geol. of Great Britain. 1861, p. 136) der Name *Sphaerospongia* für die devonische *Sphaeronites tesselatus* Phill. vorgeschlagen und ferner *Ischadites* und *Receptaculites* für Spongien erklärt. Eine sehr ausführliche Beschreibung von *Receptaculites* gab Billings (Palaeozoic foss. of Canada v. I, p. 378, 1865); die meist schüsselförmigen Stücke betrachtete er als Basaltheile eines nach oben krugförmig auslaufenden Gehäuses. Die Struktur der Wandung verglich er mit derjenigen der *Gemmulae* der Süswasserspongie *Spongilla*. Die Beschreibung, welche Dames (Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. 1868, p. 483) von *R. Neptuni* von Oberkuzendorf gibt, stimmt in den wichtigsten Punkten mit der Beschreibung von Billings überein; dagegen ist D. in Betreff der zoologischen

1) De Verneuil und Barrande (Bull. de la soc. géol. de France 1854—1855, p. 995) benannten ein wohl zu *Sphaerospongia* gehöriges Fossil *Echinospaerites Murchisoni* n. sp. Sie beziehen sich auf die oben genannte Abhandlung von Phillips, mit dessen *Sphaeronites tesselatus* ihre Art grosse Aehnlichkeit besitzt. (Hinde scheint diese Abhandlung übersehen zu haben.)

Stellung anderer Ansicht als der genannte Autor, indem er die zu der Familie der Receptaculitiden vereinigten Genera *Receptaculites*, *Tetragonis* und *Ischadites* zu den Foraminiferen in die Nähe der Orbitolitiden stellt. Meek und Worthen sprechen ihre Meinung über die Natur der von ihnen (Geology of Illinois vol. III, 1878) beschriebenen *R. globularis* und *R. Oweni* nicht aus. In dem Catal. of the Cambrian and Silur. foss. in the geol. Mus. of the Univ. of Cambridge 1873 bildete Salter ein Exemplar von *Ischadites Koenigi* von Dudley ab mit Stamm und Wurzeln. Dieses muss jedoch auf einem Irrthum beruhen, da gerade die am besten erhaltenen Stücke niemals eine Andeutung einer Anheftungsstelle zeigen. Die wichtigste Arbeit über *Rec.* lieferte Gumbel (Abh. d. bayr. Akad. 1875 p. 170). G. machte seine Beobachtungen an Exemplaren von Belgien und Schlesien. In Gegensatz zu Billings, der *Receptaculites* eine spitz conische Form gleich *Ischadites* zuschrieb, hielt er die jetzige schüsselförmige Gestalt für die ursprüngliche. Die äussere und innere Oberfläche besitzt nach Gumbel eine lederige oder hornige, jetzt kalkige Schicht. Die sich berührenden Ränder der Täfelchen sind uneben, was vielleicht auf das Vorhandensein von kleinen, die Kommunikation des Innern mit dem äussern Medium herstellenden Röhrcchen hindeutet. Die Plättchen der Oberfläche bestehen aus 3 Schichten: 1. einer dünnen kohligen Schicht, 2. einer obern und 3. einer untern kalkigen Schicht. Letztere wird gebildet von vier radialen, hohlen Armen, die von den vertikalen Röhrcchen ausstrahlen und nicht mit denen benachbarter Täfelchen in Verbindung stehen. Die weiteren Auseinandersetzungen Gumbel's sollen später besprochen werden. Der Raum zwischen der äussern und innern Oberfläche war zu Lebzeiten des Thieres mit Sarcodien ausgefüllt. G. glaubte, dass das Skelet ursprünglich kalkig gewesen sei und spricht sich schon aus diesem Grunde gegen die Spongienatur der *Rec.* aus, ordnet sie vielmehr den Dactyloporiden unter.

Quenstedt (Petref. K. Deutschl. Bd. V, 1878, p. 586) stellt die *Rec.* zu den Corallen. F. Römer (Lethaea Palaeoz. 1. Th. 1880, p. 285) acceptirte im wesentlichen die Beschreibungen Gumbel's und stellt die *Rec.* mit Vorbehalt zu den Foraminiferen. Zittel hatte sie zuerst (Handb. d. Palaeontol. 1876, p. 83) wie Gumbel den Dactyloporiden untergeordnet, welche später für Kalkalgen erklärt wurden. In einem Nachtrage zu dem genannten Handbuche werden die *Rec.* mit ihren Verwandten als eine vollständig zweifelhafte Gruppe hingestellt.

### Terminologie.

Hinde führt gemäss seiner Ansicht, dass die *Rec.* Spongien seien, eine dem entsprechende Bezeichnung der einzelnen Theile des

Skeletes ein. Die Skeletelemente oder Spicula bestehen aus folgenden Theilen:

1. dem Kopf- oder Gipfeltäfelchen, den 4- oder 6eckigen Plättchen der äusseren Oberfläche = rhombische Tafeln Dames = rhomb. Plättchen Gumbel,

2. den horizontalen Radien, den 4 horizontalen unter den genannten Plättchen liegenden, von den vertikalen Säulchen ausgehenden Armen = Kanäle Dames = Stützarme Gumbel,

3. den vertikalen Radien, = cylindrische Röhre Dames = Säulchen Gumbel; den zum Anfangspunkte des Wachsthums gerichteten Winkel der rhombischen Plättchen und den entsprechenden horizontalen Radius nennt H. Proximal-Winkel resp. Radius, den entgegengesetzten Distal-Winkel resp. Radius, bei Gumbel radial-centripetaler und radial-centrifugaler Ast genannt. Die beiden andern Winkel und Radien heissen Lateral-Winkel resp. R. = concentr. Aestchen, Gumbel.

#### Mineral. Beschaffenheit in den verschiedenen Erhaltungszuständen.

Für die Entscheidung der Frage nach der wahren Natur dieser Fossilien ist die Erforschung der ursprünglichen mineralogischen Beschaffenheit von grösster Bedeutung, wesshalb H. diesem Gegenstande besondere Aufmerksamkeit zugewandt hat. Es lassen sich im ganzen 4 verschiedene Erhaltungszustände unterscheiden:

1. das Skelet hat nur Abdrücke zurückgelassen,
2. das Skelet besteht aus krystallinischem Kalk,
3. das Skelet besteht aus Brauneisen oder Schwefelkies,
4. das Skelet ist verkieselt. Endlich kann auch ein und dasselbe Exemplar aus verschiedenen der genannten Mineralien bestehen.

Die 1. Erhaltungsart findet sich besonders in kalkigen Schiefen, Mergeln und Dolomiten z. B. in Belgien. Die übrigen Fossilien sind an einigen Fundpunkten wohl erhalten, während sie an andern ebenfalls nur Abdrücke hinterlassen haben. Interessant ist die Analogie, welche die Schichten mit *Receptaculites* in Illenois, Jowa und Wisconsin mit den Schichten des upper chalk jener Gegenden zeigen. In letztern finden sich Abdrücke von Kieselspongien zusammen mit Flintknollen. Ebenso sind die Schichten, welche die Abdrücke von *Receptaculites* führen, durch reihenweise angeordnete Lagen von Flintknollen ausgezeichnet, denen man wohl eine ähnliche Entstehung zuschreiben darf, wie jenen der genannten Kreideschichten.

Der 2. Erhaltungszustand ist der gewöhnlichste und findet sich in Schichten verschiedenen Alters z. B. auf Gotland, in Devonshire, Böhmen, Schlesien, Belgien u. s. w. Die einschliessenden, kalkigen Schichten sind angefüllt mit andern Versteinerungen, welche meist

aus amorphem Kalk bestehen. Brauneisenstein als Versteinerungsmaterial findet sich häufig in Belgien, Schlesien, Gotland und Canada. Das einschliessende Gestein ist meist Kalk oder kalkiger Schiefer. Selten sind verkieselte Exemplare, an denen sich die horizontalen und vertikalen Radien recht deutlich erkennen lassen, die aber nicht mehr die in diesen befindlichen Kanäle zeigen.

Verkieselte Exemplare sind nur bekannt aus dem Trentonlimestone vom Ottawa river in Canada. Der einschliessende Kalkstein ist angefüllt mit Corallen und Molluskenschaleu, die auch zum Theil verkieselt sind. Auch hier ist die Kieselsäure sekundär. Die einzelnen Exemplare bestehen nicht ausschliesslich aus Kiesel sondern zum Theil aus Kalk.

Es erscheint nach allem sehr fraglich, ob überhaupt bis jetzt ein Exemplar sich gefunden hat, das noch die ursprüngliche Struktur besitzt. Kohlensaurer Kalk kann in seiner jetzigen krystallinischen Beschaffenheit nicht das ursprüngliche Material gewesen sein. Nach Gümbel sollen Exemplare aus Schlesien die ursprüngliche Struktur noch besitzen. Zum Beweise hebt er besonders hervor, dass die vertikalen Säulchen in Querschnitten concentrische Ringe, in Längsschnitten parallele Linien zeigen, welche das Wachsthum andeuteten. Hinde betont dem gegenüber, dass diese Erscheinung auch darauf hindeute, dass Kalk den Kiesel ersetzt habe, dass sie also ebenso sehr für seine Behauptung beweisend seien.

Der Beweis für die ursprüngliche kieselige Beschaffenheit des Skeletes erscheint allerdings sehr erschwert durch den Umstand, dass verkieselte Exemplare so selten vorkommen, und auch bei ihnen die Kieselsäure sekundär ist. Doch verliert dieser Einwand sehr an Gewicht, wenn man bedenkt, dass überhaupt die fossilen Kieselspongien jetzt meist verkalkt sind. Die Beispiele von echten Kieselspongien aus paläozoischen Schichten sind nicht besonders zahlreich. Gewöhnlich ist das ursprüngliche Skelet ganz verschwunden und hat nur Abdrücke zurückgelassen oder ist durch krystallinischen Kalk, durch Brauneisen oder Pyrit ersetzt. Die Kieselspongien *Actylospongia* und *Aulocopium* aus den baltischen Gegenden liegen oft in einer kieseligen Matrix eingeschlossen. Das Skelet ist entweder gänzlich verschwunden oder durch andere Mineralien ersetzt. Diese Fossilien „mögen betrachtet werden im Lichte der Kieselknollen, in denen die Kieselsäure befreit von dem Skelet sich angesammelt hat“. Als beweisend für seine Ansicht führt Hinde den Umstand an, dass bei den oben erwähnten verkieselten, Stücken aus Canada die Partien, welche verkieselt sind, noch die axialen Kanäle besitzen, während die verkalkten keine Spur davon zeigen. Weitere Beweisgründe für die Spongiennatur der Rec. bringt der Verfasser in einem späteren Kapitel nach der

## Beschreibung der Genera.

H. beginnt mit den einfachen Formen:

*Ischadites*, Murch. = *Tetragonis*, Eichwald = *Receptaculites pars auct.* Das Gehäuse war ursprünglich subsphärisch, birnförmig oder eiförmig, die Spitze desselben war mit einer Oeffnung versehen. Die Basis entweder flach oder stumpf konisch, doch auch concav. Die einzelnen Spikula, welche ebenso wie bei *Rec.* angeordnet sind, unterscheiden sich von denen der *Rec.* schon durch das Fehlen der innern Plättchen. Die vertikalen Radien endigten vielmehr frei ins Innere. Die äussern Tafelchen scheinen nur in ihrer centralen Partie mit dem Kreuzungspunkte der horizontalen Radien verbunden gewesen zu sein. Der Vertikalradius ist der grösste. Von den 4 Horizontalradien sind die Lateralradien fast gleich, während der Distalradius den Proximalradius an Länge übertrifft und oft über das zugehörige Tafelchen sich hinaus erstreckt. Tafelchen und Horizontalradien sind oft durch Verwitterung ganz verschwunden, so dass nur die Reste der Vertikalradien als hervorragende Knoten sichtbar sind.

Identisch mit *Ischadites* ist *Tetragonis*, Eichwald. Verschiedene Autoren haben *Ischadites* mit *Receptaculites* vereinigt. Doch bieten die Verschiedenheit der äussern Form und das Fehlen der innern Plättchen bei *Ischadites* hinreichende Unterscheidungsmerkmale. Von *Sphaerospongia* unterscheidet sich *Ischadites* durch die rhombische Form seiner Plättchen und von *Acanthochonia* n. g. durch die konisch-ovale Form und die Centralhöhle. Zu *Ischadites* gehören folgende Species:

1. *Ischadites Königii*, Murchs. (Sil. syst. 1839, p. 697).

Entweder eiförmig oder niedergedrückt, konisch, kleine Individuen 4 mm hoch, 6.5 mm breit, grosse Individuen 40 mm hoch und 45 mm breit. Basis entweder stumpf-konisch endigend, flach oder concav. Bei den flachen und concaven Formen liegt der grösste Breitendurchmesser an der Basis, bei den konischen Formen in der Mitte zwischen Basis und Spitze. Die Oeffnung an der Spitze befindet sich mitunter auf einem kurzen Halse; sie ist 2—5 mm weit. Die Tafelchen variiren von 0,25—0,4 zu 2—4 mm. Die grossen Vertikalradien erreichen eine Länge von 7—10 mm. Synonym mit dieser Art sind *Rec. Bronni*, Eichw. (Urw. Russl. 1842, p. 80). *Selenoides iowensis*, Dale Owen (Geol. Surv. of Wisc. 1852, p. 587). *Rec. Eichwaldi*, Schmidt (Sil. Form. von Estland 1858, p. 232). *Rec. Bronni* und *Ischadites Eichwaldi*, Eichwald (Leth. Ross. 1860, p. 429 und p. 436). *Rec. Ionesi*, Billings (Pal. Foss. Can. 1865, vol. I, p. 385). *R. iowensis* id. ibid., p. 385. *Ischadites antiquus*, Salter (Geol. Surv. Gr. Brit. 1866, p. 282). *I.*

*tesselatus*, Salt. (Siluria, 5. Ausg. 1867, p. 509). *R. globularis*, Meek und Worthen (Geol. surv. Illinois vol. III, 1868, p. 301). *I. Koenigii*, Salt. (Cat. Sil. u. Camb. Foss. 1873, p. 100). *R. ohioensis*, Hall und Whitf (G. surv. Ohio Pal., vol. II, 1875, p. 123). *R. subturbinatus*, Hall (27. Ann. Rep. State Mus. 1875). *I. Koenigii*, Gümbel (Beitr. 1875, p. 43). *I. Koenigii*, Nicholson u. Etheridge (Sil. Foss. 1878, p. 20). *I. Koenigii*, Quenstedt (Petref.-K., Bd. V, 1878, p. 592). *I. Koenigii*, Zittel (Handb. Bd. I, 1880, p. 728). *I. Koenigii*, F. Römer (Leth. pal. Th. I, 1880, p. 291). *I. Koenigii*, Jones (Cat. Foss. Foram. Br. Mus. 1882, p. 2).

Vorkommen: Silur; England, Holland, Irland, russ. Ostseeprovinzen, Amerika.

2. *Ischadites Murchisonii*, Eichwald sp.

Lang birnförmig, 100 mm lang, 58 mm breit. Grösste Breite im untern Drittel.

Syn. *Tetragonis Murchisonii*, Eichwald (Urw. Russl. 1842, p. 81), *Zamia rossica*, Koturga (Verh. min. Ges. Petersb. 1842, p. 7). *Tetr. Murchisonii*, Eichw. (Leth. Ross. 1860, p. 431). *Ischad. altaicus*, Eichw. ibid. p. 437). *Tetr. Murchisonii*, Gümbel (Beitr. 1875, p. 40). *Tetr. Murchisonii*, Quenstedt (Petref. Bd. V, 1878, p. 592). *Tetr. Murchisonii*, F. Römer (Leth. pal. Th. I, 1880, p. 303).

Vorkommen: Orthoc.-Kalk der russ. Ostseeprovinzen.

*Tetragonis sulcata* und *parvipora*, Eichwald (Leth. ross. p. 432, 433) gehören nicht zu dieser Familie.

*Tetragonis Danbyi*, Mc. Coy (Brit. Pal. Foss., p. 62) und *T. eifeliensis*, F. Römer (Leth. pal. Th. I, p. 304) gehören zum gen. *Dictiophyton*, Hall.

3. *Ischadites Lindstroemi*, Hinde n. sp.

Basis breit, concav. Spitze niedrig, konisch. Durchmesser schwankt von 50—100 mm. Täfelchen 3,5—5 mm breit. Durch die Grösse des Gehäuses und die Grösse der Täfelchen von *I. Koenigii* verschieden.

Vorkommen: Obersilur; Gotland.

4. *Ischadites tesselatus*, Winchell und Marcy.

Birnförmig mit konischer Basis. Täfelchen 2,5—5,5 mm breit. Manche Exemplare 62 mm hoch und 43 mm breit, demnach beträchtlich grösser als *I. Koenigii*. Von *I. Lindstroemi* durch die allgemeine Form verschieden.

Syn. *I. tesselatus*, Winchell und Marcy (Mem. Bost. soc. nat. hist. vol. I, 1866, p. 85). *Rec. formosus*, Meek u. Worthen (Proc. Ac. nat. sc. Phil. 1870, p. 23) und Pal. Illinois. v. VI, 1875, p. 500). *I. tesselatus* Gümbel, (Beitr. 1875, p. 40).

Vorkommen: Obersilur; Nord-Amerika.

5. *Ischadites* ? *inosculans*, Salter.

Nur in sehr unvollkommenen Bruchstücken bekannt, die vielleicht zu einem andern Genus gehören.

Syn. *Sphaerospongia inosculans*, Salter (Pal. of Niti 1865, p. 49).

Vorkommen: Silur; nördl. Himalaya.

*Sphaerospongia*, Pengelly.

Das unvollständig erhaltene Original von Phillips scheint birnförmig gewesen zu sein. Andere Stücke sind teller- oder trichterförmig, krümmen sich nach unten. Es ist ungewiss, ob sie oben ganz offen oder geschlossen waren. Die Oberfläche besteht aus hexagonalen Tafelchen, die eine runde knopfförmige, centrale Erhebung besitzen und concentrisch gestreift erscheinen. Die Innenseite ist in rechteckige und quadratische Felder getheilt, welche von den horizontalen Radien gebildet werden. Es ist zweifelhaft, ob der 5. Radius (der Verticalradius) reduziert ist, oder ob das Fehlen desselben nur durch die Erhaltungsart bedingt ist. Nur 1 Species.

*Sphaerospongia tessellata*, Phill. sp.

Syn. *Sphaeronites tessellatus*, Phillips (Pal. Foss. Devon. 1841, p. 135). *Sphaeronites tessellatus*, F. Römer (Ueberg.-Geb. 1844, p. 64). *Echinospaerites tessellatus*, Murch. Keyserl. Vern. (Geol. v. Russl. 1845, p. 381). *Sphaeronites tessellatus*, Bowerbank (Ann. u. Mag. nat. hist. vol. XV, 1845, p. 290 u. 406). Proboscis eines Crinoiden, Sandberger (Verst. Nass. 1850—56, p. 384), *Sphaerospongia tessellata* Pengelly (Geologist. vol. IV. 1861, p. 340). *Pasceolus tessellatus* und *Rathi* Kayser (Ztschr. d. d. geol. Ges. 1875, p. 780). *Polygonospaerites tessellatus*, F. Römer (Leth. pal. Th. I, 1880, p. 297) und Zittel (Handb. d. Pal. vol. I, 1880, p. 728).

Vorkommen: Devon; England, Nassau, Eifel, Ural.

*Acanthochonia*, Hinde gen. n.

Aeusserer Gestalt schüsselförmig. Die Vertikalradien endigen nach innen frei, ohne eine innere Blättchenlage zu bilden. Darin stimmt dieses Genus also mit *Ischadites* überein. Auch die spirale Anordnung der Plättchen wie bei *Ischadites*. Von *Sphaerospongia* unterscheidet sich *Acanthochonia* durch die rhombische Form der Plättchen, von *Receptaculites* durch das Fehlen der innern Plättchen. Die typische Art ist bis jetzt *Ischadites Koenigii* benannt worden, wofür Hinde den Namen *Ac. Barrandei* aufstellt.

Vorkommen: Bubowitz bei Prag, Etage E.

*Receptaculites*, Defrance.

Die Exemplare, welche der Beschreibung von Defrance zu Grunde lagen, stammen von Chimay in Belgien. Die

meisten folgenden Autoren bezogen sich ebenfalls auf Exemplare von Chimay oder von Kunzendorf in Schlesien. Die Stücke von den genannten Fundpunkten besitzen jedoch keinen zur Erkennung der feinern Struktur geeigneten Erhaltungszustand. Hinde machte seine Beobachtungen an Exemplaren aus den devonischen Schichten Belgiens, Schlesiens und Canadas und aus den silurischen Schichten der Vereinigten Staaten, Canadas, der baltischen und arktischen Gegenden.

Die äussere Gestalt ist rund, flach tellerförmig, oft mit aufwärts gebogenem Rand. Die Receptaculiten waren schon ursprünglich oben offen, wodurch sie sich also von *Ischadites* unterscheiden. Ausserdem unterscheiden sie sich von *Ischadites* und allen andern Formen dieser Familie durch den Besitz einer innern Blättchenlage. Die Plättchen der äussern und innern Oberfläche sind rhombisch und spiralg angeordnet. Die erstern bestehen nach Gümbel aus 3 Schichten, nach Hinde nur aus 1 Schicht = der obern kalkigen Schicht Gümbel's. Die untere kalkige Schicht (Gümbel) wird gebildet von den 4 horizontalen Armen der Spicula, die in dem gemeinschaftlichen Mittelpunkt mit den Plättchen verwachsen sind. Dieselben sind im Verhältniss zu dem vertikalen Radius klein, wodurch die Form eines hexactinelliden Spiculums nicht so deutlich wie bei den andern genera hervortritt. Die horizontalen Arme benachbarter Spicula stehen nicht mit einander in Verbindung. Unter den horizontalen Armen ist der Vertikalradius halsförmig verengt, am entgegengesetzten Ende geht er in das rhombische Plättchen der Innenseite über. Die Plättchen der Innenseite sind von 4 horizontalen Kanälen durchzogen, die mit dem Vertikalradius und den horizontalen Armen in Verbindung stehen. Ob auch die Kanäle benachbarter Plättchen der Innenseite mit einander in Verbindung stehen, ist noch unbestimmt. An verkieselten Exemplaren beobachtet man dort, wo die 4 Ecken benachbarter Plättchen (der Innenseite) aneinanderstossen, runde Löcher, durch welche die Communication des äussern Mediums mit dem Innern des Thieres stattfand. Nach Gümbel fand das Wasser durch kleine, zwischen den Plättchen liegende Kanäle Zutritt zum Innern. Hinde ist der Ansicht, dass das Fehlen der erwähnten Durchbohrungen an verkalkten Stücken durch die mangelhafte Erhaltung bedingt sei. Hinde charakterisirt *Receptaculites* folgendermassen:

Becher- oder schüsselförmig, Körper von beträchtlicher Grösse. Die Wandungen bestehen aus bestimmt angeordneten Spicula. Die äussere Oberfläche wird gebildet durch die rhombischen Gipfeltäfelchen der Spicula. Unter diesen liegen



4 horizontale Radien und starke subcylindrische Vertikalradien, die mit den durchbohrten Plättchen der Innenseite verbunden sind.

Das Genus *Receptaculites* umfasst folgende Arten:

1. *R. Neptuni*, DeFrance.

Flach, becher- oder scheibenförmig, 65—185 mm Durchmesser. Die Dicke der Wandung schwankt von 3 mm (am Anfangspunkt des Wachstums) bis 1,015 ja sogar 20 mm (am Rande des Gehäuses). Die Plättchen 4—5,5 mm, die Horizontalradien 1—1,5 mm dick. Die Vertikalradien 1—2,5 mm dick, unter den horizontalen Radien etwas zusammengezogen. Die Beschaffenheit der innern Plättchen ist noch nicht hinreichend bekannt. Als *Rec. Neptuni*, Dfr. beschrieben in den bereits angeführten Werken von DeFrance, F. Römer, Dames, Gümbel, Quenstedt, Zittel; ausserdem sind zu erwähnen Archiac u. Verneuil: Transact. Geol. Soc. 1842, p. 407. Nicholson: Man. Pal. vol. I, 1879, p. 127.

Syn. *Coscinopora placenta* und *sulcata*, Goldf., Petref. Germ. I, p. 31.

*Rec. scyphioides*, Quenstedt, Petref. K. Bd. V, 1878, p. 586.

Vorkommen: Mittel- und Oberdevon; Eifel, Belgien, Schlesien, Nordamerika.

2. *Rec. occidentalis*, Salter, 1859 (Can. org. Rem. p. 45).

Flach scheibenförmig, von 100—200 mm Durchmesser. Die Täfelchen sind verhältnissmässig kleiner als bei der vorigen Art, 3—5 mm, die Vertical-Radien 1—2 mm dick.

Syn. *Coscinopora sulcata*, Dale Owen (Geol. Rep. Jowa, 1845, p. 25). *R. Oweni*, Hall (Rep. geol. surv. Wisconsin, 1862, vol. I, p. 46). *R. occidentalis*, Billings (Pal. Foss. Can., vol. I, 1865, p. 381). *R. Oweni*, Meek u. Worthen (Pal. Illinois, vol. III, 1868, p. 302). Als *R. occidentalis* beschrieben in den genannten Abhandlungen von Römer, Gümbel und Quenstedt.

Vorkommen: Unt.-Silur; Nordamerika.

*Rec. orbis*, Eichwald.

Flach scheibenförmig, von 80—150 mm Durchmesser. Die Täfelchen 2,5—3 mm breit. Wie bei der vorigen Art ist die innere Plättchenlage von vertikalen Röhren durchbohrt.

Syn. *Escharites forniculosus*, Schloth. (Petref. du Kunde 1820, p. 343) als *Rec. orbis* beschrieben bei Eichwald (Leth. Ross., 1860, vol. I, p. 428), Fr. Schmidt (Silur-Form. Ehstl., 1858, p. 232) ausserdem in den genannten Arbeiten von Gümbel und Römer.

Vorkommen: Unt.-Silur der russischen Ostseeprovinzen.

Nur unvollständig bekannt wegen der mangelhaften Erhaltung sind die folgenden *R. australis*, Salter (Can. org. Rem.,

1859, p.47), R. Etheridge jun. (Cat. Austr. foss., 1878, p. 3), F. Römer (Leth. Pal., Th. I, 1880 p. 290) aus dem Ober-Silur von Neu-Süd-Wales.

*R. canadensis*, Billings (Geol. Canada, 1863, p. 309).

*R. calciferus*, Billings (Pal. foss. Can., 1865, v. I, p. 346).

*R. arcticus*, Etheridge (Quat. Journ. geol. Soc. 1878, p. 576).

*R. carbonarius*, F. Römer (Leth. Pal. I. Th., 1880, p. 291) und

*R. rhombifer*, F. A. Römer (Palaeontogr., 1850, p. 30).

### Verwandtschaft und systematische Stellung der Receptaculitiden.

Wie sich aus der oben angeführten Uebersicht der ältern Arbeiten über die Receptaculitiden ergibt, hat man die Mitglieder dieser Familie zu den Foraminiferen, Spongien, Corallen, Cystideen, Ascidien und Pflanzen gestellt. Die Annahme einer Verwandtschaft mit den drei letzten beruht auf einer irrigen Auffassung der Structur und kann daher unberücksichtigt bleiben. Gegenwärtig ist die Ansicht, dass sie zu den Foraminiferen gehören, am meisten verbreitet. Nachdem die Abtheilung der Foraminiferen, zu welcher G ü m b e l sie rechnete, zu den Pflanzen gestellt worden ist, glaubte man, die Receptaculitiden für eine Gruppe ausgestorbener Organismen halten zu müssen, die jetzt keine analogen Vertreter mehr hat.

Ausser der von Salter gemachten Annahme, dass das Innere der Recept. zu Lebzeiten des Thieres mit Sarcodien angefüllt gewesen sei, lässt sich kaum ein einziges für die Verwandtschaft mit den Foraminiferen sprechendes Merkmal namhaft machen. Und Salter selbst hat sich später gegen die Verwandtschaft mit den Foraminiferen ausgesprochen und sie zu den Spongien gestellt, ohne jedoch dafür genügende Beweisgründe zu erbringen. Die in den letzten Jahren so sehr geförderte Kenntniss der fossilen Spongien macht jetzt einen Vergleich mit dieser Gruppe leichter. Eine Aehnlichkeit der Rec. mit den Spongien bietet schon die äussere Form. Diese ist zwar bei den Sp. sehr wechselnd und daher dieser Punkt von untergeordneter Bedeutung. Doch ist es bezeichnend, dass die Rec. entweder konisch, becher- oder schüsselförmig sind und eine centrale Höhlung mit einer Oeffnung an der Spitze besitzen, welche Form die gewöhnlichste bei den fossilen und recenten Spongien ist. Dieselben sind ferner stets frei und bilden keine Colonien, wodurch sich die paläozoischen Spongien überhaupt von denen der mesozoischen Formationen unterscheiden. Abgesehen von den innern Blättchen bei *Receptaculites* ist eine Aehnlichkeit der Skeletelemente mit einem hexactinellid. Spiculum nicht zu verkennen. Bei *Ischadites* und *Acanthochonia* sind 5 Strahlen rechtwinklig zu einander gestellt und von axialen Canälen durchbohrt, während bei *Rec.* und *Sphaerospongia* nur 4 Strahlen frei sind, der fünfte aber reduziert, bezw. mit dem innern Plättchen

verwachsen ist. Auch die halsförmige Verengung an dem Vertikalradius unterhalb der 4 horizontalen Arme findet sich wieder bei echten Spongien, z. B. bei den cretaceischen Formen *Geodia clavata*, Hinde und *G. coronata* Hinde. Während die Aehnlichkeit der 4 horizontalen und des vertikalen Radius mit den entsprechenden Theilen eines hexact. Spiculums leicht zu erkennen ist, ist dieses nicht der Fall mit dem an keinem Skeletelement der Rec. fehlenden Gipfel- oder Kopfplättchen. Bisheran hat man die Plättchen als integrierende Theile des Organismus betrachtet und als unabhängig von den Radien, mit denen sie in der centralen Partie verwachsen sind.

Bei keiner hexact. Spongie ist der 6. Strahl in eine solche Platte verwandelt, aber bei manchen ist er ganz reduzirt oder in einen runden Knopf verwandelt, z. B. bei *Hyalostelia Smithii*, Young aus dem Carbon. Man kann sich also ein Spiculum der Rec. entstanden denken durch Reduction des 6. Strahls in einen runden Knopf, der sich dann horizontal ausbreitete. Dafür spricht das Vorhandensein einer knopfförmigen Erhöhung in der Mitte des Plättchens (*Sphaerospongia*), die von concentrischen Anwachsringen umgeben ist. Während man bei hexactin. Spongien solche Plättchen nicht kennt, finden wir indess etwas ähnliches bei einigen Lithistiden, z. B. bei der cretac. *Plinthosella* Zitt., *Ragadinia* Zitt. und *Pholidocladia* Hinde. Bei diesen ist die Oberfläche bedeckt mit schuppenförmigen Spiculis, auf deren Unterseite oft noch ein Strahl senkrecht sich erhebt. Diese Plättchen sind eine Umwandlung von 3—4 divergirenden Strahlen. Die Abweichung vom normalen Bau der Spicula der Lithistiden ist kaum geringer als die in Rede stehende der Hexactinelliden. Auch die Anordnung der Spicula bei den Rec. gleicht derjenigen von hexactinell. Spongien. Bei *Cincliderma*, Hinde bilden die 4 horizontalen Arme regelmässige Rechtecke, ähnlich wie bei *Ischadites*, während der 5. sich wie bei der gen. Form senkrecht dazu stellt. Bei der cambr. Gen. *Protospongia*, Salt. sind die Rechtecke der Oberfläche gebildet von 4 horizontalen Radien, der 5. Radius ist reduzirt wie bei *Sphaerospongia*.

Die Dimensionen der Spicula der Rec. sind allerdings beträchtlich grösser als bei den übrigen Spongien, doch ist dieses Missverhältniss nicht so gross, dass es einen Vergleich nicht gestattete. Bei *Recept. arcticus* Eth. erreichen die grössten Spicula eine Länge von 10—18 mm bei 3 mm Dicke. Bei den hexactin. Spongien *Hyalostelia*, Zitt. und *Holastrella*, Cart. werden die grössten 9 mm lang und 5—9 mm dick. Bei *Ischadites* bleiben sie oft kleiner als bei den paläoz. und jurass. Hexactinelliden.

Die innere Plättchenlage findet sich nur bei *Receptaculites*. Bei *R. Neptuni* ist sie nicht hinreichend bekannt, wohl aber bei *R. occidentalis*. Diese Plättchenlage ist an den zusammenstossenden Ecken der einzelnen Plättchen durchbohrt, wodurch eine Verbindung

des Innern mit dem äussern Medium hergestellt wird. Dieselbe ist analog der Innenwand der jurass. hexactin. Spongie *Porocypellia* Pomel.

Die Circulation des Wassers scheint ähnlich wie bei den übrigen Spongien gewesen zu sein. Zutritt fand das Wasser vielleicht durch die kleinen Oeffnungen zwischen den Rändern der Oberflächen-täfelchen, ging dann durch den mit Sarcode erfüllten Zwischenraum zwischen den Spiculis hindurch, um bei *Ischadites* durch die Oeffnung an der Spitze, bei *Receptaculites* durch die durchbohrten Plättchen, bei *Acanthochonia* und *Sphaerospongia* in die offene tellerförmige Vertiefung auszutreten.

Die angeführten Aehnlichkeiten scheinen den Schluss, dass die Rec. eine Familie der hexact. Kiesel-spongien bilden, zu rechtfertigen.

Die Beschaffenheit und Stellung der Spicula vereinigt die Familie mit den paläoz. Genera *Protospongia*, *Dictyophyton* und *Plectoderma*. Wenn auch die Rec. von jüngern, fossilen Spongien sehr abweichen, so ist zu erwägen, dass dasselbe bei vielen andern paläozoischen Spongien der Fall ist. Bei *Astylospongia* ist man sogar zweifelhaft, ob man sie zu den Hexactinelliden oder Lithistiden stellen soll. Desgleichen zeigt *Astraeospongia* in Form und Stellung der Spicula einen von den Hexactinelliden abweichenden Charakter. Diese Thatsachen zeigen, dass die paläozoischen Genera sehr von den jüngern Typen differiren und vermindern das Gewicht der Einwendungen, die man gegen die Einordnung der Receptaculitiden unter die Spongien erheben kann.

Dr. Rauff macht im Anschluss an seine Mittheilungen<sup>1)</sup> vom 3. März vorigen Jahres weitere vorläufige Veröffentlichungen über bisher nicht aufgeführte, sowie einige neue Gastropoden-Arten aus dem vicentinischen Tertiär (mittleres Eocän) von Ronca und vom Monte Postale, deren eingehendere Besprechung nebst den Abbildungen demnächst erscheinen soll. Die vorgelegten Arten sind:

*Cyclostrema venusta* Rff. Ronca.

Schichten mit *Nerita Schmiedeli*.

Dimensionen: Länge  $5\frac{1}{4}$  mm, Durchmesser  $5\frac{3}{4}$  mm, Höhe des letzten Umganges knapp 5 mm.

Beziehungen: *Delphinula rotellaeformis* Grat<sup>2)</sup>.

1) Sitzungsber. Niederrh. Ges. 1884. p. 80.

2) Grateloup, Conch. foss. du bassin de l'Adour, Taf. 12, Fig. 22, 23. — Hörnes, Foss. Moll. Wien. Becken, Bd. I, Univalv. p. 473, Taf. 46, fig. 6. — Sandberger, Conch. Mainz. Tertiärbecken, p. 396, Taf. 35, Fig. 24, 24 a.

Sehr zierliche Schale aus 5 kräftig gewölbten, von oben nach unten leicht zusammengedrückten Umgängen. Das Embryonale umfasst etwas mehr als 2 Umgänge, die glatt sind; danach treten schwache Spiralstreifen auf, die schnell stärker werden und an den oberen Nähten von ziemlich breiten, dicht stehenden Falten durchkreuzt sind. Die Spiralleistchen schneidig, die dazwischen liegenden Furchen gerundet. Die obersten Leistchen durch die erwähnten Längsfalten deutlich gekörnt. Schlusswindung sehr gross, mit kleinem, aber tiefem, ganz offenem Nabel. Dieser von etwa 10 runden Knötchen umgeben, von denen je ein bis zwei durch die Spirallinien zierlich gerippte Falten ausstrahlen, die am Rückentheile der Windung verschwinden. Mundöffnung fast kreisrund, nur oben etwas stumpfwinkelig. Mundränder ganz, stumpf; der linke Rand am Nabel ganz leicht umgeschlagen oder ausgebuchtet. Ursprüngliche Farbenzeichnung gut erhalten.

*Cerithium semigranulosum*, Lamk.<sup>1)</sup>, Ronca.

*Cypraea Duclosiana*, affin.<sup>2)</sup>. Monte Postale.

Hat durch ihre Form und die charakteristische Rückenfurche die grösste Aehnlichkeit mit der Basterot'schen Art. Nur fehlt ihr auch jede Andeutung der Oberflächen-Pusteln. Jedoch, da die Schale wahrscheinlich abgerollt ist, so verhindert dieser Umstand weniger als der beträchtliche Unterschied in den Ablagerungen, dieselbe ohne weiteres mit *Cypraea Duclosiana* Baster. zu identificiren.

?*Cypraea sulcosa*, Lamk.<sup>3)</sup> Monte Postale.

*Cypraea Liouy*, Bayan<sup>4)</sup>. Monte Postale.

*Fasciolaria procerula*, Rff. Ronca.

Dimensionen: Länge 14 mm. Durchmesser 6 mm. Höhe des letzten Umganges  $9\frac{1}{2}$  mm.

1) Deshayes, Desc. coqu. foss. envir. Paris, Bd. II. p. 360, Taf. 54, Fig. 3—6. — Descr. anim. s. vert. bass. Paris, Bd. III. p. 160.

2) Basterot, Descr. coq. foss. envir. Bordeaux, p. 41, Taf. 4, Fig. 8. — Grateloup, Conch. foss. bass. de l'Adour, Taf. 41, Fig. 28. — Michelotti, Descr. Foss. terr. mioc. Italie septentr. p. 324, Taf. 14, Fig. 12—13. Hörnes, Foss. Moll. Wien. Becken, Bd. I. Univalv. p. 71, Taf. 8, Fig. 13.

3) Deshayes, Descr. coqu. foss. envir. Paris, Bd. II, p. 726, Taf. 97, Fig. 1, 2. — Descr. anim. s. vert. bass. Paris, Bd. III, p. 565.

4) Bayan, Etudes 1<sup>o</sup> Fasc. Moll. tertiair. p. 59, Taf. 7, Fig. 7. — De Gregorio, Fauna di San Giovanni Ilarione, Palermo 1880, p. 29, Taf. 6, Fig. 1—3.

Beziehungen: (*Fusus sexcostatus*, Beyrich)<sup>1</sup>). *Fasciolaria Lugensis*, Fuchs<sup>2</sup>).

Schale schlank spindelförmig, 5 Windungen und ein sehr kurzes Embryonale. Jede Windung mit 6 starken, hochgewölbten Rippen von fast dreieckigem Längsprofile. Die Rippen der einzelnen Umgänge in gerader Flucht aufeinanderstossend, so dass alle in 6 geraden Längsreihen über die Schale vertheilt sind. Die ganze Schale mit ziemlich dicht stehenden, gerundeten Spirallinien bedeckt, von denen auf jedem Umgang zwei etwas stärker hervortreten. Die obere dieser beiden läuft über die Spitze der Rippen. Die Nähte leicht wellig gebogen und durch ein schwächeres hart an dieselben herantretendes Spiralleistchen markirt. Sehr dicht gedrängte Zuwachsstreifen, auch auf den mittleren Umgängen sichtbar und durch die sie kreuzenden Spirallinien sehr fein gekörnt. Die Rippen der Schlusswindung bis in die Basisspitze hinablaufend, hier etwas nach hinten gedreht. Basis leicht eingezogen, mit 8 kräftigen Spiralstreifen in gleicher Vertheilung bis an die Spitze, dazwischen feinere Linien. Spindel oben leicht ausgebuchtet, unten fast gerade, in der Mitte mit zwei kräftigen, schiefen Spindelfalten.

Mundöffnung? Wahrscheinlich spatelförmig, mit gerundetem oberen Mündungswinkel.

*Pleurotoma lineolata*, Lamk.<sup>3</sup>). Ronca.

*Conus Lamarckii*, Edw.<sup>4</sup>). Ronca.

*Conus concinnus*, Edw.<sup>5</sup>). Monte Postale.

*Conus lineatus*, Soland<sup>6</sup>). Monte Postale.

*Conus indet.*, Monte Postale.

Dimensionen: Länge  $9\frac{1}{2}$  mm, Durchmesser 5 mm, Höhe des letzten Umganges 8 mm.

Ogleich wahrscheinlich jugendliches Exemplar, so sind die Eigenschaften der Schale doch solche, dass Redner glaubte, sie nicht mit den Jugendzuständen anderer *Conus*-Arten aus dem Eocän identificiren zu können.

1) Beyrich, *Conch. nordd. Tert. Zeitschr. d. geol. Ges.* Bd. 8. p. 73, Taf. 24, Fig. 2a—c.

2) Fuchs, *Conch. Vicent. Tert. Denkschr. Wien. Akad.* Bd. 30, p. 193, Taf. 9, Fig. 14—19.

3) Deshayes, *Descr. coqu. foss. envir. Paris*, Bd. II, p. 440, Taf. 69, Fig. 11—14. — *Descr. Anim. s. vert. bass. Paris*, Bd. III. p. 408. Vgl. auch Fuchs, *Denkschr. Wien. Akad.* Bd. 30, die Verzeichnisse p. 139—141.

4) Edwards and Wood, *Monogr. of the Eocene Moll. England, Palaeont. soc.* p. 194, Taf. 25, Fig. 3a—c.

5) Ebenda, p. 196, Taf. 24, Fig. 13a—c.

6) Ebenda, p. 199, Taf. 24, Fig. 10a, b.

Gewinde mit gerundeter, stumpfer Spitze, aus ca. 5 fast flachen, anschliessenden Umgängen bestehend, mit 12—15 stumpfen, breiten, rundlichen Knoten hart an der unteren Naht, die jedoch oft ein stumpfes Fältchen bis an die obere Naht heran aussenden. Oberhalb der Knoten sind die Umgänge ganz leicht abgeschnürt. Die Schlusswindung mit dicht stehenden erhabenen Spiralstreifen bedeckt, die auf dem oberen Theile der Spindel zu schwachen Spindel-falten verstärkt sind. Die Knoten der letzten Windung stehen auf einem gerundeten Kiel. Spindel gerade; Mundöffnung eng schlitzförmig, linear.

*Cylichna clavuliformis*, Rff. Ronca.

Dimensionen: Länge 8 mm, Durchmesser 3 mm.

Beziehungen: *Bulla Sowerbyi*, Nyst = *Bulla acuminata* Sow.<sup>1)</sup>; *Bulla acuminata*, Brug<sup>2)</sup>.

Nur der letzte Umgang der Schale, der die übrigen einrollt, sichtbar; von gestreckter, bolzenförmiger Gestalt, das Gesamtprofil leicht convex, in den oberen  $\frac{2}{3}$  fast cylindrisch; Basis mit einer scharfen Spitze endigend, das hintere Ende schief abgestutzt und die Abstutzung tief eingesenkt. Mundöffnung oben schlitzförmig, unten etwas erweitert. Rechter Mundrand scharf, am vorderen Schalenende scharf und spitzwinklig gegen die Spindel stossend. Oberer Mündungswinkel ebenfalls ziemlich scharf. Spindelplatte dünn, an der Basisspitze etwas verstärkt und leicht nach aussen gedreht.

Oberfläche stark abgerollt, aber gegen den rechten Mundrand hin grobgitterförmige Zeichnung noch deutlich wahrzunehmen.

*Helix indet.*, Monte Postale.

Eine stark verbrochene sehr kleine Schale, deren Gattungsmerkmale jedoch unverkennbar sind und die sich besonders durch eine eigenthümliche Bildung der Nabelgegend auszeichnet.

Derselbe Redner macht ferner noch einige Mittheilungen über den Beginn seiner geologischen Aufnahmen im Teutoburger Walde, welche das Gebiet zwischen der Dörenschlucht und dem Völmerstod, sowie der NO vorliegenden Muschelkalk-Partien und der SW angrenzenden Theile der Senne umfassen sollen. Als topographische Unterlage für die Kartirung dienen Blankets im

1) Nyst, Descr. coqu. terr. tertiair. Belgique. p. 456, Taf. 39, Fig. 8. — Sowerby, Min. conch. Bd. V, p. 98, Taf. 464, Fig. 5.

2) Nyst, ebenda, p. 457, Taf. 39, Fig. 10.

Massstabe 1 : 20 000, welche Redner der wohlwollenden Vermittlung des Herrn Oberförsters Kellner in Berlebeck verdankt und welche durch Kataster-Uebersichtsblätter im Massstabe 1 : 25 000 (für das Muschelkalkgebiet, Feldmarken) ergänzt werden konnten. Redner verbreitet sich etwas eingehender besonders über das Diluvium, welches seine Aufmerksamkeit zuerst in Anspruch genommen habe, da er bemerkte, dass der die sogenannte Senne zum grössten Theile erfüllende diluviale Sand nicht nur bis an den Fuss des Gebirgszuges, sondern vielmehr bis auf die höchsten Erhebungen desselben reicht, wenigstens in dem Theile, der zunächst in Angriff genommen wurde zwischen der Grotenburg und den Externsteinen. Aber zweifellos auch noch südlich dieser und wahrscheinlich auch nordwestlich der Dörenschlucht ist der Verbreitungsbezirk der diluvialen Sande ein weit grösserer als bisher angenommen, doch wurden die Grenzen hier bis jetzt nicht fixirt.

Die Erhebungen des Teutoburger Waldes werden im Wesentlichen bestimmt durch den SW gelegenen Plänerkalkzug, die in der Mitte liegenden Sandsteine der unteren Kreide (Gault und Hils) und die NO daran stossenden und im Ganzen viel tiefer gelegenen Muschelkalkhügel. Zwischen dem Pläner- und dem Gault-Hils-Rücken liegt im bezeichneten Gebiete ein durch mehrere Querbarren abgetheiltes tiefes Thal. Die höchsten Erhebungen hier liegen im Plänerrücken und zwar im unteren Pläner, welcher an der Grenze gegen die tieferen Kreideschichten steil aufgerichtet ist, während seine Schichten nach SW hin ein immer sanfteres Einfallen annehmen und am Anfang der Senne mit einer Neigung von nur wenigen Graden unter den Diluvialgebilden derselben verschwinden. Der ganze Plänerzug nun, ebenso das genannte Thal zwischen diesem und dem Gault-Hils-Rücken ist mit diluvialem Sande überlagert, welcher an einzelnen Stellen und zwar gerade auch an den höchsten Punkten bis 30 Fuss Mächtigkeit besitzt. So z. B. bildet er in dieser Mächtigkeit den Gipfel des „Unteren Langenberges“, der nur wenige Meter niedriger ist als der trigonometrische Stein auf dem Winnfelde, dem höchsten Punkte zwischen der Grotenburg und den Externsteinen mit etwa 1400 Fuss. Im Ganzen ist die Mächtigkeit des Sandes eine sehr wechselnde. Vorzugsweise hat sich der abgelagerte Sand in den Vertiefungen und kleineren Thälern zwischen dem Plänerkalk, sowie auf den sanft geneigten Abhängen desselben erhalten, während er an den steileren Berggehängen nur noch in geringer Menge oder nicht mehr zu finden ist. Die mächtigeren Sandablagerungen, die schon durch den Nadelholzbestand kenntlich gemacht sind, während sonst Laubwald vorherrscht, sind vereinzelt und auf kleine Räume beschränkt. Fast überall vielmehr schaut der weisse Plänerkalk aus der im allgemeinen dünnen Sanddecke heraus.



Sehr auffallend ist die ausserordentliche Gleichförmigkeit des nur feinkörnigen Sandes. Noch nirgends konnte Redner, wenigstens innerhalb des bezeichneten Gebietes zwischen der Dörenschlucht und den Externsteinen, grobkörnigere Schichten, noch nirgends gar diluviale Geschiebe darin finden. Redner war desshalb anfänglich geneigt die Sande für Flugbildungen, für Dünen sande zu halten, deren Emportreibung bei dem verhältnissmässig sanfter geneigten südwestlichen Abfall des Gebirges wohl möglich gewesen wäre und wofür sonst manche Gründe sprachen; doch liegen andererseits Thatsachen vor, die damit nicht wohl in Einklang gebracht werden können. So zeigt der Sand an einzelnen Stellen deutliche Schichtung; die Schichten aber fallen immer in einem Sinne ein, welcher die Annahme von aus Westen (oder Südwesten) aufgewehten Dünen nicht zulässt. Ueberdiess ist der Sand da, wo er noch in einiger Mächtigkeit ansteht (Berlebecker Haide, Quellen, Gauseköte, Chaussee vor Kreuzkrug und an zahlreichen anderen Punkten) mit einer einige Zoll bis zwei Fuss starken Decke von Humus-Ortstein überlagert, einem mehr oder minder festen, sandsteinähnlichen Gebilde, bei dem die Sandkörnchen im Wesentlichen durch schwärzlich braun-rothen Humus verbunden sind und welcher der Vegetation und der Cultur des Bodens ausserordentliche Hindernisse bereitet. Dieser Ortstein scheint das Residuum einer Sumpf- und Moorbildung und wohl nur durch die Annahme zu erklären zu sein, dass die Sande unter Wasser gestanden und bei Austrocknung der Moore (der Grund dafür dürfte vor der Hand hier wohl nur in einer diluvialen oder nachdiluvialen Hebung des Landes zu suchen sein) die den Sand durchsickernden humushaltigen Gewässer ihren Humus als Bindemittel der Sandkörnchen zurückliessen<sup>1)</sup>.

Nirgends scheint der Sand das Thal zwischen Pläner und Hils zu überschreiten. Auf dem Gault-Hils-Rücken und in den nordöstlich daran stossenden Theilen zwischen der Dörenschlucht und Horn konnte Redner bis jetzt keine Spur mehr davon wahrnehmen, obschon das Diluvium auch hier, jedoch in der Form von Lehmen und Geschieben, weitverbreitet ist.

---

1) Eine getrocknete Probe des Ortsteins von licht-kaffebrauner Farbe von der Chaussee bei Kreuzkrug ergab 20% Glühverlust, wobei sich der Sand hellröthlichgelb brannte, eine andere etwas dunklere von derselben Fundstelle über 31½% Glühverlust. Kalk nicht vorhanden. Das braune Bindemittel in Natronhydrat, aber auch in verdünnter Chlorwasserstoffsäure löslich. Die Reaction auf Eisen zeigte eine nicht unbedeutende Menge desselben. Im Glasröhrchen entwickelt der Sand Destillationsproducte, wobei er schwarz wird. Vergl. von der Mark, diese Verh. Bd. 15, 1858, p. 29. — Bd. 27, 1870, Sitzungsberichte p. 40. — G. Behrend, Geologie des kurischen Haffes, Königsberg 1869, p. 35, 36, 59, 60.

H. von Dechen hat schon 1856 darauf hingewiesen<sup>1)</sup>, „dass noch nach der Diluvial-Periode eine Hebung des Gebirges stattgefunden haben müsse, da nur dadurch es zu erklären sei, dass der Rand des Diluviums von Bewergern nach SO hin fortwährend bis zum Jagdschlosse Lopsborn am Fusse des Bilhorn ansteigt, im Ganzen auf dieser Strecke um ca. 600 Fuss, um dann nach Paderborn zu wieder hinabzusinken.“

Wenn nun die besprochenen Sande als Meeresablagerungen, oder wenigstens als mit Hülfe grösserer Wasserbecken entstanden, sich mit Sicherheit ergeben sollten, so könne wohl nur die Ansicht Platz greifen, dass noch zur Diluvialzeit das ganze Gebirge hier unter Wasser gestanden habe (und damit möchte die erwähnte Thatsache, dass die Sande im genannten Bezirk den Hilsrücken nach NO zu nicht überschreiten, auch nicht im Widerspruch stehen).

Redner betont jedoch dabei, dass er diese Auffassung, dem geringen bis jetzt vorhandenen Beobachtungsmaterial entsprechend, nur mit aller Reserve gebe und dass es ihm hier wesentlich darauf ankäme, die interessante Thatsache der weit grösseren Verbreitung der Sande und ihrer Bedeckung des Gebirgskammes zu constatiren.

Prof. vom Rath sprach, in Ergänzung seines Vortrags vom 1. Dec. 1884, über den nördlichen Theil des Kaskadengebirges, namentlich über den Mt. Tacoma (Mt. Rainier).

Von den mit Parkanlagen geschmückten steilen doleritischen Höhen, welche (wenige hundert F. hoch) 1 e. Ml. westlich von Portland (30 e. F. üb. M.) das Willamette-Thal begrenzen, erblickt man, wenn nicht der Rauch von Waldbränden den Gesichtskreis trübt, vier hohe Schneepyramiden über den langgestreckten Waldgebirgen emporragen. Der nächste und eindruckvollste ist Mt. Hood. Die drei andern, nördlich des Columbia in Washington-Territorium liegend, sind Mt. Adams, NO gegen O, 82 Ml. fern, Mt. St. Helens, NO gegen N, 72 Ml. und Mt. Tacoma, 100 Ml. fern, unmittelbar zur L. des vorigen. Diese schönen symmetrischen Kegel stellen sich als weisse schimmernde Lichtgestalten dar. Zuweilen glaubt man eine grössere Zahl dieser Lichtbilder über dem dunklen Waldhorizont schweben zu sehen, ein seltsam verwirrender Anblick. Bei völlig klarem Himmel bekleiden sich die kalten Schneekegel mit Wolkenmänteln, welche etwas verwaschene Umriss der schönen Bergformen bedingen. Hat dieser Mantel eine gewisse Dicke erreicht, so wird er vom Winde fortgeschoben, die Schleierform steht nun neben dem mit scharfen Umrissen erscheinenden Vulkan. Das

---

1) Diese Verh. Bd. 13, 1856, p. 406. — von der Mark, ebenda, Bd. 15, 1858, p. 31, 32.

Wolkenbild verändert, langsam gegen S ziehend, seine Stelle, die Bergprofile werden von neuem verwaschen, eine zweite Nebelgestalt löst sich ab und folgt der ersten. So erblickten wir Reihen von weissen Kegeln, unter denen wir erst allmählich die wirklichen Berge von ihren Truggestalten unterscheiden lernten. Diese Erscheinung mag wohl die Ursache sein, dass man in Portland vielfach abweichende Angaben erhält in Betreff der Zahl der sichtbaren Schneegipfel. Noch unsicherer sind die Zeugnisse über Dampf- und Rauchmassen, welche von ihnen sollen ausgestossen worden sein.

Zu den wenigst bekannten Gipfeln der ganzen Reihe gehören Mt. Adams und Mt. St. Helens. Selbst die geographische Lage wird widersprechend angegeben. Nach v. Humboldt liegt St. H. unter  $46^{\circ} 12'$ , A. unter  $46^{\circ} 18'$  n. Br.; die Map Nro. 3, Rocky Mts. to Pacific by Js. Stevens, Explor. and Surveys 1853—54 zeichnet hingegen Mt. A. etwa unter  $46^{\circ} 13'$ , Mt. St. H. unter  $46^{\circ} 20'$ . Während hier vielleicht eine blosser Verwechslung in Humboldt's Daten vorliegt, findet man in neueren Karten jene beiden Vulkane bald fast genau unter gleicher Breite (Petermann U. S. Am.; Mc. Farland, Map of the U. St. from offic. Surveys 1883), bald (Thielsen, Map of Parts of Oregon, Washington and Idaho 1881) Mt. A. unter  $46^{\circ} 12'$ , Mt. St. H. unter  $46^{\circ} 18'$ . Auch sonst fehlen Widersprüche nicht. Mit den Worten von S. F. Emmons (The volcanoes of the Pac. Coast, Am. Geogr. Soc. 1877) „Neither of these mountains [Mt. Adams and Mt. Hood] have been explored or, so far as I know, measured, though their altitude is probably near 10000 F.“ steht nicht im Einklange die genaue Höhenangabe der erstgenannten Karte (1874), Mt. A. 9570, Mt. St. H. 9750 F. Dana schätzte den Mt. H. auf 15—16 000 F. Von keinem der beiden gen. Gipfel wird eine Besteigung oder selbst nur der Versuch einer solchen gemeldet.

Ueber den Theil des Kaskadengebirges, welcher sich vom südlichen Gehänge dieser Berge gegen den Columbia ausdehnt, liegen Berichte vor des Lieutenant Topographers J. K. Duncan (d. d. Olympia, Febr. 21, 1854) und von George Gibbs (d. d. Olympia, May 1, 1854). Von Fort Vancouver am Columbia reiste die Expedition gegen NO und N, erreichte das Thal des Cathlapootl (ergiesst sich 22 Mi. unterhalb Vancouver in den Columbia), folgte diesem gegen NO, näherte sich bei der Mündung des am Mt. Helens entspringenden Noomptnamie dem Vulcan bis auf 18 Mi. (Luftlinie), wandte sich dann gegen O und SO, überstieg in ca. 5000 F. Höhe einen der Hauptrücken des Gebirges und erreichte Chequoss (4053 F.) 26 Mi. SW von Mt. Adams. Dann überschritt man den Nikepun, einen am Mt. Adams entspringenden Nebenfluss des Klikitat, zog über die Tahk-Prärie nach dem Oberlauf des Yakima und über die vom Kaskadengebirge gegen die grosse Columbia-Ebene ziehenden Höhenrücken.

Von Vancouver wurden aus Alluvionen bestehende Terrassen und sanftwelliges Land durchzogen bis zum Cathlapootl, wo das erste anstehende Gestein, ein Hornblendefels, in welchen der Fluss auf eine weite Strecke sein Bett gegraben, angetroffen wurde. Basalt- und Trachytgerölle, bald dicht, bald schlackig, welche in grosser Menge vom Wasser gewälzt werden, gemahnen an die Nähe des eigentlichen Kaskadengebirges. Auf dem Nordufer des Flusses, 4 Mi. unterhalb der Stelle wo der Noomptnamie vom hohen Vulkan herabstürzt, wurde ein grosses Lavafeld gekreuzt. Die Oberfläche des Stroms bietet zahlreiche wellenförmige Hügel dar, 20—30 F. hoch, bis 100 F. lang, welche meist parallel ihrer Längslinie gebrochen und gespalten sind, die Oberfläche schlackig, die tieferen Theile kompakt. Dieser etwa  $\frac{1}{3}$  Mi. breite Strom ist anscheinend die jüngste vom Mt. St. Helens ergossene Lava. Die centrale Kette, welche gegen Chequoss überschritten wurde, besteht aus Basalt in terrassenförmigen Decken. Blöcke von Andesit liegen in Menge umher, einzelne Hügel sind mit röthlichen Schlacken bedeckt. Ein zweites Lavafeld von ähnlicher Oberfläche wie jenes erstere, doch mit säulenförmiger Gliederung, wurde gekreuzt. Von dem hohen Passe stellte sich das Relief des Gebirges, abgesehen von den Schneekegeln, als ein Chaos nahe gleich hoher, sich über einem Plateau erhebender Hügel dar, von denen wenige 5000 F. überragen. Weitfortsetzende Rücken fehlen; die Thäler sind sanft eingesenkte Mulden. Unter den 5 Schneegipfeln, Mt. St. Helens, Mt. Adams, Mt. Tacoma (Mt. Rainier), Mt. Hood (in älteren Schriften auch Mt. Washington gen.), Mt. Jefferson, ist der erstere der steilste, mit  $40^{\circ}$  Neigung. Der Krater des Mt. Hood öffnet sich gegen S, der des Mt. Helens gegen NW, Mt. Adams gegen O. Von St. Helens stieg Dampf empor. Etwa 4 Mi. östlich von Chequoss wurde ein dritter Lavastrom überschritten, welcher durch seine Verwitterung ein höheres Alter verräth als die Ströme des W-Gehänges. Der Pfad führte nun in das Thal des Nikepun hinab, eines an den NW-Gehängen des Mt. Adams entspringenden Tributärs des Klikitats, welcher 10 Mi. unterhalb Dalles in den Columbia fällt. Dort traf man einen vom hohen Vulkan herabkommenden Lavastrom, welcher eine mehrere Mi. fortsetzende Reihe von Einbrüchen zeigt. Wie bei Lassen's Pik liegt auch hier ein Lavagewölbe vor (25—30 F. breit, 15—20 F. hoch), entstanden durch das Abströmen der noch flüssigen Lava unter der bereits erstarrten Decke. An diesem Punkte (30 Mi. NNW von Dalles, 15 Mi. S von Mt. Adams) hält sich Schnee und Eis während des ganzen Jahres. Die Lava soll gleich allen Strömen der Berge St. Helens und Adams reich an Plagioklas sein. Nachdem das Thal des Nikepun und der in demselben sich herabziehende Lavastrom überschritten, wurde die Tahk-Prärie (ca. 1300 F. üb. M., 6 Mi. lang, 1 Mi. breit) durchzogen, wo wieder das Grundgebirge, ein

Hornblendefels beobachtet wurde, doch offenbar nur auf kurze Erstreckung, denn bald, an den Yakima-Zuflüssen, betrat man die terrassenförmigen Plateaux des Columbiabeckens. Hier in der „Yakima Indian Reservation“, obgleich nur 150 Mi. vom Meere, kaum 30 bis 50 Mi. von den Schneegipfeln, trägt das Land ein abstossendes Gepräge. „Enge Schluchten (Cañons), von säulenförmig gegliederten Basaltmauern eingeschlossen, ziehen von den Bergen weithin zur Ebene hinab. Die Vorhöhen sind nur mit Wüstenpflanzen bedeckt. Die Thalsohlen sind steinig und pflanzenlos.“ Mit Ausnahme kleiner Flächen an den periodischen Rinnsalen, wo die Yakimas (3120 Seelen) etwas Mais und Kartoffeln bauen, ist das Land (1540 F. üb. M.) eine Wüste. Ungeheure Steinflächen, Blockmeere (kompakter Dolerit und poröse Lava), wie ein Pflaster fest zusammengepackt, bilden den Uebergang von den lichten Gebirgswäldern zur Wüstenebene.

Mt. Helens ist mit Mt. Baker (nahe der britischen Grenze) der einzige der Kaskaden-Vulkane, von welchem sichere Nachricht über einen neueren Ausbruch vorliegt. v. Humboldt sagt über diesen Vulkan (Kosmos IV. S. 441): „noch entzündet, immer rauchend aus dem Gipfelkrater; am 23. Nov. 1842 war ein grosser Ausbruch, der nach Fremont alles weit umher mit Asche und Bimstein bedeckte.“ Nach Gibbs soll die Asche bis Fort Vancouver und bis Dalles niedergefallen und der Vulkan, nachdem der Rauch sich verzogen in Feuergluth erschienen sein. Nach dem Bericht eines alten französisch-kanadischen „Voyageurs“<sup>1)</sup> soll der „brennende Vulkan eine solche Helle verbreitet haben, dass man in 20 Mi. Abstand um Mitternacht eine Nadel im Grase finden konnte“ (S. F. Emmons a. a. O. S. 13). — Nach brieflicher Mittheilung des Hrn. B. Willis „soll Mt. Helens (1843) während dreier Tage durch Rauch und Asche verhüllt gewesen und ihm ein Lavastrom auf der NW-Seite entflossen sein, welcher den Wald in Brand gesetzt. Es ist nicht unmöglich, dass ein solcher Bericht durch einen ungewöhnlich grossen Waldbrand entstanden ist; doch wird er dadurch bestätigt, dass man in der Nähe des Mt. Helens am Cispusfluss zu Boden gestreckte Bäume, mit 1 bis 2 Z. Asche bedeckt, findet.“ — Während das Kask.-Geb. unter 46° n. Br. eine sehr bedeutende ostwestliche Ausdehnung gewinnt und zwei Feuerberge (30 Mi. von einander fern) auf einer Querlinie dasselbe durchbrechen, verschmälert sich die Kette gegen den Cowlitz- und Nachess-Pass (46° 40' und 47°) und

---

1) Die „Voyageurs“ waren im Gegensatz zu den „Coureurs des bois“, Ruderer und Bootsführer im Dienste der französ. kanad. Pelzhändler; seit Einführung der Dampfboote in den kanadischen Strömen und Seen, — „a forgotten race, or remembered, like their associates the Indians, among the poetical images of past times.“ J. Dunn, History of the Oregon Territory S. 56 (London 1846).

hier, unter  $46^{\circ} 47'$ , thürmt sich Mt. Rainier oder, wie er jetzt vorzugsweise mit dem indianischen Namen bezeichnet wird,

Mt. Tacoma („grosser Schnee“) empor, 14440 F. h. (nach der Triangulation des Colon. Davidson von der Küstenvermessung), der höchste Berg der Union (abgesehen vom Mt. Whitney 14898 e. F. in Californien und dem Eliasberge in Alaska, 4875 m = 14844 F.) und einer der relativ höchsten Einzelberge der Erde. Vancouver, der erste Weisse, welcher ihn erblickte, 1792 (von Port Townsend aus, an der Vereinigung des Puget Sund's mit der Fuca-Strasse, 100 Mi. gegen SSO) nannte den Vulkan nach seinem Freunde, dem Contre-Admiral.

Mt. Tacoma erhebt sich ca. 8 Mi. W der Wasserscheide des Gebirges. Radial angeordnete Thäler (White River gegen NNO; Carbon-R. gegen N; North und South Fork des Puyallup gegen NW; Nisqually mit mehreren Ursprungsmulden gegen W und SW; Cowlitz-R. gegen S und SO) laufen von der Basis des hohen Kegels aus und bergen in ihren oberen Theilen mächtige Gletscher, welche in jeder Hinsicht denen der Alpen gleichen. Der erste Versuch seitens eines Weissen, dem Riesengipfel zu nahen, erfolgte 1833, gefälliger mündlicher Mittheilung des Hrn. Bailey Willis zufolge, durch Dr. Tolmie, Ober-Faktor der Hudson Bay Comp. zu Nisqually, nahe der Mündung des Flusses gleichen Namens in die südl. Bucht des Puget Sunds; T. folgte, so darf man vermuthen, dem Puyallup, dann dem Carbon R. und erreichte eine ca. 6000 F. h., 12 Mi. NNW vom hohen Kegel entfernte kastellähnliche Felskuppe, welche jetzt seinen Namen trägt. Die erste Besteigung des Vulkans vollführte 1857 Lieuten. A. V. Kautz vom Fort Steilacoom am Sund. Nach unglaublichen Beschwerden erreichte Kautz mit 4 Begleitern am 6. Wandertage die Stirn des Nisqually-Gletschers und damit die Basis des Hochgebirges, 35 Mi. Luftlinie von Steilacoom. Am 7. Tage erstieg man einen hohen Gipfel, über welchem sich indess höhere aufthürmten, so dass wahrscheinlich nicht der kratertragende Hauptgipfel, sondern nur eine hohe Kuppe eines der vom Centralgipfel auslaufenden Radialrücken erreicht wurde. Auffallend bleibt, dass die Gletscher von den Wanderern, so scheint es, als solche nicht erkannt wurden. — Den Gipfel des Tacoma betraten zuerst am Abende des 17. Aug. 1870 van Trump und Hozard Stevens von Olympia. Die Nacht brach so schnell herein, dass man genöthigt war, auf dem Gipfel das Tageslicht zu erwarten. Die Dämpfe, welche einzelnen Spalten des Gipfelkraters entströmten, gewährten Schutz gegen die Kälte. Wenige Wochen später unternahm S. F. Emmons von der U. St. Geol. Survey nebst 3 Begleitern die Besteigung gleichfalls von Olympia aus, im Thal des Nisqually vordringend. Wochenlang hatte der Berg dem Blicke sich entzogen. Dann, unmittelbar bevor man in den gigantischen Wald eintrat, erschien das noch ferne hohe Ziel. Mit

dem Eintritt in den Wald verschwand der Schneegipfel wieder und blieb während eines viertägigen furchtbar beschwerlichen Waldmarsches verborgen. Nun erreichte man eine durch Waldbrand verursachte Lichtung und freudig begrüßten die Forscher wieder das Bergeshaupt, welches sich über dem Cañon-ähnlichen Thal des Nisqually-Rivers erhob. Man gewann hier eine Ansicht von dem Bau des centralen Gebirges. Während die obere Hälfte des vulkanischen Gebirges sich als ein einziger, in mehreren Spitzen gipfelnder Kegel erhebt, fügen sich in einer Höhe von etwa 7 bis 8000 F. kolossale, strahlenförmig geordnete Rücken dem Gebirgskörper an, zwischen denen in äusserst steilwandigen Schluchten die Gletscher herabsinken. Diese Regelmässigkeit des Baues ist nur im Osten gestört, indem die Nähe des Hauptkammes des Kaskadengebirges die Entwicklung eines grösseren Radialthales dort nicht gestattet. Emmons und seine Begleiter drangen zunächst bis zum Nisqually-Gletscher vor, dessen Stirn sich als ein über hundert Fuss hoher Eiswall erhebt. Der Fluss — 30 F. breit — stürzt aus einer grossen Eishöhle hervor. — Das Grundgebirge besteht hier aus hornblendeführendem weissem Granit, überströmt von lichtgrauen andesitischen Laven. Da weder ein Ersteigen des Gletschers, noch der jähren Felsgebänge des Cañons möglich, so wandte man sich zunächst wieder thalabwärts, überstieg den östlichen thalscheidenden Rücken und gelangte, nach zweitägigen Anstrengungen, durch verbrannte Wälder in das obere Cowlitz-Thal. Dort fand man ein kleines Indianerlager und bewog zwei Männer, Führerdienste durch den Wald zu leisten. Nach 1 $\frac{1}{2}$ täg. Wanderung wurde dessen obere Grenze erreicht. Man erblickte wieder den gewaltigen Berg, dessen Scheitel als eine horizontale schwarze Linie, der Südrand des Gipfelkraters, erschien. Unterhalb dieses schwarzen Streifens besteht das obere Drittel des vulkanischen Kegels aus einem geschlossenen Schneemantel, tiefer hinab treten dunkle Felsrippen hervor, zwischen denen Eiskatarakte hängen. Diese gestalten sich am Fuss des Kegels, wo mächtige Radialrippen sich ihm anfügen, zu wahren Eisströmen, den Gletschern. Der hohe Kegel fällt gegen N in furchtbar jähren Wänden ab, so dass von dieser Seite eine Ersteigung unmöglich. Dass Abbruch und glaciale Erosion einen grossen Theil des Berges zerstört, wird durch eine ungeheure isolirte Klippe bezeugt, welche östlich aus den Firnflächen emporragt und durch ihre Schichtungslinien beweist, dass sie ein Fragment des ehemals grösseren Kegelmantels ist. Die hohen Ursprungsmulden der Thäler werden den Cirques der Pyrenäen verglichen. In einer dieser Felsmulden schildert Emmons ein 2000 F. hohes Profil lichtgrauer andesitischer Lavadecken, über welchen eine in vertikalen Wänden 200 F. h. abstürzende Eismasse ruht. Hundert schmale Wasseradern rinnen an der Basis des Gletschers herab und stürzen als Silberfäden über die Felswände.

Die Ersteigung geschah (17. Oct.) vom oberen Ende des Cowlitz-Gletschers, also von SO und erreichte vom letzten Lagerplatze aus noch 9 Stunden. Der Gipfel wird durch den Wall eines fast kreisrunden Kraters gebildet, dessen Höhlung 30 bis 40 F. hoch mit Eis und Schnee angefüllt ist, während die äusseren Gehänge bis 100 F. abwärts vom Scheitel infolge der Fumarolen schneefrei gefunden wurden. Westlich von diesem Krater liegt ein zweiter halbkreisförmiger Felswall, einem älteren grösseren Krater angehörig, als dessen Trümmer zwei andere Gipfel angegeben werden, welche etwa  $\frac{1}{4}$  und  $\frac{1}{2}$  Mi. fern gegen W und NW vom kleinen Scheitelkrater liegen, der sich in jenem grossen Wall aufgebaut hat. Gegen W sinkt der Boden des alten Kraters schnell hinab, indem er die Ursprungsmulde des Nisqually-Gletschers bildet. Auch auf der NO-Seite des hohen Gipfels an der Ursprungsmulde des White Rivers fand Emmons ältere Porphyrgesteine, welche beweisen, dass hier plutonische Massen hervordrangen, lange bevor der Vulkan sich bildete.

Die dritte Ersteigung des Tacoma geschah am 16. August 1883 durch die HH. G. B. Bayley von S. Francisco, V. B. van Trump und James Longmire von Yelm Prärie, von denen die beiden letzteren bereits an früheren Besteigungen theilgenommen. Man folgte wieder dem Nisqually-Thal. Sechs Tagemärsche waren nöthig, um von Yelm Prärie (18 Mi. OSO von Olympia) durch die Wälder bis an den Fuss des eigentlichen Kegels zu gelangen. Von dort folgte man dem SO Rande des grossen Nisqually-Gletschers. Zusammengedrängt um eine der grösseren Kraterfumarolen mussten die kühnen Männer die Nacht auf dem Gipfel zubringen. Ihrer Schilderung (Tacoma Daily Ledger, Oct. 2, 1883) zufolge zeigt der Gipfel eine annähernde Halbmondform, die konkave Seite gegen W. Es wurden drei Spitzen unterschieden, von denen zwei an den Hörnern der Mondform gegen N und SW stehen; der dritte östlichste und höchste Gipfel trägt zwei durch einen schmalen N—S streichenden Felsrücken geschiedene Krater. Der grössere, östliche misst 350 Yards (1 Y. = 0,9144 m) im Durchmesser. Beide Krater besitzen geschlossene Wälle, deren höchster Punkt durch den sie verbindenden Rücken gebildet wird. Zahlreiche Fumarolen entsteigen den Lavaspalten, deren grösste 1 F. breit ist. Sowohl die Krater wie die ganze Gipfelfläche sind mit einer 20—40 F. mächtigen Schnee- und Eismasse bedeckt. — Dass Tacoma auch von NO gesehen nicht die schöne Kegelform des Mt. St. Helens und Mt. Adams darbietet, geht aus den Worten des Capt. Mc. Clellan hervor, welcher den Riesengipfel vom Nachess Pass (4920 F. h. 16 Mi. fern) erblickte als „einen verlängerten Rücken mit zwei Gipfeln; der östliche etwas höher und mehr gerundet als der westliche. Ein Kreis zackiger Pyramiden, über die Schneelinie emporragend, umgibt den hohen Vulkan“.



Indem ich einige Beobachtungen am Fuss und an den Gehängen des Mt. Tacoma mittheile, ist es mir eine sehr willkommene Pflicht, meinem Danke gegen Herrn Bailey Willis, damals Geologist of the Northern Transcontinental Survey, jetzt bei der U. St. Geolog. Survey, Ausdruck zu geben, welcher in hingebendster Weise meine Bestrebungen unterstützte und inmitten des Urwalds im „Palace Camp“ wie am einsamen „Crater Lake“ unvergessliche Gastfreundschaft uns gewährte (2.—8. Oct. 1883).

Der Ausgangspunkt unseres Tacoma-Ausflugs war die Stadt New-Tacoma an der Commencementbay, der südöstlichen Bucht des Puget-Sund's (von Vancouver nach seinem Lieutenant Pet. Puget benannt, welcher im Mai 1792 diese Gewässer zuerst befuhr). Vom SO-Ende der Fuca-Strasse zweigt jener vielgetheilte Golf ab, welcher eine Fläche von 80 Ml. Länge (N—S), 40 Breite (etwa 150 d. Q. Ml.) zu einem wahren Archipel macht. Die tiefen Wasserstrassen, die geschützten Häfen sichern diesem nordwestlichen Theile der Union eine grosse Zukunft. Dort liegen die aufblühenden Städte Olympia, Steilacoom, Tacoma, Seattle, welche um den Preis ringen, das grosse Emporium des Nordwestens zu werden. Die bis 150 F. hohen steil-abstürzenden Ufer des Sundes bestehen aus horizontalen Schichten von Sand und Geröllen (darunter sowohl krystallinische Schiefer der verschiedensten Art und plutonische Gesteine, als auch Basalte und Andesite. Nach Herrn Willis sind die Gerölle zuweilen geglättet und geritzt). Diese Schichten erfüllen den Raum zwischen dem Kaskaden-Gebirge und den Olympic Mts., einem Gliede der hier in Gruppen aufgelösten Küstenkette.

Von New-Tacoma führt eine Zweigbahn nach Wilkeson (32 Ml. gegen OSO), wo ebenso wie in Carbonado seit mehreren Jahren Kohlengruben betrieben werden. Die Bahn folgt zunächst dem Thal des Puyallup, welcher wie alle vom Tacoma-Gebirge kommenden Gewässer die charakteristische trübe Beschaffenheit der Gletscherbäche zeigt. Weiterhin spaltet sich die Thalrinne; von O kommt der Carbon R., dem die Bahn aufwärts folgt, von SO der Puyallup. Nahe ihrer Vereinigung treten diese Flüsse aus 2—300 F. tiefen Schluchten hervor, welche den Uebergang zu einer höhern Stufe der Thalebene bezeichnen. An den Gehängen der Schlucht erscheinen nur aufgerichtete Straten von Sandstein, denen die Kohlenflötze am Fusse des Tacoma eingeschaltet sind. Ein fester weisser Sandstein aus dieser Schichtengruppe liefert einen trefflichen Baustein für die Kirchen von New-Tacoma. Bald nachdem man die Mündungsebene des Puyallups und die brachischen Sümpfe verlassen, beginnt der Wald, dessen dichtstehende Riesenstämme, 200 bis 300 F. hoch, die Wahrnehmung des Bodenreliefs sehr erschweren. Wilkeson liegt in der von SO nach NW ziehenden Schlucht des Fletsbaches, eines Tributärs des Carbonflusses, nahe dem Punkte, wo von S ein

Nebenfluss mündet. Diese Rinnsale, etwa 300 bis 500 F. breit, mit Flussgeschieben<sup>1)</sup> erfüllt, sind sehr steil in die Sandsteinschichten eingeschnitten, denen die Kohlenflötze zwischengeschaltet sind.

Die Kohlenformation<sup>2)</sup>, welche in ansehnlicher Verbreitung auf beiden Seiten des K.-Gebirges im Terr. Washington, sowie auch in den olympischen Bergen bekannt ist, wurde bisher für tertiär gehalten. Nach den Mittheilungen, welche ich Herrn Prof. Pumpelly verdanke, ist es indess wahrscheinlich, dass sie der obern Kreide angehört. Dr. Newberry, welcher mit der Bearbeitung der organischen Reste aus den kohlenführenden Schichten von Puget Sund beschäftigt ist, berichtete nämlich, bis jetzt (October 1884) keine unzweifelhaften Tertiärpflanzen in den vorliegenden Sammlungen gefunden zu haben. Nur einige wenige Pflanzenspezies sind den Schichten östlich und westlich des K.-Gebirges gemeinsam und diese wenige besitzen eine weite horizontale und wahrscheinlich auch vertikale Verbreitung. Herr White, welcher die Bearbeitung der gesammelten Mollusken-Reste übernommen, betont die grosse Aehnlichkeit derselben mit denen aus der obern Kreide von Utah. Die Mächtigkeit der kohlenführenden Schichten ist auf der O-Seite des K.-Gebirges eine sehr bedeutende, wenngleich nicht genau bekannte. Auf der W-Seite am Greenriver, einem nördlichen Tributär des White River's, wird sie auf 8—9000, bei Wilkeson sogar auf 13 000 F. geschätzt. Die Beschaffenheit der Washington-Kohle ist sehr verschieden, schwankend zwischen Braunkohle und Anthracit; einige Flötze geben ausgezeichnete Koks, andere sind indess nicht verkokbar. Nach gef. Mittheilung des Herrn B. Willis wird die Beschaffenheit der Kohle bedingt durch ihre Lagerung. „Wo sie als Braunkohle erscheint, liegen die Schichten meist horizontal oder beschreiben grosse Biegungen. Im Green-R.-Revier sind die Braunkohlenschichten zwar scharf gebogen und gefaltet, während zugleich das Fallen bis zum Lothrechten steigt, doch in den Flötzen selbst finden sich kaum Anzeichen einer innern Bewegung. Die bituminösen Flötze von Wilkeson sind in lange schmale Mulden gelegt, deren Flügel unter Winkeln von 50—90° einfallen. Grosse Verwerfungen, Zermalmungen längs der Sprünge, Kugeln von zerriebener Kohle beweisen die mechanische Gewalt, mit welcher die Flötze zusammengepresst wurden. Die Concentration der Kohle steht im Verhältniss zu dem Maasse der Faltung und den gesammten Bewegungserscheinungen,

1) Nach Herrn B. Willis steigen die Geröllterrassen bei Wilkeson bis 1600 F. über M. und erreichen eine Mächtigkeit von 300 F. Westlich vom Nachez-Pass findet man solche Geröllterrassen sogar in 2000 F. Höhe.

2) Auf das Vorkommen der Kohlen am Puget-Sund wurden die Engländer bereits vor mehr als einem halben Jahrhundert durch die Indianer aufmerksam gemacht; s. Dunn, History of the Oregon Territory, London 1846, S. 240.

welche sich in den Flötzen offenbaren“. — „Das Tacoma-Kohlenbecken erstreckt sich vom Nisqually bis nach Wilkeson, etwa 27 Mi. bei einer Breite von  $\frac{1}{2}$  bis 6 Mi. In einer Schichtenmasse von 13 500 F. treten 127 Flötze auf, von denen etwa 17 ausgebeutet werden könnten. Die Lager bei Wilkeson haben eine Dicke von 4 bis 8 F., während die Mächtigkeit anderer auf 12 oder 15 F. tseigt. Die Kohle ist verkokbar und hat folgende mittlere Zusammensetzung: Kohle 58,00 pC, Kohlenwasserstoff 28,50, Wasser 0,05, Asche 13 pC.“

Bei Wilkeson bildet das kohlenführende Schichtensystem einen Sattel, dessen Axe sich gegen N senkt, sodass gegen S tiefere Schichten zu Tage treten. Die Zahl der bauwürdigen Flötze beträgt bei Wilkeson drei, deren Mächtigkeit 6 F., 8 bis 14 F. und  $3\frac{1}{2}$ —6 F. beträgt. Gegen S gehen noch einige tiefere Flötze zu Tage aus, namentlich ein 9 F. mächtiges. Der östliche Flügel des in der Flets-Schlucht aufgeschlossenen Sattels fällt steil gegen O, der westliche sanft gegen W. Die Flötze wurden durch Herrn B. Willis etwa 20 Mi. gegen S verfolgt, wo sie von den vulkanischen Massen des Tacoma bedeckt werden. „Vulkanische Gesteine treten theils als Ströme, theils als Gänge in Contact mit den Flötzen auf; sie haben die Kohle durch Druck und Hitze umgeändert. Umwandlungen der Kohle durch vulkanische Gesteinsgänge kommen im Wilkeson-Revier häufig vor, sind indess auf wenige hundert Fuss von der Contactfläche beschränkt. Vorkommnisse solcher Art können demnach nicht die Ursache der über weite Räume ausgedehnten Verschiedenheit der Washington-Kohle sein“. Gegen N sind Flötze im tiefen Cañon des Green-River (etwa 18 Mi. von Wilkeson) aufgeschlossen, wo sie eine Mulde bilden. Die Kohlen von Wilkeson, Carbonado ( $2\frac{1}{2}$  Mi. SW von Wilkeson) und Green-River haben das Ansehen einer guten Schwarzkohle (Aschengehalt 12—18 pC.); in ihrer westlichen Fortsetzung nehmen die Flötze eine flache Lagerung und die Beschaffenheit von Braunkohlen an. Die Aufschlussarbeiten von Wilkeson haben das Vorhandensein älterer jetzt mit Geröllen erfüllter Rinnsale (Cañons) nachgewiesen. Ein gegen S getriebener Stollen stiess plötzlich auf Sand und Kies, die Ausfüllungsmasse eines diluvialen Flussthals, welches südwestlich des jetzigen Flets-Creek hinzog.

Von Wilkeson ist durch den Wald ein Saumpfad (etwa 20 Mi. lang) gebrochen, von welchem aus die Schurfarbeiten auf Kohlen unter Leitung des Herrn B. Willis im Kampfe mit unglaublichen Bodenschwierigkeiten erfolgreich betrieben wurden. Aus der Flets-Schlucht steigt der „Trail“ an mehrere hundert F. hohen Massen von Sand, Lehm und Geröllen empor und erreicht einen plateauähnlichen Gebirgsrücken. Der Charakteristik des Tacoma-Waldes würde ein bezeichnender Zug fehlen, wenn nicht der verkohlten und verbrann-

ten Waldpartien Erwähnung geschähe. An den verkohlten Stämmen ist oft die schwerer verbrennliche Rinde noch erhalten, das ganze Innere ausgebrannt. So ragen bis 100 F. hohe, 8 bis 10 F. dicke schwarze Röhren empor, an vielen Stellen durchbrochen, durchfressen, verkohlte Baumleichen, ein ganz seltsamer Aublick, wie er sich uns längs der Zweigbahn nach Carbonado bot. Der Wilkeson-Trail läuft über die sanft gewölbte, doch von steilen Schluchten zerschnittene Hochfläche, nahe dem nordöstlichen Rande des Carbon R.-Thals hin. Der ungeheure Wald hemmt indess jede Fernsicht und erschwert die Auffassung der Bodengestaltung. Der Pfad senkt sich nun in das 800 bis 1000 F. eingeschnittene Carbon-R.-Thal hinab, steigt wieder steil empor, überschreitet dann die engen Schluchten Evan und Boisy Creek. Anstehende Gesteine boten sich auch an den steilen Gehängen nicht dar. Die Wahrnehmung ist beschränkt auf die Thalgerölle und auf die vom Wurzelwerk der gestürzten Bäume umfassten Steinblöcke. Während diese letzteren bis zum Palace-Camp, 18 Mi. S von Wilkeson vorzugsweise aus feinkörnigen Dioriten und dioritähnlichen Graniten bestehen, gesellen sich zu diesen in den Flussgeröllen zahlreiche Varietäten andesitischer Gesteine. Unter den Geschieben des Flets-Creeks bei Wilkeson herrschen noch feinkörnige Diorite<sup>1)</sup> in körnigen und schiefrigen Abänderungen (auch Diabas<sup>2)</sup> und eigenthümliche Grünsteinkonglomerate finden sich), während die in unmittelbarer Nähe des

---

1) Diese Gesteine bestehen vorwaltend aus Hornblende und Plagioklas, neben denen indess, wie eine genauere Betrachtung, bzw. das Mikroskop lehrt, auch Orthoklas, Biotit, Magnetit, Apatit, Chlorit, Epidot, sowie einzelne Quarzkörner vorhanden sind. Frische und wohlumgrenzte Hornblendekristalle sind, wie man u. d. M. erkennt, kaum vorhanden, indem durch Chloritbildung, welche an der Peripherie beginnt, die Krystallumrisse sich ganz unregelmässig gestalten. Der noch frische bräunlichgrüne Kern geht ganz allmählich in die grüne verwaschene sinuose Chlorithülle über. Die Annahme des in Dioriten vielfach nachgewiesenen Orthoklases gründet sich hier auf das Vorhandensein von Feldspathkörnern ohne jede Spur von Zwillinglamellen. — Die Polysynthese der Plagioklase ist zuweilen sehr ausgezeichnet: zwei nach dem gewöhnlichen Gesetz (Zw.-Ebene das Brachypinakoid) verbundene Individuen bestehen aus zahllosen nahe rechtwinklig (nach dem Gesetze der Makrodiagonalen) gestellten Lamellen. Der Magnetit zeigt theils die gewöhnliche Ausbildung, theils bildet er äusserst feine lineare Partien, welche in grosser Zahl der Hornblende, deren Vertikalaxe parallel, eingewachsen sind. Neben feinen mit Bestimmtheit für Apatit zu haltenden Prismen finden sich etwas dickere prismatische Gebilde, deren Scheitel gerundet sind. Solche walzenförmige Körperchen, deren zuweilen mehrere der Länge nach gereiht, sind vielleicht gleichfalls Apatit.

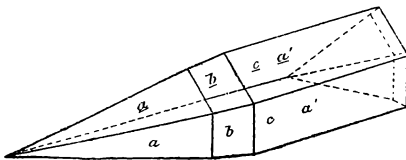
2) Diese Diabase, welche dem blossen Auge fast dicht erscheinen, bestehen aus einem feinkörnigen Gemenge von Plagioklas, Augit und Magnetit. Eine im Puyallup-Thal gesammelte Probe

hohen Tacoma - Gipfels ihren Ursprung nehmenden Flüsse Carbon und Puyallup vorzugsweise andesitische Gerölle führen. Letztere bestehen theils aus Hornblende-, theils aus Augit-Andesiten in sehr mannichfachen Abänderungen<sup>1)</sup>. Vorherrschend sind kompakte Varietäten, doch auch an porösen und schlackigen Gesteinen fehlt es nicht. Von eigenthümlichem Ansehen sind grauschwarze Andesite mit ziegelrothen streifigen Partien. Man gewinnt die Ueberzeugung, dass die unteren und mittleren Gehänge des Tacoma aus älteren Gesteinen, den eigentlichen Sierra-Nevada-Gesteinen (dioritähnlichen Graniten, Tonaliten) bestehen, die Gipfelmasse aus Andesit<sup>2)</sup>.

zeigt, neben sehr vorherrschendem, frischem Plagioklas, die Augite vollständig in eine chloritische Substanz umgewandelt. Nur einzelne der so veränderten Krystalle lassen noch die Augitform deutlich erkennen. Für ein chloritähnliches Mineral sind auch wohl nierenförmige bis sphärische kleine grünlichbraune Konkretionen mit höckriger, warziger Oberfläche zu halten, welche einen dunkleren Kern und eine lichtere peripherische Zone besitzen.

1) S. die Anmerkung 3 am Schluss.

2) Es dürfte der Erwähnung nicht unwerth sein, dass ich auf einer Exkursion vom Palace Camp im Puyallupbette aufwärts (ein rauher Weg über das wilde Blockmeer) ein faustgrosses Gerölle von Hornblende-Andesit mit einem grobkörnigen, aus graulichweissem Plagioklas und schwarzer Hornblende bestehenden Einschluss fand. Die allgemeine Aehnlichkeit mit verwandten Einschlüssen in den Trachyten des Siebengebirges wird noch dadurch erhöht, dass auf der zum Theil entblösten Kontaktfläche zwischen der Umhüllung und dem Einfluss Täfelchen von Tridymit (soviel mir bekannt als makroskopisches Vorkommen in der Union noch nicht beobachtet) sich fuden. Auch im Innern der grobkörnigen Masse sind in einer kleinen Druse



Zwillinge und Drillinge (bezw. Doppelzwillinge) von Tridymit aufgewachsen. Während bei den Krystallen von Krakatau (s. Verh. naturh. Ver. 1884) die Flächen des zweiten hexagonalen Prismas ganz zurücktreten oder fehlen, sind sie an den Krystallen von Tacoma von ansehnlicher Ausdehnung. Im Uebrigen ist die Uebereinstimmung der Zwillingbildung bis in alle Einzelheiten eine vollkommene. Ausser Basis, 1. und 2. Prisma kommt das Dihexaeder p vor (in der Figur nicht gezeichnet). Wenngleich nicht so vollkommen glänzend wie die Tridymite von Pachuca und von Krakatau, konnten doch einige Winkel des neuen Vorkommens A am Fernrohr-Goniometer gemessen werden. B berechnete Werthe, Pachuca; C berechnete Werthe, Krakatau; \* Fundamentalwinkel:

Vom Palace Camp (1950 F. ü. M.), einem stattlichen Blockhaus in einer 200 F. Durchmesser haltenden Waldlichtung, nahe dem r. Ufer des Puyallup, wurde 1883 ein schmaler Pfad nach dem „Crater Lake“ und den Gletschern gebahnt, um einigen Theilnehmern an der grossen Villard'schen „Northern Pacific-Excursion“ die Annäherung an den Centralgipfel zu ermöglichen. Die Pfadspur verlässt 2 Mi. nördlich vom P. Camp den Wilkeson Trail und führt gegen O nahe der Südkante des Plateaus zwischen Carbon- und Puyallup-R., welches sich endlich zu einem fast mauerähnlichen Rücken verschmälert. Der thalscheidende Rücken behält mehrere Mi. weit eine Höhe von 3000—3200 F. Der Pfad führt nahe dem Steilabsturz des Puyallupthals hin; doch die Riesenbäume und das dichte Unterholz verwehren jeden Umblick. Weiterhin gelangt man, sich vom Puyallup entfernend, in die ca. 4000 F. hohe Mulde des Meadow Creeks und betritt eine 12 bis 15 Acres (1 A. = 40,467 Ar) grosse Lichtung, von einer sumpfigen Bergwiese eingenommen. Ein gegen N. die Thalweitung begrenzender Felsrücken gestattete, zum ersten Male seit Wilkeson verlassen, die Wahrnehmung anstehenden Gesteins, ein grünlichgrauer Diabas, in welchem das blosser Auge fast keine ausgeschiedenen Gemengtheile erkennt. Eine besondere Hervorhebung verdient eine variolitische Abänderung, welche ich auf jenem thalscheidenden Rücken schlug. Die dichtgedrängten, erbsengrossen Kugeln treten auf den Ablösungsflächen des Gesteins als Warzen hervor. Entsprechend ihrem äusserst feinkörnigen Gefüge zeigen die Variolen einen ebeneren Bruch als die Zwischenmasse. In letzterer erkennt man u. d. M. Augit, Plagioklas und Magnetit (zuweilen zu Kränzen bezw. Sphären gruppirt). Die Variolen, welche aus denselben Gemengtheilen bestehen, zeigen ein undeutlich zonales Gefüge. — Der ersten Waldlichtung folgen zwei kleinere. Der Felsrücken zur L. (N) gestaltet sich zu kastellähn-

	A	B	C
a : a	= 144 <sup>0</sup> 50'	144 <sup>0</sup> 42'	144 <sup>0</sup> 49'
a : p	= 152 22 30	152 21 (*)	152 16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
c : p	= 117 38	117 39	117 43 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
c : a	= 90 9	90 0	90 0
a : c	= 89 52	90 0	90 0
c : c	= 35 10	35 18	35 11
a' : a'	= 162 26 36	162 34	162 37(*)
b : b	= 150 4 149 40	149 33	149 39

Die Flächen des zweiten Prismas sind zuweilen sehr stumpf geknickt oder durch ein zwölfseitiges Prisma (dessen Flächen über jenen eine sehr stumpfe Kante bilden) ersetzt. Auch hier gilt genau das früher in bezug auf das unregelmässige Auftreten dieser Flächen Gesagte (s. Poggendorff's Ann. Bd. CXXXV. S. 440).

lichen Massen mit mauerförmigen Abstürzen. Der Pfad nähert sich gegen NO, die Thalmulde umgehend, einer Felsenschlucht, durch welche der Abfluss des Tolmie-Sees in einem ca. 30 F. hohen Fall herabstürzt (Caverne-Fall). Die Erosion hat hier die den Wassersturz umgebenden Felsen zu einer Grotte ausgestaltet. Ueber einen mit lichtem Wald bestandenen Rücken (5100 F. hoch, den Cav-Fall etwa 700 F. überragend) wird man des (ca. 300 F. unter jenem Rücken liegenden) Willis-Sees<sup>1)</sup> ansichtig. Nachdem man tagelang im Dunkel der Riesenwälder verweilt, gewährt die herrliche Wasseroberfläche (von ovaler Form 3000 F. N—S, 2400 F. O—W) einen bezaubernden Anblick. Der See fließt ab gegen S durch eine Erosionsrinne über eine Felsterrasse zum Puyallup. Diese Terrasse, welche den Seespiegel nur sehr wenig überragt, doch etwa 1500 F. gegen S abstürzt, ist einer der bezeichnendsten Züge der Umgebung. Der See ist an seinem S.-Ende seicht, während das dunkle Wasser im nördlichen und namentlich nordöstlichen Theile grössere Tiefe verrieth. Das SO-Ufer, wo das Zelt aufgeschlagen wurde, liegt vom Centralgipfel Tacoma etwa  $7\frac{1}{2}$  e. Mi. (Luftlinie) fern, ca. 9500 F. unter demselben. Der gewaltige Gipfel (von unserem Zeltplatz aus unsichtbar) fällt jäh und unersteigbar gegen N. ab. In einer Höhe von 9 bis 10000 F. zweigen sich von dem Riesenkegel gegen N, W und S radiale Felsrücken ab, welche mit zerbrochenen thurmähnlichen Formen beginnend, in einigem Abstände sich zu breiten Mauern, dann zu Plateaux gestalten. Zwischen diesen „Spurs“ (Berggräthe), welche meist mit lothrechten Wänden gegen die Täler abstürzen, lagern die Gletscher, deren Länge bis 6 e. Mi. beträgt: gegen NO der White River-Gl., gegen N der Carbon R.-Gl. (welcher nahe seinem untern Ende gegen die Felsen des 5500 F. hohen Crescent Mtn. stossend, rechtwinklig gegen W umbiegt), gegen NNW bzw. NW Willis-Gl. und Edmonds-Gl. Diesen beiden entströmen die Ursprungsbäche des North Forks, des nördlichen Quellarms des Puyallups. Ob der Südarm des P. auch seinen Gletscher besitzt, der sich gegen W herabsenken würde, scheint noch nicht ganz gewiss, doch, den Aussagen einiger von Willis ausgesandter Männer zufolge, wahrscheinlich. Gegen SW folgt der Nisqually-Gl., endlich gegen S der Cowlitz-Gl. Jene Kämme (Spurs) bestehen aus kolossalen gegen die Peripherie des Hochgebirges sich senkenden Decken von Andesit. Der deckenförmigen Lagerung entspricht die Felsabsonderung in vertikalen oder steilgeneigten Säulen (freilich

---

1) Hr. B. Willis, der Entdecker dieses schönen Gebirgssees, nannte ihn Crater Lake, ohne damit das Becken als einen Krater bezeichnen zu wollen. Als Cr. und Cr.-Lake werden in America mehr generell Felscirken (so am Pikes Peak, diese Sitzungsber. 7. Jan. 1884, S. 7) und Gebirgsseen bezeichnet.

nicht so vollkommen wie die des Dolerits am Columbia), welche einen herrschenden Zug der Hochgebirgslandschaft Tacoma bildet. Mit dem Pfeilerbau kombinirt sich meist eine mehr weniger wagerechte Tafelabsonderung; bald überwiegt die eine, bald die andere Form der Zerklüftung. Herrscht im untern Theil einer deckenförmigen Masse die Pfeiler-, im oberen die Tafel-Absonderung, so stürzen die Pfeiler und die plattenförmig gegliederte Partie tritt hervor. Die nähere Umgebung des Sees wird durch den gegen NNW vom hohen Gipfel auslaufenden Gebirgsast gebildet, der, sich wiederum theilend, mit einem kürzeren Zweige in der Willis-Spitze 1500 F. hoch äusserst steil gegen den See abstürzt, während der Hauptzweig, mehr nördlich streichend, mit prachtvollen Ruinenformen gekrönt, in den „Red Rocks“ eine der schönsten Felsgestaltungen am N-Ufer bildet, dann höher noch im Tolmie Peak aufragend, endlich zur Waldregion herabsinkt. Der letztgenannte Berg ist ein von jähren Wänden umschlossenes Plateaustück. Auf einer in etwa halber Höhe gegen S vortretenden Stufe liegt in wilder Felsumgebung der Tolmie-See. Die Oberfläche der Felsen vom Willis-See bis hinauf zur W-Spitze verräth durch buckelförmige Gestalten, durch Glättung und Streifung<sup>1)</sup>, viele hundert Fuss über dem heutigen Stand der Gletscher in gleicher Ferne vom Centralgipfel, dass ehemals die Eisbedeckung eine ungleich grössere Ausdehnung hatte als jetzt. Dass die oben geschilderten steilwandigen Radialthäler nicht etwa durch Einsturz der Decken sondern durch Gletschererosion gebildet, möchte kaum einem Zweifel unterliegen.

Am Morgen des 6. Oct. stiegen wir vom See zur Willis-Spitze empor; der überwältigende Anblick des gewaltigen Berges wurde uns (nachdem wochenlang Rauch der Waldbrände, dann Nebel und Regenwolken ihn verhüllt) zum ersten Mal, als wir, der Willis-Spitze schon nahe, eine hohe scharfe Bergecke umkletterten. Der kolossale Kegel, mit Ausnahme einiger dunkler Felsbänder und Klippen, mit Firn und Eis gepanzert, erhob sich 6 $\frac{1}{2}$  e. Ml. fern, ca. 8000 F. über uns. Der scheinbar kulminirende spitze Gipfel (Liberty Cap), der nördlichste der drei oben genannten, ist nicht der höchste,

---

1) Dies durch Gletscher bedingte Relief der Felsen sah ich allgemein verbreitet in der Umgebung von Victoria (Vancouver), bis zum Meeresspiegel herab; herrschende Richtung der Streifen N—S. — Auch Newberry beschreibt aus den Umgebungen der Three Sisters und des Mt. Jefferson Spuren einer ehemals ausgedehnten Gletscherbedeckung. Die Glättung und Streifung der Felsoberfläche reichen dort mindestens 2500 F. hinab unter die heutige Schneegrenze. „Es kann kaum bezweifelt werden, dass nicht nur die Thäler von Eisströmen erfüllt waren, sondern dass auch eine zusammenhängende Eisdecke den breiten Bergrücken und das westliche Gehänge bedeckte.“ (Expl. and Surv. Vol. VI. Geol. p. 41.)



welch letzterer verdeckt bleibt. Ein überaus steiler Gletscher von sehr bedeutender Mächtigkeit, wie man an der abbrechenden Stirn erkennt, hängt von der hohen Spitze gegen N herab. Wir erblicken die hohen Firnmulden, in denen Carbon R.- und Willis-Gletscher ihren Ursprung nehmen. Letzterer, uns entgegenstrebend, erinnert durch eine Steilstufe, einen Katarakt, und die tausendfach zersplitterten Eismassen in etwa an den Rhonegletscher. Weiter westlich über den trennenden „Spur“ hinweg erschien die hohe Wölbung des Edmonds-Gl. Ueber steile Geröllmassen hin näherten wir uns dem mauerförmigen Absturz des hohen Grathes, welcher als ein Trumm einer mächtigen Decke sich durch — wenngleich unvollkommene — vertikale Säulengliederung, diese wieder durch Tafelabsonderung charakterisirt. Auf dem sehr steilen, durch Eis und Reif glatten Abhange gewährten die Pfade der Erreichhörnchen („Ground Squirrel“ oder „Chipmunk“; eine Sciurus- oder Tamias-Art) eine Erleichterung. Der ganze Abhang ist mit den Löchern dieser Nager bedeckt, welche durch horizontale Wege verbunden sind. Endlich erreichten wir eine Bresche des mauerförmigen Rückens, wo die zertrümmerten Felsen ein Emporklettern zu dem schmalen Kamm gestatteten. Gegen NW uns zurückwendend, erstiegen wir die ca. 1500 F. über den See aufragende Willis-Spitze, wo eine erhabene und lehrreiche Aussicht die Ersteigung lohnte.

Den bezeichnendsten Zug der Tacoma-Gruppe bilden die Radialrücken; sie beweisen, dass diese mittlere Partie des Berges, über welcher sich der gigantische Kegel aufthürmt, einem zerbrochenen und zertrümmerten ungeheuren Gewölbe zu vergleichen ist. Die pfeilerähnliche Absonderung der Andesitdecken bedingt die Fels Thürme und kastellähnlichen Formen, welche die hohen Rücken nahe ihrem Ursprung krönen. Trotz ihrer ragenden, oft lothrechten Gestalten erkennt man leicht, dass es Trümmer horizontaler oder wenig geneigter Gebirgskörper sind. Der Radialast, welcher mit der Willis-Spitze endet, breitet sich gegen SO zunächst zu einem Schneefeld aus, verschmälert sich und trägt — sich dem Centralgipfel nähernd — zwei kolossale (ca. 200 F. hohe) thurmähnliche Lavamassen, nach den rothen Schlacken „die rothen Wächter des Tacoma“ genannt. Nach einer Zeichnung und Mittheilung des Hrn. Willis, welcher über die Firnflächen bis jenseits dieser Thurm-felsen vor-drang, besteht die mittlere und untere Partie aus Straten rother Schlacken, der Gipfel aus schwarzer Lava (Andesit). An verschiedenen Punkten des hohen Scheitels schienen sehr kleine Dampfpartien sich zu entwickeln, welche sich in der reinen Atmosphäre sogleich auflösten. Ob diese Erscheinung vulkanische Fumarolen, oder eine Wolkenbildung war, wage ich nicht zu entscheiden. Die bei Besteigung der Willis-Spitze gesammelten Gesteine sind keineswegs gleichartig, indem Dolerit, das Hauptgestein des Kaskaden-

gebirges, und Andesit, in welchem die jüngere vulkanische Thätigkeit hier vorzugsweise sich offenbart, unmittelbar neben bzw. über einander vorkommen, wahrscheinlich auch durch Uebergänge verbunden sind. Auch Mandelsteine kommen auf der S.-Seite, nur wenige hundert Fuss unter dem Gipfel vor, welche man, wenn sie nicht in so naher Beziehung zu vulkanischen Gesteinen ständen, für Melaphyr halten würde; — wobei freilich die Möglichkeit zugegeben werden muss, dass ältere Gesteine bis zu dieser Höhe emporsteigen. Die Mandelsteine von Willis-Point haben entweder eine schwärzliche Grundmasse, darin sehr zahlreiche (bis 2 mm gr.) Plagioklase und Augite; die unregelmässig gestalteten Hohlräume mit Chalcedon und — im Innern — mit Quarz erfüllt; — oder eine wohl infolge der Zersetzung grünlichgraue Grundmasse, darin Plagioklase und chloritisirte Augite; die Hohlräume sind mit Grünerde bekleidet und mit Epidot erfüllt<sup>1)</sup>. Gesteine dieser Art ohne Mandelsteinstruktur von schwärzlichgrüner oder lichtgraugrüner Grundmasse sind sehr verbreitet. Das den Scheitel des Felsgrathes und die Willis-Spitze bildende Gestein ist ein schwärzlicher Augit-Andesit; ausgeschieden zahlreiche bis 3 mm grosse Plagioklase und Augite. Olivinhaltige, also doleritische Gesteine fehlen nicht, lichtgrau; ausgeschieden: Plagioklas, Augit, Olivin. U. d. M. zeigen diese Gesteine zum Theil sehr ausgezeichnet die Erscheinung der zerbrochenen Krystalle, namentlich der Plagioklase; man nimmt auf das Deutlichste wahr, dass die ersten Erstarrungsprodukte zerbrochen, verschoben, ja, so scheint es, wiederaufgelöst wurden. Auch bemerkt man, dass neben Augit Hornblende nicht fehlt. — Während unsere Aussicht von der Willisspitze durch den den Carbon R.-Gletscher gegen O begrenzenden Gebirgsast gehemmt, war der Horizont gegen N, W und S fast unbeschränkt; breite waldbedeckte Rücken. Ein Wald, dessen mittlere Wipfelhöhe 250 F., breitet sich als eine ausgleichende Decke über Thäler und Höhen. Drei Gebirgsmassen ragen über den weitgestreckten Wogen der Waldgebirge empor, der schöne Kegel des Mt. S. Helens, 31 e. Ml. gegen S, Mt. Baker (10 700 F. h.) 135 Ml. gegen N (gleichfalls ein regelmässiger weisser Kegel), endlich die Olympischen Berge 90 bis 120 Ml. gegen NW fern, welche die Halbinsel zwischen Puget Sund, der Fuca-Strasse und dem Ocean erfüllen und einen der unbekanntesten Theile der Union bilden.

Mt. Baker (48° 46' n. Br.), durch Lieuten. Jos. Baker, 30. April 1792 vom Discovery-Hafen (72 Ml. gegen SO entfernt) zuerst

---

1) Drusen von Epidot und Quarz, welche Hr. Willis noch mehrere tausend F. höher in unmittelbarer Nähe der Basis des grossen Kegels sammelte, beweisen, dass ältere Eruptivgesteine bis zu sehr bedeutender Höhe hinaufreichen.

erblickt, ist ein thätiger Vulkan. Nach George Gibbs soll der Berg 1843 eine Eruption gehabt haben, der ein leichtes Erdbeben voranging. Derselbe berichtet, dass auch im Winter 1853—54 dem Krater Rauchwolken entstiegen seien.

Die Olympischen Berge (der höchste Gipfel, Mt. Olympus, nach Wilkes 8138 F. h.) boten von unserem Standpunkte aus einen langgestreckten Kamm dar; über grossen Wäldern wölbten sich ausgedehnte Schneeflächen empor, gekrönt mit scharfprofilirten Felsgipfeln. Von Seattle (40 Mi. gegen O) stellt die langgestreckte Gebirgsfirste sich nach Hrn. Willis als eine wahre Sierra dar. Derselbe Forscher theilte mir mit, dass Granit, Chloritschiefer und Serpentin vorzugsweise das Gebirge zusammensetzen. Vulkanische Ausbrüche fehlen nicht. Ob Mt. Olympus 40 Mi. S gegen W von Victoria, und gleichweit WSW von Port Townsend, selbst ein Vulkan ist, scheint noch nicht sicher, obgleich v. Humboldt ihn zu denselben zählt. Kreide- und Tertiärschichten bilden die peripherischen Theile des grossen Gebirges. Auch an andern Punkten des Küstengebirges treten vulkanische Gesteine auf. Bereits v. Humboldt (Kosmos IV. S. 441) führt den „Mt. Swalalahos oder Saddle Hill in SSO von Astoria mit einem eingestürzten ausgebrannten Krater“ an. Nach einer Skizze, welche ich der Güte des Hrn. Willis verdanke, besitzt dieser Berg eine sehr schöne Sattelform, so charakteristisch für Vulkane mit einem Hufeisen-Krater.

Ein zweiter Ausflug führte uns vom See zum Willis-Gletscher. Vom „Rinnstein“ des See's wanderten wir zunächst 1 Mi. gegen S, 200 F. hinab, dann ca. 1000 F. über dem rauschenden North Fork of Puyallup hin etwa 2 Mi. gegen OSO. Von einem altanartig vorragenden Fels bot sich eine Fernsicht gegen NW auf die breiten Bergrücken, das steilwandige Thal und die ungeheuerere Waldecke, welche über Berg und Thal sich ausbreitet; gegen SO auf den Willis-Gletscher, welcher ca. 2000 F. breit, von zahllosen Querspalten zerrissen, über eine Steilstufe herabstürzt. Die Eismasse stösst nahe ihrem Ende gegen einen etwa 200 F. hohen burgähnlichen Fels, theilt sich demzufolge in zwei Zungen, welche ausserordentlich steil zur Thalsole sich senken und in pfeilerförmige, blauschimmernde Massen zersplittert sind. Die westliche Zunge schien nochmals einen Ausläufer zu treiben durch eine enge Felspalte hin, unterhalb deren sich ein Eiskegel zum Thalboden senkte. Diese Masse erwies sich als lediglich aus Eistrümmern bestehend, welche vom zerbrochenen Gletscher niederstürzen. Sehr gut sind am Willis-Gletscher Seitenmoränen entwickelt, während eine wallähnliche Stirnmoräne wegen der allzu jähren Bodenneigung am jetzigen Gletscherende nicht bestehen kann. Der Moränenschutt bildet hier vielmehr eine steile Halde, über welcher das Eis gleich einem Lappen herabhängt. Wir stiegen angesichts der grossartigen Gletscherwelt

eine Felsenschlucht empor, welche sich gegen NO, der Gletscherstirn gegenüber, hinaufzieht. Ein „Staubbach“, der „Sprayfall“ ca. 200 F. hoch hängt hier von der Felswand herab. Das hier herrschende Gestein ist im frischen Bruch grünlichgrau, mit kleinen Ausscheidungen von Plagioklas. Tafelförmige Absonderung ist vorwaltend, zuweilen so vollkommen, dass man einen Schiefer zu sehen glaubt. Doch kombinirt sich mit dieser Plattung eine unvollkommene Prismenablösung; auch eine Hinneigung zu sphäroidisch-schaliger Absonderung wurde mehrfach wahrgenommen. — Am Morgen des 6. October 1883 zeigte das Thermometer am Seeufer  $-5^{\circ}$  C.

Die Säulenabsonderung des Andesit's, welcher wiederholt Erwähnung geschah, tritt trefflich hervor in einer Photographie des Edmonds- oder Südglatschers (des Puyallup's). Hohe vertikale Felswände begrenzen gegen SW das eiserfüllte Thal; sie bestehen aus fast lothrechten, mehrere hundert Fuss hohen Säulen.

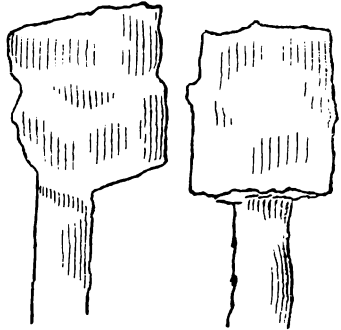
Ueber die Geologie der gegen N und O vom Tacoma-Gebirge sich ausdehnenden Landstriche gibt eine werthvolle handschriftliche Mittheilung des Herrn Willis Kunde.

„Am östlichen Gehänge der „Cascades“ findet sich nur in geringer Ausdehnung die Kohlenformation des Puget Sunds und zwar im Quellgebiet des Yakima und am Wenatchie (mündet unter  $47^{\circ}30'$  in den Columbia). Die Flötze gehen zu Tage am Kitchelos-See (44 MI. NNO vom Tacomaberg), am Klealim-See (Klakin? 70 MI. NNO vom T.) und am Schwak Creek (mündet 18 MI. oberhalb Ellensburg in den Yakima); sie sind von beschränkter Ausdehnung und die kohlenführenden Schiefer schwerlich mehr als 1000 F. mächtig. Sie ruhen konkordant (?) auf einem 7 bis 8000 F. mächtigen Schichtensystem von grobkörnigem Sandstein mit einzelnen Conglomeratlagern, namentlich im Liegenden eine Conglomeratbank von 3 bis 400 F. Mächtigkeit. Am besten entwickelt sind diese Gesteine im Peshastan-Gebirge, einem die Thäler des Wenatchie und Yakima trennenden Ausläufer der Kaskaden. Dieselben Sandsteine und Conglomerate finden sich auch in 5500 F. Höhe im Hauptzuge der Kaskaden 25 MI. W von Ellensburg im Munastash Creek. Ein Vergleich der Bildungen auf der Ost- und West-Seite des grossen Gebirges macht es wahrscheinlich, dass die mächtige Sandsteinbildung einer Abtheilung der im W durch ihre ganze Mächtigkeit flötzführenden Formation entspricht.“ —

Hier erlaube ich mir einige Wahrnehmungen am W-Gehänge des Kaskaden-Gebirges anzureihen; zunächst einen der merkwürdigsten Basaltfelsen zur Anschauung bringend. Wir erblickten denselben auf einem Aufluge 3—4 MI. SW von Oregon City, wo der Willamette über Doleritbänke stürzend die berühmten, etwa 30 F. hohen Katarakten bildet. Die Stadt hat eine ausgezeichnete Lage, theils in der gegen S zu einem Cañon sich verengenden Thalebene,

theils auf dem in lothrechten Wänden abstürzenden Dolerit-Plateau, welches hier den Saum des Kaskaden-Gebirges bildet. Holztreppe, den Felswänden angefügt, führen zur ca. 200 Fuss hohen Kante des Plateaus empor und bieten Gelegenheit den Aufbau desselben aus mehreren Decken zu beobachten. Konglomerate wechseln mit kompakten, theils säulenförmig gegliederten, theils unregelmässig abgeordneten Doleritmassen. Von Oregon City gegen S wandernd, erblickt man zur R. (W) ein herrliches Strombild, ein breites dunkles doleritisches Felsenbett, über welches der Fluss in mehrere Arme getheilt, schäumend hinstürzt; zur L. (O) waldgeschmückte, steil zum Thal abfallende Höhen. Auf einer unteren, in sehr plumpe Säulen abgeordneten Doleritmasse ruht eine schöne Kolonnade, auf dieser wieder eine unvollkommen gegliederte Masse. Hier wurde eine Dolerit-Varietät mit Plagioklasen, bis 1 cm gross, beobachtet<sup>1)</sup>. Von O tritt die Plateaukante fast unmittelbar an den Fluss heran, während gegen W die 250 Fuss hohe Felsmasse des Rock Island sich erhebt. Das Strombett besteht hier aus einem chaotischen Gewirre von schwarzen Doleritmassen, zwischen denen das Wasser nur schmale Rinnsale und Tümpel bildet. Nahe diesem Punkte

ragt am östlichen Gehänge, etwa 150 F. über dem Fluss jener seltsame Fels, etwa 35 F. hoch empor. Auf einem schmalen Stiel ruht eine klotzige Doleritmasse, welche einerseits eine symmetrische Krönung, andererseits eine einseitig weitüberhängende Hammerform darbietet. Sowohl die untere, wie die obere Hälfte der abenteuerlichen Gestalt zeigt vertikale Säulenabsonderung. Etwas weiter



gegen S ist am Gehänge eine sehr schöne Kolonnade entblöst. 5 Mi. weiter gegen SW wird Canby erreicht, wo die Bahn zu einer höhern Stufe des Willamette-thals emporsteigt. Ueber Salem (191 F. üb. M.; Hauptstadt Oregons) gelangt man nach dem in schöner fruchtbarer Ebene liegenden Albany (241 F. h.), wo der Stein- und Bildhauer, Herr Wood, mir ein

1) Dieser Dolerit erweist sich u. d. M. als ein körniges Gemenge von Plagioklas, Augit, Olivin, Magnetit. Die grossen Plagioklase, welche wahrscheinlich einer andern Spezies angehören als die Mikrolithe, zeichnen sich aus durch die Unvollkommenheit der Spaltbarkeit, infolge deren man auf den ersten Blick geneigt sein könnte, sie für Nephelin zu halten. Der Magnetit bildet zum Theil lange stabförmige Partien. In sehr zahlreichen kleinen regelmässigen Hohlräumen sind die verschiedenen Gemengtheile in äusserst feinen Kryställchen ausgebildet.

bei Lebanon (10 Mi. SO Albany) am Fusse des K.-Gebirges anstehendes, anscheinend älteres Eruptivgestein, einen Diabas von grosser Festigkeit und Schönheit zeigte. Es soll einen Rücken,  $\frac{1}{4}$  Mi. lang, 500 Yards breit, bilden und beiderseits von 100 bis 200 F. breiten „Lavawalls“ begrenzt sein. Auch im National-Museum zu Washington befinden sich durch Herrn Wood gesandte Proben des merkwürdigen Gesteins. Dieser Diabas ist ein körniges Gemenge von schwärzlich-grünem Augit in bis 5 mm grossen Krystallkörnern, welche eine porphyrartige Structur bedingen, weissem Plagioklas und Magnetit. Die Augite, welche seltener in regelmässigen Umrisen, meist in gerundeten Körnern erscheinen, nähern sich durch ihre Spaltbarkeit, parallel dem Orthopinakoid, dem Diallag. Zierliche Zwillinglamellen sind nach dem gewöhnlichen Gesetze parallel  $\infty P \infty$  den Augitkörnern eingeschaltet. Apatit, in bis 1 mm grossen Prismen, vorzugsweise dem Augit eingewachsen. In der Umgebung von Albany sind auch feinkörnige braune Sandsteine verbreitet (namentlich in einer zu feinen Steinarbeiten geeigneten Varietät, 18 Mi. O von A.). Das Gestein soll auch in Schiefer übergehen und der Tertiärformation angehören.

Von Rock Island über Albany bis in die Nähe von Eugene [spr. Judschen] City (454 F. h.) scheint einst ein grosser See gewesen zu sein, welcher erst Abfluss erhielt als der Willamette in die Thalschwelle am erstgenannten Orte ein Cañon grub. Bei Eugen City verlässt die Bahn den Willamette und folgt dem Camp Creek, einem Tributär desselben. Die hohen Schneekuppen (Hood, Jefferson, Three Sisters), welche in wechselnder Stellung den herrlichsten Schmuck der Willamette-Landschaft bilden, werden nun durch nahe hohe Waldgebirge (Calapooia Mts.) verdeckt. Ueber eine flache Wasserscheide tritt man in das Flussgebiet des Umpqua, d. h. den Theil von Oregon, welcher durch kleine, direkt ins Meer mündende Flüsse entwässert wird. Das Bodenrelief verändert sich vollständig, es wird ausserordentlich mannichfach. Als herrschendes Gestein erscheint Serpentin, theils in massigen, theils in schiefri gen Abänderungen, auch grüne Schiefer. Roseburg, 485 F. hoch, an der Vereinigung des Deer Creeks mit dem Umpqua, ist der Mittelpunkt einer ausgezeichneten Serpentin-Landschaft. Zahlreiche gerundete Hügel rufen die toskanischen Serpentin-Gebiete, z. B. den Mte. Nero bei Livorno in die Erinnerung zurück. In der Nähe von Roseburg bieten Bahneinschnitte treffliche Gelegenheit, das Gestein und dessen Absonderungsformen zu beobachten. In südlicher Richtung nur  $\frac{1}{2}$  Mi. auf der Bahn fortschreitend, gelangt man an eine schöne Felsenblössung. Der Serpentin bildet kugelige oder unregelmässig verdrückte Sphäroide von 0,2 bis 1 m Durchmesser. Die äussere Partie, eine Schale, deren Dicke etwa  $\frac{1}{3}$  des Halbmessers, sondert sich in radiale Prismen ab. Nur in seltenen Fällen reicht die radiale

Ablösung bis in den Mittelpunkt der Kugel. Diese eigenthümliche Erscheinung ist auch östlich und nördlich der Stadt sehr verbreitet wie man theils aus den im Deer Creek zahlreich zerstreuten zerbröckelnden Serpentin-Kugeln, theils im nördlichen tiefen Bahneinschnitte erkennt. An letzterem Orte ist in 30 F. hohen Wänden jene ausgezeichnete Sphärenbildung entblösst. Am nordwestlichen Ende des Einschnitts ruht auf dem Kugel-Serpentin Serpentin-schiefer (etwa 6 F. mächtig) und auf diesem erheben sich normal gestellte unvollkommene Prismen desselben Gesteins. Oberhalb des Orts in der ersterwähnten Felsentblössung nimmt man vortrefflich den Uebergang des Serpentin in einen körnigen Olivin-Diabas<sup>1)</sup> wahr. Während in der näheren Umgebung von Roseburg nur die ange deuteten Gesteine beobachtet wurden, bringt der Deer Creek aus den hohen östlichen Gebirgen, Mt. Thielson, eine Menge Andesit-Gerölle. — Jenseits Roseburg verlässt die Bahn auf einer Strecke von 10 Mi. das enge Felsenthal des in westlicher Krümmung fliessenden Umpqua. Bevor Myrtl Creek erreicht, wird ein eigenthümliches Serpentinconglomerat herrschend; 1 bis 5 und mehr Centimeter grosse sphäroidische Serpentin-Körner liegen in einer kompakten, zuweilen etwas schiefrigen Grundmasse. Ausser Serpentin herrschen auf der nun folgenden Bahnstrecke bis zum Cow Creek Talk- und grüner Schiefer. Die Bahn steigt nun, um den gerade südlich liegenden Umpqua Mtn. zu umgehen, den Cow-Creek in grossem westlichem Bogen empor, ein ebenso grossartig wildes, wie geologisch interessantes Gebiet. Nahe dem unteren Ende des Cow-Thals erblickt man (linke Thalseite) einen rothen Berg, den Iron Mtn. Auch Andeutungen von Kupferlagerstätten sollen in der Nähe sein. Es folgen Kalkstein, Thonschiefer, Kalkschiefer, Serpentin, welches letzteres Gestein seltsame schuppenförmige und roh prismatische Felsen bildet. Nickelerz (Garnierit)<sup>2)</sup> bricht hier in Serpentin; wir trafen zwei Männer an der Arbeit, ein schwaches unregelmässiges Trum in grösserer Teufe anzufahren, was ihnen indess nicht zu glücken schien. Von diesem Punkte erhielt ich durch die Freundlichkeit jener Männer ein Stück Chromeisen mit einem Ueberzug von Chrom-ocker. Auch edler Serpentin bricht dort. Nahe dem Punkte, wo das Cow-Cañon seinen westlichen Punkt erreicht, ändert sich das Gepräge der Landschaft: es erscheinen statt der schroffen Thälwände gerundete Granithügel, doch nur auf eine kurze Strecke, dann treten Kalksteine, Schiefer und Serpentin auf. Die reichste

---

1) Das Gestein besteht aus Olivin, Plagioklas, Augit, Magnetit. In nur ganz geringer Entfernung vom Serpentin steht, durch dichte Abänderungen mit ihm verbunden, dieser Olivin-Diabas an, dessen Olivin noch auffallend frisch ist.

2) S. Prof. v. Lasaulx, diese Berichte Sitzung vom 4. Dec. 1882.

Gestaltung gewinnt Cow-Creek, wo von W her der West-Fork, von O Middle-Creek einmünden. Einer handschriftlichen Karte zufolge (Map of Explorations in Douglas Co. Oregon, by J. M. Thiernan, showing Cow-Creek Mineral Belt), deren Einsicht mir seitens der Direktion des Oregon R. R. and Navigation Comp. gewährt wurde, finden sich im Middle-Creek Lagerstätten von Nickelerz (Garnierit), sowie von Rothkupfererz. Im Thal des West-Fork sollen Andeutungen von Kohlenlagerstätten<sup>1)</sup> vorhanden sein. Etwas oberhalb des letzteren Thals mündet von SW Ripple - Creek, wo eine Zeit lang mit grossem Gewinn durch hydraulische Vorrichtungen Gold gewaschen wurde. Vier Männer sollen angeblich  $\frac{1}{4}$  Million Dollars gewonnen haben. Bald indess verschwand der Goldsegen vollständig und alle Versuche, neue „Placers“ in dieser Gegend aufzufinden oder die primären Lagerstätten zu entdecken, blieben erfolglos<sup>2)</sup>. Das südliche Oregon lieferte bekanntlich die herrlichsten Goldendriten, den Goldgebilden von Vöröschpatak vergleichbar. Vor Glendale, wo unser Süd-Oregon-Ausflug endete, stehen schwarze und grüne (mit rothen Verwitterungsprodukten bedeckte) Schiefer an. Glendale, wo die Bahn Cow-Creek und das Umpqua-Gebiet verlässt, um in einem Tunnel (1619 F. h.) die östliche Fortsetzung der Rogue River Mts. durchbrechend, das Quellgebiet des Rogue R. zu erreichen, ist eine kleine Lichtung im Urwald, dessen Riesenstämme jede Aussicht hemmen. Die Bahn nimmt nun eine südöstliche Richtung gegen Jacksonville und Ashland (1810 F. h.), überschreitet nahe der kalifornischen Grenze die Siskiyou Mts. in einer Höhe von 4152 F. und erreicht am W-Gehänge des Shasta Peak's hin das obere Sacramento-Thal.

Derselbe legte dann mehrere Mineralien aus den Vereinigten Staaten von America vor — Glimmer von Branch-

---

1) Dies Vorkommen ist vielleicht eine Fortsetzung der Kohlenflötze von Coose Bay, 50 Mi. W von Roseburg. „Die Flötze lagern in einer mehrere hundert F. mächtigen Sandstein- und Schieferbildung, deren Schichten durch Trappgänge sehr gestört sind“. Einige Straten sind sehr reich an thierischen und pflanzlichen Resten von tertiärem, wahrscheinlich miocänem Alter. Die Flötze, deren stärkstes eine Mächtigkeit von 9 F. erreicht, sollen eine anschnliche Verbreitung gewinnen und viele Meilen landeinwärts verfolgt sein (J. S. Newberry Expl. Surv. Vol. VI. Geology, p. 62, 1855). Noch an mehreren anderen Punkten der Küste zwischen S. Francisco und Cap Flattery finden sich tertiäre Kohlen; keiner jener Punkte hat indess die darauf gegründeten Hoffnungen erfüllt.

2) 50 Mi. W von der Mündung des Ripple Cr. liegt Port Orford, wo Gold durch Verwaschen des Ufersandes gewonnen wurde. Dies von Platin, Iridium und Osmium begleitete Gold konnte nur schwierig von einem schwarzen schweren Sande befreit werden.



ville, Connecticut; Glimmer von Portland, Conn.; Quarz aus Burke Co., Nord-Car.; Aragonit vom Fort Collins, Colorado.

Die vorgelegte Glimmer-Stufe von Branchville ist ein Fragment einer ursprünglich mindestens 10 cm grossen Kugel, von lichtgrauem Glimmer. Das grossblättrige Aggregat, dem einzelne Granatkörner eingewachsen, geht in unmittelbarer Nähe der Peripherie in eine mehr kleinblättrige oder schuppige Masse über. In dieser Kugel ist nun eine 20 bis 25 mm dicke Schale eines dunklen bräunlichen Glimmers concentrisch eingeschaltet, dessen Blätter (parallel den durch den Mittelpunkt gehenden Sektionsebenen geordnet) in Parallelverwachsung mit dem lichten Glimmer sich befinden. — Verbindungen verschiedener Glimmer-Varietäten in einer Ebene sind bekanntlich sehr gewöhnlich; concentrisch schalig gruppirte Vereinigungen dürften indess selten beobachtet sein. Herr Prof. Rammelsberg hatte die Güte, die Analysen der beiden kugelig-verwachsenen Glimmer zu übernehmen und wird die Ergebnisse bald veröffentlichen. Die Glimmerkugel in Rede fand der Vortragende zu Branchville (13 Mi. N von Northwalk, Conn., an der nach Danbury führenden Bahn in einem schönen Thal gelegen) unter gütiger Führung des Herrn Prof. George J. Brush von New-Haven. Vom Hause des Herrn Fillow, Eigners des mineralreichen Bruches, etwa 100 F. am östlichen Gehänge emposteigend, wurde die Lagerstätte, eine gangähnliche Pegmatitmasse im herrschenden Gneiss, erreicht. Der Bruch stellte sich (Juli 1884) als ein 150 bis 200 F. (NW—SO) langer, 40 F. breiter, 20 F. tiefer Einschnitt in dem sanft ansteigenden Gehänge dar. Die pegmatitische Gangmasse, ein ungeheuer grobkörniges Mineral-Aggregat, fällt etwa 50° gegen NO. Der hangende Gneiss löst sich ziemlich glatt ab von der in bauchigen Wölbungen sich begrenzenden Gangmasse. Zunächst am Hangenden liegt eine meist 1—2 F. mächtige Lage von Kaliglimmer, theils in mehr als 1 Q.-F. grossen Blättern<sup>1)</sup>, theils in sphärischen Partien.

---

1) Zwischen diesen Glimmertafeln finden sich zuweilen dünne ( $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  mm) Platten von krystallisirtem Quarz, ein höchst merkwürdiges Vorkommen. Die zwischen Glimmertafeln krystallisirten Quarzplatten, welche an ihren sinuösen, vielfach durchbrochenen Rändern eine dendritische Bildung verrathen, bestehen aus einem Aggregat unregelmässig liegender Krystalle. Die glänzenden Gegenwachsungsflächen aller Kryställchen gegen die Glimmertafel bedingen eine Art von Moiré-Glanz. An den zuweilen blumenblättrig gestalteten Rändern sind die Quarzkryställchen frei ausgebildet (Prisma, in der Zuspitzung das Hauptrhomboëder, fast bis zur Verdrängung des Gegenrhomböders herrschend), doch mit einer äusserst dünnen weissen chalcedonähnlichen Hülle überrindet. Das vorgelegte schöne Specimen verdankt der Vortragende der Güte des Hrn. Fillow.

Im Liegenden wurde diese Glimmerbildung nicht wahrgenommen. Die Gangmasse selbst besteht aus ungeheuer grosskörnigen Partien (zuweilen über 1 m gross von unregelmässiger Gestalt) von Quarz<sup>1)</sup>, und Mikroklin von lichtgelblicher Farbe und sehr schöner polysynthetischer Zusammensetzung. Dieser Riesenpegmatit bildet das Muttergestein zahlreicher ausgezeichneter Mineralien. Zu den überraschendsten Mineral-Erscheinungen, deren Anblick mir jemals vergönnt wurde, gehört der Spodumen, — in breitprismatischen Krystallen von 5 bis 6 F. Länge und über 200 Pfd. Gewicht. Diese gigantischen Prismen liegen in den verschiedensten Richtungen, namentlich in Quarz eingewachsen. Zuweilen sind sie auf Feldspathpartien aufgewachsen, ragen indess in Quarz hinein. Nur selten sind die Spodumene noch frisch, dann im Innern von zart röthlicher Farbe; meist unterlagen sie verschiedenen Umwandlungen, über welche wir den HH. G. J. Brush und Edw. S. Dana eine ausgezeichnete Arbeit verdanken (s. Zeitschr. f. Krystall. V. S. 191). — Wir fanden ferner röthlichen bis violblauen Apatit, Flussspath, Uranpecherz, Beryll, Granat, Columbit. Nicht in Sicht waren damals die merkwürdigen Phosphate, Eosphorit, Triploidit, Dickinsonit, Lithiophililit, Reddingit, Fairfieldit, Fallowit (s. Brush und Dana in Ztschr. f. Krystall. II, S. 529 und III. S. 577); doch hofft man dieselben wiederzufinden, wenn der Bruch etwas tiefer gelegt wird. Der Pegmatitbruch von Branchville wird auf Quarz, Feldspath (Mikroklin) und Glimmer ausgebeutet, wobei die selteneren Mineralien als Nebenprodukte für Sammlungen gewonnen werden. Es waren (Juli 1884) bereits mehr als 1500 Tonnen Feldspath und eine gleiche Menge Quarz gewonnen worden. Die Tonne Feldspath wird in New-York mit 10 Dollar bezahlt. Die Tonne Quarz werthet in Northwalk, dem nächsten Hafen, 5 D. Der Werth des Glimmers richtet sich nach der Grösse der Blätter. Der Preis eines Pfundes Glimmer stellt sich, wenn in Tafeln 2×3 Zoll gross zu 75 Cents, wenn 3×5 Z. 5 Doll., wenn 3×6 Z. 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> D.

Der Glimmer von Portland (lichter Kaligl.), ein Geschenk des Prof. G. Brush, stellt eine 12 cm grosse, etwa zu einem Drittel verbrochene, im übrigen regelmässig umrandete Tafel dar, in deren Innerem sich eine gleichfalls hexagonal, parallel der Peripherie umgrenzte, durch zahlreiche Einmengungen von Eisenerz schwärzliche Partie (60 cm Durchmesser) befindet. Von den Ecken dieses dunklen Hexagons laufen gegen den Aussenrand ähnlich gefärbte büschel-

---

1) Wir sammelten zu Branchville grosse Stücke des durch George W. Hawes beschriebenen, wegen der Einschlüsse von flüssiger Kohlensäure merkwürdigen Rauchquarzes (s. Am. J. Sc. XX, March 1881).

förmige Partien, deren seitliche Grenzen (sich unter  $60^\circ$  schneidend) auf den Seiten des Hexagons und so auch der Peripherie senkrecht stehen. Auch von den Seiten des innern dunklen Sechsecks laufen einige dunkle Partien aus, normal zur Seite, von welcher sie ausgehen, ohne indess die lichte Beschaffenheit und Durchsichtigkeit der betreffenden rechteckigen Felder aufzuheben. Diese lichten Felder sind auch auf der Oberfläche der Platte durch eine Streifung (Reusch's Verdickungslinien; s. M. Bauer in Zsch. deutsch. geol. Ges. 1874 S. 159, Taf. II, Figg. 8, 9, 11) ausgezeichnet, während die dunklen einschlussreichen Felder glatt sind. Die Einschlüsse sind verschiedener und zwar mindestens zweierlei Art; einerseits rothe hexagonale Blättchen (nur spärlich), andererseits licht bis dunkel braune und bräunlich schwarze sternförmige Gebilde und stachlige Aggregate. Während die kleinen Sterne und sternförmigen Partien (die Strahlen parallel der Randumgrenzung) wesentlich in einer Ebene sich ausdehnen, sind die stachligen Gebilde augenscheinlich zugleich mehr räumlich verdickt. Dies scheint der einzige Unterschied zwischen den nur gleich einer bräunlichen Trübung erscheinenden radialen Partien, und den sechsstrahligen Sternen, endlich den stachligen Aggregaten. Die lebhaft rothen hexagonalen Täfelchen, welche ich ihrer Erscheinungsweise nach für etwas von den braunen und schwärzlichen Gebilden Verschiedenes halten möchte, scheinen Eisenglanz zu sein, wie auch G. Rose in seiner Arbeit über ähnliche Vorkommnisse annahm (Monatsber. k. Ak. Wiss. Berlin, 19. April 1869). Welchem Eisenerze indes jene bräunlichen Einschlüsse zuzurechnen sind, wage ich nicht zu entscheiden.

Die Quarze aus Burke Co. N. Car. (dem Vortragenden anvertraut durch die Güte der HH. Clar. Bement in Philadelphia und George Kunz in Hoboken N. J.), deren eingehende Schilderung und bildliche Darstellung einem andern Orte vorbehalten bleiben, gehören in Hinsicht ihrer krystallographischen Ausbildung, nicht aber bezüglich ihrer Farbe, den Amethyst-ähnlichen Krystallen an; doch sind sie flächenreicher als die gewöhnliche Amethyst-Varietät zu sein pflegt. Eine eigenthümliche Schalenbildung tritt meist sehr deutlich hervor. Zwischen den die äussere Form nachahmenden Schalen bleiben oft kluftähnliche Räume, welche mit rother Eisenerde erfüllt sind. So erhalten die Krystalle eine stellenweise rothbraune Färbung. Es kommen indess auch am gleichen Fundort Krystalle vor von Rauchtopas- und solche von Amethystfärbung. Ausser den Flächen  $\pm R$  und den meist nur niedrigen Prismenflächen  $\infty R$  (g) treten auf, ja fehlen selten die Rhombenflächen  $2P2$  (s), zuweilen von ansehnlicher Ausdehnung und (über derselben Kante oben und unten liegend) zur Berührung kommend. In ausgezeichneter Ausbildung, vollkommen eben und glänzend tritt zuweilen die seltene Fläche  $2P$  ( $\xi$ ) auf; an einem der Krystalle über 1 mm breit. Selten fehlt, die

Kante R : s abstumpfend, die obere Trapezfläche  $\frac{5}{3}P^{\frac{5}{3}}$  (t). Auch Trapezflächen, die Kante R :  $\xi$ , sowie Hemiskalenoöederflächen, die Polkanten des Hauptrhomboëders abstumpfend, treten in messbarer Ausbildung auf. Es fehlt auch nicht an Andeutungen der Basis, wie ihr Auftreten durch P. Groth an brasilianischen Amethysten beschrieben worden ist (Zeitsch. f. Kryst. I. 297).

Ein erhöhtes Interesse gewinnen die Burke Co.-Quarze durch die den Aetzfiguren ähnlichen, kleinen ungleichseitig dreieckigen Vertiefungen, welche gewöhnlich die Rhomboëderflächen dicht bedecken. Ihr genaueres Studium, dessen Ergebniss indess nicht ohne Figuren dargelegt werden kann, gestattet nicht nur die Zwillingsbildung sogleich zu erkennen, sondern liefert auch, so scheint es, einen kleinen Beitrag zur tieferen Erfassung des Quarzsystems.

Der vorgelegte Aragonit stellt eine Gruppe von scheinbar hexagonalen Tafeln dar; Horizontal-Durchmesser parallel der Basis 60 mm; Dicke der Tafeln 12 bis 20 mm. Dieses Aragonit-Vorkommen ähnelt demjenigen von Molina in Aragonien.

**Berichtigung.** Auf S. 217 (Sep.-Abdr. S. 12) wurde ein schwarzer gestreifter „Kieselschiefer“ erwähnt, ein loser Block, bei Bonneville am Nordufer des Columbia gefunden. Um einen über die wahre Natur dieses merkwürdigen Steins auftauchenden Zweifel zu heben, liess ich mehrere Dünnschliffe durch HH. Voigt und Hochgesang anfertigen, mit dem Ergebniss, dass die einem schwarzen Kieselschiefer täuschend ähnliche, von weissen Quarzschnüren durchzogene Masse — versteinertes Holz ist. Herr Dr. Brandis, welcher die Präparate bei mir zu sehen die Güte hatte, erkannte sogleich die Natur des Coniferenholzes.

**Anmerkung 1.** An zahlreichen Punkten des Kaskaden-Gebirges und des Columbia-Beckens tragen die vulkanischen Erscheinungen ein sehr jugendliches Gepräge; doch liegen bei der Kürze der historischen Zeit in jenen Ländern nur wenige Nachrichten, zum Theil in Form unsicherer Ueberlieferungen, von vulkanischen Ausbrüchen vor. Es dürfte deshalb nicht ohne Interesse sein, mit allem Vorbehalte eine darauf bezügliche Stelle aus Dr. George Suckley's „Report of his trip in a canoe from Fort Owen, down the Bitter Root, Clark's Fork and Columbia Rivers, to Vancouver“; Olympia Dec. 19. 1853 (Expl. & Surv. Vol. I. 298) mitzutheilen. Bei der Schilderung der Mission S. Ignatius am Clark's Fork oder Pend d'Oreille River, 44 e. Ml. SSO von seiner Mündung in den Columbia, berichtet er: „Einige Zoll unter der Oberfläche findet sich eine  $\frac{1}{3}$  Z. mächtige Schicht vulkanischer Asche und kleiner Auswürflinge. Gegen NNO wird die Schicht dicker, woraus man schliessen kann, dass der Krater in jener Richtung liegt. Die indianischen Ansiedler haben ihn nie besucht, da sie keine Reisen aus Wissbegierde machen und in jener Richtung das Land sogleich gebirgig wird. Es leben im Stamme noch Männer und Frauen, welche sich des vulkanischen Ausbruchs erinnern. Sie erzählten, dass derselbe, während des Abends sich ereignete und es Feuer und glühende Schlacken regnete. Die Indianer glaubten, die Sonne

werde nicht mehr scheinen und das Ende aller Dinge stände bevor. Als am nächsten Morgen die Sonne wieder am Himmel erschien, war die Freude in der Ansiedlung gross und fand in einem Tanzfest ihren Ausdruck.“

Anmerkung 2. In der brieflichen Mittheilung, welche an Herrn v. Dechen, d. d. El Paso 7. Mai 1884, zu richten ich die Ehre hatte (s. Sitzungsber. 7. Juli 1884), konnte ich über die Beschaffenheit der Seen S. Cristóbal und Xaltocan, ob salzig oder süss, nichts mittheilen. — Herr Prof. Ant. del Castillo hatte seitdem die Güte mir mitzutheilen (d. d. Mexico 11. Nov. 1884), dass beide genannte Seen salziges Wasser enthalten. In der Valle de Mexico finden sich demnach drei Salzseen: Texcoco, Cristóbal und Xaltocan und drei Süsswasserseen: Chalco, Xochimilco und Zumpango.

Anmerkung 3. Einige Angaben über die im Puyallupthal unfern des Palace-Camp's gesammelten Tacoma-Gesteine dürften hier noch eine Stelle finden.

Des feinkörnigen Diabas' wurde bereits oben gedacht. Dies Gestein könnte bei oberflächlicher Betrachtung leicht mit einem Dolerit verwechselt werden. Das Mikroskop zeigt indess in der beginnenden Chloritisirung des Augits ein Merkmal älterer Gesteine.

Von gleichem Alter sind wohl auch die Grünstein- oder Diabas-Conglomerate, welche wie unter den Geschieben des Fletsbachs so im Puyallupthal spärlich sich finden. U. d. M. erblickt man in einer an Plagioklas-Mikrolithen reichen Grundmasse sowohl grössere (1 – 2 mm) Krystalle von Plagioklas und Augit (zersetzt und theilweise in eine chloritische Substanz umgewandelt), als auch gerundete und eckige Gesteinsfragmente (dichter Diabas, Quarzit) fest mit der umhüllenden Masse verbunden.

Hornblende-Andesit, in schwärzlichgrauer Grundmasse zahlreiche  $\frac{1}{2}$  mm grosse Plagioklase, sowie 5 bis 10 mm grosse Hornblende-Nadeln. U. d. M. zeigen sich die Plagioklase theils frei von Einschlüssen, theils mit solchen gänzlich erfüllt. Die Zwillingsstreifung, bei den reinen Krystallen sehr scharf und deutlich, ist bei denjenigen Krystallgebilden, welche gleichsam nur ein krystallinisch umgrenztes Aggregat darstellen, verschleiert, zuweilen kaum wahrnehmbar. Fast alle Hornblendekrystalle sind Zwillinge, parallel dem Orthopinakoid. Manche Hornblenden sind zerbrochen. Die Umrundungen oft gestört, gleichsam gelappt und zerfressen.

Augit-Andesit, in grauer Grundmasse 3 mm grosse Plagioklase, 1 bis  $1\frac{1}{2}$  mm grosse grünliche Augite, desgleichen Hornblende. Einzelne Partien, den Einschlüssen ähnlich, bis 1 cm gross, sind fast ganz körnig ausgebildet: Plagioklas, Augit, Magnetit. U. d. M. zeigen die Plagioklase wieder die oben angedeutete verschiedenartige Ausbildung, einzelne sind wohlumgrenzt, andere zerbrochen und zertrümmert; die Fragmente bald noch einander nahe, bald ganz vereinzelt. Einige sind rein und besitzen die schärfste Zwillingsstreifung, nicht selten nach zwei, fast normalen Richtungen; andere sind sehr unrein (nur ein peripherischer Saum ist von Einmengenungen frei), dann die Streifung nur angedeutet. Augit, meist in Zwillingen; theils zwei symmetrische Hälften bildend, theils mit einer einzelnen eingeschalteten Lamelle. Hornblende, durch die fast nie fehlenden dunklen Magneteisen-Säume von den rein ausgeschiedenen Augitkrystallen sich unterscheidend.

Augit-Hornblende-Andesit, ein röthliches Gestein, mit

kleinen (1 mm gross) Plagioklasen; Hornblende vorherrschend; Augit mehr zurücktretend. — Fast alle Andesite des Tacoma - Gebirges enthalten neben Hornblende auch Augit; meist wohl letzteren Gemengtheil überwiegend. Dies Zusammenvorkommen von Augit und Hornblende bestätigt das Ergebniss früherer Untersuchungen, z. B. der Andesitgesteine. Auch die zerbrochenen Krystalle und die durch sie bedingte Aehnlichkeit mit Breccienstruktur (im mikroskopischen Bilde) ist eine unter den Tacoma - Gesteinen sehr verbreitete Erscheinung. Die verschiedenen Theile eines vulkanischen Mineralaggregats sind — wie ja Fouqué in umfassendster Weise nachgewiesen — Erzeugnisse eines längere Zeit umfassenden und von mannichfachen Bewegungen begleiteten Erstarrungsprocesses.

Zuweilen erscheint neben Plagioklas, Augit und untergeordneter Hornblende auch Olivin; so entstehen Uebergangsgesteine zum Dolerit; wie sie z. B. auch in den Gängen der Val Bove am Aetna vorkommen. In der That ist die Aehnlichkeit vieler Tacoma-Gesteine mit jenen Gangvorkommnissen eine fast vollkommene (freilich kommen Andesite mit so grossen Hornblende - Krystallen, wie sie einige ätnaische Ganggesteine charakterisiren, im Tacoma - Gebirge nicht vor).

Pechsteinähnliche Andesite finden sich nicht selten unter den Geröllen des Puyallup.

Die Ausbildungsweise der Gesteine ist theils geschlossen, kompakt, theils porös bis schlackig. Die verschiedenen Strukturformen kommen theils in Streifen, theils in unregelmässigen Partien wechselnd nebeneinander vor; auch rothe und schwärzlichgraue andesitische Massen innig mit einander verbunden.

Auch Hornblende - führender Granit kommt in Geröllen im Puyallup-Bette vor: Plagioklas, Orthoklas (spärlich), Quarz, Biotit, Hornblende.

### Sitzung vom 9. Februar 1885.

Vorsitzender: v. Lasaulx.

Anwesend: 23 Mitglieder.

Prof. Schlüter legte mehrere Versteinerungen aus dem Mitteldevon der Eifel vor, welche ergeben, dass *Scyphia* (und *Receptaculites*) *cornu bovis* Gldf. und *Pasceolus Rathi* Kays. und *Dictyophyton Gerolsteinense* F. Röm. (z. Th.) nur verschiedene Erhaltungszustände desselben Thieres sind<sup>1)</sup>.

Weiter legte Redner eine *Astylospongia globosa* (*Manon globosum* Eichw.) von Wilna vor, welche im Innern noch die freiliegenden Nadeln zeigt, während alle anderen bis jetzt hier geöffneten

---

1) Der Vortrag wird wegen der erforderlichen Abbildungen an anderer Stelle zum Abdruck gelangen.

Exemplare dieser alten Spongien-Gattung von Kiesel durchdrungen sind, in welchem die Mikroelemente eingebettet liegen, oder nur deren Hohlräume zeigen.

Zuletzt besprach der Vortragende *Traité de Paléontologie pratique* par Stan. Meunier. Paris. Vielleicht erwirbt sich dieses Buch durch sein handliches Format und seine vielen Holzschnitte Freunde. Bei einer neuen Auflage sind einzelne Abbildungen durch neue schärfere zu ersetzen; bei allen das Maass der Vergrößerung oder Verkleinerung anzugeben und bei manchen Kapiteln die neuere Litteratur, sowohl die einheimische, wie fremde eingehender zu verwerthen. Auch würde dann die etwas dürftige Charakteristik der geologischen Formationen zweckentsprechend erweitert werden.

Der Wirkl. Geh. Rath von Dechen legte einige geologische Karten vor.

1. Die Geologische Karte des Grossh. Baden bearbeitet von Prof. Dr. Ph. Platz. Bielefeld's Verlag in Karlsruhe. Maassstab 1 zu 400 000. Höhen-Maassstab der Profile 1 zu 20 000. Die Karte reicht von Basel in der s. w. Ecke, bis Würzburg in der n. w. Ecke und umfasst den Rheinlauf bis unterhalb Gernsheim. Die Karte ist von einer Geologischen Skizze (23 S.) begleitet, und wurde hauptsächlich nach den officiellen Aufnahmen von Sandberger, Schill, Vogelgesang, Zittel und dem Verfasser, für die Gegend von Heidelberg von W. Benecke und E. Cohen, für den Kaiserstuhl von Knop, für die Gegend von Schaffhausen von Dr. Schalch, für die württembergischen und hohenzollernschen Landestheile nach den Aufnahmen der Landesuntersuchung, für den Odenwald und das Bauland nach den eigenen Untersuchungen des Verfassers bearbeitet.

Da bisher nur ältere geologischen Karten von Baden und von Baden und Württemberg zusammen vorlagen, so wird durch diese Karte um so mehr eine Lücke in wünschenswerther Weise ausgefüllt, als auch für die Karte von Deutschland, welche die Deutsche geol. Gesellschaft herausgegeben hat und die im zweiten Abdruck im J. 1880 ausgegeben worden ist, nur die Materialien, welche im J. 1868 zu erlangen waren, benutzt werden konnten. Die Farben, welche bei dieser Gelegenheit angewendet worden sind, stimmen mit dem Schema überein, welches auf dem internationalen Geologen-Congresse zu Bologna vorläufig angenommen worden ist, gleichsam als Hinweisung auf die Benutzung derselben bei der geol. Karte von Europa, welche unter den Auspicien des internationalen Congresses in Berlin erscheinen soll. Die Karte enthält mit Ausschluss des weiss gelassenen Alluvium 18 verschiedene Farben und zwar

1. Diluvien, 2. Miocen, 3. Oligocen, 4. Oberer-, 5. Mittlerer-, 6. Unterer Jura (Lias), 7. Keuper, 8. Muschelkalk, 9. Buntsandstein, 10. Rothliegendes, 11. Obere Steinkohle, 12. Untere Steinkohle (Culm), 13. Devon, 14. Gneis, 15. Granit, 16. Porphyr, 17. Basalt, 18. Klingstein.

2. Geol. Uebersichtskarte des sächsischen Granulitgebirges und seiner Umgebung. Herausgegeben vom Königl. Finanz-Ministerium 1883. Nach der Aufnahme der Königl. Sächs. geol. Landesuntersuchung von deren Director Herm. Credner. Massstab 1 zu 100 000.

Zur Erläuterung dieser Karte dient ein kleines Werk (166 S.) von demselben Verfasser. Leipzig bei W. Engelmann.

Die Karte enthält folgende geologische Terrain-Abschnitte: A. Das sächs. Granulit- oder Mittelgebirge; B. Den zwischen diesen und dem Silur des Erzgebirges emporgetriebenen archaischen Gebirgskeil von Frankenberg-Hainichen; C. Den der s. ö. und s. Flanke des Granulitgebirges und dem Frankenger Zwischengebirge aufgelagerten Theil des erzgebirgischen Beckens; D. Den dem n. und n. w. Flügel des Granulitgebirges sich anschliessenden Theil des nordsächsischen Rothliegend-Gebietes; E. die allgemeine Decke von kaenozoischen Ablagerungen, welche sich über den grössten Theil der obengenannten Areale verbreitet.

Das Gebiet der vorliegenden Uebersichtskarte ist bereits seit den Arbeiten von C. F. Naumann, der im Auftrage der sächsischen Regierung vor nahe 60 Jahren die geol. Untersuchung des Landes in dieser Gegend begonnen hatte, eine klassische zu nennen. Der Verfasser selbst hat bereits in dem Geol. Führer durch das sächs. Granulitgebirge, Leipzig, W. Engelmann 1880 einen allgemeinen Ueberblick über die Geologie des Granulitgebirges und seiner nächsten Umgebung gegeben.

Die Karte hat dadurch ein besonderes Interesse, dass die höchst verwickelte und zusammengesetzte Unterlage der einförmigen Diluvialdecke auf den 17 Sectionen der geol. Spezialkarte des Königreichs Sachsens im Maassstabe von 1 zu 25000 schwer in ihrem Zusammenhange zu verfolgen und aufzufassen ist.

Die Farbenerklärung der Karte zeigt am besten die überaus grosse Menge der die Unterlage zusammensetzenden Glieder.

1. Alluvium, Flusskies und Sand, sowie Aulehm.
2. Diluvium, Kies und -sand, Geschiebelehm, Löss etc.
3. Oligocän-Stufe des unteren Brannkohlenflötzes und der Knollensteine.
4. Plattendolomite und bunte Letten der oberen Zechsteinformation.



- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p>5. Conglomerate<br/>6. und Letten der oberen Stufe.<br/>7. Obere Tuffe.<br/>8. Conglomerate, Sandsteine und Letten der mittleren Stufe.<br/>9. Quarzporphyre.<br/>10. Porphyrit.<br/>11. Unterer Tuff.<br/>12. Conglomerate, Sandsteine und Letten der unteren Stufe.<br/>13. Produktive Steinkohlenformation.<br/>14. Culm von Hainichen, Frankenberg und Chemnitz.<br/>15. Devon-Formation.<br/>16. Silur-Formation.<br/>17. Phyllit.<br/>18. Quarzit- und Kieselschiefer.<br/>19. Amphibolschiefer.<br/>20. Sericitgneiss von Döbeln.<br/>21. Amphibolschiefer mit Epidot, Amphibolschiefer nebst Adinolschiefern von Chemnitz-Hainichen.</p> | <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Des erzgebirgischen Rothliegenden.</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Carbon.</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Phyllit-Formation (nebst Cambrium).</p> | <p>22. Helle Glimmerschiefer, Muscovitschiefer.<br/>23. Krystallin-Kalk.<br/>24. Fruchtschiefer.<br/>25. Quarzitschiefer.<br/>26. Garbenschiefer.<br/>27. Lagergranite und Granitgneisse.<br/>28. Schieferige Gneisse und Gneissglimmerschiefer.<br/>29. Mit Einlagerungen von Amphibolschiefer.<br/>30. Flaser-Gabbro mit Amphibolschiefer.<br/>31. Serpentin.<br/>32. Granat- und Cordieritgneisse.<br/>33. Augitgranulit.<br/>34. Normaler und Biotitgranulit.<br/>35. Gneisse, Glimmerschiefer und Amphibolschiefer v. Frankenberg-Hainichen.<br/>36. Quarzbrockenfels.<br/>37. Granulit vom Mittweidaer Typus.</p> | <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Glimmerschiefer-Formation.</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Granulit-Formation</p> |
|---|---|---|---|

Zu den archaischen [Formationen des Mittelgebirges werden gerechnet:

Die Granulite, die Glimmerschiefer und die Phyllit-Formation und wird über deren Lagerungsverhältnisse bemerkt, dass der ersteren als einem altarchaischen Systeme, die sich überall in gleichem Niveau wiederholenden Leithorizonte fehlen. Nur die obere Grenzregion wird durch die Augengranulite allein oder in Verbindung mit Bronziterpentin oder mit Flaser-gabbro als ein wahrer Leithorizont gekennzeichnet. Die oft schwarmartig verbundenen Einlagerungen von Augengranulit, Granatserpentin und Biotit-, Cordierit- und Granatgneissen gehören einem tieferen Niveau an. Die sich im Grossen wie im Kleinen wiederholende Neigung der Glieder der Granulit-formation zur Bildung linsenförmiger Gesteinskörper bedingt einen

raschen Wechsel des Streichens und Fallens der Schichten, so dass dieselben in isolirten, wenn auch benachbarten Aufschlüssen nicht immer zur Konstruktion der allgemeinen Tektonik dienen können und zwar um so weniger, als die Schichten des Granulits bei ihrer Emporwölbung Stauchungen, Verschiebungen und Zerstückelungen erlitten haben, dass in einem und demselben Aufschlusse deren Streichen und Fallen den grösstmöglichen Abweichungen unterworfen ist. Ungeachtet die allgemeine Decke von oligocänen und diluvialen Ablagerungen im Granulitgebiete diese Verhältnisse noch mehr verdunkelt, ergibt sich doch aus den Thaleinschnitten und den Aufschlüssen der randlichen Zone mit Sicherheit, dass die Granulitformation im Grossen und Ganzen einen auf seinem Scheitel durch Denudation bis auf die Kernschichten abradirten langgezogenen Sattel darstellt, dessen Längsachse der Richtung S. W. nach N. O. folgt, der also dem erzgebirgischen System angehört.

Daraus ergibt sich an der Oberfläche die elliptische Granulitformation und die antikline Stellung ihrer Schichten, die besonders an dem n. ö. Ende derselben bei Rosswein sehr deutlich hervortritt. Weniger deutlich zeigt sich dieses Verhalten an dem entgegengesetzten s. w. Ende, wo tief eingeschnittene Thäler fehlen und die obere Zone durch flaches Einfallen sehr breit erscheint wie bei Callenberg und Reichenbach.

Abweichungen von dieser regelmässigen Gestaltung beruhen theils auf den durch Erosion hergestellten Thaleinschnitten, theils auf buckelförmigen Erhebungen der unteren Granulitschichten.

Dieselben Ursachen haben die dem Hauptsattel untergeordneten grösseren Faltungen und die kleinen Schichtenstörungen hervorgerufen, welche in der Mehrzahl der Aufschlusspunkte beobachtet werden. Es sind flache oder enge Kurven, sich dicht aneinander reihende, senkrechte bis horizontale Faltungen, Schlingen und zickzackförmige Knickungen. Mit denselben verbindet sich die Streckung und Ausquetschung einzelner Schichten oder Faltenflügel, sowie die Stauchung und feinste Fältelung. Ausserdem deuten mit Verschiebungen verbundene Klüfte, tausende von Gängen und Adern von Granit, Pegmatit, Quarz und Schwerspath auf Berstungen innerhalb der gestauchten Granulitschichten hin.

In der den Granulitsattel kranzförmig umlagernden Glimmerschieferformation ist der umlaufende und antiklinale Schichtenbau noch deutlicher ausgeprägt als in der Randzone des Granulitgebietes. Dabei ist die gleichförmige Lagerung beider ebenso hervorzuheben, wie die innige petrographische Verknüpfung derselben, so dass Dathe versucht war, den Glimmerschiefer und Phyllit als obersten Horizont zur Granulitformation zu ziehen. Die Gneissglimmerschiefer gehen nun nach oben in den Muskovitschiefer und

diese in die Phyllite über. Die Lagerung in denselben ist sehr regelmässig. Der Nordwestflügel fällt zwischen Wolkenburg und Hartha auf eine Länge von 30 km in dieser Richtung ein, von Rochlitz wendet sich das Fallen mehr gegen N., bei Döbeln ist die Sattelachse bereits überschritten und in den beiden Striegisthälern zwischen Zschopau- und Chemnitzthal bis nach Röhrsdorf herrscht bereits s. ö. Einfallen. Sehr auffallende Störungen erleiden die sonst regelmässigen Lagerungsverhältnisse der Granulit- und Glimmerschieferformation durch Verwerfungen bei Schönborn und Rosswein. An dem ersteren Orte ist ein Keil von Gneiss zwischen zwei, nach SO. convergirenden Verwerfungsklüften stehen geblieben, an letzterm ist die äusserste n. ö. Spitze des Sattels abgeschnitten und paläozoischer Thonschiefer in dessen Niveau und unmittelbare Fortsetzung gerückt. Die phyllitischen Thonschiefer des n. w. Flügels werden s. von Kohren und n. w. von Gehringwalde von Schichten bedeckt, die nach dem, wenn auch sehr sparsamen Auftreten von *Monograptus priodon* dem Silur zugerechnet werden. An der Rottlufur Muldenbucht erreicht das aus Grauwacken (Sandsteinen) nach oben aus Grauwackenschiefer, Thonschiefer mit Quarziten und Kieselschiefern bestehende Silur bis zu 1000 m Mächtigkeit.

Auf dem cambrischen Phyllit und dem Silur liegt die Devonformation in abweichender Lagerung, welche sich vom Leinawalde am w. Rande der Karte in n. ö. Richtung bis gegen Colditz erstreckt, aber freilich in einer ansehnlichen Fläche von Rothliegenden, und durch eine mächtige Decke von Oligocän und Diluvium der Untersuchung entzogen wird. Dieselbe ist nur im Wyhrathale bei Altenmörbitz, an der Zwickauer Mulde bei Lustau und am Aurbach bei Koltzschen blossgelegt. Nach der Versteinerung ist hier das Mittel- und Oberdevon vertreten. Bemerkenswerth sind Dachschiefer und Quarz-Keratophyr.

Unter den Eruptivgesteinen des Mittelgebirges werden angeführt der Mittweidaer Granitit, das Städtchen steht auf einem Gange desselben, der 1,5 km Mächtigkeit erreicht, während viele Trümer und ihre Apophysen nur wenige Decimeter, zuweilen einige Meter stark sind.

In die n. ö. Verlängerung des Mitweidaer Gangzuges fällt der Granititstock von Berbersdorf, welcher im Glimmerschiefer eine Ellipse von 4 km Länge und 1,5 km Breite bildet. Bruchstücke des Nebengesteins besitzen eine parallele Lage und der dazwischen gepresste Granitit ist z. Th. von einer fast gneissartig-flaserigen Parallelstruktur.

Die Gänge von Quarzporphyr sind fast sämmtlich nur wenige Meter mächtig, von geringer Erstreckung. Die Absonderung ist horizontal säulenförmig oder plattenförmig den Saalbändern parallel, oder unregelmässig. Ausgezeichnet ist der 180 m mächtige

Gang, welcher dicht unterhalb Wechselburg den Granitgneiss durchsetzt. Seine Mittelzone wird von schwarzem, sehr sprödem glasreichen Quarzporphyr gebildet, wo er in steil gegen S. fallenden Säulen abgesondert ist. Von Felsitporphyr sind nur 2 Gänge, Wechselburg gegenüber auf dem linken Ufer der Mulde und bei Biensdorf bekannt, denen sich einige Gänge von Glimmerporphyrit n. ö. von Geringswalde und von feinkörnigem Syenit bei Schlegel zugesellen.

Als Mineralgänge führt der Verfasser diejenigen an, welche nach ihrem Verhalten auf hydrochemischem Wege durch Lateralsecretion entstanden und an bestimmte Nebengesteine gebunden sind; so finden sich Gänge mit vorwiegender Ausfüllung von Orthoklas, Perthit, Muskovit, Lithionglimmer, Biotit und Turmalin in eigentlichen Granuliten; mit Oligoklas und Biotit in den Augitgranuliten; mit Hornblende, Epidot, Granat in dem Eklogit und Hornblendeschiefer. Dann werden Quarz- und Schwerspathgänge erwähnt, von denen nur einige auch Flussspath enthalten. An Erzgängen ist das eigentliche Granulitgebiet sehr arm. Der einzige Gangzug von Schönborn ist von grösserer Bedeutung gewesen. Bei Hohenstein setzen mehrere Gänge auf, die goldhaltige Arsenkiese und silberhaltige Kupferkiese geliefert haben.

Zwischen den n. w. einfallenden Silurschichten des Erzgebirges und den s. ö. einfallenden Epidot-Amphibolschiefern des Mittelgebirges bildet das aus Gneiss und Glimmerschiefer bestehende Frankenberg-Hainichen-Zwischengebirge einen dritten archaischen Zug. Dasselbe erstreckt sich von Mobendorf in s. w. Richtung über Frankenberg, Braunsdorf auf 20 km Länge bis Nieder-Wiesa, wo es unter dem Carbon und Rothliegenden verschwindet. Die grösste Breite von 5 km erreicht dieser Zug zwischen dem Phyllit bei Sachsenburg und dem Silur von Mühlbach. Der Gneiss-Glimmerschiefer ist bei Sachsenburg durch eine vollständige Ueberschiebung über die Schichtenköpfe der regelmässig gelagerten Amphibolschiefer hinweggeführt worden. Diese letzteren sind dabei vollständig zerstückelt und zusammengedrückt worden, so dass sie eine Riesen-Breccie bilden. Im Innern zeigt dieses Zwischengebirge eine Anzahl steiler, senkrechter, ja überhängender zusammengequetschter Falten, welche im Allgemeinen der Länge des Zuges, also auch der Richtung des Mittel- und Erzgebirges parallel laufen.

Das erzgebirgische Becken ist die synklinale Einsenkung zwischen dem Mittel-Frankenberg-Hainichen Zwischengebirge und dem n. w. Flügel des Erzgebirges, welche bei Hohenstein und Lugau eine Breite von 8,5 km erreicht. Sie ist mit Steinkohlen- und Rothliegendenschichten in einer Mächtigkeit von 700 bis 930 m erfüllt. Daran schliesst sich n. ö. von Chemnitz das flache rundliche Flöha'er

Steinkohlenbassin an, welches eine seichte Vertiefung zwischen dem Erzgebirge und dem Frankenger Zwischengebirge bildet. Das Material der grobklastischen Ablagerung ist an beiden Abhängen durch stark strömende Gebirgswässer zusammengeführt worden. Dabei ist es sehr bemerkenswerth, dass im Carbon Gerölle der Granulitformation fehlen, während die aus dem umgebenden Glimmerschiefer und Phyllit, sowie aus dem Frankenberg-Hainichen Zwischengebirge reichlich vorhanden sind. Es geht hieraus hervor, dass während der Bildung des Culm die Erosion die Kernschichten des Mittelgebirges noch nicht erreicht hatte.

Die Culmformation im erzgebirgischen Becken beschränkt sich im Bereiche der Uebersichtskarte auf eine langgezogene Mulde, die sich von Borna bis über Hainichen 30 km lang erstreckt und die Breite von 3,75 km nicht überschreitet; dieselbe ist zwischen Frankenberg und Sachsenburg durch einen Querriegel des Frankenberg-Gneiss- und Glimmerschieferzuges in zwei ungefähr gleiche Abtheilungen getrennt. In beiden Mulden finden sich zwei Stufen von Schichten, die untere das Grundconglomerat, die obere: kohlenführende Schichten.

Das Grundconglomerat besteht aus grossen gerundeten scheibenförmigen Geschieben von 0,5 m Durchmesser, die, wenn die Schichten steil aufgerichtet sind, senkrecht neben- und übereinander liegen. Am n. ö. Ende der Hainichener Mulde tritt in der Stufe des Grundconglomerates eine besondere Abänderung desselben auf, die aus weissen und grauen Quarz- und Quarzitgeröllen besteht, die oft geborsten, zerbrochen und wieder verkittet sind und Eindrücke der Nachbargerölle zeigen. In dieser Zone fehlen alle Versteinerungen.

Die obere kohlenführende Stufe des Culms besteht aus Conglomeraten, in denen kugelige Gerölle von Ei- bis Metergrösse eines porphyrtigen Granites mit grossen Orthoklaszwillingen auftreten, dessen Fundstelle mit Sicherheit nicht bekannt ist. Dann finden sich Granitsandsteine, Arkosen, glimmerreiche, schiefrige Sandsteine-Schieferthone reich an Pflanzenresten, einige mächtigere und reinere Steinkohlenflötze bei Ebersdorf, Berthelsdorf und Cunnersdorf; die Pflanzenreste in Menge in den Sandsteinen und Schieferletten der oberen Schichten weisen denselben ihren Platz in der tiefsten Zone des Culms an, dem Kohlenkalk und dem Culmdachschiefer gleichstehend. Nach N. O. nehmen diese Schichten einen marinen und zwar littoralen Charakter an; sie enthalten Linsen und Knauern von Kalkstein mit Stielgliedern von Crinoiden, mit Foraminiferen und Bryozoenstöckchen.

Die produktive Steinkohlenformation zeigt sich zunächst in dem flachen Becken von Flöha und besteht aus 3 Stufen: 1) aus groben Gneiss- und Phyllitconglomeraten, Sandsteinen, Schieferthonen und einigen schwachen Steinkohlenflötzen, 2) aus einer bis 50 m

starken Decke von Quarzporphyr, 3) darüber wechselnde Schichten von Porphy- und Granitconglomeraten, Sandsteinen, Schieferthonen mit schwachen Kohlenflötzen. Die Pflanzenabdrücke stimmen mit denen von Lugau und Zwickau überein. Nur die oberste Stufe greift in die Muldenbucht des erzgebirgischen Beckens über.

Das Rothliegende des erzgebirgischen Beckens gliedert sich nach petrographischen Merkmalen in drei Stufen. 1. untere Stufe, grobe Conglomerate mit erzgebirgischen, mittelgebirgischen und carbonischen Geröllen, besonders von Granuliten, welche in den Conglomeraten des Culms und Ober-Carbons vollständig fehlen. Das eigentliche Granulitgebirge ist erst zur Zeit der Ablagerung der unteren Rothliegend-Stufe von der Erosion erreicht worden. Darin treten Einlagerungen von grauen Sandsteinen und Schieferthon mit schwachen Kohlenflötzen und Pflanzenresten auf, die auch anderweitig das Rothliegende charakterisiren. 2. mittlere Stufe. Vorherrschend Kaolinsandsteine, Schieferletten und Conglomerate, mit dünnen Kalk- und Dolomitplatten: bezeichnend sind strom- und deckenförmige Ergüsse von Melaphyr, Quarzporphyr, Pechstein und sehr mächtige Tuff-Einlagerungen. Ueber denselben folgt ein Lager von Quarzporphyr und von kalkigem Kaolinsandstein und darüber eine zweite Ablagerung von Porphyrtuff im Zeisigwald in der Umgegend von Chemnitz. Dieselbe verschwindet gegen W. in gleichförmiger Lagerung zwischen den Kaolinsandsteinen des Mittel-Rothliegenden, während sie gegen O. in einem schmalen, 13 km langen Zuge selbst über das Carbonbecken von Flöha hinübergreift. Diese mittlere Stufe ist reich an verkieselten Resten von Coniferen, Psaronien, Calamiten und Medullosen in prachtvoller Erhaltung. Bei Oberlungwitz wurde darin auch ein Wirbelsäulenbruchstück von *Phanescaurus Naumanni* H. von M. gefunden. 3. obere Stufe des erzgebirgischen Rothliegenden gliedert sich in 3 Abtheilungen (Complexen). Die untere besteht aus ziegelrothem Schieferletten mit untergeordneten Sandsteinen und Conglomeraten, mit Nieren und Lagen von Dolomit und Kalkstein, Süßwassermuscheln und Pflanzen; die mittlere aus schüttigen und kleinstückigen Conglomeraten mit Geröllen von Quarzporphyr, Pechstein und Melaphyr; die obere aus rothen und braunen Sandsteinen mit vereinzelt Geröllen und dolomitischen Bindemitteln, welche sich erst w. des vorliegenden Kartengebietes in der Gegend von Crimmitschau finden.

Das nordsächsische Rothliegend-Gebiet, auf dem n. w. und n. Abhänge des mittelgebirgischen Gewölbes, vorzugsweise durch deckenförmige Ergüsse von Quarzporphyr und Porphyriten gebildet, so dass Tuffe, Conglomerate und Kaolinsandsteine nur an den unteren Rändern hervortreten, wie bei Rochlitz, Wechselburg, am Gehänge des Mulde-Thals w. von Döbeln. Diese Schichten lagern flach gegen N. W. und N. fallend auf dem steil aufgerichteten

Flügel der archaischen und altpaläozoischen Formationen. Pflanzenreste in den Tuffen sind auf einzelne Stellen, besonders s. von Frohburg beschränkt. Die oberen Sandstein- und Conglomeratschichten werden gleichförmig von Plattendolomiten und bunten Letten der oberen Zechsteinformation in sehr flacher gegen N. W. gerichteter Neigung bedeckt, welche eine Mächtigkeit von 12 bis 24 m erreichen und durch Versteinerungen genügend charakterisirt werden.

Diese Stufe der oberen Zechsteinformation wird dann s. von Lausigk vom untersten Buntsandstein bedeckt.

Die allgemeine Decke von kaenozoischen Ablagerungen besteht aus der oligocänen Braunkohlenformation, dem Diluvialgebilde, dem Alluvium;

Das mittlere Glied des Oligocän gehört im n. w. Sachsen dem typischen Septarienthon und Meeressand, also dem marinen Mitteloligocän an, unter sowohl, wie über demselben liegen weisse Kiese, Sande und Thone mit Braunkohlenlagern, fluviatile und terrestre Ablagerungen. Diese untere Ablagerung: oberstes Unteroligocän greift über das Mittelgebirge und den s. w. Theil des erzbergischen Beckens hinweg, während das Mitteloligocän und die obere Braunkohle auf das Flachland von Leipzig beschränkt ist. Die tiefsten Schichten: Kiese, Quarzsande, weisse Thone, die grosse Blöcke von Quarziten (Knollensteine) enthalten besitzen die grösste Verbreitung; darüber folgt ein 5 bis 6 m mächtiges Braunkohlenlager mit einer Decke von braunen, dann weissen Thonen und Sanden. Im Mittelgebirge selbst ist dieses Braunkohlenlager nur in dem Becken von Mittweida in drei Mulden, von Frankenau, Alt-Mittweida und Ottendorf zur Ausbildung gelangt; plattgedrückte Stämme, besonders von *Cupressoxylon protolarix* sind häufig.

Aus dem Diluvium wird angeführt: 1. der Geschiebelehm als Grundmoräne des bis fast an den Fuss des Erzgebirges reichenden skandinavischen Inlandeises angesehen. Die im Leipziger Flachlande zusammenhängende Decke von Geschiebelehm von fester thonig-lehmiger, zum Theil kalkiger Beschaffenheit ändert sich in dem vorliegenden Kartengebiete nach der Südgrenze des einstigen Eises. In der Gegend zwischen Langenleuba, Frohburg, Colditz und Döbeln verliert die Decke ihren Zusammenhang und löst sich in vereinzelt Partien auf, die letzten kleinen Reste finden sich am Pulverberg bei Döbeln, auf dem Plateau zwischen Waldheim in dem Strigisthal, bei Mittweida, am Bahnhofe Hainichen. Die Geringfügigkeit der Vorkommnisse des normalen Geschiebelehmes in der die s. Grenze der Vereisung begleitenden Zone ist durch die Menge des am Eisrande ablaufenden Schmelzwassers bedingt. Diese zerstörten die lehmige Grundmoräne und lagerten die mit scharfkantigen Geschieben gemengten Diluvialkiese wieder ab. Charakte-

ristisch für den Geschiebelehm und für die ihn begleitenden Diluvial-  
sande ist die Thatsache, dass dieselben ausschliesslich aus  
skandinavischem, sowie aus dem Norden des Inlandes,  
niemals aus dem Süden stammenden Material bestehen. Deut-  
lich zeigt sich dieser von Nord gegen Süd gegen die Neigung des  
Terrains und gegen den Lauf der Flüsse gerichtete Gesteinstrans-  
port in der äussersten südlichen Randzone des Glacialgebietes; so  
bei Hainichen, Frankenberg, Schloss Chemnitz und Lichtenstein in  
295 bis 390 m Meereshöhe.

2. Altdiluviale Flussschotter und Kiese stehen in naher Ver-  
bindung mit den Schlemmungsprodukten der Grundmoräne, die sich  
allein dadurch wesentlich unterscheiden, dass sie vorwiegend aus  
südlichen Gesteinsarten zusammengesetzt sind. Sie sind das Absatz-  
produkt der Ströme und deren Nebenflüsse während der ältern  
Glacialperiode. Die Grösse der transportirten Gerölle, bisweilen  
grosse Blöcke, die Masse dieser Schotter weisen auf den Wasser-  
reichthum jenes alten Flussnetzes, der aus der Abschmelzung des  
nordischen Inlandeises hervorging. Der Verfasser zieht aus allen  
diesen Verhältnissen den Schluss, 1. dass die das Mittelgebirge  
durchquerenden Thäler bereits vor der Diluvialperiode vorhanden  
waren; 2. dass sie sich erst nach der Ablagerung des Oligocäns, also  
während der Jungtertiärzeit eingeschnitten haben; 3. dass sie wäh-  
rend der grössten Ausdehnung des nordischen Inlandeises von  
Schotter ganz oder theilweise ausgefüllt wurden; 4. dass sie, wenn  
ersteres der Fall war, ihre frühern Betten verliessen und neue  
Richtungen einschlugen; 5. dass mit und nach dem Rückzuge des  
Eises die Schotter aus den Thälern grösstentheils weggeführt wurden  
und neue kleine Schotterterrassen übrig blieben; 6. dass später im  
Oberlaufe der Ströme und ihrer Nebenflüsse eine Vertiefung der  
Thalsohlen stattgefunden hat, welche 10 bis 12 m kaum über-  
schritten hat, daher rühren die Steilwände, welche die alten  
Schotter von den Auen trennen.

3. Lössartiger Höhenlehm und Löss bildet auf den  
zwischen den Hauptthälern des Mittelgebirges und des erzgebirgischen  
Beckens gelegenen Plateaus eine Decke von 1 bis 3, zuweilen von  
5 bis 6, stellenweise bis 10 m Mächtigkeit, mit flachwelliger Ober-  
fläche und erfüllt die Thalenden und kleinen Nebenflüsse. Derselbe  
ist sehr feinerdig, zerreiblich, bricht in senkrechten Wänden, ist  
pfeilerförmig zerklüftet, unterscheidet sich von normalem Löss durch  
den Mangel an Landschnecken, von fein vertheiltem Kalk und Mergel-  
concretionen. Nicht selten wird er thonig und stellt einen geschiebe-  
freien Thon dar. Wo dieser Lösslehm sich in die grösseren Thäler  
hinabzieht, nimmt er den Charakter des typischen Lösses an, be-  
sonders da, wo das Mittelgebirge in das n. vorliegende Hügelland  
übergeht. Er enthält alsdann die gewöhnlichen Lössschnecken und



Lösskindchen. So zeigt sich der typische Löss an beiden Thalgehängen der Freiburger Mulde bei Döbeln in 5 bis selbst 13 m Mächtigkeit über den älteren und jüngeren Flussschotter, bei Mischütz auch über dem Geschiebelehm. Hiernach betrachtet der Verfasser den lössartigen Höhenlehm und typischen Löss als verschiedene Facies der Lössformation.

Die dem Alluvium zugehörigen grossen Moor- und Torfablagerungen des Erzgebirges fehlen im Granulitgebirge und seiner Umgebung gänzlich. Dasselbe ist auf Flussskies und -sand und auf den Aulehm beschränkt, welcher in den grösseren Thälern den Flussskies und -sand zu überlagern pflegt.

Bemerkenswerth ist bei den Kiesen der Zwickauer Mulde die Beimengung der intensiv hellblauen Gerölle und Körner von erzgebirgischen Eisenschlacken, welche sich unterhalb Grimma und Wurzen finden.

3. Die geol. Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstabe von 1 zu 25 000. Herausgegeben durch das Königl. Preuss. Ministerium der öffentl. Arbeiten. Lieferung 16, 18 und 27. Die darin enthaltenen Sektionen schliessen sich östlich und westlich den Sektionen dieser Karte an, welche als 1. Lieferung im Jahre 1870 erschienen sind und über welche der Redner in der Sitzung unserer Gesellschaft vom 5. December 1870 berichtet hat (Verh. Sitzungsber. Jahrg. 27. S. 211). Diese Lieferung enthält den mittlern Theil des südlichen Harzrandes bis in die Mitte dieses Gebirges in den Sektionen: Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen und Stolberg, welche in zwei übereinander liegenden Reihen von W. gegen O. aufgezählt sind. Diesen Sektionen schliesst sich gegen O., also unmittelbar an Hasselfelde anstossend Harzgerode der 16. Lieferung und weiter Pansfelde und Leimbach und in der 18. Lieferung Gerbstädt und Eisleben an; sowie in der s. Reihe an Stolberg anstossend: Schwenda und weiter folgend Wippra, Mansfeld der 16. Lieferung, Cömern und Wettin der 18. Lieferung.

Weiter gegen O. schliesst sich der Sektion Cömern an: die Sektion Gröbzig und Zörbig und in der s. Reihe der Sektion Wettin die Sektion Petersberg der 51. Lieferung. Auf der w. Seite schliesst sich der 1. Lieferung die 27. an, und zwar an Zorge unmittelbar Lauterberg und Gieboldshausen, an Ellrich die Sektion Gerode und Duderstadt. Die lange Unterbrechung, welche in der Herausgabe dieser Karten eingetreten ist, hat fortdauernd das lebhafteste Bedauern der deutschen Geologen wachgerufen; denn obgleich auf den Titelumschlägen der 16. Lieferung die Jahreszahl 1880, der 17. 1882, der 27. 1883 bemerkt ist, hat die Versendung doch erst im Januar 1885 stattgefunden. Das Verlangen nach diesen Karten würde noch grösser gewesen sein, wenn nicht die Geognostische

Uebersichtskarte des Harzgebirges von Dr. K. A. Lossen im Maassstabe von 1 zu 100 000 im Jahre 1881 erschienen wäre. Dieselbe ist in der General-Versammlung des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen am 7. Juni 1881 zu Bad Oeynhaus in einem Probeabdruck vorgelegt worden. Bei dem vielen Detail und dem kleinen Maassstabe ist es aber von grösster Wichtigkeit, wenigstens von einem Theile derselben die grösseren Sektionen zu besitzen. Der n. Rand der vorgelegten Sektionen reicht bis  $51^{\circ} 42'$ , der s. Rand bis  $51^{\circ} 30'$  n. Breite, während die Uebersichtskarte die Breite von  $51^{\circ} 57'$  bis zu  $51^{\circ} 26'$  mit umfasst und dennoch die n. w. Spitze des Harzes bei Langelsheim abschneidet. Bei der Vergleichung dieser für ihren Maassstab vortrefflichen Karte mit den vorliegenden Sektionen im 4 mal grösseren Maassstabe macht sich aber das Bedürfniss, dieselbe auch vom n. und n. w. Theile des Harzes zu besitzen, dringend geltend und es kann der lebhafteste Wunsch nicht unterdrückt werden, dass die betreffenden Sektionen recht bald veröffentlicht werden mögen. Der Vergleich von Sektionen, wie Harzgerode und Pansfelde, auf welchen zahlreiche Partien von körnigem Diabas und Diabasbreccien, so wie von dichtem Diabas im Wieder-Schiefer auftreten mit der Karte von Lossen dürfte die Ueberzeugung herbeiführen, dass hier in der That ein sehr dringendes Bedürfniss vorliegt. Sehr lehrreich ist die Vergleichung der Farbenklärung der Sektionen wie Pansfelde und der Uebersichtskarte von Lossen, aus der sich der ausserordentliche Reichthum der dargestellten Schichten ergibt. Auf der genannten Section findet sich unter der Rubrik: älteres hercynisches Schiefergebirge (F. G. H. Barande) h1 Tanner-Grauwacke (und Plattenschiefer), h2 Wieder-Schiefer, h Kalkstein-Einlagerungen in h2, h2k mit Kalkstein-Platten und Nieren, Kieselschiefer-Einlagerungen  $\xi$  in h2,  $\gamma$  Grauwacken-Einlagerungen in h2,  $\pi$  Haupt-Quarzit in h2,  $\pi 1$  Quarzit im Liegenden des Haupt-Quarzits, h3 Haupt-Kieselschiefer, h4 Zorger-Schiefer,  $\xi$  Kieselschiefer-Einlagerungen in h4,  $\gamma$  Grauwacken-Einlagerungen in h4; hiermit schliesst das ältere hercynische Schiefergebirge. Diesem Schema entsprechend findet sich auf der Uebersichtskarte von Lossen, Hauptrubrik: Kerngebirgs-Schichten, darunter: Hercyn (älteres Unterdevon, E. Kayser) und zwar Tanner-Grauwacke, Unter-Wieder-Schiefer mit Kalk-Einlagerungen. Dem älteren Unterdevon folgt das Unterdevon mit zwei Unter-Abtheilungen: Unterharz-Facies und Oberharz-Facies. Die erste dieser Abtheilungen, welche dem oben angeführten Farbenschema der Sektion Pansfelde entspricht, ist zusammengesetzt aus Hauptquarzit, Ober- Wieder- Schiefer, Haupt-Kieselschiefer, Zorger-Schiefer und Elbingeroder Grauwacke. Die Oberharzer Facies des Unterdevon wird erst zum Vergleich herangezogen werden können, wenn die betreffenden Sektionen erschienen sind. Auf der Sektion Schwenda folgt den Kieselschiefer-Einlage-

rungen in h4 § folgende Reihe: Auffällig abweichende Gesteine und Mineralvorkommnisse am Harzrande in h2 mit Karpholithführenden Quarztrümmern x, grüne Schiefer z. Th. mit Diabas-Einlagerungen in h2, h4 und δ3, a Albit-Vorkommen in Quarztrümmern; Kontaktbildungen des körnigen Diabas vorherrschend Adinolartig δ, Spilitartig δ2, Grün-Schiefer δ 1.

Auf den Sektionen am ö. und s. ö. Harzrande findet sich Rothliegendes im Mansfeldischen als: Unteres und zwar: Unterer conglomeratisch werdender Feldspathsandstein ru1, Obere rothe Sandstein- und Schieferletten ru2, Quarzitconglomerate α und conglomeratische Feldspathsandseine α' in ru2, Kalksteinlager k und Kalksteinknauer k' in ru2; Oberes und zwar: Oberer (Siebigeröder) Sandstein ro1, Kieselhölzer im Rothliegenden und Zeichen der zerstreuten Diluvial-Geschiebe 1, Kalkknauer k in ro1, Melaphyr-Conglomerat x in ro1, Mittleres Conglomerat ro2 an der Basis von ro3, rundkörniger Sandstein ro3α mehr, β weniger rundkörnig, Porphy-Conglomerat ro4, sandige Schiefer ro5 über ro4; Zechsteinformation: Untere als Weissliegendes und Kupferschieferflötz zu1, Zechstein zu2; Mittlere: als älterer Gyps y, Aequivalent des älteren Gypses y1, Stinkschiefer zm2; Obere: als Letten und Aequivalente des jüngeren Gypses z0, jüngerer Gyps φ. Die obere Zechsteinformation auf der Section Cönnern zeigt folgende Abtheilungen: Bunte Letten z0, dolomitische Einlagerungen δ in z0, Thoneisensteinconcretionen Fe in z0, jüngerer Gyps φ, Asche (Aequivalente des jüngeren Gypses).

Mögen diese wenigen Anführungen genügen, um auf den reichen Inhalt dieser drei neuesten Lieferungen der geol. Landesanstalt in Berlin aufmerksam zu machen.

Dr. F. W. Dafert spricht „Ueber die Zusammensetzung des Ahrwassers.“

M. H.! Ich erlaube mir Ihnen im Folgenden eine von Dr. B. Tacke ausgeführte Analyse des Ahrwassers vorzulegen. Dasselbe enthielt bei gewöhnlichem Wasserstand am 17. December 1884, ein Kilometer vor der Mündung, geschöpft in 1,000.000 Theilen:

suspendirt: 1,84 Theile,

gelöst: 217,60 Theile (bei 105—108° C. getrocknet).

Davon verblieben nach dem Glühen:

als Glührückstand: 190,00 Theile.

Die gelösten Substanzen sind auf 1,000.000 Theile Wasser berechnet:

CaO	50,90	Theile
MgO	20,05	„
K <sub>2</sub> O	4,54	„
Na <sub>2</sub> O	31,85	„
SiO <sub>2</sub>	5,90	„

SO <sub>3</sub>	8,52	Theile
Cl	9,40	„
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Spuren.	

Bei Hochfluth enthielten 1,000.000 Theile:

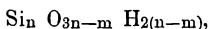
suspendirt:	6,10	Theile
gelöst:	97,00	„ (bei 105—108° C. getrocknet)
Glührückstand	82,70	„

Derselbe spricht ferner „Ueber eine allgemeine Formel der Polykieselsäuren und der Silicate.“

M. H.! Bei Gelegenheit der Vorstudien zu einer Verwitterungserscheinungen betreffenden Arbeit bin ich oft in die Lage versetzt worden, die zum Theile hochcomplizirten Silicatformeln der Mineralogie auf ihren chemischen Werth zu prüfen, d. h. ich habe versuchen müssen herauszubekommen, ob die gerade vorliegende Formel einer möglichen Kieselsäure entspricht.

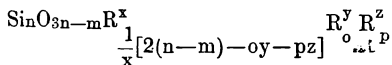
So einfach sich dies bei minder zusammengesetzten Molecularformeln constatiren lässt, so mühsam und langweilig ist es bei vielen anderen. Wenn ich z. B. nur schon die Formel: Na<sub>2</sub>Fe<sub>2</sub>Si<sub>6</sub>O<sub>16</sub> vor mir habe, braucht es einige Zeit, bis ich mich vergewissert habe, dass dieselbe (nach der alten Berzelius'schen Auffassungweise zu schreiben: Na<sub>2</sub>O . Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> . 6SiO<sub>2</sub>) vorstellt das Natron-Eisenoxydsalz einer Polykieselsäure 6(SiO<sub>3</sub>H<sub>2</sub>)—2(H<sub>2</sub>O) = Si<sub>6</sub>O<sub>16</sub>H<sub>8</sub>. Ich habe daher zur Erleichterung der Kontrolle die allgemeine Silicatformel abgeleitet unter der Voraussetzung, dass 3 verschiedene Elemente die vertretbaren Wasserstoffwerthigkeiten absättigen.

Die Polykieselsäuren entstehen aus: n(SiO<sub>3</sub>H<sub>2</sub>)—m(H<sub>2</sub>O), haben also die allgemeine Form:



wobei m eine positive oder negative ganze Zahl vorstellt, welche, wenn sie positiv ist < n sein muss.

Werden in dieser Verbindung die Wasserstoffe durch die Elemente R<sup>x</sup>, R<sup>y</sup>, R<sup>z</sup> ersetzt, wobei x, y, z die Werthigkeit der einzelnen Elemente vorstellt, so ist die allgemeine Formel der Silicate:



und wir können, wenn, was ja immer der Fall ist, x, y, z bekannt sind, ferner n, m, o, und p bekannt angenommen werden, den Werth  $\frac{1}{x} [2(n-m) - oy - pz]$  bestimmen.

In der angenommenen Formel Na<sub>2</sub>Fe<sub>2</sub>Si<sub>6</sub>O<sub>16</sub> ist n = 6 m = 2 x = 1 y = 3 o = 2 z und p = 0; es muss daher sein:

$$\frac{1}{x} [2(n-m) - oy - pz] = 2(6-2) - 6 = 2,$$

d. h. die Silicatformel  $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$  ist eine mögliche. Habe ich die Formel  $\text{Ca}_2\text{Na}_{16}\text{Al}_{20}\text{Si}_{52}\text{O}_{144}$  auf ihre Möglichkeit zu prüfen, so setze ich:

$$n = 52, m = 156 - 144 = 12, x = 2, y = 1, z = 3, p = 20, o = 16.$$

$$\frac{1}{2}[2(52-12)-16.1-20.3] = 2 \text{ als Werth für Ca,}$$

$$\text{oder: } n = 52 \quad m = 12 \quad x = 3 \quad y = 1 \quad z = 2 \quad p = 2 \quad o = 10.$$

$$\frac{1}{3}[80-16-4] = 20 \text{ als Werth für Al.}$$

Es leuchtet ein, dass diese allgemeine Ableitung noch weiter geführt werden kann.

Der Vorzug des Ausdrucks  $\text{Si}_n\text{O}_{3n-m}\text{R}^x \frac{1}{x}[2(n-m)-oy-pz] \text{R}_o^y \text{R}_p^z$

liegt darin, dass

1. die durch ihm, gegebene allgemeine Formel der Silicate rein nur empirisch Ermitteltes wiedergiebt, also von der Constitution, über die wir nichts wissen, auch nichts sagt, und

2. dass bei einiger Uebung der anfänglich complizirt erscheinende Ausdruck  $\frac{1}{x}[2(n-m)-oy-pz]$  ein sehr rasches und bequemes Mittel zur Controlle complizirter Silicatformeln bietet.

Dr. O. Follmann sprach unter Vorlegung der betr. Stücke über einige neue *Gosseletia*-Arten aus dem obern Unterdevon.

Die vorgelegten Stücke ermöglichen es, die von Barrois<sup>1)</sup> gegebene Beschreibung der Gattung *Gosseletia* in einigen Punkten zu berichtigen und zu erweitern.

Die 6 Stücke, welche Barrois' Beschreibung zu Grunde lagen, waren Exemplare mit erhaltener Kalkschale und zwar sämtlich linke Schalen. Zur Untersuchung des Schlosses sind aber Steinkerne weit mehr geeignet, da die meist harte Kalkschale nur selten die Präparirung der Schlosszähne gestattet. Nach Barrois fehlen den *Gosseletien* die Lateralzähne, und dieses wird als Unterscheidungsmerkmal der Gattung von den verwandten *Ambonychia* angeführt. Die vorliegenden Stücke zeigen aber recht deutliche hintere Schlosszähne, die an den Cardinalzähnen entspringend sich über die ganze Länge des Schlosses erstrecken. Die rechte Klappe besitzt deren zwei und zwischen diese greift ein ebenso starker Zahn der linken Klappe ein. Die Cardinalzähne sind gegen die Ligamentfläche etwas schiefer geneigt als es bei Barrois' Exemplaren der Fall ist. Die Lage und Gestalt der Schliessmuskeln und des Mantelindrucks konnte Barrois ebenfalls nicht beobachten. Der vordere kleine Muskelabdruck hat eine runde Form und liegt direkt an

1) Rech. sur les terr. anc. des Asturies et de la Galice. Lille 1882. p. 273.

oder unter den ersten Cardinalzähnen. Derselbe ist schief gegen die zwischen beiden Klappen gedachte Ebene gerichtet. Der am Steinkerne scharf markirte Manteleindruck zieht schräg abwärts, sich immer weiter vom Schalenrande entfernend zu dem grossen, runden, hintern Muskelabdruck. Die Lage des letztern ist ungefähr bestimmt durch eine parallel zum Schlossrande vom vordern Muskelabdruck gezogene Linie. Die Schalenoberfläche zeigt deutliche, oft scharf hervortretende, concentrische Anwachsstreifen. Vom Wirbel strahlen bei Exemplaren mit glatter Oberfläche feine, sanftwellige, radiale Streifen aus, die nur mit der Loupe bei hinreichend günstiger Erhaltung deutlich zu erkennen sind. Am untern Rande besitzt die Schale eine nur unbedeutende Dicke, die 1 mm kaum überschreitet. Dagegen wächst die Dicke nach dem Schlosse hin ganz ungewöhnlich stark, sodass einige Exemplare an den Wirbeln 15—20 mm dick sind. Aus diesem Grunde weicht die Form der Steinkerne sehr von der äussern Gestalt der Schale ab.

Was die vertikale Verbreitung der Gattung betrifft, so scheinen die Gosseletien zuerst in den obersten Schichten des Unterdevons (Cultrijugatusstufe) und zwar stellenweise recht zahlreich aufzutreten. Die meisten der vorliegenden Stücke stammen aus den thonigen Schiefern, die im Lieserthal bei Wittlich das Liegende des Orthocerasschiefers bilden. Diese Schichten sind, abgesehen von den Lagerungsverhältnissen, durch das zahlreiche Vorkommen von *Spirifer speciosus*, *Sp. curvatus*, *Atrypa reticularis*, *Strophomena rhomboidalis* etc. neben *Sp. cultrijugatus*, *Sp. paradoxus*, *Rhynchonella pila* und anderer charakteristischer Versteinerungen als oberstes Unterdevon gekennzeichnet. Ausserdem erwähnt Barrois das Vorkommen der *Gosseletia devonica* Barrois in den Cultrijugatusschichten der Ardennen und eins der vorliegenden Stücke fand Dr. E. Schulz in denselben Schichten bei Hillesheim. In Spanien tritt die *Gosseletia devonica* in einer Schicht von oolithischem Eisenstein zwischen Unter- und Oberdevon auf, welche freilich „eine eigenthümliche und von den benachbarten unabhängige Fauna“ besitzen soll. Diese Verhältnisse sind nach Barrois denen ähnlich, unter welchen *Gosseletia (Pterinea) Bilsteinensis* F. Römer<sup>1)</sup> auftritt. F. Römer bemerkt, dass diese Art begleitet werde von zahlreichen Steinkernen von Lamellibranchiaten und einer gefalteten Terebratel. Diese zur Bestimmung des Niveaus allerdings nicht geeigneten Angaben lassen aber vermuthen, dass die Schichten von Bilstein in Westfalen den genannten von Wittlich nahestehen. Auch hier sind Steinkerne von Lamellibranchiaten und eine gefaltete Terebratel (*Rhynch. pila*) sehr häufig.

Die unterschiedenen Arten sind folgende:

---

1) F. Römer, Rhein. Uebergangsgeb. 1844. p. 77.

1. *Gosseletia trigona* n. sp.

Beide Schalen gleich gross von fast gleichseitig dreieckigem, gerundetem Umriss. Die vordere, herzförmige Fläche fast eben mit der Hinterseite, von welcher sie durch einen gerundeten Kiel getrennt ist, einen rechten Winkel bildend. Die Oberfläche zeigt deutliche, concentrische Anwachsstreifen und feinwellige, radiale Linien. Die vorderen Muskelabdrücke liegen am Steinkern auf einer flügelartigen Hervorragung<sup>1)</sup>. Sie sind schräg gestellt und mit von oben nach unten divergirenden Falten bedeckt, die von excentrischen Runzeln geschnitten werden. Die Ausfüllungen der Wirbel sind mit feinen Wärcchen besetzt und ragen hoch über die Basis der Schlosszähne empor. In der rechten und linken Klappe je drei Cardinalzähne, von denen die mittleren die stärksten sind. Der mittlere der rechten und der vorderste der linken Klappe sind getheilt. Die hintern Schlosszähne sind an dem in Rede stehenden Steinkern nicht erhalten. Dass sie aber vorhanden sind, zeigen Exemplare, an denen die Schale durch Salzsäure entfernt wurde. Der gerundet gleichseitig-dreieckige Umriss unterscheidet diese Art von allen bis jetzt bekannten. Einige Aehnlichkeit besitzt *G. triquetra*, Hall<sup>2)</sup>, doch fehlen dieser Art die radialen Streifen und die Schlosszähne sind gänzlich verschieden.

5 Exemplare von Wittlich.

2. *Gosseletia alta* n. sp.

Diese Art steht der *Gosseletia devonica* Barrois am nächsten. Die Vorderseite ist ganz eben, die Wirbel sehr hoch, so dass die Schlosslinie mit der herzförmigen Vorderseite einen sehr spitzen Winkel bildet. Die rechte Schale besitzt 3 starke, fast parallele, ungetheilte Schlosszähne, die linke vielleicht ebenso viele, doch ist der vorderste am Steinkern nicht erhalten. Von den genannten Zähnen verlaufen in der rechten Klappe zwei starke, leistenförmige Zähne nach hinten,

---

1) Diese flügelartige Hervorragung ist nur an Steinkernen, nicht aber an den erhaltenen Schalen zu erkennen. Letztere sind gerade hier sehr stark verdickt, und die Muskeln ragen weiter nach vorn als der übrige Theil des Schaleninnern. Barrois glaubt, der von F. Römer, Uebergangsgeb. Tab. VI, Fig. 1c dargestellte Steinkern, welcher auch die flügelartige Fortsetzung mit dem Muskelabdruck besitzt, sei entweder falsch dargestellt oder gehöre zu einer andern Species, „da ein solcher Flügel nicht existiren und nicht existiren könne“. Sowohl die Stücke von Wittlich, wie auch das von Hillesheim, welches letzteres grosse Aehnlichkeit mit *Gosseletia Bilsteinensis* besitzt, zeigen, dass die Zeichnung Römers richtig ist. Die grosse Verschiedenheit des Steinkerns von der Schale erklärt sich durch die ungewöhnliche Dicke der letztern.

2) J. Hall, Pal. of New-York vol. V. Lam. I. p. 265.

die einen ebenso gestalteten Zahn der linken Klappe umfassen. Die Ligamentarea ist, entsprechend der Dicke der Schale, sehr breit. Die Gestalt und Lage der Cardinalzähne unterscheidet diese Art leicht von *Gosseletia devonica*, welche getheilte Zähne besitzt, während die hohe und spitze äussere Form sie leicht von andern Arten charakterisirt.

8 Exemplare von Wittlich.

### 3. *Gosseletia lunulata* n. sp.

Bei sämmtlichen bisher bekannten Arten von *Gosseletia* bildet die Vorderseite eine ebene oder fast ebene Fläche, die sich vom Wirbel aus gerade abwärts senkt. Diese Art unterscheidet sich von allen andern durch den Besitz einer sehr tiefen Lunula. Die sehr breite Ligamentfläche reicht bis in die Spitze der weit vorragenden Wirbel. Die Schale besitzt hier eine Dicke von mehr als 20 mm. Die Anwachsstreifen der Schale sind zu Bündeln vereinigt und treten als hohe Runzeln hervor. Sie entspringen an der Vorderseite der Wirbel, laufen zuerst dem Rande parallel und schwingen sich in einem gleichmässig gerundeten Bogen über die von den Wirbeln ausgehenden, flachen Kiele. Von hier ziehen sie in einer zur ersten senkrechten Richtung nach der Hinterseite, um endlich in einem stumpfen Winkel aufwärts zu biegen. Die vorliegenden Stücke besitzen beide Klappen, wesshalb die Schlosszähne nicht zu erkennen sind. Allein das Gesagte genügt hinreichend, um die Art bestimmt von allen andern zu unterscheiden. Die Stücke wurden von Dr. von der Mark bei Lüdenscheid gesammelt und von F. Römer 1850 als *Pterinea* n. sp. im Poppelsdorfer Museum deponirt.

### 4. *Gosseletia radiata* n. sp.

Die Vorderseite besitzt einen herzförmig elliptischen Umriss und erscheint am Steinkern vertieft. Ein hoher, schmaler Kiel trennt sie von der etwas gewölbten Hinterseite. Oberfläche mit radialen Rippen bedeckt, die am Wirbel entspringend sich ununterbrochen, nur langsam an Dicke zunehmend, nach dem Rande herabziehen. Sie verlaufen auf dem Kiel in gerader Richtung, nach hinten sind sie etwas gekrümmt. Die Rippen werden durch eben so breite Furchen getrennt. Die concentrischen Anwachsstreifen nicht besonders deutlich. Die Vorderseite des Steinkerns ist glatt, auf und hinter dem Kiele sind die Rippen der Schale auch auf dem Steinkern zu erkennen. Unter der 12—15 mm hohen Bandarea liegen 3—4 parallele Schlosszähne. Die hintern Zähne liessen sich wegen der Härte des Gesteins nicht heraus präpariren. Der Abdruck des vordern Schliessmuskels ragt so hoch empor wie die vorderen Schlosszähne und ist mit schräg-bogig verlaufenden Runzeln bedeckt. Es ist dieses die einzige Art, welche auf der Oberfläche



der Schale Rippen trägt. Möglicherweise gehören zu dieser Art manche als *Pterinea truncata* F. Röm. Stücke.

2 Exemplare von Waxweiler.

##### 5. *Gosseletia eifelensis* n. sp.

Diese Art erreicht unter den bis jetzt bekannten die bedeutendste Grösse. Das vorliegende Stück zeigt die Steinkerne beider Klappen. Die Schale besass am Wirbel eine im Verhältniss zu ihrer Grösse unbedeutende Dicke. Dagegen ist die Partie der Schale vor den Wirbeln an der Vorderseite sehr dick. Die Ausfüllung des Wirbels bildet am Steinkern eine flache Spitze. Der Kiel senkt sich von hier (am Steinkern) zuerst steilabwärts und erhebt sich dann zu einer hohen, scharfen Schwiele. Darauf verflacht er sich allmählich zum Rande hin. Vor dieser Schwiele befindet sich an der Vorderseite eine rundliche Einsenkung. Der vordere Muskelabdruck besitzt dieselbe Form und Lage wie bei den übrigen Arten der Gattung. Der hintere ist kreisrund und liegt in gerader Linie mit dem vordern und der genannten Erhebung des Kieles. Der Manteleindruck verläuft etwa 5 cm weit parallel dem Schalenrande und biegt dann über den hier schon sehr flachen Kiel nach dem hintern Muskel. Die Zähne liessen sich aus dem harten Gestein nicht herauspräpariren. Die eigenthümliche Form des Kieles genügt um Steinkerne dieser Art von den übrigen zu unterscheiden. Da die Schale noch unbekannt ist, und ebenso die Eigenthümlichkeiten des Schlosses, welche die Art weiter charakterisiren könnten, noch fehlen, wurde der indifferente Name gewählt.

Das 1 Stück wurde von Dr. E. Schulz in den Cultrijugatusschichten der Hillesheimer Kalkmulde gefunden.

Die sämmtlichen genannten Stücke befinden sich im paläontologischen Museum der Universität Bonn.

Prof. von Lasaulx spricht über die optischen Verhältnisse des Korund.

Schon Desloizeaux<sup>1)</sup> gab an, dass manche Platten von Korund im Polarisations-Apparate mit convergentem Licht Interferenzbilder zeigen, die auf eine optische Zweiachsigkeit schliessen lassen. Aehnliche Beobachtungen machte später Mallard<sup>2)</sup>. Nach ihm beständen die Krystalle aus 6 zweiachsigem Sektoren, die wie Drillinge vom Typus des Aragonites verwachsen sein würden.

1) Nouvelles recherches p. 12.

2) Explications des phénomènes optiques anomaux. 1877, auch in Groth's Zeitschr. f. Kryst. I. 309.

Tschermak<sup>1)</sup> bestätigte später diese Beobachtungen und nahm für Krystalle von Ceylon ebenfalls eine zwillingsartige Verwachsung monokliner Einzelindividuen, nach Art der Glimmer an. Er constatirte jedoch auch das stete Vorhandensein optisch-einaxiger Partien. Die Grösse des von ihm gemessenen Axenwinkels in Natriumlicht wurde zu  $10^{\circ} 28'$  bestimmt. Endlich hat sich auch E. Bertrand mit der optischen Beschaffenheit der Korundkrystalle beschäftigt und angegeben, dass in Krystallen von Battambang solche mit einem scheinbaren Axenwinkel bis zu  $58^{\circ}$  vorkommen<sup>2)</sup>.

Zu einer erneuten Untersuchung des optischen Verhaltens des Korund wurde ich vornehmlich durch meine Arbeit über den Rutil veranlasst, weil die Vermuthung nahe lag, dass auch beim Korund die an ihm bekannte Einschaltung von Zwillingslamellen nach R die Ursache der optischen Anomalie sein möge.

Die Herstellung einer grösseren Zahl von Präparaten in Schlifren nach Basis und Verticalaxe wurde in vortrefflicher Weise von Herrn Voigt und Hochgesang in Göttingen ausgeführt, was bei der Schwierigkeit des Schleifens dieses sehr harten und doch, wenn dünn werdend, in Folge von Sprödigkeit und Ablösungsfugen leicht zerspringenden Minerals einer besonderen, lobenden Erwähnung doppelt werth erscheint.

So kamen zur Untersuchung Schlifre von Korund von: Laacher-See, Limperich bei Bonn, Wolfshau im Riesengebirge, Sa. Maria bei Mozzo in Piemont, Ceylon, Miask, Pegu, Madras und N. Carolina.

Die Erscheinungen erweisen sich bei allen einzelnen Vorkommen so verschieden, dass es nöthig wird, sie auch einzeln zu erörtern.

Korund vom Laacher See. Tafelförmige Krystalle, die Combination von OR,  $\infty P2$  und R darstellend. Risse und Spaltungsdurchgänge nach R sind durch einen schaaligen Bau nach dieser Fläche und nach OR bedingt. Auf den Fugen erscheinen Ueberzüge von rostrothem Eisenoxyd. Keinerlei Zwillingslamellen sind wahrzunehmen. Zahlreiche, wahrscheinlich secundäre Glaseinschlüsse, durch beginnende Einschmelzung entstanden, mit 2, 3 und vielen Libellen, die oft zu Haufen bei einander liegen.

Unter gekreuzten Nicols werden die basischen Blättchen nicht ganz dunkel, in Folge innerer Reflektion, aber sie zeigen an allen Stellen gleichmässig das einaxige Interferenzbild. Nur ganz unbedeutende Störungen desselben zeigen sich an der Grenze zweier Schaaen nach R, wo eine mit dem schaaligen Bau

1) Mittheil. 1878. 362.

2) Bullet. soc. minéral. I. 1878. p. 95.

zusammenhängende Spannung schwach doppelbrechende Stellen erzeugt. Die recht deutlichen Spaltungsrisse liefern den Beweis, dass diese nicht nothwendig durch Zwillinglamellen bedingt sind.

Korund (Sapphir) aus dem Basalt des Finkenberges bei Limperich gegenüber Bonn. Dieser zeigt keine Spur eines rhomboëdrisch schalenförmigen Aufbaus und damit zusammenhängend auch keine Spaltungsrisse. Er enthält nur wenige und kleine Einschlüsse. Ueberall erscheint das ungestörte einaxige Interferenzbild. Randzone von licht-violettem Spinell.

Korund (Sapphir) aus dem Granit von Wolfshau im Riesengebirge. Prisma  $\infty P2$  mit basischer Ablösung. Eine undeutliche Spaltbarkeit parallel den Combinationskanten von Basis und Prisma ist in Dünnschliffen nach OR wahrzunehmen, ebenso senkrecht dazu, also parallel der Kante OR:R. Der Korund zeigt, wie der vorhergehende unregelmässig vertheilte blaue und farblose Stellen, die aber optisch keinerlei Differenz ergeben. Zwillinglamellen sind nicht vorhanden. Ueberall erscheint das ungestörte einaxige Bild. Nur an solchen Stellen ist dasselbe gestört, wo durch Zersetzungserscheinungen Streifen von Glimmerlamellen durch den Korund hindurchziehen. Die Zersetzung scheint mit einem faserigwerden und damit verbunden auch mit schwacher Doppelbrechung im basischen Schnitt zu beginnen.

Korund von Ceylon. Farbloser tafelförmiger Krystall der Combination OR und  $\infty P2$ . Zeigt einen deutlichen zonalen Bau parallel den Prismenflächen. Die einzelnen Lagen sind so fein, dass die Zonen auf der basischen Schnittfläche in bläulicher Farbe schillern, die bekannte Beugungserscheinung, wie sie auch an den sogenannten Interferenzspektren sich zeigt. Die einzelnen Zonen sind abwechselnd farblos und bräunlich, diese Färbung ist hervorgerufen durch zahlreiche, überaus zarte braune Striche, die ein sich unter  $60^\circ$  kreuzendes Netzwerk bilden. Dieselben sind mit brauner Substanz erfüllte Schaleninterstitien und keine eigentlichen Einschlüsse, kein Rutil. Damit hängt auch der sehr schöne Asterismus zusammen, den diese Platte zeigt. Fast überall ungestörtes einaxiges Interferenzbild. Auffallend, aber für die Erklärung der optischen Anomalien von grosser Bedeutung sind in der basischen Platte die doppelbrechenden Stellen um einen eingeschlossenen Krystall von Zirkon. Um denselben erscheinen, von ihm ausstrahlend, im Korund Risse sowohl nach den Kanten OR: $\infty P2$  als auch nach OR:R. Die zwischen diesen Rissen liegenden Sektoren des Korund erscheinen stets doppelbrechend und zwar am meisten aufgehellt dicht am Zirkon, von da abnehmend bis zur Maximaldunkelheit der Platte. Diese Stellen geben auch ein zweiachsiges Interferenzbild. Der Winkel der optischen Axen nahe am Zirkon erreicht

ca.  $20^\circ$ , wenn man aber in der Normalen zur Grenze des Zirkoneinschlusses die Platte bewegt, so nimmt mit der Entfernung von jener der Axenwinkel ganz regelmässig ab und endlich wird das Bild einaxig. In allen Sektoren steht die Ebene der optischen Axe senkrecht auf der Normalen zu der Grenze des Einschlusses. Dass hier nur eine Spannungserscheinung vorliegt, ist an der ganzen Anordnung unzweifelhaft zu erkennen. Ebenso sind einige der zonalen Schaaen schwach zweiaxig geworden, die Axenebene immer in der Längsrichtung der Schaaen, hier also parallel  $\infty P2$  gelegen. Das ahmt aber eine Zwillingsverwachsung zweiaxiger Einzelindividuen, wie sie Mallard und Tschermak vermutheten, vollkommen nach.

Korund von Santa Maria bei Mozzo in Piemont. Dieser bleibt auch in ganz dünnen basischen Schnitten grösstentheils opak. In den wenigen hellen Stellen zeigen sich neben dunkeln Stellen sehr lebhaft polarisationsfarben, welche auf ein Verhalten verweisen, wie es am Korund von Madras nachher angegeben wird.

Korund von Miask. Grosser, blaugefärbter Krystall (OR,  $\infty P2$ ) mit sehr deutlicher basischer Absonderung und deutlicher Streifung auf den Flächen OR und  $\infty P2$  durch Zwillingslamellen nach R. In einem Schnitt parallel der Verticalaxe deutlicher Dichroismus:  $a =$  farblos,  $c =$  lichtblau. Alle Krystalle sind optisch negativ. Im basischen Schnitt erscheinen einaxige und scheinbar stark zweiaxige Stellen nebeneinander. Bei genauerer Verfolgung der Erscheinung erkennt man, dass nur solche Stellen zweiaxig erscheinen, an denen man auch die mehr oder weniger breiten, bandförmig über den basischen Schnitt verlaufenden Zwillingslamellen wahrnimmt. Man erkennt, dass die scheinbar zweiaxigen Bilder erzeugt werden, durch die Uebereinanderlagerung basisch liegender und geneigt liegender Theile, welche Combination ganz ähnlich wirkt, wie die Uebereinanderschaltung eines einaxigen und eines zweiaxigen Glimmerblättchens, sowie auch durch wirkliche Zweiaxigkeit der Zwillingslamellen selbst. Die Ebene der optischen Axe liegt auch hier stets in der Längsrichtung von Lamellen. Wo die nach verschiedenen Flächen von R eingelagerten Zwillingslamellen sich kreuzen, ist das Bild auch ein solches, wie es durch Kreuzung von 2 zweiaxigen oder durch Vereinigung eines basischen einaxigen mit 2 gekreuzten, geneigt oder parallel zur Verticalaxe geschnittenen Blättchen nachgeahmt werden kann. In dem vorliegenden basischen Schnitt erscheinen die Zwillingslamellen nur nach einer Fläche von R. Nirgendwo, wo wirklich einfache Stellen im Krystall, frei von Zwillingslamellen, vorliegen, erscheint ein anderes als das einaxige Interferenzbild. In dem Schnitte parallel zur Vertikalaxe ist natürlich die Erscheinung der Zwillingslamellen auch wahrzunehmen; hier zei-

gen sich auch die zahlreichen gegen die Verticalaxe nach den beiden andern Flächen von R geneigten Zwillingslamellen.

In diesem Korund sind zahlreiche Einschlüsse von Flüssigkeit mit einfachen und gedoppelten Libellen wahrzunehmen.

Korund von Madras. Lichtblaue Farbe. Zeigt ganz ähnliche Erscheinungen wie der vorhergehende Krystall. Auch von diesem wurde eine basische und zwei Verticalschnitte hergestellt und untersucht.

Ein anderer Krystall ebenfalls von Madras, aber von gelblich grauer Färbung, deutlich spaltbar nach R, zeigt im basischen Schnitt selten ein deutlich einaxiges Bild, sondern meist ein zweiaxiges. Das kommt daher, weil er von so dichtgedrängt liegenden Zwillingslamellen durchzogen ist, dass die einfach basischen Stellen ganz zurücktreten. Der grösste Theil der Substanz zeigt also zwar die äussere Form OR, R eines Krystalls, ist aber in der nach dem Zwillingsgesetz geneigten Lage.

Rubin von Madras zeigt grösstentheils ein einaxiges Interferenzbild, zweiaxig wiederum nur da, wo eingeschaltete Zwillingslamellen auch im parallelen polarisirten Lichte sichtbar werden. Die Spaltbarkeit nach R ist viel zu vollkommen und die Spaltrisse viel zu häufig, als dass sie durch die Zwillingslamellen, welche recht sparsam sind, erzeugt sein könnte. Die parallel zur Verticalaxe geschnittene Platte zeigt trotz der ziemlich intensiv rothen Farbe keinen Dichroismus.

Die Vertheilung der Färbung ist nicht ganz gleichmässig, rothe Stellen wechseln mit bläulichröthlichen ab.

Auch Korund (Rubin) von Pegu zeigt keinen Dichroismus, sonst ähnliche Erscheinungen, wie die blauen Krystalle von Madras.

Ein ausgezeichnetes Beispiel des schalenförmigen Baues mit polysynthetischer Zwillingslamellirung vereinigt, zeigt der tief blaue Korund von Buncombe Co., N. Carolina, N. Amerika. Die blau- und weissgefärbten alternirenden Zonen sind schon mit blossem Auge sichtbar, ganz ausgezeichnet erscheint hier die Spaltbarkeit nach R, sichtbar mit dem zonalen Bau nach dieser Form zusammenhängend. Die weissen Zonen verlaufen unsymmetrisch auf der einen Fläche von R; das ist durch eine Zwillingspenetration zweier, auch äusserlich zu unterscheidender Krystalle hervorgerufen. Die Verticalaxe des einen Krystalls ist gegen die horizontale Flächendiagonale des Hauptkrystalls um  $25^{\circ} 8'$  geneigt. Die abwechselnd gefärbten Streifen sind aber nicht Zwillingslamellen, diese erscheinen von jenen z. Th. ganz unabhängig unter gekreuzten Nicols. Die farbigen Streifen der gegen die Verticalaxe geneigten Theile sind hier ganz besonders schön wahrzunehmen. Unter allen untersuchten Korund-

krystallen zeigt dieser den stärksten Dichroismus:  $a$  = licht-himmelblau,  $c$  = tief Berliner-blau.

Indem ich mir vorbehalte, an anderer Stelle ausführlicher über die mannichfachen einzelnen Erscheinungen zu berichten, welche sich an den angeführten Platten noch beobachten liessen, kann das Resultat derselben dahin kurz resumirt werden:

Der Korund ist optisch einaxig und demnach hexagonal. Nur geringe optische Störungen sind an einfachen Krystallen zu beobachten, dieselben beruhen auf Spannungen, die mit der zonalen Schichtung oder mit Einschlüssen fremdartiger Körper zusammenhängen. Die früher als optische Zweiaxigkeit z. Th. mit sehr bedeutendem Winkel der optischen Axen gedeuteten Erscheinungen sind z. Th., wie beim Rutil, nur die Folge der combinirten Wirkung eingeschalteter Zwillingslamellen mit der in normaler basischer Stellung befindlichen Substanz und demnach keine Anomalien, sondern durchaus gesetzmässige Interferenzerscheinungen, zum anderen Theil durch optische Zweiaxigkeit in Folge einer Compression normal zu den Zwillingslamellen hervorgerufen. Die optischen Störungen hängen mit den Strukturflächen zusammen und ebenso mit diesen die Zwillingsbildung.

Der Vortragende legt dann folgende neu erschienene petrographische Werke vor: 1. *Les roches par E. Jannetaz*, II. Edition, Paris, Rothschild 1885. Die zweite Auflage dieses ersten für das Studium der Gesteinslehre bestimmten französischen Lehrbuches, erscheint gegen die frühere Auflage nicht unwesentlich bereichert. Eine ausführliche mineralogische Vorschule geht dem eigentlich systematisch-petrographischen Theile voraus, während eine kurzgefasste geologische Darstellung des Vorkommens der Gesteine, besonders Frankreich berücksichtigend, den Abschluss bildet. Zahlreiche, zum grossen Theil dem schönen Werke von Fouqué und Michel-Levy: „*Minéralogie micrographique*“ entlehnte Abbildungen im Text und Tafeln, sowie 2 geognostische Karten sind dem Buche beigelegt.

2. *E. Hussak: Anleitung zum Bestimmen der gesteinsbildenden Mineralien*. Leipzig. W. Engelmann 1885.

Seit dem Erscheinen der letzten ausführlichen Lehrbücher der Gesteinslehre ist durch eine sehr grosse Zahl von Einzelarbeiten auf diesem Gebiete namentlich auch die Methodik der Gesteinsuntersuchung und Bestimmung ausserordentlich gefördert worden. Das vorliegende Buch wird daher einem fühlbaren Bedürfnisse gerecht, indem es die bezüglichen Resultate der zerstreuten Einzelarbeiten zusammenfasst und für praktische Anwendung bequem macht.

Im 1. Theile werden ausführlich alle Methoden der petro-

graphischen Untersuchung zusammengestellt; im 2. Theile in tabellarischer Behandlung die Bestimmung der Mineralgemengtheile, vorzüglich auf Grund ihrer optischen und morphologischen Eigenschaften gelehrt. Ein ausführliches nach den Mineralien geordnetes Literaturverzeichnis schliesst das empfehlenswerthe Buch ab. 50 Figuren im Text und 53 Figuren auf 4 Tafeln erläutern die wichtigeren Verhältnisse der optischen Orientirung und der Morphologie der Mineralien.

3. H. Thürach: Ueber das Vorkommen mikroskopischer Zirkone und Titanmineralien in den Gesteinen. Würzburg 1884.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich der Hauptsache nach mit dem Vorkommen der Mineralien: Zirkon, Rutil, Anatas, Brookit und Pseudobrookit. Sie gibt eine ausführliche Beschreibung der charakteristischsten Eigenschaften dieser Mineralien als Gesteinsgemengtheile und zeigt die ausserordentliche Verbreitung derselben. Die Verbreitung von Zirkon und Rutil ist eine ganz enorme; die des ersteren aber noch grösser; denn es gibt nach dem Verfasser Gesteine, die nur Zirkon, aber nur wenige die nur Rutil enthalten. Sie finden sich sowohl als primäre, autigene Bestandtheile von krystallinischen Gesteinen, als auch in den Trümmer- und Schuttgesteinen dieser und in sehr vielen Sedimentgesteinen. In diesen letzteren scheint der Zirkon immer auf secundärer Lagerstätte sich zu befinden, der Rutil, wenn auch vielleicht nicht immer, so doch auch am häufigsten. Von grossem Interesse sind die Mittheilungen über die Verbreitung mikroskopischer Anatase, die nicht viel geringer ist, als die der beiden vorhergehenden Mineralien. Der Anatas ist in vielen Fällen eine Neubildung auf Kosten primitiver Titanmineralien in krystallinischen Gesteinen, sowie in Sedimentgesteinen. Auch für den Brookit, der freilich viel seltener ist, weist der Verfasser einige neue, auch mikroskopische Vorkommen nach und ebenso für den noch selteneren Pseudobrookit. Interessante Mittheilungen über die mit dem Zirkon und den Titanmineralien vorkommenden Mineralien bringen Notizen über die Verbreitung von Turmalin, Granat, Staurolith, Glaukophan, Picotit, Spinell, Magnetit, Zinnstein, Apatit, Axinit, Kaliglimmer. Eine Zusammenstellung der einzelnen Vorkommnisse von Anatas und Brookit auf primärer und secundärer Lagerstätte, welche den Abschluss der werthvollen Arbeit bildet, bietet ein recht überraschendes Bild von deren weitester Verbreitung.

**Sitzung vom 2. März 1885.**

Vorsitzender: Prof. v. Lasaulx.

Anwesend: 23 Mitglieder, 1 Gast.

Geheimer Bergrath Heusler trug über das Auftreten der kohlenensäurehaltigen Quellen und die Darstellung der flüssigen Kohlensäure in Burgbrohl das Nachfolgende vor, indem er gleichzeitig durch eine ihm von den Herren Gebrüdern Rhodius in Linz zur Disposition gestellte Flasche flüssiger Kohlensäure hierzu in den Stand gesetzt, das Experiment der Herstellung der festen Kohlensäure aus der flüssigen Form vorführte.

Anknüpfend an die in der Herbstversammlung des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens gemachten Mittheilungen über das Auftreten der gasförmigen Kohlensäure in den angebohrten Quellen und Mofetten in Burgbrohl und Hönningen a. Rh. konnte jetzt konstatiert werden, dass das bei Burgbrohl in den älteren Devonschichten niedergestossene Bohrloch von 52 m Tiefe in seiner Ergiebigkeit an kohlen-saurem Wasser und freier gasförmiger Kohlensäure seit einer Zeitdauer von nunmehr  $1\frac{1}{2}$  Jahren nicht nachgelassen hat und ohne Unterbrechung ein gleichbleibendes Volumen an Wasser und Kohlensäure geliefert hat.

Das früher angegebene Volumen von 430 Liter Wasser und 1500 Liter gasförmiger Kohlensäure p. Minute, entsprechend einem Volumen von 2160000 Liter oder 2160 Cubikmeter Kohlensäuregas in 24 Stunden ist auch nach den jetzigen Messungen noch als normal anzusehen und deutet auf eine grosse nachhaltige Entwicklung in der verhältnissmässig geringen Tiefe, gleichzeitig aber auch auf eine ausgedehnte, in grösseren Tiefen niedergehende Spaltenbildung in den Devonschichten, welchen an vielen benachbarten Stellen, namentlich in der Umgebung des Laacher Sees unter einer Decke von vulkanischen Tuffen zahlreiche kohlen-säurehaltige Quellen entströmen, ohne dass es nach den äusseren Erscheinungen bis jetzt möglich gewesen wäre, ein bestimmtes System der Spaltenbildung festzustellen.

Nachdem die Ueberzeugung gewonnen war, dass die Kohlensäure nachhaltig und reichlich ausgebeutet werden konnte, ging man zur Anlage einer Compressionsanstalt behufs Verflüssigung des Kohlensäuregases über und hat dieselbe seit einem halben Jahre, vor der Hand dem jetzigen Absatze von flüssiger Kohlensäure entsprechend, eingerichtet. Dieselbe besteht aus einer Dampfmaschine nebst Dampfkessel, womit zwei Compressoren betrieben werden, aus denen die verdichteten Kohlensäure-Gase in ein in einem Kühlapparat liegendes schlangenförmiges Rohr eintreten; am Ende desselben werden die zur Aufbewahrung und Versendung der flüssigen Kohlensäure dienenden, aus schmiedeeisernen Cylindern bestehenden Flaschen angeschraubt und vor dem Eintritt in dieselben ist der fortgesetzte hohe Druck erreicht, welcher die Verflüssigung ermöglicht. Die Fül-



lung der Cylinder erfolgt nach einander durch Abschrauben der gefüllten und Anschrauben der zu füllenden, sowie rasches Zuschrauben der gefüllten Flaschen.

Während das Wasser aus dem Bohrloch zum grössten Theil unbenutzt abfließt, wird die entströmende freie gasförmige Kohlensäure unmittelbar über dem Bohrloch aufgefangen und direkt durch eine Leitung aus einem gezogenen eisernen Rohre den Compressoren zugeführt, in welchen dann die Verdichtungsarbeit beginnt. Der Prozess der Verflüssigung geht hiernach rasch und ununterbrochen vor sich und die jetzige Compressionsanstalt ist schon im Stande, pro Minute aus 500 Liter gasförmiger 1 Liter flüssiger Kohlensäure im Gewichte von 1 Kilogramm herzustellen. Da die Verflüssigung der Kohlensäure wesentlich von der äusseren Lufttemperatur abhängig ist und bei einer  $30,9^{\circ}$  C. übersteigenden äusseren Temperatur, dem sogenannten kritischen Punkt, die Condensation nicht mehr möglich ist, so ist besonders bei höheren Temperaturgraden eine fortwährende Kühlung der Compressoren und der Rohrleitungen erforderlich, wozu das dem Bohrloch entströmende Wasser mit einer stets gleichbleibenden Temperatur von  $12^{\circ}$  C. in zweckdienlicher Weise benutzt wird.

Bei einer Temperatur von  $+ 13^{\circ}$  C. reicht ein Druck von 49 Atmosphären zur Verflüssigung aus, bei einer Temperatur von  $+ 21,5^{\circ}$  C. sind aber schon 60 Atmosphären Druck dazu erforderlich, so dass die Arbeit der Maschine je nach der Temperatur, welche etwa zwischen  $+ 15$  bis  $24^{\circ}$  C. im Compressionsgebäude wechselt, eine verschiedenartige ist, im Maximum aber ein 70 Atmosphären noch übersteigender Druck zur Verflüssigung in Anspruch genommen werden muss.

Die zur Versendung der flüssigen Kohlensäure dienenden, aus bestem Schmiedeeisen hergestellten Flaschen fassen 8 Liter oder 8 Kilogramm, werden aber auch jetzt grösser construirt und sind auf 250 Atmosphären, entsprechend einem durchschnittlich 4fach höheren als dem in Anspruch genommenen Drucke probirt. Explosionen der Flaschen kommen nur äusserst selten an schadhafte Stellen vor; sie äussern sich, da das Material nicht springt, sondern nur reisst, durch eine heftige Entwicklung von Kohlensäuregas. Eine grössere Gefahr würde nur dann eintreten, wenn eine höhere Erwärmung oder gar ein Glühendwerden der Flaschen einträte, was aber nur unter besonderen Umständen vorkommen kann, weil mit der Erwärmung der flüssigen Kohlensäure eine enorme Steigerung des Druckes eintritt; denn, während sich die atmosphärische Luft bei einer Temperaturerhöhung von 0 bis  $30^{\circ}$  auf 0,109 ihres Volumens ausdehnt, soll die flüssige Kohlensäure eine 4fach grössere Ausdehnung oder von 0,423 ihres Volumens annehmen, womit denn auch die Verschiedenheit des spezifischen Gewichtes derselben bei  $- 20^{\circ}$  C. 0,90

$0^{\circ}$  C. 0,83

$+ 30^{\circ}$  C. 0,60,

die Dichtigkeit des Wassers zu 1 gesetzt, im Zusammenhang steht.

Diese merkwürdige Eigenschaft der flüssigen Kohlensäure hat bereits eine praktische Anwendung gefunden, indem der durch ihre Erwärmung hervorgerufene hohe Druck zum Dichten von Stahl- und anderen Metallgüssen benutzt wird. Bei den hierauf abzielenden Versuchen in der Krupp'schen Gussstahlfabrik zu Essen soll bei einer Temperatur-Erhöhung bis zu  $200^{\circ}$  C. der colossale Druck von 1200 Atmosphären erzielt worden sein.

Neben dieser Verwendung und derjenigen für die Bierpression, für die Anreicherung des natürlichen kohlenensäurehaltigen Wassers, für die Herstellung von Schaumwein und die Benutzung bei Feuerlöschapparaten, nimmt die neuerlichst versuchte Anwendung als bewegende Kraft für die Torpedos an Stelle der comprimierten Luft ein erhöhtes Interesse in Anspruch, da die Annahme gerechtfertigt erscheint, dass diese Verwendungsart in Bezug auf die Erzielung einer grösseren Distanz und einer schnelleren Bewegung mit Vortheilen verbunden sein wird.

Der noch hohe Preis von 2 M. für 1 kg flüssiger Kohlensäure ist einer ausgedehnten Verwendung noch hinderlich, mit der Reduction des Preises würde dieselbe jedenfalls gesteigert und damit der Vertrieb eines Produktes begünstigt werden, für dessen Gewinnung besonders in der Rheinprovinz die Quellen in so reichlichem Masse vorhanden sind.

Die Ueberführung der flüssigen Kohlensäure in die feste Form erfolgte in der jetzt üblichen Weise (nach dem Landolt'schen Verfahren) dadurch, dass der Hahn der Flasche mit 8 kg Inhalt in einen Tuchbeutel geleitet wurde, welcher mit Schnüren zusammen gezogen werden kann. Beim Oeffnen des Hahns entweicht die Kohlensäure sehr rasch in Gasform, und während ein Theil noch durch die Poren des Tuches gedrängt wird, verdichtet sich der andere Theil und die festgewordene dichte Kohlensäure wird bei blendend weisser Farbe in dem Tuchbeutel zurückgehalten, indem durch die rasch absorbirte Wärme beim Entweichen der Kohlensäure und die entstehende Verdunstung eine so niedrige Temperatur erzeugt wird, dass die zurückbleibende Kohlensäure fest wird.

Die Temperatur der flüssigen Kohlensäure bei  $-57^{\circ}$  C. entspricht einer Spannung von 5 Atmosphären, die von  $-78$  bis  $80^{\circ}$  einer Spannung von 1 Atmosphäre, wobei die Ueberführung in die feste Form erfolgen soll. Unter der Luftpumpe lässt sich diese Temperatur noch bis auf  $-90^{\circ}$  und vermöge einer Aethermischung noch bis auf  $-110^{\circ}$  ermässigen.

Die feste Kohlensäure, wovon ein grösseres Quantum hergestellt wurde, lässt sich durch Pressung einige Zeit conserviren, verdunstet aber in der trockenen Form ziemlich rasch, lässt sich indess in Papier gut verpackt, auf Stunden hinaus, wenn auch auf einen kleinen Theil reducirt, aufbewahren.

Dr. Gurlt besprach, anknüpfend an die elegante Demonstration der flüssigen und festen Kohlensäure von Burgbrohl durch Geh. Bergrath Heusler, die Bedeutung der flüssigen Kohlensäure für die Geologie und die geologischen Versuche, indem er darauf hinwies, dass die vorgezeigte Kohlensäure, noch ehe sie gasförmig aus der Erde ausströmte, um dann künstlich verdichtet zu werden, sich wahrscheinlich schon einmal im liquiden Zustande im Innern der Erde befunden haben werde. Es ist dieses um so wahrscheinlicher, als die liquide Kohlensäure in Einschlüssen von Mineralien und Gesteinen seit über 16 Jahren bekannt ist. Schon 1826 waren dem englischen Geologen Sir David Brewster in Topasgeschieben vom Rio Belmonte in Brasilien Flüssigkeitseinschlüsse verschiedener Art aufgefallen, die er nach ihrem physikalischen Verhalten z. T. für flüssigen Kohlenwasserstoff hielt (Transactions of the royal Society of Edinburgh, 1828, Vol. X p. 407). Erst 1858 kam R. Simler, Assistent am chemischen Laboratorium der Universität Breslau, auf den Gegenstand zurück und erklärte manche dieser Einschlüsse aus physikalischen Gründen für liquide Kohlensäure (Poggendorfs Annalen 1858, Bd. 105 S. 460 ff.), fand aber bei den damaligen Mineralogen und Chemikern wenig Glauben. Endlich gelang es zwei leider zu früh verstorbenen Mitgliedern dieser Gesellschaft, Professor Hermann Vogelsang und Dr. Heinrich Geissler, in Bonn 1868 die flüssige Kohlensäure in gewissen Quarzen durch Spektral- und chemische Analyse unzweifelhaft nachzuweisen (Sitzungsbericht der niederrhein. Ges. vom 13. August 1868, S. 77, und Poggendorfs Ann. 1869, Bd. 137, S. 56 ff.). Diese Beobachtung fand später durch die Untersuchungen von Sorby in London (Proceedings of the royal Society 1869, Vol. 17 p. 291) und von Professor Ferdinand Zirkel (Untersuchungen über die Struktur der Basaltgesteine, Bonn 1870, S. 21, 33, 60), sowie von J. A. Phillips und anderen Beobachtern ihre Bestätigung. Man kennt jetzt die flüssige Kohlensäure in sichtbaren Tropfeneinschlüssen, sogenannten Libellen, und in mikroskopischen Poreneinschlüssen in vielen Mineralien und Gesteinen, welche ihrem Druck, sowie ihrer auflösenden chemischen Einwirkung hinreichenden Widerstand leisteten. Solche Mineralien sind die folgenden: Quarz, Bergkrystall, Amethyst, Topas, Beryll, Sapphir, Augit, Plagioklas, Olivin und Andere; von Gesteinen sind anzuführen: Granit von Aughrushmore in Irland, Granitgneis vom St. Gotthard, Quarzgestein von Californien, Grauer Gneis von Freiberg, Labradorit aus Labrador, endlich Basalt und Basaltlava von Annaberg, Glising und Scheibenberg in Sachsen; von Tetschen und Kosakow in Böhmen; vom Thüringerwald; von Eisenrüttel in Schwaben; von Marburg, Hofgeismar und Habichtswald in Hessen; vom Oelberg im Siebengebirge und vom Mosenberg in der Eifel (vergl. F. Zirkel, Die mikroskopische Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine, Leipzig 1873, S. 58 ff.). Wenn die

flüssige Kohlensäure nicht noch viel öfter beobachtet wurde, so ist daran ihre rasche, fast momentane Verflüchtigung schuld, sobald der Druck, welcher sie flüssig erhält, aufgehoben wird. Dieses geschieht aber immer beim Zerschlagen der Gesteine, und ihre Anwesenheit in ihnen würde sich also dann nur durch Constatirung des Kohlensäuregases nachweisen lassen. Es ist daher wahrscheinlich, dass die liquide Kohlensäure in den Silikatgesteinen eine viel grössere Verbreitung hat, als man bisher ahnte; sie kann aber nicht erst nachträglich in die betreffenden Mineralien eingedrungen sein, sondern sie muss, wie ihr Einschluss zwischen den Lamellen zeigt, schon bei der Krystallisation derselben, folglich auch bei der Entstehung der Silikatgesteine, denen diese Mineralien angehören, vorhanden gewesen sein! Dass sie dabei eine wirksame Rolle gespielt hat, lässt sich wohl vermuthen, bedarf aber noch der Beweise. Da die gasförmige Kohlensäure auf gewisse basenreiche, namentlich feldspathhaltige Gesteine eine starke chemische Einwirkung zeigt, so lässt sich wohl annehmen, dass dieses in ihrem concentrirtesten, dem liquiden Zustande in noch viel höherem Masse der Fall sein wird, und die Kaolinisirung der Feldspathgesteine, sowie manche Erscheinungen des Metamorphismus, werden auf ihren wesentlichen Einfluss, zusammen mit Wasser, zurückzuführen sein. Da die liquide Kohlensäure jetzt ein leicht zu beziehender Handelsartikel ist, so wäre es wünschenswerth, sie als Agens oder Reagens in die Experimental-Geologie einzuführen und sie mit der gebotenen Vorsicht zu Versuchen zu verwenden. Man würde namentlich ihren Einfluss auf die Zersetzung, wie auch auf die Bildung von Silikaten zu prüfen haben; indem sich annehmen lässt, dass die chemischen Affinitätsverhältnisse unter Einwirkung ihres Druckes, selbst bei verhältnissmässig niedrigen Temperaturen, sich vielfach anders zeigen und andere Verbindungen entstehen lassen werden, als dieses bei dem gewöhnlichen Atmosphärendrucke, bei welchem man sonst zu experimentiren pflegt, der Fall ist. Solche Versuche werden gewiss zu interessanten Resultaten führen, die auf viele noch unklare Verhältnisse der Bildung unseres Erdkörpers Licht werfen könnten.

Privatdocent Pohlig spricht über besonders bemerkenswerthe neue Ammonitenformen aus Mexico und Persien, welche an sich schon für bisher unbekannte Jura-Vorkommnisse in diesen Ländern beweisend erscheinen. 1. *Perisphinctes mexicanus* n. sp., ähnlich *P. Senex*, doch mit constant dichotomen Rippen, auf dem schmalen fast glatten Rückenangular zusammentreffend; Einschnürungen auf  $\frac{2}{3}$  Umgang, Diameter 0,065m. 2. *Aegoceras Schaffneri* n. sp., innere Windung von 0,05m Diameter, *A. Braunianum* von Millau vergleichbar, doch mit constant dichotomen Rippen ohne Knotenbildung; Sculptur stark, Rücken breit, mit Neigung zur Me-

dianfurche. — Beide A. von S. Louis Potosi, coll. Schaffner. 3. *Perisphinctes persicus* n. sp., mit sehr langem, ohrenförmigem Mundsaum, Camellösem Apticius, mehrfach verzweigten Rippen und schmalem, rundem Rücken; bis über 0,1m gross. 4. *Schönbachia Fritschii*, ganz wie *Harpoceras redians*, auch in den Loben, doch der sehr hohe, scharfe Kiel verweist auf einen Cristaten der unteren Kreide. Diese 2 persischen Arten sind von Maragha, coll. Pohlig 1884. Derselbe berichtet über die von ihm im Vorjahre auf seinen Reisen durch Persien angelegten Sammlungen, welche vor einigen Wochen (nach fast viermonatlichem Transport) wohlbehalten angelangt sind. 1) Den Kern der paläontologischen Collection bilden die Ergebnisse der Ausgrabungen von pliocänen Säugethierresten bei Maragha. 2) Die petrographischen Sammlungen enthalten vorwiegend vulkanische Gesteine der Umgebungen des Ararat, Sahend, Savelan und Demavend, theilweise wohl ganz neue Typen; sodann ältere Eruptivgesteine und krystallinische Schiefer der Dergewur-Hochgebirge und Geschiebe aller passirten Flüsse. 3) Ziemlich vollständig vertreten sind die meist schon genügend bekannten persischen Mineralvorkommnisse. 4) Unter den zoologischen Objecten sind zu erwähnen ein lebend mitgebrachtes Paar persischer Wildschafe (*O. orientalis*), einer bisher nur nach einem einzigen Schädel Gmelins bekannten Art, welche zu Kreuzungs- und Veredelungsversuchen verwandt werden sollen, sowie andere Thiere; auch Gehörne und Felle jener wilden, kolossalen Stammrasse unseres Schafes, sowie der ebenso steinbockartigen Stammrasse unserer Ziege (*C. aegagrus, bezoar*), des Büffels, der Gazelle u. s. w. 5) Die charakteristischen Erzeugnisse persischer Kunstindustrie und des Bodens, in möglichster Vollständigkeit, auch Münzen aller Perioden vom 4. Jahrhundert v. Chr. an u. s. w.

Dr. H. Rauff legte vor: On *Pourtalesia*, a genus of Echinoidea, by Sven Lovén. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bandet 19. No. 7. — Gr. 4<sup>o</sup>, mit 242 Fig auf 21 Taf. und zahlreichen Holzschnitten.

Die Tiefsee-Untersuchungen des Grafen Louis François von Pourtalès<sup>1)</sup> zwischen Cuba und den Florida-Riffen im Jahre 1868 haben in *Pourtalesia miranda* Al. Ag. zuerst die von Alexander Agassiz<sup>2)</sup> creirte höchst merkwürdige und von allen bis dahin bekannten, recenten wie fossilen Echinoideen durchaus abweichende Gattung *Pourtalesia* kennen gelehrt. Kurz darauf konnte Wyville

1) Bulletin of the Museum of Comparative zoology, Cambridge, I, No. 9, Oct. 1869; p. 272.

2) Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative zoology at Harvard College. No. VII. Revision of the Echini by Al. Agassiz, p. 344. Taf. 18.

Thomson<sup>1)</sup> zwei neue Arten: *Pourtalesia Jeffreysi* und *P. phiale* hinzufügen und gegenwärtig umfasst die Gattung acht Arten und ist mit den sehr nahestehenden, je eine Art aufweisenden Gattungen *Echinocrepis* und *Spatagocystis* von Lovén zu der Familie der *Pourtalesiaden* vereinigt worden.

Das wichtige Werk bespricht nicht nur diese *Pourtalesiaden*, sondern wirft interessante Streiflichter über das gesammte Gebiet der Echinoideen-Forschung und enthält namentlich auch für den Paläontologen eine Fülle anregender Fragen. Es behandelt in fünf Abschnitten:

- 1) Die allgemeine Form des Skelets
- 2) Das perisomatische System desselben
- 3) Das ambulacrale System
- 4) Das calycinale System
- 5) Die Familie der *Pourtalesiaden*.

#### I. Allgemeine Form des Skelets.

Nachdem in einer Einleitung der allgemeine Bau des Echinoideen-Skelets, die Gliederung desselben in ein

- 1) perisomatisches oder interradales,
- 2) ambulacrales,
- 3) calycinales oder apicales

System, die stenographische Bezeichnung dieser Systeme und ihrer Tafelchen durch Zahlen und Buchstaben<sup>2)</sup> kurz besprochen und namentlich die allgemein bilaterale Anlage sämtlicher Echinoideen, sowohl der exocyclischen als auch der endocyclischen Formen besonders betont ist, folgt die Beschreibung der allgemeinen Form von *Pourtalesia Jeffreysi*, W. Thomson, von welcher Art allein dem Autor vollständig erhaltene Skelete vorgelegen haben.

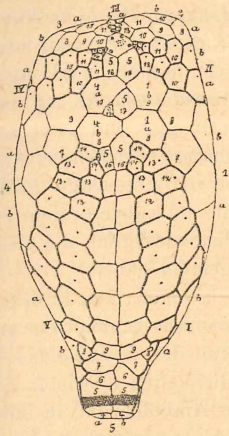
Von der Rücken- oder Bauchseite gesehen gleicht *Pourtalesia Jeffreysi* einer umgekehrten kurzhalsigen Flasche Fig. 1 u. 2. [I, 1, 2]<sup>3)</sup>. Die Seitenansicht Fig. 3 [I, 3] zeigt ein stumpf abgestutztes Vorderende, während der hintere Theil in eine kurze, mit einer tiefen, auf der Rückenseite gelegenen und die Afterlücke enthaltenden Einsenkung [I, 4; III, 13] versehene Verlängerung ausgezogen ist. Die Rückenseite ist etwas stärker gewölbt als die ventrale. In der Mitte der Stirnseite und auf dem vorderen Theile der Bauchseite ist die Schale plötzlich nach innen und rückwärts eingebogen und bildet hier eine tiefzurückspringende, infrafrontale Einbuchtung, Fig. 2, 4, 9 [Holzschnitt

1) W. Thomson, the Depths of the Sea, p. 108, Fig. 12. — Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 164, pt. 2. p. 747. Taf. 70. 71.

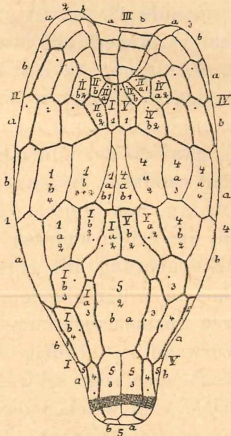
2) Vergl. Zittel, Handbuch der Paläontologie, I Bd. p. 470.

3) Die in [ ] stehenden Angaben beziehen sich auf die Tafeln und Figuren der Original-Abhandlung.

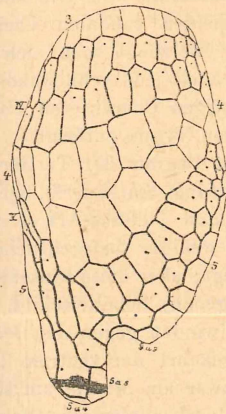
pag. 7. I, 2; III, 10, 12], in deren hinterer Begrenzung sich das senkrecht stehende Peristom befindet [IV, 18, 19, 20].



dorsale Ansicht.  
Fig. 1.



ventrale Ansicht.  
Fig. 2.



laterale Ansicht.  
Fig. 3.

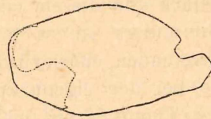


Fig. 4.

*Pourtalesia Jeffreysi.*

Die caudale Verlängerung ziert eine subanale Fasciole.

Der verlängerte Körper mit seinem nahezu kreisförmigen Querschnitt erinnert entfernt an die cylindrische Form der Holothurien. Die Dimensionen des grössten von drei Exemplaren der *P. Jeffreysi* sind: 36 mm Länge, 18 mm Breite, 19 mm Höhe; Wyv. Thomsons

Specimen zeigte 45 : 18 : 20 mm. In der allgemeinen Form sind die anderen Species von *Pourtalesia* nicht wesentlich von *P. Jeffreysi* verschieden:

*P. miranda* Al. Ag. ist etwas schlanker; *P. phiale* Wyv. Thoms. etwas mehr verlängert mit etwas weiter geöffneter infrafrontaler Einsenkung; *P. hispida* Al. Ag. breiter; *P. laguncula* Al. Ag. und *P. carinata* Al. Ag. geblähter, ebenso *P. ceratopyga* Al. Ag. mit stark entwickeltem Vordertheil. Zu derselben Gruppe sind auch noch zwei Adeten<sup>1)</sup>, nämlich der eiförmige *Spatagocystis Challengeri* Al. Ag. mit nur kurzer caudaler Verlängerung und der dreieckige *Echinocrepis cuneata* Al. Ag. mit breitem Vordertheil und subventralem Periproct zu stellen, die neben anderen Merkmalen vorzüglich die tiefe infrafrontale Einbuchtung mit *Pourtalesia* gemein haben.

Schon nach der allgemeinen Gestalt findet man in dem ganzen, ungeheuren Formenreichtum der *Echinoideen* kaum etwas mit *Pourtalesia* Verwandtes. Einzig und allein die *Spatangiden* könnten einige, wenn auch sehr schwache Aehnlichkeiten darbieten. Von den cretacäischen, bei welchen das vordere Ambulacrum in einer mehr oder weniger tiefen Furche liegt, scheint namentlich die Gattung *Infulaster Hagenow*<sup>2)</sup>, aus der oberen Kreide auf den ersten Blick in der Wölbung der Ventral-Seite, dem verticalen hohen Vordertheil mit leicht eingesenktem, frontalem Ambulacrum und dem noch etwas hinter die anale Region zurückspringenden caudalen Theil einige Vergleichungspunkte zu haben, doch überzeugt man sich schnell, dass mit diesen unwesentlichen Zügen auch jede Aehnlichkeit wieder aufhört und dass im Gegentheil in wichtigen Charakteren *Pourtalesia* sich sehr stark von diesem cretacäischen Typus entfernt.

Nicht anders ist es mit der zu Beginn der Tertiär-Periode zuerst auftretenden, merkwürdigen Gattung *Schizaster*<sup>3)</sup>, bei welcher ebenso wie bei der eigenartigen recenten Tief-See-Art *Aceste bellidifera* Wyv. Thoms.<sup>4)</sup> ein mehr oder weniger beträchtlicher Theil des vorderen Ambulacrums vertieft liegt; aber diese Einsenkung beginnt nahe dem (weit nach hinten gelegenen) Scheitelschild, verläuft nur auf der dorsalen Seite und verschwindet gegen den Mund hin, während bei *Pourtalesia* gerade umgekehrt der ventrale Theil des Ambulacrums III eingesenkt ist und zwar am Munde am stärksten, so dass die Stellung des Peristoms dadurch ausserordentlich alterirt

1) ἄδετος nicht gebunden; Prymnadeten: πρύμνα Hintertheil und ἄδετος; Prymnodesmier: πρύμνα und δέσμιος gebunden. Vergl. Zittel, Hdb. d. Paläont., I. Bd. p. 538.

2) Lovén, wie Desor und Al. Agassiz trennen die Holasteriden von den Spatangiden nicht als besondere Familie ab.

3) Vergl. *Schizaster antiquus* Cotteau, Bull. Soc. Géol. VI. 567, 1878.

4) Al. Agassiz, Rep. Challenger Echinoidea, 195, Taf. 32 Fig. 7—11, Taf. 33a Fig. 1—7 etc.



wird, die Mundlücke in eine senkrechte Stellung kommt, ihre Ebene also mit der Längsachse einen rechten Winkel bildet.

Und auch von den späteren Formen, so sehr sich auch der Typus der Spatangiden in den noch jüngeren Formationen ändert und so viel neue Gattungen auftreten, die mehr und mehr verlängerte Gestalt annehmen, steht keine der der *Pourtalesia* nahe mit ihrem cylindrischen Gehäuse, ihrem, verglichen mit der Länge der hinteren und bei weitem grösseren Partie, abnorm kurzen (durch die paarigen Ambulacren des Triviums bestimmten) Vordertheil und der ganz beispiellos tiefen Einbuchtung des Ambulacrums III.

## II. Das perisomatische System.

Lovén hält es für wahrscheinlich, dass das perisomatische oder interradiale System die eigentliche, vollständig geschlossene Hülle des Thieres ausmacht und dass — wie bei einigen Cystoideen, z. B. *Callocystites*, die Unabhängigkeit des interradialen und ambulacraren Systems zweifellos ist, indem man die Ambulacren von dem darunter liegenden, ringsum geschlossenen Perisom abheben kann [Holzschnitt p. 10], — so auch bei den Echinoideen der ununterbrochene Zusammenhang der Interradien unter den Ambulacren als ein dünnes Häutchen nachzuweisen sein wird. Ebenso möchte bei den *Endocyclica*, wo in Folge des Afterdurchbruchs das ursprünglich vorhandene dorsocentrale Täfelchen verschwunden ist oder der After, wie bei *Salenia* mehr oder weniger seitwärts von diesem Täfelchen liegt, die anale Membran, welche für die resorbirten Theile eingeschoben ist, nicht zum calycinalen System, sondern zum Perisom gehören und dieses also unter dem Calyx sowohl als unter den Ambulacren zusammenhängen, so thatsächlich allein den ganzen Skeletsack bildend.

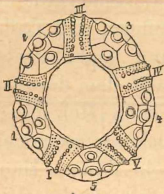
Das Perisom zeigt immer die Tendenz, die andern beiden Systeme zu beherrschen, sich zwischen sie zu schieben oder sie selbst zu unterdrücken. Dies tritt unter den Echinoideen besonders bei *Collyrites*, wo durch die übermässig entwickelten Interradien 1 und 4 die Ambulacren des Biviums ganz aus ihrer normalen Stellung herausgerückt sind und das Scheitelschild stark in die Länge gezogen und zerrissen ist, und unter den palaeolithischen Seeigeln namentlich bei den Perischoëchiniden, die sich durch eine grosse Anzahl der Täfelchenreihen vorzugsweise in den Interradien auszeichnen, zu Tage.

Der Bau dieser letzteren schien auf die palaeozoische Periode beschränkt zu sein und ausser *Tetracidaris Cotteau* aus dem Neocom mit 4 Tafelreihen in den Interradien, die sich in der Nähe des Scheitels plötzlich zu zwei reduciren, zeigten alle mesozoischen, tertiären und recenten Seeigel nur zwei Reihen in jedem Interambulacralfeld, bis Neumayr aus der Fauna von St. Cassian, die sich ja durch das eigenthümliche Gemisch zahlreicher Ueberbleibsel aus der

paläozoischen Periode mit Formen von mesozoischem und noch jüngerem Typus so eigenartig charakterisirt, jenen höchst merkwürdigen, winzigen *Tiarechinus princeps* Laube<sup>1)</sup> bekannt machte, dessen Zugehörigkeit zu den Euechinoideen von Neumayr sogleich bezweifelt wurde. Er glaubte vielmehr die Art in die Nähe der Perischoëchiniden und speciell der Archaeocidariden stellen zu müssen, da er aus der Vertheilung der grossen Stachelwarzen auf drei über einer einzelnen peristomalen Platte nebeneinander stehende Tafeln oder Tafelreihen schloss und auch Andeutungen von dementsprechenden verticalen Nähten zu sehen glaubte.

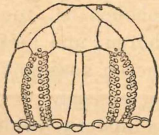
Lovén hat nun die österreichischen Originale von neuem untersucht und die Vermuthung Neumayrs voll bestätigt. Aus seiner Beschreibung ist besonders hervorzuheben, dass ein Trivium und ein

Bivium deutlich zu unterscheiden sind, indem die Ambulacralfelder des letzteren näher zusammenstehen und sich an der Mundlücke fast berühren, dass in den Interradien ein einzelnes hexagonales seitwärts an die Ambulacren angrenzendes Täfelchen an das Peristom stösst und über diesem peristomalen drei grosse nebeneinanderstehende Tafeln vorhanden sind, deren trennende Nähte Lovén deutlich sichtbar machte, indem er die Schale in ein Gemisch von Alkohol und Glycerin tauchte. Diese drei Täfelchen in jedem Interradium, von welchen das mittlere sich nach oben hin verschmälert, die seitlichen sich verbreitern, sind auffallend hoch, sie reichen nämlich bis an das Scheitelschild, Fig. 5, 6 [VIII, 150—162].



*Tiarechinus princeps*,  
Laube, Ventralseite.

Fig. 5.



*Tiarechinus princeps*,  
Laube, Seitenansicht.

Fig. 6.

und stempelt *Tiarechinus* zu einer eminent archaischen Form.

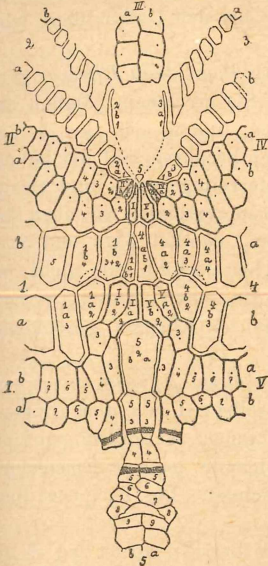
Um auf *Pourtalesia Jeffreysi* zurückzukommen, so zeigt diese der Regel nach nur zwei Tafelreihen in jedem Interradium.

Wie von den fünf Ambulacren nur das frontale III an das Peristom stösst, so berührt von den Interradien das fünfte nur mit einem winzigen Plättchen die Mundlücke, das zweite und dritte stossen

1) M. Neumayr. Morphologische Studien über fossile Echinodermen. Sitzber. d. k. Akad. Wiss. Wien. 84. Bd. 1. Abth. Juni 1881, p. 169, Taf. 2 Fig. 4. Laube hatte den nicht publicirten Manuscriptnamen *Haueria princeps* gewählt, der Gattungsname wurde von Neumayr aus a. a. O. aufgeführten Gründen in *Tiarechinus* umgewandelt.

nur mit ihren vorderen Reihen an dieselbe, während die hinteren Reihen dieser und die Interradien 1 und 4 gänzlich davon ausgeschlossen sind.

Fig. 7, 2 [II, 9; IV, 16]. Ein sehr charakteristischer Zug der Spatangiden, nämlich die Verschmelzung der Täfelchen 1a2 und 1a3 in eine einzige Tafel 1a2 + 3 oder die von 1a2 und 1b2 zu einer 1a2 + b2 wiederholt sich bei *Pourtalesia Jeffreysi* unter einer neuen Form. Vergleicht man nämlich die Tafeln der Interradien 1 und 4 nach ihrer Zahl, Form und gegenseitigen Lage, so erkennt man, dass die beiden ersten Plättchen in den Reihen 1b und 4a, wie auch bei den meisten Spatangiden, zugleich den hinteren Reihen 1a und 4b angehören, demgemäss also das Zeichen 1ba1 und 4ab1 erhalten müssen, dass ferner das zweite Täfelchen in 1b dem zweiten und dritten zusammen in 4a entspricht, also das Zeichen 1b2 + 3 erhält und dass nur bei dieser Auffassung und Bezeichnung das Täfelchen 1a2 symmetrisch zu 4b2 mit



*Pourtalesia Jeffreysi.*

Fig. 7.

Bezug auf ihre beiderseitigen Begrenzungen liegt und beide nur dann von homologen Täfelchen eingeschlossen werden.

Es sind also die Tafeln:

1, 2 + 3, 4 in der 1b Reihe  
identisch mit 1, 2, 3, 4 in der 1a Reihe.

Diese Heteronomie, die immer auf die rechte Seite, also das Interradium 1 beschränkt ist, findet, wie schon gesagt, auch bei den Spatangiden statt; bei diesen aber tritt sie immer in der a-, resp. in den a- und b-Reihen ein, bei *Pourtalesia* dagegen umgekehrt in der b-Reihe.

Die Formeln dieser Heteronomie bei den verschiedenen Gruppen sind:

bei den Adeten: *Ananchitidae* . . . . . 1a2 + b2 = 4a2 : 4b2  
Prymnadeten: *Desoria, Faorina* . . . . . 1a2 + b2 = 4a2 : 4b2  
„ *Hemiaster, Abatus,*  
*Agassizia, Schizaster,*  
*Moiria*<sup>1)</sup> . . . . . 1a2 + a3 = 4b2 : 4b3

1) und von den Adeten: *Echinospatagus* (Toxaster); bei *Palaeostoma* sind sogar drei Tafeln, nämlich 1a2, 1b2 und 1b3 zu einer 1a2 + b2 + b3 vereinigt.

bei den Prynmosdesmiern: allen Gattungen  $1a_2 + a_3 = 4b_2 : 4b_3$ ,  
 bei *Pourtalesia*: (bei zwei Arten, nämlich

*P. Jeffreysi* u. *laguncula* constatirt)  $1b_2 + b_3 = 4a_2 : 4a_3$

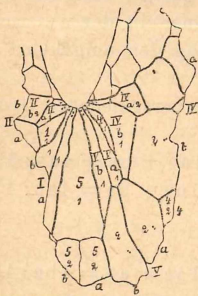
Bei den noch älteren Formen, also bei den Collyritiden fehlt diese Heteronomie.

Die Interradien 1 und 4 weichen bei *Pourtalesia Jeffreysi* ganz und gar von der allgemeinen Regel ab. Sie erreichen nämlich das Peristom gar nicht, sondern durchbrechen, indem sich ihre beiden primären Tafelchen der ganzen Länge nach berühren, auf der Bauchseite das Bivium vollständig, dessen beiderreihige erste und zweite Tafeln weit von einander trennend; ebenso zerreißen sie oben das Interradium 5, einige Tafelchen desselben, nämlich 517a und 517b dabei ganz umschliessend, und das Scheitelschild gar nicht berührend, Fig. 1 [I, II]. So beschreiben sie einen breiten, perisomalen Gürtel, der um die Mitte des ganzen Körpers geschlossen herumläuft.

Das Interradium 5 beginnt bei *Pourtalesia Jeffreysi* mit einem sehr kleinen Labrum am Peristom; dasselbe ist von dem grossen, aus 5a<sub>2</sub> und 5b<sub>2</sub> zu einer Platte verwachsenen, schildförmigen Sternum weit getrennt; das über diesem folgende paarige Episternum ist durch die subanale Fasciole gekennzeichnet. Das Periproct liegt zwischen 57, 58 und 59.

Was die übrigen Arten der Gruppe betrifft, so ist bei *P. laguncula* [VI, 37—40] das Labrum gross, vom Peristom ausgeschlossen, keilförmig, Ia<sub>1</sub> und Vb<sub>1</sub> auseinandertreibend und 1ba<sub>1</sub>, 1b<sub>2</sub> + 3, 4ab<sub>1</sub> und 4a<sub>2</sub> berührend, was ja bei *P. Jeffreysi* nicht der Fall ist. Die Interradien 1 und 4 bilden ebenfalls einen geschlossenen Ring um den ganzen Körper und umschliessen auf dem Rücken zwei Tafelchen von 5. *Spatagocystis Challengeri* zeigt ebenfalls diesen Ring. Bei *P. carinata*, *P. ceratopyga* und *Echinocrepis cuneata* ist das Labrum so gross wie bei *P. laguncula* und auch I und V von einander trennend; bei *P. carinata* aber —

Fig. 8 [VI, 42, 43, 45, 46] — ist der Ring der Interradien 1 und 4 nicht mehr geschlossen, indem sich hier I und II, V und IV berühren; die adoralen schmalen Tafelchen von 1 und 4, vom Peristom ebenfalls ausgeschlossen, sitzen vollständig isolirt zwischen Ib<sub>1</sub> und IIa<sub>1</sub> auf der rechten und Va<sub>1</sub> und IVb<sub>1</sub> auf der linken Seite; dorsal weicht *P. carinata* nicht von *laguncula* ab [VII, 52]. Dieselben Verhältnisse wie bei *P. carinata* finden sich auch bei *P. ceratopyga* und *Echinocrepis cuneata*, nur umschliessen bei ersterer die Interradien 1 u. 4



*Pourtalesia carinata*,  
 suboraler Theil.

Fig. 8.

auf dem Rücken nicht zwei Plättchen von 5, sondern es werden nur drei Täfelchen von 5, die an das Scheitelschild grenzen, von den übrigen abgetrennt [VII, 48—51], während bei letzterer 1 und 4 sich auch auf dem Rücken nicht mehr vereinigen, sondern an das Scheitelschild stossen und durch dies und die Ambulacren I und V von einander getrennt sind, so dass hier also die normalen Verhältnisse wieder gelten [VII, 54].

Lovén erblickt in der Entwicklung dieses perisomalen Ringes bei den Pourtalesiaden, wozu in der mesozoischen Periode schon die Collyritiden einen unvollkommenen, gleichsam „bald wieder aufgegebenen Versuch“ gemacht haben, den ersten Ansatz zu einer annulaten Differenzirung des Skelets.

Im Folgenden wird dann ausgeführt, dass bei allen Familien der exocyclischen Echinoideen, Dentiferen sowohl als Edentaten, bei ihrem ersten Erscheinen der After hart oder nahe am calycinalen System seine Lage hatte und mit den jüngeren Gattungen und innerhalb der Gattungen mit den jüngeren Arten immer mehr nach rückwärts und zum Munde hin gerückt ist; es wird nachgewiesen, wie von den älteren Familien der Echinoconiden, Echinoneiden Desor, Cassiduliden Desor, Collyritiden und Holasteriden die frühesten Vertreter wie *Pygaster* (mittl. Jura), *Galeropygus* (Lias) und *Pyrina* (mittl. Jura), *Clypeus* (mittl. Jura) etc. den After dicht am Calyx oder nahe hinter demselben hatten, wie seine Stellung bei den späterauf tretenden Gattungen und Arten wie *Discoidea* und *Echinoconus* (Kreide), *Pyrina* (Kreide), *Amblypygus* (ält. Tertiär) etc. mehr und mehr marginal, ventral und selbst adoral wird und wie ganz ähnliche Verhältnisse auch die jüngeren Familien der Clypeastriden und Spatangiden beherrschen.

Mit Bezug hierauf folgen die Resultate der Untersuchung einiger jungen Specimina von *Abatus cavernosus Philippi* von 2,3 mm Länge bei 1,9 mm Breite [XIV, 163—171]. Die ganze Schale derselben, deren Form von derjenigen der ausgewachsenen Individuen nicht abweicht, mit Stacheln und allen übrigen Anhängen ist von einer dicken, straffen Haut überzogen, die gar keine Oeffnung, weder Mund noch After enthält. Ihre Durchsichtigkeit lässt die Suturen der Tafeln bereits scharf erkennen, ebenso als zwei hellere Stellen: auf der Bauchseite die spätere pentagonale Mundöffnung und auf der Rückenseite den centralen Theil, in welchem sich das calycinale System ausbilden soll. Schneidet man den Körper horizontal durch, so bemerkt man, dass der Nahrungskanal an diesen beiden Stellen blind gegen die umhüllende Membran stösst. Diese verticale Stellung des Canals in einem frühen Jugendzustande des *Abatus* erinnert sofort an die persistente der *Endocyclica*; aber bei *Abatus* ist diese Lage des Periprocts nur eine vorübergehende, der After rückt vielmehr bei der weiteren Entwicklung des Thieres immer mehr

und mehr rückwärts und öffnet sich erst dann, wenn er ausserhalb der Grenzen des calycinalen Systems angelangt ist. Es ist also hier innerhalb des Individuums die ontogenetische Entwicklung dieselbe wie die oben betrachtete phylogenetische der exocyclischen Arten während langer geologischer Zeiträume.

Die gleiche Beobachtung machte Lovén bei einem jungen *Echinocardium flavescens* O. F. Müller von 1,7 mm Länge. Auch hier lag die Achse zwischen Mund und After nahezu vertical, abweichend von der Lage bei dem ausgewachsenen Thier [XV, 173].

Wie sich diese Entwicklung des Periprocts bei *P. Jeffreysi* verhält, ist unbekannt. — Die anale Membran desselben besteht aus einem breiteren, mit kleineren Plättchen bedeckten oberen Theil, an dessen unterem Rande sich die querschlitzförmige Afteröffnung befindet, und einem unteren halbkreisförmigen Theil mit grösseren Plättchen [I, 4]. Einer gleichen Anordnung begegnet man bei den Cassiduliden, während bei den Spatangiden die die Afterlücke schliessende Membran nur aus einem Stück besteht und die Plättchen concentrisch um die rundliche, subcentrale Afteröffnung angeordnet sind (*Echinocardium flavescens* [XV, 173], *Palaeostoma mirabile* Gray [XVI, 184, 186, 191]).

Bei *P. Jeffreysi* und wahrscheinlich auch den anderen Arten der Gattung zeigt sich eine gut markirte subanale Fasciole, welche die caudale Verlängerung umzieht. Sie kreuzt wie bei den Spatangiden die dritten und fünften Täfelchen des Interradiums 5, aber nicht, wie es sonst die allgemeine Regel dieser Familie ist, die sechste und einige darauf folgende Tafeln der Ambulacren Ia und Vb, sondern von diesen nur das vierte Täfelchen, welches das hinterste auf der Bauchseite ist. Fig. 3, 7.

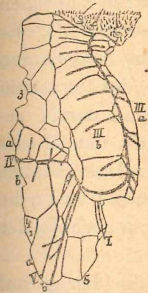
Bei *Spatagocystis* ist die Fasciole nach Al. Agassiz zweifelhaft und bei *Echinocrepis* fehlt sie.

Die Stacheln bei *P. Jeffreysi* sind im allgemeinen schlank und stehen zerstreut, nur die auf dem Sternum und dem eingewölbten Theil des frontalen Ambulacrums sind dicker und mehr zusammengedrängt [I, 2; IV, 24]. Die aus einem Höfchen sich erhebende, durchbohrte Stachelwarze ist von einem gekörnelten Ringe [V, 31], die ebenfalls durchbohrte Gelenkfläche des Stachels von einem ähnlich gebildeten Rande umgeben, der seinerseits wieder von einem breiten, radial gegliederten Saume umschlossen wird [V, 30]. Ueber diesem Saume, nach oben conisch sich etwas erweiternd, erhebt sich ein unregelmässig maschiges Kalkgewebe, das den basalen Theil des Stachels bildet, auf welchen der Stachelhals aufgesetzt ist [V, 32, 33]. Letzterer besteht aus gedrängt stehenden verticalen Kalkstäbchen, die in gleichen, kleinen Zwischenräumen durch horizontale Leisten verbunden werden und ein sehr regelmässiges Gitterwerk erzeugen. [V, 36, 34, 35].

### III. Das ambulacrale System.

Während in den archaeonomischen<sup>1)</sup> Echinoideen die peristomalen Tafeln im allgemeinen die normale Breite der mehr aboralen Ambulacraltafeln nahezu behaupten (*Cidaris*, *Salenia*, *Echinocidaris*, *Toxopneustes* etc.), sind dieselben bei den neonomischen<sup>2)</sup> Formen und speciell bei den Spatangiden mehr oder weniger stark zusammengezogen, besonders im Bivium, und in der Jugend noch mehr als bei den ausgewachsenen Seeigeln.

Bei *P. Jeffreysi* nun ist dieser Zug zu einem Extrem ausgebildet. Nur das Ambulacrum III tritt an das Peristom mit voller Breite heran, während die adoralen Tafeln des Biviums und der Ambulacren II und IV spitz keilförmig zusammengezogen sind und, da zwischen sie und das Peristom sich das Labrum von 5 einschleibt, gänzlich von der Mundlücke ausgeschlossen bleiben (Fig. 7). Die Ebene des Peristoms ist nahezu vertikal und also senkrecht zur Längsachse des Körpers, eine Erscheinung, die noch bei keinem andern Seeigel beobachtet worden ist. Der in einer Membran liegende Mundschlitz selbst steht auch senkrecht [IV, 19, 20], ebenfalls im Gegensatz zu der quergestellten Richtung desselben bei der Mehrzahl der Spatangiden. Diese Lage und ganze Anordnung der adoralen Theile des Skelets wird von Lovén gleichsam als der erste Schritt zu einer Mundbildung, als eine Art rudimentären cavum oris angesprochen (Fig. 9, 4), wobei die elliptische Membran des Peristoms den Schlundkopf und der Schlitz derselben die Einmündung des Oesophagus darstellen würde.



*Pourtalesia Jeffreysi*,  
infrafrontale Ein-  
buchtung von der Lei-  
beshöhle aus gesehen,  
linke Seite.

Fig. 9.

Dieselben Eigenthümlichkeiten des Peristoms und der anstossenden Theile zeigen auch die anderen Arten der Pourtalesiaden.

Bei allen bekannten Echinoideen ist jedes Ambulacrum von seinem dorsalen Anfang bis zum Peristom zweireihig und stellt eine ununterbrochene Reihe alternirender Täfelchen dar. Ganz anders bei *P. Jeffreysi*. Wenn man hier die Innenseite des aufgeschnittenen Skelets betrachtet [II; III, 10], so wird klar, dass die ersten ventralen in den Ambulacralreihen II und IV liegenden und scheinbar diesen angehörenden Tafeln thatsächlich nicht zu diesen gehören, sondern vielmehr die adoralen und aus zweien der a- und b-Reihen zu je einer verschmolzenen Tafeln der Ambulacren I und V sind und demgemäss das Zeichen Ia1 + b1 resp. Va1 + b1 erhalten (Fig. 2, 7). Man bemerkt dann

1) *Endocyclica* und exocyclische *Gnathostomata*.  
2) *Atelostomata*.

nämlich, dass die unter dem Bivium I und V verlaufenden Nervenstränge und Wassergefässe unter den ersten Interradialplatten von 1 und 4 fort nach den bezeichneten medianen Tafeln zwischen II u. IV hingehen und durch deren Poren nach aussen hindurchtreten, so den Beweis liefernd, dass diese Tafeln in der That die ersten des Biviums, also I<sub>1</sub> und V<sub>1</sub> sind.

In dem Ambulacrum III ist III<sub>1b</sub> noch dadurch ausgezeichnet, dass es zwei Poren enthält und dass dementsprechend von dem Haupt-Nerven- und Wassergefäss-Strang zwei Aeste nach diesen abgehen. Fig. 9 [III, 10; VI, 45].

Also zusammengefasst: Jene zwei fundamentalen und sonst allgemeinen Eigenschaften der Ambulacren bei allen übrigen Echinoideen: ihre Theilnahme an der Bildung des Peristoms und die ununterbrochene Reihenfolge ihrer Täfelchen sind mit *P. Jeffreysi* verloren gegangen. Aber auch noch ein dritter wesentlicher Charakter, der die eigenthümliche Symmetrie der Ambulacralreihen betrifft, ist bei *Pourtalesia* verändert. Bekanntlich zeigen die ersten an der Bildung des Peristoms theilnehmenden Tafeln bei allen daraufhin untersuchten Seeigeln, besonders aber den exocyclischen, eine auffällige und stets wiederkehrende Ungleichheit. In I, II, IV nämlich sind die Tafeln 1 a immer grösser als 1 b, jene tragen zwei Poren, diese nur eine; in III und V dagegen sind die primären Täfelchen der b-Reihen die grösseren und mit zwei Poren versehen<sup>1)</sup>. Es stellt sich also das Bivium symmetrisch, die paarigen Ambulacren des Triviums aber unsymmetrisch zur Medianebene des unpaaren Ambulacrums und Interambulacrums. Durch diese und damit zusammenhängende Umstände wird die Existenz einer mit den Mittellinien des Ambulacrums IV und des gegenüberliegenden Interradius I zusammenfallenden imaginären Achse angedeutet, welche Lovén die  $\omega$ -Achse nennt und die einige versteckte Symmetrien innerhalb der Ambulacren enthüllt<sup>2)</sup>.

Diese eigenthümlichen Symmetrie-Verhältnisse in Bezug auf die Achse  $\omega$  nun, die Schiefe des Baues, wie es Lovén nennt, beginnen bei *P. Jeffreysi* zu schwinden, um einer höheren Symmetrie Platz zu machen. Das Bivium und die paarigen Ambulacren des Triviums verhalten sich durchaus symmetrisch zu beiden Seiten der

1) Vergl. Zittel a. a. O., p. 470.

2) Diese Achse  $\omega$  theilt zwei in geeigneter Weise in das Peristom eingeschriebene Fünfecke so in je einen trapezoidischen und einen pentagonalen Theil, dass die correspondirenden Theile beider Fünfecke gleichen Flächeninhalt haben und dass bei der Umdrehung eines Theiles um 90° um die Achse  $\omega$  er auf den entsprechenden des anderen Fünfecks fällt. Vergl. Lovén, Études p. 38 Holzschnitt, und Taf. XVII, 140. — Verfolgt man von den primären Täfelchen von IV ausgehend nach beiden Seiten hin bis zur Medianlinie von



Medianebene; die Grösse des Täfelchens von IIa<sub>1</sub> entspricht der von IVb<sub>1</sub>, die von IIb<sub>1</sub> derjenigen von IVa<sub>1</sub> und alle adoralen Täfelchen dieser Reihen sind nur von einer Pore durchbohrt; auch die aus Verwachsung entstandenen Tafeln I<sub>1</sub> und V<sub>1</sub> tragen nur je eine Pore. Nur das frontale Ambulacrum III bleibt von dieser Abweichung unberührt und zeigt mit seiner kleineren einporigen und seiner grösseren zweiporigen peristomalen Tafel noch eine Andeutung jener Schiefe, welche sonst die sämtlichen Echinoideen beherrscht. Während sich also die allgemeine peristomale Regel so formulirt:

Ia, IIa, IIIb, IVa, Vb gross, zweiporig

Ib, IIb, IIIa, IVb, Va klein, einporig

ist die Formel für *P. Jeffreysi*:

I, IIb, IIIb, IVa, V gross } alle Tafeln einporig mit Aus-  
 I, IIa, IIIa, IVb, V klein } nahme des zweiporigen IIIb.

Doch ist diese Ausnahme von der allgemeinen Norm nicht der ganzen Gruppe eigen. Bei *P. laguncula*, *P. ceratopyga* und *Echinocrepis cuneata*, bei welchen ja, wie oben gesagt, Ia<sub>1</sub> und Ib<sub>1</sub>, resp. Va<sub>1</sub> und Vb<sub>1</sub> nicht verwachsen sind, trägt zwar jedes der acht peristomalen Täfelchen von I, II, IV, V auch nur eine Pore, aber IIa<sub>1</sub> und IVa<sub>1</sub> übertreffen mehr oder weniger IIb<sub>1</sub> und IVb<sub>1</sub> an Grösse [VI, 37—40; VII, 48—49; VII, 53] und bei *P. carinata*, bei welcher ja wie gezeigt die Interradien 1 und 4 keinen geschlossenen Ring bilden, welche also hierdurch dem normalen Typus noch nahe steht, ist sogar die eben angegebene, allgemeine peristomale Formel vollständig wieder hergestellt. Fig. 8 [VI, 42—44].

Diese Verhältnisse der peristomalen Theile erinnern in gewissem Grade an die Clypeastriden, in welchen alle zehn adoralen Tafeln der Ambulacren nur eine Pore haben, die peristomale Formel, wenigstens bei der überwiegenden Anzahl der Gattungen, nur durch die beträchtlichere Grösse der primären und mehr noch der correspondirenden secundären Tafeln von Ia, IIa, IIIb, IVa, Vb aufrecht erhalten wird und die Interradien nur bei *Echinocyamus* und *Laganum* bis zum Peristom ununterbrochene Reihen bilden während bei *Encope*,

1 die übrigen adoralen Ambulacraltafeln, so bemerkt man, dass von IV über III nach 1 hin die Täfelchen

IVa (gross), IIIb (gr.), IIIa (klein), IIb (kl.), IIa (gr.)  
 mit 2 , 2 , 1 , 1 , 2

Poren sich aneinanderreihen, während nach der anderen Seite hin die Täfelchen

IVb (kl.), Va (kl.), Vb (gr.), Ia (gr.), Ib (kl.)  
 mit 1 , 1 , 2 , 2 , 1

Poren auf einander folgen. Auch hierin offenbart sich dieselbe durch die Formeln 2 2 1 1 2

1 1 2 2 1 ausdrückbare und so gleichsam durch Reversion entstandene Symmetrie.

*Clypeaster*, *Echinarachnius*, *Arachmoides*, *Mellita*, *Rotula*<sup>1)</sup> die ebenfalls zu je einer verschmolzenen, an das Peristom stossenden primären Tafeln der Interradien durch zwischengeschobene Ambulacraltafeln (also umgekehrt wie bei den Pourtalesiaden) von den übrigen *Interradialia* mehr oder weniger getrennt sind.

Der dorsale Theil der Ambulacren ist bei den Pourtalesiaden durchaus nicht petaloid entwickelt und liegt nicht vertieft, sondern ganz in der Fläche des Peristoms.

Es werden darauf die Sphaeridien der Pourtalesiaden besprochen, deren Zahl bei *P. Jeffreysi* und *P. laguncula* 4 beträgt, und die bei ersterer hinter den Poren von I, V, IIa<sub>1</sub>, IVb<sub>1</sub> also auch ganz symmetrisch, bei letzterer ebenda auf Ia, Ib, Va, Vb stehen [IV, 15; VI, 40]; *P. carinata* trägt wahrscheinlich einige mehr denn 9; *P. ceratopyga* 24 Sphaeridien, die stets nur auf die sublabialen Theile der ersten Tafeln von I, V, II, IV beschränkt sind, niemals auf III erscheinen [VI, 44; VII, 48–50], während im allgemeinen bei den übrigen Echinoideen die Sphaeridien über alle fünf Ambulacra um die ganze Mundgegend herum und noch höher hinauf vertheilt sind. Es hängt dieser Unterschied gewiss damit zusammen, dass das frontale Anbulacrum bei den Pourtalesiaden nicht bis auf die Ventralseite reicht, also nicht den Boden, auf welchem die Thiere leben, berührt und dass die Stellung des Peristoms bei diesen und jenen eine so abweichende ist.

Es folgt dann eine Reihe interessanter Beobachtungen über die Gestalt und Anatomie der Pedicellen bei den Spatangiden, unter welchem allgemeinen Namen Lovén die schon von Johannes Müller unterschiedenen 4 Arten von Ambulacralorganen zusammenfasst. Lovén unterscheidet nach ihrem Standorte phyllodiale, (laterale), subanale, frontale, dorsale Pedicellen, die je besonderen Bau und damit besondere Functionen zeigen.

Die um das Peristom herum stehenden Pedicellen werden als phyllodiale bezeichnet; sie sind pinselförmig, indem auf einem röhrenartigen Schaft, welcher sich oben zu einer kreisförmigen, convexen Scheibe ausbreitet, bei fast allen Arten zahlreiche, keulenförmige, in concentrische Reihen geordnete, am Rande der Scheibe längere, in der Mitte kürzere Fühlfäden stehen. Jeder dieser Fäden hat zur festen Achse eine winzige Ruthe von Kalk, die nicht unähnlich dem oben beschriebenen kalkigen Theile des Stachels gebaut ist: am unteren Ende nämlich befindet sich ein verdickter Knopf von unregelmässig zelliger Kalkmasse, von welchem nach oben glatte Fäden ausstrahlen, die sich schnell zu der Ruthe vereinigen; zuweilen ist auch diese von maschiger Structur. Dem cylindrischen Schaft fehlen Kalkspicula meist ganz und auch die terminale Scheibe enthält nur

1) Lovén, Études, Taf. 44–52.

ein sehr schwaches, unzusammenhängendes Gerüst winziger Nadeln. Was die individuelle Entwicklung dieser phyllodialen Pedicellen anbelangt, so zeigen dieselben in den ersten Jugendzuständen bei den meisten Spatangiden eine einfach zugerundete Endscheibe, die im centralen Theile ein maschiges Kalktäfelchen enthält [XIV, 163; XV, 172], also eine Anordnung, welche bei den archaeonomischen Echinoideen persistent ist und hier vorzüglich zur Locomotion dient. Nach und nach entwickeln sich dann daraus Organe für die höhere Function des Tastens.

In jedem Phyllodium sind die Pedicellen in der Nähe des Peristoms am grössten, nach aussen hin werden sie kleiner und ärmer an Fühlfäden, um zuletzt durch kleine, einfache Pedicellen ersetzt zu werden, die mit conischer oder rundlich abgestumpfter, meist von einem welligen Rande umgebener Spitze endigen. Diese einfachen ventralen und lateralen Pedicellen werden in den paarigen Ambulacren des Triviums und auf den vorderen Täfelchenreihen des Biviums, also auf Ib und Va nach oben hin minutiös, während auf den hinteren Reihen Ia und Vb ihre Folge durch die kräftigen, eigenthümlichen, subanalalen Pedicellen unterbrochen wird. Dieselben sind auch pinselförmig, doch tragen sie bei den meisten Gattungen nur einen oder wenige Kreise von Fühlfäden, die am Rande der terminalen Scheibe stehen, so dass der mittlere Theil dieser nackt bleibt; letzterer trägt eine kleine, kuppelförmige Erhebung, auf deren Spitze sich wieder eine centrale Vertiefung befindet, von welcher etwa 5 divergirende Falten und eben so viele mehr oder weniger scharf getrennte muskulöse Lappen ausstrahlen. Lovén macht es wahrscheinlich, dass diese subanalalen Pedicellen Combinationen eines randständigen Tastapparates mit einer centralen Saugscheibe, also Fühler und Greiforgane zugleich sind.

Die frontalen Pedicellen, die auf das Ambulacrum III beschränkt sind und hier auf die phyllodialen folgen, sind immer einfache, reichen im allgemeinen unveränderlich bis an das Scheitelschild und zeigen eine ganzrandige, kleine Saugscheibe mit stark muskulösem, einfachem oder bei vielen Prynmdeten wie Prynnodesmiern wellenförmig ausgebuchtetem oder sternförmig gelapptem Rande. Von den untersuchten Arten machen nur *Agassizia scrobiculata*, sowie *Echinocardium flavescens* und *cordatum* darin eine Ausnahme, dass die frontalen (intrafasciolen) Pedicellen nicht einfach sind, sondern die Anlage der subanalalen mit randständigen Fühlfäden und fünffach getheilter Saugscheibe nachahmen, während die entsprechenden Pedicellen von *Breynia Australasiae* Leach, gleichsam Zwischenglieder zwischen den einfachen und subanalalen Organen darstellen.

Mit Ausnahme des Schaftes der phyllodialen sind die Weichtheile aller Pedicellen durch ein Gerüst mehr oder weniger zahlreicher Kalkspicula gestützt; innerhalb des cylindrischen Schaftes sind diese Nadeln

im Grossen und Ganzen von einerlei Gestalt, horizontal liegend, klein und sehr klein, leicht gebogen, stachelig; die unter dem Rande der Saugscheibe liegenden kräftiger, verästelt, dornig und zu einem Ringe „Psellion“ zusammengelagert, innerhalb welches bei den subanalen und den mit ganzrandigen Saugscheiben versehenen, einfachen Pedicellen meist fünf convergirende, maschig durchbrochene Kalktafeln liegen, während bei den Scheiben mit ausgebuchtetem oder strahlig ausgeschnittenem Rande dementsprechend diese Kalklaminae einen sehr zierlichen mehr oder weniger vielstrahligen Stern bilden<sup>1)</sup>.

Die Pedicellen der dorsalen Theile der Ambulacren sind im allgemeinen in nur wenig contractile, dreieckige, branchiale Blättchen umgewandelt.

Im Anschluss an diese Untersuchungen ist Tafel XII ganz der Darstellung von Peripodien gewidmet, mit welchem Namen Lovén die Ambulacralporen mit ihren sie umgebenden Felderchen bezeichnet und die er entschieden als den Perforationen der palaeozoischen Cystoideen homologe Gebilde auffasst<sup>2)</sup>. Es wird gezeigt, dass die Peripodien der Cystoideen und der Echinoideen nach demselben Modell gebaut sind und in eingehender Behandlung der Peripodien der neonomischen Echinoideen, dass erstere sich nicht nur gemäss der verschiedenen Form und Function der Pedicellen in phyllodiale, subanale, frontale und petaloide oder branchiale mit allgemeinen morphologischen Unterschieden trennen lassen, sondern dass diese Arten der Peripodien sich auch bei den verschiedenen Familien und innerhalb dieser bei den verschiedenen Gruppen bis zu gewissem Grade unterscheiden und so einigermassen spezifische Merkmale für Echinoneiden, Cassiduliden, Spatangiden (Holasteriden) und innerhalb dieser für Adeten, Prynadeten und Prynnodesmier abgeben.

Die Pourtalesiadten nun, in auffallendem Gegensatz wieder zu diesen neonomischen Formen sind Homoiopoden<sup>3)</sup>, d. h. alle ihre Pedicellen sind gleichartig einfach und mit abgerundetem oder zu einem Knöpfchen verdicktem, manchmal von einem schmalen Rande umgebenen Ende; die phyllodialen und oberen frontalen etwas grösser als die übrigen. Das Vorhandensein von Kalknadeln zweifelhaft. Die Peripodien klein, vertieft, denen der Cassiduliden nicht unähnlich. [IV, 16, 21, 22; VI, 40, 41; VII, 50; XII, 149.]

1) Die Einzelheiten dieser Untersuchungen sind in vortrefflichen Zeichnungen auf den Tafeln VIII—XI, XIV—XVI dargelegt.

2) Vergl. dazu Zittel, Hdb. der Paläontologie, p. 410.

3) Nur noch die Echinoneiden, resp. Echinoneus der einzig noch lebende Vertreter derselben, die überhaupt noch manchen archaeonomischen Charakter tragen und die neonomischen Formen einleiten, sind unter diesen ebenfalls Homoiopoden mit scheibentragenden Pedicellen [XI, 116, 117].

IV. Das calycinale System.

Das calycinale System der Echinoideen ist als ein dem Calyx der Crinoideen homologes Element aufzufassen und es entspricht:

bei den Echinoideen	bei den Crinoideen
die Centraltafel . . . . .	der Basis (J. Müll.) = <i>Infra-</i> <i>basalia</i> (H. Carp.),
die Genitaltafeln . . . . .	den <i>Parabasalia</i> (J. Müll.) = <i>Basalia</i> (H. Carp.),
die Ocellartafeln . . . . .	den <i>Radialia</i> <sup>1)</sup> .

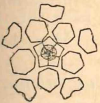
Da nun bei dieser Auffassung eine gemeinsame Nomenclatur nöthig erscheint, so wird vorgeschlagen, den alten Miller'schen Namen *Costalia* für *Parabasalia* = Genitaltafeln wieder einzuführen und für Basis Centraltafel, Centrale zu setzen. Demgemäss würde also das calycinale System bei den Crinoideen, Echinoideen (und auch Asteroideen) zusammengesetzt sein aus

- 1 *Centrale* (zusammengesetzt oder einfach),
- 5 *Costalia* (*Parabasalia*, Genitaltafeln),
- 5 *Radialia* (*Radialia*, Ocellartafeln).

Diese Homologie ist jedoch nur eine morphologische, keine physiologische.

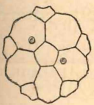
Von allen Echinoideen hat das im Verhältniss zum übrigen Körper ungemein grosse und aus der allgemeinen Wölbung desselben etwas herausspringende calycinale System von

*Tiarechinus* das am meisten an seine muthmassliche Abstammung erinnernde Aussehen, Fig. 6 p. 98; Fig. 10, 11. Das mittlere Täfelchen oder was dafür an dessen Stelle gesessen haben mag ist verloren gegangen, die *Costalia* 1 und 3 tragen je eine mit einem kurzen Tubus versehene (Sexual-?) Pore. Ein Madreporit wurde nicht gefunden. Den gleichen Charakter bewahrt auch die (älteste) Familie der Cidariden; das Centrale bei diesen geht im Alter verloren und wird durch eine biegsame mit zahlreichen Täfelchen gepflasterte Membran ersetzt, in deren Mitte sich die Afterlücke befindet. (Zitt. Hdb. p. 493). Der Umriss dieser Membran bleibt noch pentagonal, während bei den meisten Arten aus der Familie der Echiniden durch die theilweise Resorption der das Centrale begrenzenden Costale-Ränder wie durch die etwas excentrische Lage des Afters die ursprüngliche Existenz eines pentagonalen Cen-



*Cyathocrinus alutaceus*  
Ang.

Fig. 10.



*Tiarechinus princeps*  
Laube.

Fig. 11.

Lage des Afters die ursprüngliche Existenz eines pentagonalen Cen-

1) Vergl. Zittel, Hdb. der Paläont., p. 327.

trale verheimlicht wird. Doch steht jetzt fest, dass in dem Scheitelschild der Echiniden und wahrscheinlich auch der Cidariden während des mund- und afterlosen Jugendzustandes das Centrale in seiner gesetzmässigen Form und Lage existirt, später erst resorbirt und durch die Membran ersetzt wird.

Bei den Saleniden dagegen ist das Centrale ausdauernd. Das Scheitelschild dieser ist ebenfalls gross und erinnert, wenigstens in den mesozoischen Formen, noch ganz an den Calyx der palaeozoischen Crinoideen. Die Granulation bei *Acrosalenia*; die die Nähte kreuzenden Eindrücke bei *Peltastes* und *Salenia*, sowie die vertieften Punkte in den Nähten und Winkeln namentlich bei letzterer (Zitt. Hdb. p. 499); die erhabenen, die Mitten der Täfelchen verbindenden Leisten bei *Goniophorus*, Fig. 12 sind Züge, die auch den Palaeo-Crinoideen und Cystoideen angehören.

In *Acrosalenia*, der ältesten Gattung der Saleniden aus dem Lias, berührt das Periproct eben das Centrale Fig. 13, oder bleibt auch noch von diesem getrennt, indem es das Costale 5 durchbricht und in eine vordere und hintere Partie scheidet, Fig. 14. Bei dem im



*Goniophorus lunulatus*, Ag. Cretac.  
Fig. 12.



*Acrosalenia spinosa*  
Ag. Ool.  
Fig. 13.



*Acrosalenia patella*  
Des. Cretac.  
Fig. 14.



*Pseudosalenia aspera*, Et. Ool.  
Fig. 15.

obersten Jura zuerst auftretenden *Peltastes*, bei *Pseudosalenia* aus dem Malm und *Goniophorus* aus der mittleren Kreide bildet das Periproct Ausschnitte in den *Costalia* 1, 4, 5 und dem Centrale, indem es sich zugleich mehr und mehr vergrössert und quer verlängert, Fig. 15, 12. In *Salenia* selbst, von der unteren Kreide bis zu den recenten Arten und in der obercretacäischen *Heterosalenia* liegt das Periproct vorzüglich in den *Costalia* 1 und 5, während das Centrale nur leicht mitausgeschnitten wird (Zitt. Hdb., p. 499); hierdurch wird der After nach rechts gezogen und es tritt damit die Regel ein, die von da an bei den meisten Echinoideen und einem Theil der Asteroideen geltend ist.

Das Periproct rückt also bei den Saleniden im Verlaufe der Entwicklung aus der Nähe der hinteren Begrenzung des Scheitelschildes mehr und mehr an das Centrum heran. Daraus könnte man mit einigem Rechte auf die Existenz von exocyclischen Saleniden in älteren Formationen schliessen, bei denen das Periproct ausserhalb des calycinalen Systems im Interradium 5 gelegen war.

Wie das Periproct, so ändern auch Madreporit und Genitalporen ihre Lage; nur die Augen bewahren immer dieselbe Stellung.

Zukünftige Untersuchungen werden vielleicht ergeben, dass das Filter des Wassergefäßsystems ursprünglich in dem Centrale gelegen hat und später durch das vom hinteren Interradium nach vorn rückende Periproct (siehe oben Saleniden) auch weiter nach vorn

geschoben wurde. So viel steht fest, dass die in mesozoischen Zeiten beginnende Rückwärtsbewegung des Afters auch eine entsprechende Bewegung des Filters nach sich zog, Fig. 16, 17. Meist ist dasselbe auf das Costale 2, resp. auf dieses und das Centrale beschränkt, wobei im letzteren Falle die Nähte zwischen beiden Täfelchen verwischt oder verschwunden sind, doch kann es auch wie bei den turonischen Discoideen auf alle *Costalia* vertheilt sein, Fig. 25. Eingehender hat Lovén diese Veränderungen des calycinalen Systems bei den Spatangiden dargelegt. Bei den zuerst auftretenden Formen wird die Wanderung des Periprocts aus dem Scheitel nach hinten durch die vollständige Unterdrückung des Centrale und des Costale 5 noch angedeutet, so bei den meridosternalen<sup>1)</sup> Adeten aus dem Jura und der unteren Kreide bis zu den Tiefseeformen der Jetztzeit mit mehr oder weniger stark verlängertem Scheitelschild, wie *Collyrites*, *Holaster*, *Cardiaster*, *Offaster*,



*Pyrina Gue-*  
*rangeri*,  
Cott. Ool.  
Fig. 16.



*Pyrina*  
*Durandi*,  
P. & G.  
Turon.  
Fig. 17.

*Ananchytes*, *Hemipneustes* und den recenten *Cystechinus* und *Urechinus* [Holzschnitt p. 70, p. 92; Taf. XXI]; wie bei diesen, so stoßen auch bei den folgenden mit einem wahren, aber noch unvollständig entwickelten Sternum: *Toxaster*, *Heteraster*, *Enallaster* aus der Kreide die *Costalia* 1 und 4 dicht an einander, während bei einigen älteren, echten amphisternalen<sup>2)</sup> Formen, wie *Epiaster*, *Isaster* und den typischen Arten von *Hemiasster* das Scheitelschild hinten durch die aneinandertretenden Radialia I und V abgeschlossen wird und die vor diesen stehenden *Costalia* 1 und 4 entweder wie bei den genannten ebenfalls zusammenstoßen [XVIII, 221, 222], oder wie bei *Micraster*, dem ersten Prymnodesmier durch das wiederhergestellte Centrale getrennt bleiben. In allen diesen Formen ist das Filter auf das rechte vordere Costale 2 beschränkt; Lovén nennt dieselben deshalb Ethmophracti<sup>3)</sup>.

Mit der zweiten Hälfte der Kreideperiode tritt dann, nachdem das Periproct ganz aus dem Scheitelschild herausgetreten ist, die Wiedererneuerung der anfänglich unterdrückten Täfelchen bei den Spatangiden ein; jedoch erlangt das Costale 5 niemals seine Sexualpore zurück. Das Filter aber, das sich wieder frei erweitern kann,

1) *μερίς* ein Theil, ein Stück.  
2) *αμφίστερονος* mit zwei Brusttafeln.  
3) *ἤθμος* Filter, *φρακτός* eingezäunt.

breitet sich nun über das Centrale und von da über das Costale 5 aus, wobei die trennenden Nähte verwischt werden, gerade wie bei den älteren Familien der Echinoconiden, Echinoneiden, Cassiduliden die Sutura zwischen Centrale und Costale 2 verschwindet, so dass dort wie hier die zwei oder drei Tafeln zu einem einzigen Feldchen verschmolzen werden, Fig. 18, 19. Die so gebauten Spatangiden werden als *Ethmolysii*<sup>1)</sup> bezeichnet.



*Macropneustes*  
*Pellati*, Cott.

Fig. 18.



*Prenaster*  
*Jutieri*, Des.

Fig. 19.

Bei den ältesten Gattungen (*Schizaster*, *Prenaster*, *Macropneustes*) ist das Filter nicht oder nur wenig über die normalen Grenzen des calycinalen Systems, d. h. nur wenig über die Radialia I und V nach hinten ausgedehnt; bei den späteren aber wächst es immer mehr nach hinten, immer tiefer in das Interradium 5 eindringend. So bei der Mehrzahl der recenten Spatangiden. [Vergl. Taf. XVII—IX.] Zitt. Hdb. p. 537.

Auf Grund dieser durchgreifenden Unterschiede des calycinalen Systems wird die von Al. Agassiz und den meisten späteren Autoren angenommene Zugehörigkeit der Gattung *Abatus* (*Troschel*<sup>2)</sup>) zu *Hemiaster* Des. bestritten. *Hemiaster* gehört mit seinem aus 4 Costalia bestehenden Scheitelschild und dem auf Costale 2 beschränkten Madreporit etc. zu den Ethmophracten, in völliger Uebereinstimmung mit dem im mesozoischen Zeitalter allgemein vorherrschenden Bau des calycinalen Systems, während die durchaus moderne Form des *Abatus* unzweifelhaft zu dem känozoischen Typus, zu den Ethmolysiern gehört und desshalb wesentlich verschieden von jener Gattung ist.

Es folgt eine Reihe von Beobachtungen an zahlreichen Individuen der verschiedensten Altersstufen von *Abatus cavernosus*, *Echinocardium flavescens*, *Spatangus purpureus*, *Bryssopsis lyrifera* [XIV, XVII—IX], in welchen die individuelle Entwicklung des calycinalen Systems und die Bewegung des Madreporits bei diesen Ethmolysiern dargelegt wird und die einen neuen Beitrag zum Beweise des biogenetischen Grundgesetzes darzubieten scheinen; sie zeigen, durch welche Mittel die in Rede stehenden Abänderungen im Laufe der Zeiten bei den Arten stattgefunden haben mögen und wie die Ethmophracten nach und nach zu Ethmolysiern umgewandelt worden sind.

Aus diesen Beobachtungen über die Entwicklung des Wasserfilters geht weiter als zweifellos hervor, dass dieses kein integrieren-

1) λύδιος befreiend.

2) In Anm. vollständiges Literaturverzeichniss über *Abatus cavernosus Philippi* und *Abatus Philippi* Lovén.



des, sondern nur ein accessorisches Element des calycinalen Systems ist und dass also eine Madreporenplatte als ein besonderes, selbstständiges Täfelchen innerhalb des Scheitelschildes nicht existirt.

In gleicher Weise ist die Bezeichnung der *Costalia* als Genitaltäfelchen unhaltbar. Bei den jungen Individuen treten mit den ersten Durchbohrungen des Madreporits auch die Oeffnungen für die Ausführungsgänge der Geschlechtsdrüsen auf und im ausgewachsenen Zustande zeigen die meisten Arten eine Geschlechtsöffnung in jedem Costale; aber es fehlt auch nicht an solchen Ausnahmen, wie bei *Goniopygus* und nicht wenigen Arten der Clypeastriden, wo die Geschlechtsöffnungen ausserhalb der *Costalia* in den Interradien liegen. Bei den *Endocyclica* sind regelmässig alle 5 *Costalia* durchbohrt; bei den ältesten *exocyclischen* Formen aber, den *Echinoconiden*, bei denen zum ersten Male das *Periproct* theilweise oder ganz in das Interradium 5 verlegt wird, wird in Folge dessen das Costale 5 zerstört und mit ihm verschwindet auch die fünfte Sexual-Pore; es wird aber weiterhin regenerirt und auch die Pore erscheint dann wieder. So fehlt in *Pygaster*, der zuerst im Lias auftritt, mit subcalycinalem *Periproct* das Costale 5 vollständig, Fig. 20; in *Holectypus* aus dem Dogger mit marginalem oder ventralem, *Pileus* (Malm) mit dorsalem oder submarginalem, *Discoidea* aus der unteren Kreide mit ventralem *Periproct* ist das Costale 5 wieder hergestellt, aber noch ohne Pore, während sie in dem cretaceischen *Holectypus* und in *Discoidea* aus dem Turon wiederdurchbricht, Fig. 21—25, und dies ist der



*Pygaster umbella*,  
L. Ag. Ool.  
Fig. 20.



*Holectypus depressus*,  
Des. Ool.  
Fig. 21.



*Pileus hemisphaericus*,  
Des. Ool.  
Fig. 22.



*Discoidea conica*,  
Des. Cret. Alb.  
Fig. 23.



*Holectypus macropygus*, Des. Cret.  
Fig. 24.



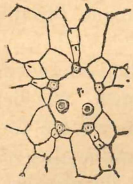
*Discoidea infera*  
Des. Turon.  
Fig. 25.

letzte Fall ihrer Wiederherstellung, denn keine Art der *Atelostomaten* zeigt dieselbe wieder; bei diesen ist das fünfte *Costale* immer undurchbohrt.

Die *Ocellarporen* dagegen auf den 5 *Radialia* sind von ausserordentlicher Beständigkeit und haben ihre Stelle während der ganzen

Entwicklungsgeschichte der Thiere in keinem geologischen Zeitalter je verändert.

Die Ethmophracten und Ethmolysier zeigen die beiden wichtigsten Formen des calycinalen Systems bei den Spatangiden.



*Palaeotropus*  
*Josephinae*,  
Lovén.

Fig. 26.

Daneben kommt selten noch eine dritte Modification vor. So zeigt *Palaeotropus*, Fig. 26 [XVII, 208] ein Scheitelschild von nahezu pentagonalem Umriss, in welchem nur die Radialia, von denen I und V wie bei den Ethmolysiern weit von einander getrennt sind, scharf begrenzt, die Costalia dagegen sämmtlich in eine einzige Tafel ohne jede Andeutung von Nähten verschmolzen sind, innerhalb welcher das Filter nur aus einem kleinen Spalt und zwei daneben stehenden Poren besteht, während die beiden Geschlechtsöffnungen von zwei hervorstehenden, wulstigen Ringen umrahmt werden.

Hiermit stimmt das calycinale System der fremdartigen *Palaeostoma mirabile* Gray [XVI, 184, 190] nahezu überein; auch bei dieser sind 5 Radialia vorhanden, von denen I und V von einander getrennt sind, von den Costalia aber sind nur drei durch Nähte bestimmt, die übrigen ebenfalls zu einer Tafel vereinigt; das Filter besteht nur aus wenigen Poren etwas vor der Mitte dieser Tafel, dahinter stehen zwei grosse zitzenförmig hervorspringende Genitalöffnungen. Diese beiden Gattungen werden von Lovén zum Typus einer dritten Gruppe gemacht, die er *Perissogonea*<sup>1)</sup> nennt und die vorläufig die einzigen Vertreter derselben sind.

Das calycinale System der Pourtalesiden endlich zeigt die grössten Abweichungen von dem ursprünglichen Bau. Allen Gliedern der Gruppe fehlen die Radialia gänzlich mit Ausnahme von *Echinocrepis cuneata*, welcher wenigstens die — wie bei den Ethmophracten sich berührenden Radialia I und V zeigt [VII, 54]; die Costalia sind mehr oder weniger mit einander verschmolzen; vollständig bei *P. Jeffreysi* (aber nicht bei allen Individuen) [V, 25—28] und *Echinocrepis cuneata*; *P. laguncula* lässt noch die Costalia 1 u. 4 [VII, 52], *P. ceratopyga* nur das Costale 4 erkennen, das hier von den übrigen mit einander verschmolzenen Tafeln durch zwei zwischengeschobene Täfelchen des Interradiums 5 getrennt ist [VII, 51]. Das Filter breitet sich bei *P. Jeffreysi* und *laguncula* nur über den vorderen Theil, bei den übrigen fast über das ganze Scheitelschild aus. Die vier Genitalöffnungen, meist nahe dem Rande desselben, sind in ihrer Stellung, namentlich bei *P. Jeffreysi*, Fig. 1, p. 95, [I, 1], ohne Beziehung zu den Interradien. Alle diese Verhältnisse deuten auf

1) περισσοός übermässig, γονή Geschlechtsorgan.

eine starke Degeneration des calycinalen Systems bei den Pourtalesiaden hin.

In Summa lassen die Untersuchungen des calycinalen Systems erkennen, dass dasselbe ein Kriterium des geologischen Alters ist; die Pourtalesiaden scheinen der jüngsten Entwicklungsgeschichte anzugehören.

## V. Die Pourtalesiaden.

Die Vergleichung mit den übrigen Echinoideen erfordert die Aufstellung einer eigenen Familie, die der Pourtalesiaden, die im System etwa aequivalent mit der der Cassiduliden und der Spatangiden ist. Mit den Cassiduliden jurassischen Ursprungs haben sie die caudale Verlängerung, die ähnliche Anlage der proctalen Theile und in gewissem Grade die einfache Form der Pedicellen gemeinsam; mit den höheren Spatangiden, den Prymnodesmiern, theilen sie ebenfalls die Verlängerung des Körpers am Abdomen, die vorn gelegene Mundöffnung, die Heteronomie des Interradius 1, das Vorhandensein eines Sternums und Episternums, die subanale Fasciole, die bei ihnen allerdings in Bezug auf die Tafeln des Biviums einen anderen Verlauf nimmt als bei den Prymnodesmiern, und die Form der Stacheln; sie weichen von ihnen — und in diesen Punkten auf einer niederen Stufe stehend — darin ab, dass die Gesichtsorgane meist fehlen und die Pedicellen durchweg einfach, also nicht in Tast-, Greif- und Athmungsorgane differenzirt sind; im übrigen bewegt sich die Abänderung in einer ganz eigenthümlichen und fremdartigen Richtung, die der Hauptsache nach durch die fast cylindrische Gestalt des Körpers, das weit nach vorn gerückte und so unvollkommene calycinale System, die erste Andeutung einer Mund- und Mundhöhlenbildung mit verticalem Peristom gekennzeichnet wird; ferner durch eine höhere symmetrische Anordnung, die fast ein vollständiges Verschwinden der sonst allgemein vorhandenen durch die imaginäre Achse  $\omega$  angezeigten Schiefe des Baues bewirkt, sowie durch die ringförmige Anordnung der Interradien 1 und 4, welche den ganzen Körper in seiner Mitte geschlossen umgürten. Dies alles sind Charaktere, die, wenn auch nur schwach, auf Thierformen eines anderen und höheren Typus von wurmförmigem Bau und annulater Differenzirung hinweisen.

Geographisch sind die Pourtalesiaden in allen Weltmeeren, bathymetrisch in Tiefen von 442 bis 5300, im Mittel 2900 Metern gefunden worden, nämlich:

	Art	Fundpunkt	Mittlere Tiefe in m.	Anzahl d. bathymetrisch. Bestimmung.	Bemerkungen
1	<i>Pourtalesia miranda</i>	Florida Riffe	1200	2	Zwischen 442 u. 2900 m; von sandigem mit Geröllen gemischtem Lehm bis zum Globigerina-Schlamm.
2	<i>Pourtalesia Jeffreysi</i>	Norwegisches Meer	1300	4	
3	<i>Pourtalesia phiale</i>	Rockall-channel westl. der Hebriden — Antarktischer Ocean	2900	2	
4	<i>Echinocrepis cuneata</i>	Antarktischer Ocean	2900	1	Mittlere Tiefe 3800 m; zwischen Globigerina - Schlamm, grauem Schlamm und rothbraunem Thon.
5	<i>Spatagocystis Challengeri</i>	Antarktischer Ocean	3250	2	
6	<i>Pourtalesia hispida</i>	Antarktischer Ocean	3300	2	
7	<i>Pourtalesia carinata</i>	Antarktischer Ocean bis nordwärts zur Küste von Chili	3500	3	
8	<i>Pourtalesia ceratopyga</i>	Antarktischer Ocean bis zur Küste von Chili	3800	3	
9	<i>Pourtalesia rosea</i>	Stiller Ocean	4750	1	
10	<i>Pourtalesia laguncula</i>	Stiller Ocean	3000	5	

Zusammen sind gefunden worden halbwegs zwischen Capstadt und Kerguelens Land in 2926 m Tiefe Nr. 4, 5, 6, 7; halbwegs zwischen Kerguelens Land und Süd-Australien in 3576 m Tiefe Nr. 5, 7, 8; in 3611 m Tiefe unter 62° S. Br. Nr. 3, 6 und nahe der Küste von Chili in 4069 m Tiefe Nr. 7, 8.

Den Beschluss der Abhandlung bilden Betrachtungen über Anpassung und Entwicklung, namentlich der Spatangiden mit Rücksicht

auf die bathymetrischen Verhältnisse, unter denen sie leben. Es werden die nach und nach eintretenden Veränderungen der dem Peristom naheliegenden Tafeln des Interradiums 5 verfolgt und es wird versucht, die Abstammung der amphisternalen von den meridosternalen Formen darzulegen. Die Tiefsee-Arten *Aceste bellidifera* W. Thoms. und *Urechinus Naresianus* Al. Ag. erfahren eine eingehende Beschreibung [dazu Taf. XX, XXI], auf Grund deren erstere als ein nächster Verwandter von *Schizaster* betrachtet wird, letztere zusammen mit *Cystechinus* und der merkwürdigen, durch ihre allgemeine Form und das vom Haupttheil des Scheitelschildes weit getrennte Bivium an den jurassischen *Collyrites* erinnernden *Calymne relicta* — beide ebenfalls die Tiefsee bewohnend — in nächste Nähe der Ananchytiden gestellt wird, von welchen genannte drei Gattungen nur darin abweichen, dass die Ambulacren auch keine Spur einer petaloiden Beschaffenheit zeigen. Die recenten litoral lebenden Spatangiden und ihre verwandten fossilen Formen, Prynnaeden sowohl wie Prynnaodesmier, haben alle den einen gemeinsamen Charakter, dass, um den vermehrten, der Respiration dienenden branchialen Pedicellen möglichst viel Raum zu bieten, der dorsale Theil der paarigen Ambulacren II und IV, I und V mehr oder weniger petaloid entwickelt ist, dass also seine Täfelchen sehr verkürzt, im Verhältniss ihrer Höhe aber zugleich verbreitert, hierdurch stark vermehrt und zusammengedrängt sind und dass dieser Theil häufig mehr oder weniger tief eingesunken ist. Dieser Charakter wird bei den abyssischen Gattungen und Arten, wie es scheint mit zunehmender Tiefe, mehr und mehr abgeschwächt; viele derselben sind vollständig apetaloid, ihre ambulacralen dorsalen Täfelchen und Pedicellen bleiben also normal und einfach. Es steht dieser Umstand wohl mit der veränderten Zusammensetzung der Gase, welche das Meer in seinen ungeheuren Tiefen aufgelöst enthält, in Verbindung. — Nach dem Bau ihrer Petala lässt sich annehmen, dass die alten meridosternalen Adeten: *Anancites*, *Offaster*, *Hemipneustes*, *Cardiaster* und andere Gattungen nicht wahrhaft abyssische, aber auch nicht rein litorale Formen waren, sondern Zonen zwischen den litoralen und den grössten Tiefen des mesozoischen Meeres bevölkerten, die zum Theil z. B. für *Anancites* und *Offaster* mit denen unseres Globigerina-Schlammes vergleichbar sein mögen. Wenn Nachkommen dieser Gattungen bis in unsere Meere sich gerettet haben sollten, so sind sie zwischen den genannten Grenzen zu suchen. Aber, ob erloschen oder noch lebend, sie hatten einst oder haben noch in den Gattungen *Urechinus*, *Cystechinus* und *Calymne* — wahren abyssischen Adeten, Ethmophracten und Meridosternis — oder in Vorfahren dieser die Repräsentanten der abyssischen Tiefen ihres alten mesozoischen Oceans, welcher also auch noch der jetzige in seinen Abgründen ist.

Sollten für die apetaloiden, abyssischen Pourtalesiaten Ver-

treter der litoralen oder einer dieser wenigstens genäherten Zone existiren oder existirt haben, so wäre also eine grössere oder geringere Entwicklung der Petala bei ihnen zu vermuthen und fossile Reste möchten in Schichten mit *Anancites* und *Echinothuria* aufbewahrt sein.

G. Seligmann giebt Nachricht von einem neuen Vorkommen von in Rutil umgewandeltem Anatase, das sich unter Stufen der bekannten gelben Anatase der Form  $\frac{1}{2}P$  vom Culm de Vi im Tavetsch findet. Die Rutilnadeln liegen entgegengesetzt den sonstigen Beobachtungen (Blum, Pseudomorphosen Nachträge III, 264, IV, 167) über diese Paramorphose alle parallel, doch konnte bis jetzt ihre Lagerung im Verhältniss zum Anatase noch nicht krystallographisch bestimmt werden. von Lasaulx erwähnt (Zeitschrift für Krystallographie 8 pag. 74) eine solche Verwachsung paralleler Rutilleisten mit Anatas aus dem Gneissgranit von Vannes und scheint es nicht unwahrscheinlich, dass auch hier eine Paramorphose vorliegt, bei welcher, wie bei vielen der Krystalle vom Culm de Vi, die Umwandlung erst begonnen hat.

Der Vortragende legt ausser einer Stufe des besprochenen Vorkommens noch einen Krystall des seltenen Olivin von Achmatowsk vor, den er der Güte des Herrn von Kokscharow in Petersburg verdankt.

Prof. von Lasaulx machte folgende Mittheilungen:

1. Ueber ausgezeichnete Blendezwillinge von Grube Castor bei Bensberg.

Bei Gelegenheit der Beschreibung der Zwillingskrystalle von gediegenem Kupfer von der Grube Ohligerzug bei Daaden (diese Sitzungsberichte 1882 p. 95) wurden ganz ähnliche Zwillingskrystalle von Blende erwähnt, welche sich in der Sammlung des Herrn Seligmann zu Coblenz befinden und aus der Gegend von Bensberg stammen, auch mit den bekannten Fünflingen von Rodna übereinstimmen. Neuerdings erhielt ich eine Blendestufe von der Grube Castor, welche diese Zwillinge in ganz besonders schöner Ausbildung zeigt.

Die Grube Castor, auf dem Lenneschieferücken bei Overath gelegen, welcher zwischen den hier fast parallelen Thälern der Agger und der Sülze hinzieht, baut auf sehr wichtigen Gängen, bezüglich deren auf die vortreffliche Beschreibung des Bergreviers Deutz von dem Königl. Bergrath Herrn E. Buff verwiesen sein mag (Bonn, bei A. Marcus 1882, p. 72). Die Gangmasse besteht vorherrschend aus regelmässig gelagerten Grauwackenschichten, welche von erzführenden Trümmern von derbem Spatheisenstein mit Bleiglanz und Blende in wechselnder Häufigkeit und Mächtigkeit durchzogen werden. Das-

selbe Zusammenvorkommen zeigt auch die vorliegende Stufe. Auf einer schaligen Unterlage von Spath Eisenstein und Bleiglanz sitzen zahlreiche lose aufgewachsene bis zu 1 cm grosse Krystalle von Blende. Dieselben zeigen ohne Ausnahme die fast oktaëdergleiche Combination der beiden Tetraëder  $+\frac{0}{2}$  und  $-\frac{0}{2}$ , die Flächen des ersteren lebhaft glänzend, die des letzteren matt. An vielen Krystallen tritt als schmale Abstumpfung der Kanten die Fläche des Dodekaëders hinzu. Während die grösseren Krystalle tiefbraun, fast schwarz und metallisch glänzend erscheinen, sind die kleineren hellgelb und zum Theil vollkommen farblos. Nur in fleckiger Vertheilung und central angehäuft erscheint auch in diesen das rothe Pigment. Diese kleinen farblosen Kryställchen sind durch einen ganz besonders lebhaften Diamantglanz ausgezeichnet.

Alle Krystalle sind Zwillinge. Viele sind ganz regelmässig nach dem Spinelltypus gebildet, andere sind polysynthetische Zwillinge mit parallelen Zwillingsebenen. Ebenso verlaufen über die Flächen der beiden Tetraëder vielfach Zwillinglamellen. Ganz besonders schön sind aber Drillinge und Vierlinge mit kreisförmiger Stellung der einzelnen Individuen, wie sie l. c. beim gediegen Kupfer von mir abgebildet wurden. Alle Zwillingsebenen liegen in einer Zone, alle Zwillingssachsen in einer Dodekaëderfläche. Im Scheitel der durch einen vollkommenen Fünfling entstehenden Pyramide erscheint die charakteristische trichterförmige Vertiefung durch die Oktaëderflächen. Manche kleine Krystalle sind überaus zierliche, modellartige Drillinge und Vierlinge. Dagegen wurde ein vollkommen geschlossener Fünfling nicht gefunden.

Alle Blendekrystalle sind mit glänzenden kleinen tetraëdrischen Krystallen von Kupferkies überstreut.

2. Ueber die sog. Liparite oder Sanidophyre aus dem Siebengebirge.

Nachdem durch die Analysen von Bleibtreu<sup>1)</sup> und Laspeyres<sup>2)</sup> dargethan wurde, dass das Gestein von der Hohenburg bei Berkum kein Liparit, sondern nur ein typischer Sanidintrachyt sei, blieb nun nur noch das Gestein von der kleinen Rosenau im Siebengebirge, welches nach der Analyse von Bischof ebenfalls 79,39% Kieselsäure<sup>3)</sup> enthalten soll, übrig. Laspeyres sagt treffend, auch dieses „kann fallen über Nacht“. Denn, wie er ebenfalls schon hervorhebt, es enthält nach der mikroskopischen Untersuchung von

1) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXXV. 1883 p. 502.

2) Verhandl. naturhist. Ver. f. Rheinl. u. Westf. 1883. 341.

3) Diese Zahl steht in Dechen's Führer in das Siebengebirge p. 109, dagegen in Bischoff's Geologie II. Aufl., Bd. III p. 344 78,87%. Laspeyres führt l. c. 396 nach der 1. Aufl. II. p. 2187 ebenfalls 78,87% an.

Zirkel<sup>1)</sup> weder Quarz, noch ein, möglicherweise saures Glas, erweist sich aber mikroskopisch und makroskopisch durch und durch imprägnirt und durchzogen von Adern von secundär gebildetem Chalcedon, welcher möglicherweise den hohen Kieselsäuregehalt veranlassen kann.

Diese Vermuthung findet durch eine erneute mikroskopische Untersuchung, mit chemischer Prüfung verknüpft, ihre volle Bestätigung.

Bezüglich des Vorkommens des hier in Rede stehenden Gesteines verweise ich auf die ausführliche Beschreibung desselben durch Herrn von Dechen in dessen Führer in das Siebengebirge p. 106. Anstehend findet sich das Gestein in einem kleinen Graben oder alten Hohlwege dicht oberhalb der pflanzenführenden Quarzitablagerung am Abhange der kl. Rosenau gegen das Wintermühlenthal hin<sup>2)</sup>. Auch makroskopisch sind zwei verschiedene Varietäten zu unterscheiden. Blöcke derselben Gesteinsart finden sich nicht nur in unmittelbarer Nähe der genannten Stelle, sondern auch weiter davon entfernt am Drachenfels, Hirsch- und Schallerberge u. a. O., als Einschlüsse aus dem Trachytconglomerat stammend.

Die eine der beiden Varietäten, welche auch nach vom Rath<sup>3)</sup> zu den Lipariten gerechnet wird, ist offenbar diejenige, welche Bischoff zur Analyse gedient hat und welche auch bisher ausschliesslich zur mikroskopischen Untersuchung gekommen zu sein scheint. In einer lichtgrauen, bläulichen oder gelblichen Grundmasse liegen ausgeschieden auf den Spaltungsflächen schimmernde Krystalle von Feldspath und schwärzliche Punkte, die von Glimmer oder Hornblende herrühren können. In Streifen ist die Grundmasse grünlich und gelblich gefärbt, weisser, lichtgrauer und bläulicher Chalcedon ist makroskopisch überall in feinen Trümchen und Aederchen wahrzunehmen. Die Grundmasse gleicht in ihrer splittrigen, hornstein- oder porcellanartigen Beschaffenheit so vollkommen den dichten Stellen in den tertiären Süsswasserquarziten der nächsten Nähe, dass nur die Feldspathquerschnitte einen Unterschied anzudeuten scheinen.

Die von mir von solchem grauen Liparit von der Rosenau hergestellten und untersuchten Dünnschliffe zeigen eine vollkommene Uebereinstimmung mit der Beschaffenheit der Präparate, welche Zirkel, Rosenbusch und Vogelsang beschreiben, so dass über die Identität des Gesteins kein Zweifel obwalten kann. Die Grundmasse oder die farblose Basis, wie Zirkel sie nennt, ist nach ihm

1) Mikroskop. Beschaff. d. Min. u. Gest. p. 346.

2) Vergl. bezügl. der Fundstellen: v. Dechen, Erläuterungen zur geol. Karte d. Rheinprov. 1884. Bd. II, p. 43.

3) Dechen l. c. 252.



felsitisch und erscheint unter gekreuzten Nicols als dunkler Grund, worin sehr zahlreich unbestimmt polarisirende Theilchen mit milchblauer und schwach gelblicher Farbe als winzig verschwommene Fleckchen hervorscheinen; hin und wieder gewahrt man Halbringe oder herzähnlich verlaufende Streifen, welche aus kurzen, concentrisch gestellten, blass isabellgelben Fäserchen zusammengehäuft sind, zu deren Beobachtung aber ein sehr dünnes Präparat und starke Vergrösserung gehört.

Mit diesen Angaben Zirkel's stimmen die Angaben von Rosenbusch<sup>1)</sup> ziemlich überein. Nach ihm besteht die Grundmasse aus einem innigen Gemenge von Partikelchen quarziger Natur und einem durchaus isotropen Mikrofelsit, worin neben Sanidin- und Plagioklas-Körnern eine grosse Menge von Chalcedonkugelchen und Schnüren, selten Tridymit-Aggregate liegen.

Nach Vogelsang<sup>2)</sup> besteht die Grundmasse aus Felsitcumuliten, zwischen denen auch kleine lichte Kieselfasern zu erkennen sind.

Unzweifelhaft ist die Deutung der Grundmasse als mikrofelsitisch, wie sie bei allen drei Forschern sich findet, durch das Ergebniss der Analyse prädestinirt, welche das Gestein als einen kieselsäurereichen Liparit erscheinen liess.

Auffallend erscheint zunächst die Beschaffenheit der Feldspathpartikel in den von mir untersuchten Dünnschliffen. Keine einzige derselben bietet einen regelmässigen, unverletzten Querschnitt, sondern alle erscheinen als durchaus unregelmässig eckige Rudimente und Bruchstücke, die von solchen schon makroskopisch sichtbaren Spaltlamellen abwärts an Grösse abnehmen, bis sie sich in der Grundmasse vollkommen verlieren. Weitaus überwiegend gehören dieselben dem Sanidin an, jedoch fehlen daneben Plagioklassplitter nicht. Quarz ist nicht vorhanden. Die Grundmasse aber stellt sich als eine innige Verknüpfung von amorpher, einfach brechender und faserig polarisirender, doppelbrechender Substanz dar. Dass die letztere überall Chalcedon ist, lässt sich aus der ganzen Anordnung, wie sie auch aus der Beschreibung Zirkel's sich ergibt, recht sicher erkennen, dass aber die einfach brechende Substanz nicht Felsit, sondern Opal ist, das lässt sich aus dem chemischen Verhalten schliessen.

Behandelt man das Gesteinspulver mit Kalilauge, so zieht schon ein einmaliges Kochen an löslichen Bestandtheilen 34,58% aus. Da nun vergleichende Versuche die Erfahrung bestätigten, dass saures vulkanisches Glas und echte felsitische Substanz auch bei mehrmaligem Kochen nur sehr wenig angegriffen werden, auch trachy-

1) Mikroskop. Physiogr. II. 148.

2) Die Krystalliten 1875. 164.

tische Gesteine an Kalilauge nur einen geringen Gehalt abgeben<sup>1)</sup>, so konnte damit der Beweis als erbracht gelten, dass die 34,58% grösstentheils als in Kalilauge leicht lösliche Kieselsäure, demnach als Opal und zum kleineren Theile auch als Chalcedon angenommen werden müssen. Ja, da der Chalcedon im allgemeinen doch in Kalilauge schon schwerer löslich ist, so darf man annehmen, dass durch die einmalige Behandlung mit Kalilauge noch nicht alle freie Kieselsäure ausgezogen sei, sondern eben vornehmlich die opalartige, deren die früheren mikroskopischen Untersuchungen mit keinem Worte gedenken. Der isotrope Mikrofelsit, die Felsitcumulite u. dergl. sind eben Opal.

Nach der Analyse von Bischoff berechnet sich die mineralogische Zusammensetzung (Dechen l. c.) auf 65,12 Sanidin und 34,88% freie Kieselsäure. Da gleichzeitige Anwesenheit von Plagioklas, auf welche bei dieser Berechnung keine Rücksicht genommen, würde freilich den Werth für vorhandene freie Kieselsäure noch etwas erhöhen müssen. Die angegebene Zahl für letztere stimmt mit der von uns gefundenen für die vorhandene in Kalilauge lösliche Kieselsäure ganz auffallend überein.

So ergänzen sich der mikroskopische Befund und das chemische Verhalten dahin, dass das Gestein lediglich als ein Gemenge von Feldspath, überwiegend Sanidin, mit Opal und Chalcedon anzusehen ist. Für felsitische Basis bleibt auch nach dem chemischen Verhalten kein Raum mehr. Da aber der vorhandene Feldspath nur aus Bruchstückchen und Trümmern besteht, so ist das Gestein als eine Breccie anzusehen, in welcher Feldspathpartikel und untergeordnet auch Partikel anderer Mineralien, z. B. Titanit und Zirkon, durch ein Bindemittel verkittet sind, welches identisch ist mit demselben Bindemittel in den Quarziten der Tertiärformation. Das Gestein kann daher nicht als ein Liparit bezeichnet werden, sondern ist ein sog. Süsswasserquarzit mit breccienartig eingesprengten Resten von gewöhnlichem Sanidintrachyt, sowohl lose Krystalsplitter, als auch ganze Gesteinsstückchen. Auch vom Rath erwähnt diese Einschlüsse von kleinen Stückchen fremdartiger Gesteine und bemerkt, dass der sog. Liparit von der Rosenau und vom Quegstein dadurch wohl ein konglomeratähnliches Ansehen erhalte<sup>2)</sup>.

Während der Bildung der Kieselabsätze, welche die tertiären

---

1) Dechen l. c. p. 81. Nach Rammelsherg gibt die Grundmasse des Trachyt vom Drachenfelsen an Kalilauge nur 2,04% ab. Nach Versuchen von Herrn F. H. Hatch, welche an anderer Stelle ausführlich publicirt werden sollen, zieht ein einstündiges Kochen mit concentrirter Kalilauge aus dem Gestein von Berkum nur 2,33% aus, in fast vollkommener Uebereinstimmung mit der aus der Analyse von Laspeyres (l. c.) berechneten freien Kieselsäure.

2) Dechen l. c. p. 252.

Quarzite lieferten, gelangten aus den in unmittelbarer Nähe anstehenden Trachyten die Feldspath- und Gesteinsrudimente auf dem natürlichsten Wege der Abwitterung in jene.

Nebenbei bemerkt ist auch der Glühverlust des Gesteines höher als ihn die Analyse von Bischoff angibt. Er beträgt 1,3 0/0. Nimmt man an, dass derselbe ausschliesslich auf die vorhandene opalartige Kieselsäure zu schreiben ist und dass von den gelösten 34,58 0/0 ein Viertel Chalcedon, also wasserfrei sei, so würde sich dann für die Substanz des Opals ein Wassergehalt berechnen, wie er dem Opal von der Rosenau nach von der Mark thatsächlich zukommt, nämlich ca. 5 0/0.

Eine wesentlich andere mikroskopische Struktur zeigt nun freilich die andere Varietät des sog. Liparites von der Rosenau.

In einer dunkler oder lichter chocoladenbraunen Grundmasse liegen eingesprengt und fest mit derselben verwachsen Feldspathkrystalle, Glimmerblätter, vereinzelte Hornblendekryställchen und ziemlich häufig und deutlich hervortretend gelbbrauner Titanit.

Es ist die von dem vorhergehenden Gestein gänzlich verschiedene Grundmasse, welche unter dem Mikroskope sofort in die Augen fällt. Sie ist thatsächlich die Grundmasse eines krystallinischen Gesteins. Sie besteht aus einem dichten, zum Theil fluidal angeordneten Gewirre von Feldspathmikrolithen, die so gedrängt liegen, dass für eine felsitische oder glasige Basis jedenfalls nur sehr wenig Raum zwischen denselben übrig bleibt. Eine solche scheint auch in der That nicht ganz zu fehlen, was freilich bei der gleichzeitigen Anwesenheit von isotroper, opalartiger Kieselsäure im Mikroskope ohne gleichzeitige chemische Untersuchung kaum sicher festzustellen ist. Die secundäre Kieselsäure ist an braune und röthliche Flecken geknüpft, die in der sonst im Dünnschliffe vollkommen farblosen Grundmasse hervortreten. Diese sind auch die Ursache der schon makroskopisch sichtbaren auffallend braunen Farbe. Die Substanz dieser Flecken zeigt stellenweise ganz deutlich die Verknüpfung isotroper opalartiger Substanz mit feinfaserigen, doppelbrechenden Aggregaten von Chalcedon. Einzelne Stellen der Grundmasse zeigen eine mehr körnige Entwicklung des Feldspathes, aber immer ist nur Feldspath sichtbar und nicht die Spur von Quarz. Alle Feldspathmikrolithe der Grundmasse scheinen dem Sanidin anzugehören.

Ausgeschieden liegen grössere, wohlgeformte Leisten und rechteckige Querschnitte von Feldspath, überwiegend ebenfalls Sanidin, jedoch keineswegs vereinzelt Plagioklas neben diesem. Der Glimmer, von braungelber Farbe (pleochroitisch: c = lichtcaffeebraun, a = dunkel rothgelb) ist mit Magnetitkörnern umhüllt und durchspickt, oft durch Verwitterung ganz zerstört und dann auch das Magnetitaggregat mit rothen Höfen umgeben. Magnetit ist in einzelnen Körnern auch durch das Gestein zerstreut. Titanit zeigt gelbliche,

pleochroitische, zum Theil recht grosse und scharf conturirte Querschnitte. Gar nicht selten ist Zirkon in deutlichen Kryställchen, welche die Combination von Pyramide und Prisma aufweisen, und in unregelmässigen Körnern. Form, lichtgelbe Farbe, starker Contur, überaus lebhaft chromatische Polarisation und parallele und senkrechte Orientirung charakterisiren ihn. In den trachytischen Gesteinen des Siebengebirges war bisher Zirkon noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen<sup>1)</sup>. Er dürfte darin aber sogar recht verbreitet sein, denn er fehlt in keinem der hier in Rede stehenden Gesteine.

Aus der Beschreibung des Gesteines ergibt sich, dass man dasselbe lediglich nach dieser wohl unzweifelhaft nur als einen Sanidintrachyt zu bezeichnen haben würde. Nur die dichte, lithoiditisch erscheinende Grundmasse, wie sie an dem Gestein sich makroskopisch darbietet, stellt einen auffallenden Unterschied dar gegenüber den gewöhnlichen Sanidintrachyten des Siebengebirges.

In welchem Maasse an der Ausbildung der Grundmasse auch in diesem Gestein ein höherer Kieselsäuregehalt theilnimmt, wie diese freie Kieselsäure sich bezüglich ihrer Löslichkeit in Kalilauge verhält und endlich ob die Menge vorhandener löslicher Kieselsäure mit dem mikroskopisch nachweisbaren Gehalt an Opal und Chalcodon einigermaßen in Einklang zu bringen ist, das konnte nur durch chemische Untersuchung festgestellt werden. Dieselbe wurde durch Herrn F. H. Hatch, Assistent am mineralogischen Institut, auf meinen Wunsch ausgeführt.

Die Behandlung des Gesteinspulvers mit Kalilauge zog aus demselben nach einmaligem Kochen, unter ganz gleichen Bedingungen wie bei dem vorhergehenden Gestein, nur 18,91% aus. Dagegen ergab die Analyse des Gesteins auch nur einen Kieselsäuregehalt von 69,45%. Dieselbe ergab überhaupt folgende Zusammensetzung (I):

	I.	II.	III.	IV.
SiO <sub>2</sub> =	69.45	62.63	66.36	67.90
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> {	= 18.42	22.82	20.45	20.67
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> {				
CaO =	0.80	1.00	0.88	0.64 (MgO)
K <sub>2</sub> O =	5.96	7.39	6.66	5.35
Na <sub>2</sub> O =	4.97	6.16	5.65	4.93
Glühverlust =	0.90			
	100.50	100.00	100.00	99.49

Nimmt man alle mit Kalilauge ausgezogene Substanz als reine Kieselsäure an, so würde nach Abrechnung derselben und des Glühverlustes und Umrechnung auf 100, die unter II mitgetheilte Zu-

1) Vergl. v. Dechen l. c. p. 94.

sammensetzung der des Gesteines ohne freie Kieselsäure entsprechen. Nach dem Kieselsäuregehalt würde das eher auf ein dem Andesit von der Wolkenburg entsprechendes Gestein verweisen, womit dann freilich der bedeutende Gehalt an Alkalien und der Mangel an Kalkerde nicht in Einklang ständen. Auch hat die mikroskopische Analyse thatsächlich den überwiegenden Gehalt an Sanidin erwiesen.

Nimmt man aber an, dass neben freier Kieselsäure durch Kalihydrat auch eine gewisse Menge anderer Bestandtheile ausgezogen worden sind und setzt man annahmsweise den wirklich vorhandenen Gehalt an löslicher Kieselsäure nur = 10%, so ergibt dann eine Umrechnung nach Abzug dieser und des Glühverlustes die unter III angeführten Werthe. Wie nahe dieselben mit der Zusammensetzung des Sanidin ebenfalls von der Rosenau nach Bischoff<sup>1)</sup> übereinstimmen, zeigt die hiervon unter IV mitgetheilte Analyse. Da das Mikroskop die wenn auch nur sparsame Anwesenheit von Plagioklas dargethan hat, so liegt also die Wahrheit zwischen den beiden angenommenen Extremen in der Mitte.

Jedenfalls kann es nach dem Ergebnisse der Analyse I nicht zweifelhaft sein, dass auch in der zweiten Varietät von der Rosenau nur ein Sanidintrachyt vorliegt, der nachträglich mit opal- und chalcedonartiger Kieselsäure imprägnirt wurde und dadurch die dichte Beschaffenheit seiner Grundmasse erhielt, wodurch er sich äusserlich von den gewöhnlichen Sanidintrachyten unterscheidet. Ein anderer Grund für diese Beschaffenheit der Grundmasse ist auch aus dem mikroskopischen Befunde schlechterdings nicht herzuleiten.

Mit dieser zweiten Varietät des Trachytes von der Rosenau stimmen auch die sog. Liparitblöcke aus dem Trachytconglomerat wenigstens nach dem mikroskopischen Befunde vollkommen überein.

Dieselbe braune Grundmasse besitzen Stücke eines solchen Gesteines, welche in der Nähe des Drachenfelsen gefunden wurden. Unter dem Mikroskop zeigt sich ein dichtes Aggregat parallel geordneter Mikrolithe von Sanidin mit zwischen denselben sich einschiebender isotroper Substanz. Dieselbe ist zum Theil durch eine citronengelbe und rothbraune Färbung besonders hervortretend. Es lässt sich an diesen Stellen wieder die äusserst feine concentrisch schalige und feinfaserige Struktur des doppelbrechenden, mit der Opalsubstanz verknüpften Chalcedon wahrnehmen. Die isotrope Kieselsäure erscheint auch in der Form sechsseitiger Querschnitte, vermuthlich die Höhlung eines herausgewitterten Glimmerblättchens erfüllend.

Unter den grösseren, porphyrisch ausgeschiedenen Feldspathquerschnitten gehören recht viele dem Plagioklas an; ausserdem er-

---

1) Dechen l. c. p. 108.

scheinen Glimmer, Titanit und Zirkon ganz wie in dem Gesteine von der Rosenau.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse eines rothen, hierhin gehörigen Gesteines vom Dünholz am Drachenfelsen. Die lebhaft rothe Farbe der Grundmasse ist bedingt durch rostrothe, zwischen die Feldspath-Mikrolithe der sonst farblosen Grundmasse sich einschleibende, zum Theil doppelbrechende, zum Theil isotrope Parthien. Hin und wieder erscheinen dieselben deutlich als Ausfüllung von Hohlräumen mit concentrisch schaliger Anordnung. Die porphyrisch ausgeschiedenen Gemengtheile sind: Sanidin, wenig Plagioklas, Glimmer, oft ganz zersetzt und durch isotrope Substanz verdrängt, durch welche feine, faserige Chalcedonschnüre sich hindurch ziehen, Magnetit, Titanit und Zirkon.

Ein ebenfalls braunes Gestein, von demselben äusseren Ansehen wie die vorhergehenden, ist nur mit der Angabe „Siebengebirge“ ohne nähere Fundstelle versehen. Auch dieses ist aber mit den anderen vollkommen identisch. Die Ausbildung der Grundmasse ist eine mehr körnige; rothe Flecken und Adern, welche durch dieselbe verbreitet sind, bezeichnen die Stellen, an denen z. Th. deutlich erkennbar die secundäre Opal- und chalcedonartige Kieselsäure sich findet.

Ganz besonders deutlich zeigt sich die Durchdringung mit Kieselsäure an einem Gesteinsstücke, das nach der Etiquette zwischen Schaller- und Hirschberg gefunden wurde. Das Gestein ist von lichtgrauer Farbe und die Grundmasse porcellanartig, an der Oberfläche durch Verwitterung matt und erdig. Die sichtbaren Ausscheidungen sind ganz dieselben wie in den übrigen Gesteinen: Sanidin, Plagioklas, ziemlich viel und recht gross, Glimmer, Magnetit, Titanit und Zirkon, dieser nur mikroskopisch. Die Grundmasse zeigt unter dem Mikroskope eine unbestimmt körnige Ausbildung der Feldspathe; nur an einzelnen Stellen treten die Mikrolithe deutlicher hervor. Schmutziggroße und farblose Adern, rundliche Parthien, oft die charakteristische herzförmige Gestalt aufweisend, gehören der secundären Kieselsäure an. Ganz besonders deutlich zeigt sich dieselbe auf den Sprüngen der Feldspathkrystalle, hier auch die lagenweise fasrige Struktur, die Chalcedonstruktur. Die rundlichen Parthien zeigen meist im Innern die braune, isotrope Substanz umgeben von einem schmalen, farblosen, doppelbrechenden Saume, der die Polarisationserscheinung fasriger Substanz bietet.

Es scheint sonach unter allen Gesteinen dieser Art im Siebengebirge kein einziger wirklicher Liparit vorzukommen; alle sind ohne Ausnahme gewöhnliche Sanidintrachyte, dem Gesteine von der Hohenburg bei Berkum und der Grundmasse der Drachenfelsen Trachytvarietät mehr oder weniger entsprechend, aber durchdrungen von secundär gebildeter Kieselsäure in der Form von Opal und Chal-

cedon. Hierdurch wird der etwas höhere Kieselsäuregehalt, den diese Gesteine besitzen, sowie die dichte Beschaffenheit der Grundmasse bedingt.

Das Vorkommen des mit Feldspath- und Trachytrudimenten erfüllten dichten Quarzites von der Rosenau macht es auch für die anderen Gesteine wahrscheinlich, dass sie die Imprägnirung mit Kieselsäure derselben Lösung verdanken, welche jene tertiären Quarzite abgesetzt hat und dass sie ursprünglich demnach in ähnlicher Weise mit solchen Quarzitablagerungen verknüpft waren, wie es für die Gesteine von der Rosenau noch heute ersichtlich ist. Vielleicht stammen die im Siebengebirge zerstreut gefundenen Stücke aber auch alle aus der Nachbarschaft jener. Die vollkommene Uebereinstimmung ihrer Gesteinsbeschaffenheit scheint dafür zu sprechen.

Andererseits kann aber möglicherweise die in den Gesteinen neugebildete Kieselsäure auch in denselben das Produkt der blossen Zersetzung sein. Nach Blum<sup>1)</sup> findet sich die Umwandlung des Sanidins zu Opal in einer Trachytlava von Terceira, von den sog. Furnas d'Enxofre, und in ähnlicher Weise fanden v. Fritsch und Reiss<sup>2)</sup> die Oligoklase des phonolithischen Gesteines vom Teydegipfel auf Tenerife in Opal pseudomorphosirt. Freilich müsste diese Umwandlung in den Sanidintrachyten des Siebengebirges dann wohl in einer Zeit erfolgt sein, in welcher die Nachwirkungen der vulkanischen Eruptionen in der Emanation saurer Wasserdämpfe sich noch geltend machten. Dass auch die Quellen, welche die Kieselsäure zu den Quarziten lieferten, mit den vorangegangenen Trachyterruptionen in einem genetischen Zusammenhange standen, erscheint hier, wie auch in anderen Gebieten durchaus wahrscheinlich. Ebenso wahrscheinlich aber ist es, dass auch in anderen Gebieten unter den Lipariten solche Gesteine sich finden, die nicht eigentlich zu diesen gerechnet werden dürfen, sondern nur von löslicher Kieselsäure durchdrungene gewöhnliche Sanidintrachyte oder Andesite sind. Besonders bei solchen Gesteinen ist dieses zu erwarten, welche keinen freien Quarz, keine felsitische, perlitische oder saure Glasmasse enthalten, dagegen mit Opal und Chalcedonvorkommen verknüpft sind, wie dieses u. A. bei manchen ungarischen und mexikanischen sog. Lipariten der Fall ist.

Eine erneute Untersuchung dieser Gesteine unter sorgsamer Beachtung des Gehaltes an chemisch nachweisbarer löslicher Kieselsäure dürfte als sehr erwünscht bezeichnet werden.

III. Ueber José Macpherson's: Los terremotos de Andalucia. Madrid 1885.

In der vorliegenden Abhandlung des geschätzten spanischen

1) Pseudomorph. III. 52.

2) Geol. Beschreib. d. Insel Tenerife. 1868. 423.

Geologen und Petrographen liegt die erste geologische Darstellung der gewaltigen seismischen Erscheinungen vor, welche am Schlusse des Jahres 1884, vorzüglich am 25. Dezember, Zerstörung und Vernichtung über eine der herrlichsten Provinzen der pyrenäischen Halbinsel gebracht haben.

Das Gebiet von Spanien, in welchem die Erdbeben überhaupt gefühlt wurden, umfasst ganz Andalusien und einen beträchtlichen Theil der centralen Hochebene Spaniens, welche in der carpetanischen Kette, jenes von Ost nach West sich hinziehenden castilischen Scheidegebirges endigt. In dem ganzen bewegten Gebiete war natürlich die Intensität der Erscheinung ausserordentlich verschieden. Es lassen sich drei getrennte Erschütterungszonen unterscheiden. Die eine nördlichste ist begrenzt vom Thale des Guadalquivir und von der Cordillera Carpetana, in welcher die Erschütterung nur eine geringe war. Die zweite, welche ganz Andalusien umfasst und endlich die dritte, die Zone der grössten Intensität und der wahrhaft erschreckenden Zerstörung, welche, südlich an die Küste des mittelländischen Meeres reichend, das Gebiet umfasst, das einerseits von der Sierra Nevada und andererseits von der Serrania de Ronda begrenzt wird, ein Gebiet, welches demnach in transversaler Richtung zur Generalstreichlinie der Cordillera Betica in diese sich einschiebt. Dieses gehört zu den Provinzen Malaga und Granada. Es ist ausserordentlich gebirgig. Nördlich von Malaga ziehen die zu steilen Gipfeln gestalteten Ausläufer der westlich gelegenen Serrania de Ronda hindurch, an welche die Sierra Tejea und Sierra Almijara nordöstlich von Malaga und südlich von Granada anschliesst, die Grenze zwischen den beiden Provinzen bildend. Diese Sierren fügen sich an der Küste des mittelländischen Meeres an die Küstenkette der Sierra Nevada an.

In diesem orographisch stark vertikal gegliederten und geologisch sehr verschiedenartig zusammengesetzten Gebiete, das an Naturschönheiten reichste von Andalusien, war der Mittelpunkt der zerstörenden Erdbeben.

In diesem meisterschütterten Gebiete lassen sich wieder drei getrennte Zonen der Erschütterung unterscheiden.

Die beiden ersten und wichtigsten ziehen sich zu beiden Seiten der Sierras Tejea und Almijara hin, die eine nordöstlich, die andere südwestlich denselben folgend. Im Norden wird die Zone durch die Namen der von fast gänzlicher Zerstörung heimgesuchten Orte Alhama, Santa Cruz und Arenas de Rey bezeichnet. Im Süden streicht die zweite Zone, dem Rücken der Sierra Tejea genau parallel, über die ebenfalls zerstörten Orte: Alfarnatejo, Periana, Zafarraya, Alcaucin und Canillas de Aceituno. Die dritte Zone im Gebiete heftigster Erregung liegt am Fusse der Sierra Nevada östlich der beiden



vorhergehenden und wird durch die Orte Albunuelas, Murchas und Beznar bezeichnet.

Von der zweiten der 3 Zonen aus nimmt nach SW. die Bewegung schnell ab und es schiebt sich, wieder in der Richtung von SW.—SO. verlaufend, eine Zone geringerer Intensität ein, welche über die Orte Colmenar, Riogordo, Vinuelas, Arenas, Sayalóna sich erstreckt.

Auf diese folgt wieder eine Zone heftiger Wirkungen, die sich von Nerja nach Casabermeja zieht. In dieser Zone war die Bewegung, wenn auch nicht so heftig wie auf beiden Seiten der Sierra Tejea, so doch immerhin noch stark genug, um die Zerstörungen zu Velez Malaga, Torrox, Algarrobo, Benamargosa, Comares und Frigiliana zu veranlassen.

Eine weniger bewegte Zone geht wieder weiter nach SW. durch bis an die Linie der Orte Moclínejo, Benagalbon, Iznate und Totalan, welche wieder bedeutendere Zerstörungen erlitten haben. Auch in der Zone, welche durch die Orte Malaga, Pizarra, Cartama. und Almogía bezeichnet wird, war die Intensität noch eine recht eindrucksvolle. Aber im allgemeinen verlaufen die Wellen der Erschütterung trotz der wiederholten Anschwellung und Abschwächung ihrer Wirkungen, doch mit regelmässig abnehmender Intensität.

Mit der Annäherung an das Massiv der Serranía de Ronda läuft die Bewegung anscheinend allmählig aus.

Aber ein bemerkenswerther Umstand ist der, dass nachdem die Erschütterung die Serranía de Ronda durchlaufen, jenseits derselben gewissermassen ein isolirter Heerd in den Umgebungen der Orte Casares und Estepona sich bildet, in welchem die Erschütterung doch noch hinlänglich stark war, um beträchtlichen Schaden anzurichten.

Auf der Nordostseite der Sierra Tejea ist der Verlauf der Erschütterung über eine erste heftig erschütterte Zone hinaus nicht weiter zu verfolgen, weil hier sehr bald das Gebirgsmassiv der Sierra Nevada sich vorlegt, in welches hinein das Erdbeben nur mit geringer Intensität eindrang und aus welchem auch die Beobachtungen fehlen.

Vom Centrum aus, welches in der Sierra Tejea gelegen ist, liegt auf der SW.-Seite die erschütterte Zone von Casares und Estepona 15 g. Meilen entfernt, während auf der NO.-Seite bis zur Sierra Nevada kaum 8 g. Meilen bleiben. Die Länge der meist erschütterten Zone von SW. nach NO. beträgt ca. 25 g. Meilen, während die Breite kaum 8—10 Meilen betragen dürfte.

Jedenfalls gewähren diese Angaben bezüglich der Propagationsform der inneren Zone des andalusischen Erdbebens das Bild einer von linear gestaltetem, nahezu in einer Richtung von WNW. nach SOO. gelegenen Ursprungsgebiete nach beiden Seiten mit rythmisch

anschwellender und abnehmender Intensität sich fortpflanzenden Bewegung.

Von ganz besonderer Bedeutung erscheint es desshalb, dieses Ursprungsgebiet bezüglich seiner geologischen Beschaffenheit und Stellung zu den Nachbargebieten näher in's Auge zu fassen.

Wenn man einen Blick auf eine geologische Karte von Spanien wirft, so erkennt man sofort eine grosse geologische Scheidelinie, welche von der Nordküste Galiciens in der Richtung von NW.—SO. durch die ganze pyrenäische Halbinsel bis zu den Küsten des mittelländischen Meeres verläuft. Es ist dieses eine gewaltige Verwerfungsspalte, welcher folgend auch die mächtigen Granitausbrüche sich ereigneten, welche ebenfalls von Galicien bis zum Thale des Guadalquivir fast ohne Unterbrechung sich hinziehen.

Während die archaischen Schichtensysteme, welche vorzüglich den Bau der Cordillera Carpetana bedingen, in Falten zusammengeschoben erscheinen, welche der Streichrichtung der Kette entsprechend von NO.—SW. streichen, sind die über diesen folgenden ältesten sedimentären Formationen, die cambrische und silurische in einer dazu senkrechten Richtung gefaltet, so dass die Falten von NW.—SO. streichen, wie dieses ganz besonders die silurischen Quarzitzüge erkennen lassen, welche einen grossen Theil der Mancha, von Estremadura und der Sierra Morena zusammensetzen. Mit der Faltung dieser Schichtensysteme scheint auch die Bildung jener grossen Spalte erfolgt zu sein.

In ihrem südöstlichen Verlaufe trifft dieselbe auf die Kette von Gebirgen, welche unter dem Namen der Cordillera Betica zusammengefasst werden. Diese Cordillera, von recht complicirtem Bau, ist geologisch in zwei verschiedene Theile zu trennen, einen äusseren, nordwestlich gelegenen und einen inneren, welcher das mittelländische Meer säumt. Die Verschiedenheit ist so gross, dass man wohl die erstere als Cordillera Betica von der letzteren auch durch den Namen unterschied, indem man diese Cordillera Penibetica genannt hat.

Die äussere oder nordwestliche Kette ist aus einer Reihe flacher Falten in den Schichtensystemen der secundären und tertiären Formationen gebildet, welche von den weit vorspringenden Caps de la Noa y San Antonio bis in die Provinz Cadix sich hinzieht. Diese Falteureihe bildet eine Folge unzusammenhängender Sierrren, welche die Wasserscheide zwischen Guadalquivir und den Zuflüssen des mittelländischen Meeres bilden.

Die Küstenkette fügt sich aus einer Reihe unabhängiger Massive zusammen, von denen in dem Theile der Küste zwischen Cabo de Gata und Gibraltar drei besondere Bedeutung haben: das Massiv der Sierra de los Filabres nordöstlich von Almeria, das der Sierra Nevada und das der Serranía de Ronda.

Diese drei grossen Gebirgsmassen sind vorzüglich aus krystallinischen Schiefen der archaischen Formation zusammengesetzt. Zwischen den beiden letzteren liegt, wie schon erwähnt, das meist erschütterte Gebiet des Erdbebens.

Während sowohl die Sierra Nevada als auch die Serranía de Ronda in ihren centralen Theilen aus archaischen Schichten aufgebaut sind, ist in dem Raume zwischen ihnen die archaische Formation von jüngeren Formationen verschiedenen Alters überlagert und ragt nur in einer kleiner Gebirgsmasse, welche als Sierra Tejea y Almirajara bezeichnet wird, aus diesen noch hervor.

Die Serranía de Ronda ist aus einer Reihe archaischer Falten aufgebaut, welche von NO. nach SW., also der Richtung der ganzen Cordillera parallel, streichen und welche mit mächtigen Serpentinmassen verbunden sind.

Die Sierra Nevada zeigt in ihren höchsten Theilen dieselbe Struktur, ebensolche von NO.—SW. gerichtete Faltungen.

Die Gipfel der Sierras Tejea und Almirajara erscheinen zwar so angeordnet, dass diese kleine aus den beiden Sierras zusammengefügte Kette von NW.—SO. streicht, also anscheinend transversal zu der Gesamtkette. Aber die Falten im Bau dieser Sierras sind ebenso angeordnet wie in der Sierra Nevada und der Serranía de Ronda d. h. sie streichen von NO.—SW. So ist es klar, dass diese Bergmasse nur als ein isolirtes Bruchstück der Gesamtkette anzusehen ist, welches durch Senkungsgebiete zu beiden Seiten derselben aus dem alten Zusammenhang herausgelöst wurde. Die beiden Senkungsgebiete sind aber durch transversale Spalten bedingt, deren Verlauf genau in die Verlängerung der grossen tektonischen Linie fällt, welche vorhin erörtert wurde. In diesen Spalten liegt der erregende Herd und das Erdbeben ist demnach als ein tektonisches oder ein Spaltenbeben zu bezeichnen.

Da der Verlauf der gleich erschütterten Zonen oder der iso-seisten Zonen hier ein zu der Streichrichtung der Gebirgsschichten transversaler, dagegen die Fortpflanzungs- und wahrscheinlich auch die in den einzelnen Zonen wahrgenommene Stossrichtung eine longitudinale d. i. in der Streichrichtung gelegene war, so liegt demnach ein Erdbeben vor, welches der 3. Gruppe der von Heim unterschiedenen schweizerischen Erdbeben entspricht: transversales Beben mit longitudinaler Stossrichtung<sup>1)</sup>.

Dass in der Richtung der longitudinal verlaufenden Bewegung Zonen stärkerer und schwächerer Wirkung wenigstens nach der südwestlichen Seite hin mehrfach abwechseln, dafür glaubt Mac-

---

1) Heim, Ausland 1882. Nr. 4. Vergl. auch v. Lasaulx, die Erdbeben in Encyclopädie der Naturwiss. Min. Palaeont. Geol. Bd. I. p. 337.

pherson die Ursache in dem Vorhandensein einer Reihe von transversalen mit der erregenden parallel verlaufenden Spalten zu finden. Dort, wo in den Tiefen des Gebirges eine hierdurch bedingte Lösung der Continuität abwaltet, liegen nach ihm die Zonen der stärkeren Bewegung.

Dass aber bei der Art der Fortpflanzung und der damit verbundenen Intensität der Aeusserung auch die Beschaffenheit des Terrains der Oberfläche von grossem Einflusse gewesen, das scheint vor allem das isolirte und am weitesten nach SW. liegende, aber noch zur pleistoseisten Zone gehörige Schüttergebiet von Estepona und Casares zu beweisen. Denn während die aufragende feste Felsmasse der Serranía de Ronda wie ein Grenzwall gegen die Fortpflanzung der Erschütterung sich verhalten hat, scheint dieselbe über dem schmalen Saume, welchen die Tertiärformation zwischen jener Gebirgsmasse und dem mittelländischen Meere bildet, fortlaufend jenseits der Serranía die erloschene Kraft noch einmal wieder zu gewinnen und ist hier auch, das Flussthal des Guadiaro aufwärts steigend bis über Casares hinaus merklich fühlbar.

Auch darin aber scheint das Erdbeben von Andalusien den Charakter eines tektonischen Bebens zu bewahrheiten, dass nicht ein einziger, sondern eine ganze Reihe einzelner durch mehrere Monate fortdauernder Stösse sich folgte und dass auch in früheren Zeiten eine grössere Zahl von Erdbeben in diesem Gebiete, die einen heftiger, die anderen weniger stark, sich ereignet haben.

v. Hoff führt in seiner Erdbebenchronik Bd. II aus diesem Jahrhundert ganz besonders die Jahre 1804, 1822, 1824, 1826, 1829, an, Perrey ausserdem auch noch die Jahre 1823, 1828, 1829, 1836, 1841, 1845, in welchen sich Erdbeben in der Provinz Granada ereigneten. Im Jahre 1804 am 25. August brachte ein Erdbeben z. Th. grosse Zerstörung über dieselben Orte, die auch diesesmal betroffen wurden. Auch im Jahre 1826 folgten sich heftige Erdschütterungen durch mehrere Monate hindurch. Am 21. März 1829 verursachte ein Erdbeben, freilich weiter nach NO. im Thale der Segura in der Provinz Valencia den Einsturz von 3000 Häusern und den Tod von 389 Menschen, man zählte bis zum 26. März 40—50 Stösse täglich und die Erdbeben dauerten bis zum 16. April jenes Jahres fort.

Auch im Jahre 1680 im August und Oktober ereigneten sich verwüstende Erdbeben zu Malaga und im Königreich Granada, sowie auch unmittelbar nach dem grossen Erdbeben von Lissabon Andalusien am 4. Nov. 1755 von einem heftigen Erdstosse heimgesucht wurde. Perrey führt ausserdem in den Jahren 1776, 1777, 1778, 1783, 1790, Erdbeben in diesem Gebiete auf.

IV. Der Vortragende legt vor: G. Tschermak's Lehrbuch der Mineralogie, II. verbesserte Auflage. Wien 1885.

Nach Jahresfrist ist der 1. Auflage des vortrefflichen Lehr-

buches die 2. gefolgt. Es bedarf bei diesem Verfasser kaum einer besonderen Betonung, dass trotz dieser kurzen Zeit die 2. Auflage manche Verbesserung und Bereicherung erfahren hat. Das zeigt sich in vielen Abschnitten, ganz besonders auch in dem Theile, welcher die Mineralphysik behandelt. Bei „Axenwinkelapparat und Stauroscop“ sind die neuesten Verbesserungen nachgetragen, bei „Electricität“ die Kundt'sche Bestäubungsmethode zum Nachweise der Vertheilung der entgegengesetzten Electricitäten auch durch Figuren deutlich gemacht, bei „Specif. Gewicht“, die Benutzung der Klein'schen Lösung (Borwolframsaures Cadmium) hinzugefügt u. dergl. mehr. Auch im systematischen Theile finden sich überall Nachträge und Verbesserungen. Die Figuren sind um 56 vermehrt und ebenso die beiden die Interferenzbilder darstellenden Farbentafeln durch kräftigeren Druck und Zugabe des Interferenzbildes des Brookit vervollkommenet worden. Allgemeine Form, Ausstattung u. a. des Buches sind natürlich unverändert geblieben. Auch die 2. Auflage wird in den Kreisen der Mineralogen mit vollem Rechte eine warme Aufnahme finden.

Wirklicher Geheimer Rath v. Dechen machte unter Vorlegung einer kleinen Schrift: Die Kaiserliche geologische Reichsanstalt von Japan. Zusammengestellt für den internationalen Geologen-Congress zu Berlin 1885 von Tsunashiro Wada, K. Ministerialrath und Director der Kgl. geologischen Reichsanstalt von Japan. Berlin 1885, auf die wunderbare Entwicklung aufmerksam, welche Japan nach einer 200 jährigen gänzlichen Absperrung, seit der Eröffnung dieses ostasiatischen Inselreiches in einem Menschenalter genommen. Wir erhalten hier Nachricht von einem Institute, welches zur Erforschung des Landes bestimmt, denen nachgebildet ist, die in den europäischen Staaten vorgeschrittenster Civilisation bestehen und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika zu den ausgedehntesten Arbeiten geführt haben.

Der erste Anfang zu einer geologischen Landesuntersuchung ist im J. 1878 von dem Ministerium des Innern ausgegangen. Dr. E. Naumann, damals Docent der Geologie an der Universität Tokio hat den Plan dazu entworfen, der im J. 1879 die Genehmigung des Staatsministeriums erhalten hat. Seit 1882 besteht ein selbständiges Institut unter dem Minister für Landwirthschaft und Handel als geologische Reichsanstalt. Dieselbe besteht aus 4 Abtheilungen: die topographischen und geologischen Aufnahmen leitet Dr. Naumann, die agronomischen Prof. Fesca, der hierzu von Göttingen berufen wurde; das chemisch-technische Laboratorium Oscar Korschelt. Diess sind die einzigen Europäer, welche an der Anstalt beschäftigt werden, die sämmtlichen übrigen sind Japaner. Darunter befinden sich 7 Landesgeologen, 1 Bergingenieur, 5 Topographen

und 6 Kartographen, 6 Agronomen und 5 Chemiker und eine Anzahl Bürobeamte.

Für die Karten werden späterhin die Aufnahmen des Generalstabs benutzt werden, einstweilen stellen die Topographen eine Spezialkarte im Maassstabe von 1:200 000 und eine Uebersichtskarte im selbigen Maassstabe zusammen. Die Feldaufnahmen werden im Maassstabe von 1:50 000 mit Aequidistanten in Abständen von 40m hergestellt.

Die bisherigen Ergebnisse der geologischen Aufnahme, welche Tsunashiro Wada den Arbeiten des Dr. Naumann zuschreibt, an denen sich aber auch die Professoren der Universität Tokio wie Brauns, Gottsche und Andere zeitweise betheiligt haben, bestehen in der Erkenntniss nachstehender geologischen Gruppen auf den Inseln dieses Reiches. I. Urgneiss zeigt sich nur beschränkt an der Oberfläche in der Nähe von Nagasaki auf Kiuschiu und im Oberlauf des Flusses Tenriugawa, sw. von Tokio. II. Krystallinische Schiefer als Glimmer-, Talk- und Chloritschiefer, Marmor und Serpentin, in beschränktem Maasse als Turmalin- und Olivinschiefer, vereinzelt als Eklogitschiefer und Chiasolithgneiss treten auf Shikoku, Chiugoku, auf der Halbinsel Kii und weiter nō. in der Gegend von Tsukuba auf. III. Die paläozoische Gruppe tritt als ein mächtiger Schichtencomplex fast in allen Theilen des Landes auf. Wegen der wenigen Versteinerungen, die bisher aufgefunden worden sind, steht die Gliederung noch nicht fest. Die ältere Abtheilung: Glimmerschiefer, Phyllit und Sandstein nach Naumann Cambrium und Silursystem findet sich in Quanto, die jüngere Abtheilung: das Devonsystem: Thonschiefer, Sandstein mit Kalklagern zeigt sich auch in Quanto, Mino und anderen Theilen von Honschiu und auf Shikoku. Das Carbonsystem: Hornstein, Sandstein, Kalk, Thonschiefer, in den obersten Schichten Konglomerat findet sich in Rikuzen, Rikuchiu, Chichibu (Quanto) und Mino. Der Kohlenkalk ist durch Fusulina und Schwagerina ausgezeichnet, die von Prof. Schwager untersucht worden sind. Die Ansichten über die Stellung dieser Schichten und über die Radiolarienschiefer sind noch nicht endgültig festgestellt. IV. Mesozoische Gruppe. Bekannt sind die Systeme der Trias, Jura und Kreide. Zur Trias gehören Monotis und Ammoniten führende Schichten in Rikuzen, Richiu und Tosa. Nach Dr. Gottsche gehört ein Theil der Ammoniten führenden Schichten bereits dem Jurasysteme und zwar dessen unterster Zone (Bucklandi) Lias nach Quenstedt an. Sonst ist dieses System in den Provinzen Musashi, Hida und in Awa (Shikoku) bekannt. Prof. Rein hat dasselbe bereits im Jahre 1874 am Flusse Tetorigawa in Kaga aufgefunden und Geyler nach den Pflanzenabdrücken dem Dogger (braunem Jura) der mittleren Abtheilung des Systems zugewiesen. Das Kreidesystem ist in den Provinzen Kodzuke (Honschiu) Awa, Tosa (Shikoku) von Allen auf der Insel Jesso bekannt. Hier dürfte die

ganze obere Kreide von Cenoman bis zum Senon vertreten sein. V. Das känozoische System. Die Schichten bestehen aus: Konglomerat, Sandstein, Schieferthon, Braunkohle, vulkanischen Tuffen, Torf, Lehm. Nach den von Prof. Nathorst untersuchten Pflanzenresten kommt Miocän in den Provinzen Ugo, Uzen, Echiga, Meesashi vor, umgiebt die Ränder der älteren Gebirge; Pliocän aber in den Provinzen Sado, Echizen, Shinono, Uizen (Mogi bei Nagasaki). Die zahlreichen Ueberreste von grossen Säugethieren in den diluvialen Ablagerungen bilden ebenfalls noch manche Streitfragen.

Unter den Eruptivgesteinen nimmt der Gneiss den Haupttheil an der Bildung der japanischen Gebirge, die von 1000 bis 3000 m Meereshöhe erreichen, im nö. Theile von Kiushiu, fast überall in Chiogoku (sw. Theil von Honchiu) und weiter nö. in Omi, Ise, Mino, Shinano, Kai, Iwashiro. Syenit findet sich nur untergeordnet. Diorite und Diabase bilden zahlreiche Gänge in der paläozoischen Gruppe, hier auch als ziemlich verbreitetes selbständiges Glied. Porphyrite und Quarzporphyre treten in Chiogoku als mächtige Eruptivmassen auf.

Andesit bildet die mächtigsten Vulkane des Landes. Trachyt untergeordnet. Basalt ist bis jetzt nur im n. Kiushiu nachgewiesen.

Bei der agronomischen Landesuntersuchung bildet der Tuffboden, welcher weit verbreitet ist, eine wichtige Aufgabe. Im Allgemeinen ist derselbe sehr arm an Kalk, Mergel kommt aber in sehr beschränktem Maasse vor und so wird die Verbesserung des Bodens durch Kalkzusatz auch die Landwirthschaft sehr fördern. In dem chemisch-technischen Laboratorium sind bis jetzt die für die Industrie des Landes so überaus wichtige Porzellanerde und Porcellansteine, feuerfeste Thone, Anthracit, Stein- und Braunkohlen und Cementmaterialien untersucht worden.

### **Allgemeine Sitzung vom 4. Mai 1885.**

Vorsitzender: Prof. v. Lasaulx.

Anwesend: 27 Mitglieder.

Der Vorsitzende legt nachfolgende, an die niederrhein. Gesellschaft eingesandte Publikationen vor:

1. Den Norske Nordhavs Expedition 1876—78. Christiania 1882, in 4 Heften mit zahlreichen Karten, Buntdrucken und Abbildungen. Dieselben enthalten: Den historischen Bericht über die Expedition und die Beschreibung der Apparate von C. Wille; die festen Bestandtheile des Meerwassers und die oceanischen Sedimente von L. Schmelk; astronomische, geographische und naturhistorische Beobachtungen von H. Mohn, magnetische Beobachtungen von C. Wille und endlich die Beschreibung der Molluskengattung Buccinidae von H. Friele.

2. Die menschlichen Skelette der Bocksteinhöhle und Herrn Professor Schaaffhausen's Beurtheilung derselben von Dr. H. von Hölder, Obermedicinalrath in Stuttgart. Diese Schriften werden der Bibliothek des naturhistorischen Vereins überwiesen.

Derselbe Vortragende verliest sodann ein Schreiben des Herrn Dr. A. Schenck, früher Assistent am mineralogischen Museum der Universität und augenblicklich Mitglied der Expedition zur Erforschung des Hinterlandes von Angra Pequena, worin derselbe über die geologische Constitution des Landes berichtet.

„Das ganze Küstengebiet von Angra Pequena besteht aus Gneiss, nicht wie in einer Nr. von Petermann's Mittheilungen aus dem vorigen Jahre berichtet wird, aus vulkanischem Gestein. Der Gneiss geht unmittelbar ins Meer hinein und ragt hier und da noch aus demselben in Klippen hervor. Stellenweise finden sich zwischen den Gneissfelsen auch sandige Flachküsten. Vom Meere aus steigt der Gneiss zu Bergen von c. 90—100m empor, die spitze und scharfe, oder, wenn der Gneiss in Granit übergeht, mehr rundliche Formen zeigen. Röthlicher oder weisslicher Feldspath, Quarz und Biotit sind die wesentlichen Bestandtheile des Gneisses, sie treten aber nicht immer gleichmässig gemengt auf, sondern es wechseln gewöhnlich Lager von feldspathreicheren Parthien mit biotitreichen. Dieser Wechsel geschieht sehr oft, mitunter mehrmals in einem Handstück, das Gestein erhält dadurch ein gebändertes Aussehen. Das Streichen der Gneissfasern ist im Allgemeinen ein nord-südliches, ungefähr der Küste paralleles, doch finden sich auch vielfach Abweichungen hiervon, ja, stellenweise ist das Streichen ein fast ost-westliches. Die Gneissfasern zeigen eine vielfache Fältelung, die sehr schön in einigen Einschnitten direkt an der Küste zu beobachten ist. Im Allgemeinen fallen die Gneissfasern ziemlich steil gegen W. ein. Ausser den obengenannten Mineralien findet sich Epidot sehr häufig in dem Gneiss, auch Hornblende, wodurch das Gestein vielfach in Hornblendeschiefer übergeht, endlich Magnet Eisen (nicht „gediegen Eisen“, wie in Petermann's Mittheilungen berichtet wird). Letzteres findet sich theils in kleineren, octaëdrischen oder mehr rundlichen Parthien im Feldspath eingesprengt, theils in zusammenhängenden Lagern, vielfach in Rotheisenstein und Brauneisenstein umgewandelt. Auch Turmalin kommt in dem Gneiss vor. Mitunter nimmt der Gneiss eine mehr körnige Beschaffenheit an und geht dadurch in Granit über, der theils in kleineren Lagern, theils in grösseren Massen in dem Gneiss vorkommt. Gangartig treten in dem Gneiss auf: reiner Quarz, reiner Feldspath (röthlich oder weiss), Gemenge von Quarz und Feldspath, endlich grobkörniger Granit, aus Feldspath, Quarz und Muscovit bestehend. In dem Quarz findet sich hier und da Eisenkies, auch Spuren von Rothkupfererz und Malachit. Am Nordostcap von Angra Pequena fanden wir



Calcit mit geringen Mengen von Bournonit. Derselbe scheint gangartig in dem Gneiss vorzukommen.

Zwischen den Gneissfelsen trifft man nun Ablagerungen von theils gröberem, theils feinerem Sand. Dieser Sand ist nichts anderes, als das Verwitterungsprodukt des Gneisses, die einzelnen Gemengtheile desselben lassen sich noch ganz gut in dem Sande wiedererkennen. Würde es in Angra Pequena mehr regnen, so wäre bei dem Feldspathreichthum des Gneisses ein fruchtbarer Boden gar nicht denkbar. So aber verwittert der Gneiss nicht zu fruchtbarer Erde, sondern zu mit ganz kümmerlicher Vegetation bewachsenem Sand. Hitze und Wind arbeiten wesentlich an der Zerstörung des Gneisses; es springen dann von der Oberfläche der Gneissblöcke stets dünne Schalen ab, die allmählich zu Sand zerfallen. Der fast constant in Angra Pequena wehende heftige Südwestwind treibt den Sand fort und lagert ihn an geschützteren Stellen ab. Die Gneissfelsen werden an ihrer Oberfläche durch den vom Winde darüber getriebenen Sand geglättet; dasselbe geschieht mit anderen Gegenständen. So fanden wir Glasscherben, die matt und an den Kanten vollständig abgeschliffen worden waren.

Aus Gneiss besteht auch die ganze Gegend zwischen Angra Pequena und [Aus<sup>1</sup>). Letzterer Ort liegt ungefähr auf dem halben Wege zwischen Angra Pequena und Bethanien, und ist der erste Ort, an dem man gutes trinkbares Wasser antrifft, das allerdings in Brunnen gegraben werden muss. Von Angra Pequena nach [Aus führen drei Wege, der direkte über Tschankaib, ein etwas weiterer über [Ua]gama, endlich ein noch weiterer über !Gaokaosib und Guos. Die genannten Orte sind nicht bewohnt, sondern nur Wasserplätze. Tschankaib ist ein Gebirgszug; zur Regenzeit sammelt sich hier etwas Wasser zwischen den Gneissbänken an; zu anderen Zeiten dagegen findet man auf dem ganzen Wege von Angra Pequena über Tschankaib nach [Aus kein Wasser. In [Ua]gama ist stets Wasser; dasselbe ist aber stark salzig bitter, für Menschen kaum zu geniessen. Auch die Quellen von !Gaokaosib und Guos, aus denen das Wasser noch eine kleine Strecke weit fortfließt, enthalten salzig bitteres Wasser, das zur Noth trinkbar ist, wenn es auch eine gewisse, unangenehme Wirkung auf die Verdauung ausübt. Alle die genannten drei Wege vereinigen sich in Tsirub. Dies ist der Name für ein Gebirge, in dem auch zur Regenzeit sich etwas Wasser ansammelt.

Den Weg über !Gaokaosib und Guos habe ich zweimal mit dem Ochsenwagen zurückgelegt, den über Tschankaib einmal zu Pferde in einem 21stündigen Ritt. Von Angra Pequena aus geht

---

1) [ bedeutet den hottentottischen Dentalschnalzlaut, ‡ den Guttural-, ! den Cerebral- und [ den Laterallaut; cf. Th. Hahn, die Sprache der Nama. Leipzig 1870. p. 15.

es zunächst durch das gebirgige Küstengebiet, das etwa zwei Meilen breit ist, dann folgt ein ebenso breites, etwas tiefer liegendes (thalartiges) Gebiet, in welchem zwischen den Gneissfelsen zahlreiche Hügel sehr feinen Flugsandes sich finden, der vom Winde stets hin und hergeweht wird. Für Wagen ist diese Gegend sehr schwer zu passiren, wir brauchten jedesmal zwei volle Tage dazu, da die Wagen oft im Sande stecken blieben. Jenseits des Flugsandes trifft man auf einen von N. nach S. verlaufenden Gebirgszug. Jenseits desselben trennen sich die Wege über Tschaukaib, !Ua||gama und !Gaokaosib. Der Weg führt nun über weite sandige Ebenen, aus denen hier und da einzelne Hügel und Berge, stellenweise auch von N. nach S. verlaufende Gebirgszüge hervorragen. Die wichtigsten derselben sind ausser dem genannten jenseits des Flugsandes: das Tschankaibgebirge, das Tsirubgebirge, das !Gadaos (Graspforten-) Gebirge, endlich die Berge von !Aus. Alle diese Gebirgszüge und einzelnen Berge bestehen aus Gneiss und müssen wohl als ein zusammenhängendes Ganzes, als ein Gebirgsland aufgefasst werden, dessen Thäler aber im Sande begraben sind, und von dem nur die höchsten Kämme und Gipfel daraus hervorragen. Wenn man von einem der höheren Gipfel aus das Land überschaut, so gewinnt man den Eindruck, als befände man sich in einem Gebirge von mittlerer Höhe über den Wolken und sähe aus diesen nur die höchsten Gipfel hervorragen. Statt der Wolken aber hat man sandige Ebenen unter sich.

Bei !Gaokaosib und Guos finden sich in dem Gneiss auch Serpentin, krystallinischer Kalk, Granit, Hornblende- und etwas Glimmerschiefer, gangartig auch Diorit(?), endlich Quarzgänge; der Quarz enthält Brauneisenstein in Pseudomorphosen nach  $\frac{\infty O_2}{2}$  von Eisenkies. Auf dem ganzen Wege von Angra Pequena nach !Aus sowie auch bei !Aus selbst fand ich vielfach, meist in losen Blöcken im Sande, stellenweise auch in anstehendem Gestein Magneteisen. Einige Stücke desselben erwiesen sich als ausgezeichnet polarmagnetisch. Bei !Aus ist das Gestein mehr ein Gneissgranit. Zwar besitzt es noch eine gewisse flaserige Struktur durch die Parallellagerung der Glimmerblättchen, allein das Gestein ist massiger, als das an der Küste und bildet, wie der Granit, rundliche Felsformen. !Aus ist eigentlich ein Thal zwischen steil aufragenden Gneisskuppen, in dem tiefsten Theile des Thales befindet sich ein trockenes, nur zur Regenzeit wasserhaltiges, mit Akazien bewachsenes Flussbett. Der Gneiss von !Aus enthält in einer mehr glimmerschieferartigen Varietät etwas Kupfererz von grüner Farbe, wie es scheint Kieselkupfer; wegen der geringen Menge desselben ist indessen der Abbau nicht lohnend. Gänge von Diorit(?), von Quarz (stellenweise mit Brauneisenstein in Pseudomorphosen nach Eisenkieswürfeln), sowie von Granit treten in dem Gneiss auf. Letzterer ist häufig ein Pegmatit,

ein grobkörniges Gemenge von rothem oder weissem Feldspath, Quarz und grossen Biotittafeln und findet sich vielfach die schriftgranitartige Verwachsung von Feldspath und Quarz.

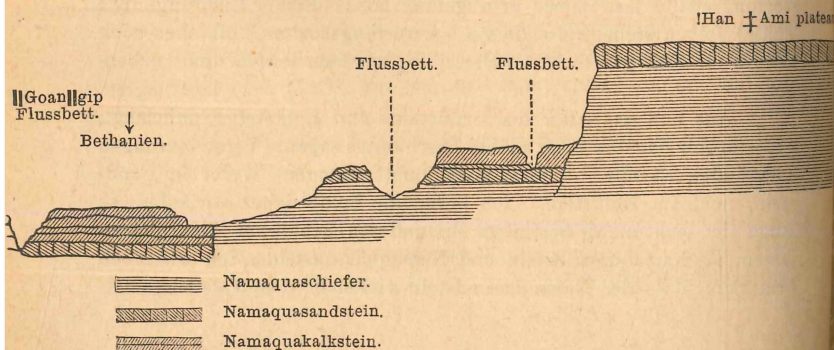
Die Berge von **Aus** bilden den höchsten Theil des Küstengebirgslandes und zugleich den höchsten Theil des Weges zwischen Angra Pequena und Bethanien. Hinter **Aus** ändert sich der orographische und geologische Charakter der ganzen Gegend vollständig. Anstatt der weiten sandigen Ebenen mit den aus denselben hervorragenden Bergen und Gebirgszügen trifft man, nachdem man zuerst eine kleine, gegen O. sich etwas senkende Ebene überschritten hat, auf eine von N. nach S. verlaufende Kette von Tafelbergen, d. h. Berge, die oben vollständig horizontal abgeschnitten sind, also wie abgestumpfte Kegel aussehen. Die Hottentotten nennen dieses Gebirge **Huniku** oder **Naniku** (d. h. Kranzberge); ein Gebirge ist es aber eigentlich nicht, sondern nur der nach W. gerichtete steile Abfall eines weiten, von tiefen Thälern durchfurchten Plateaus. Auf der Höhe desselben blickt man, da sich die Thäler verbergen, über eine weite Ebene. Die Grundlage des Plateaus bildet hinter **Aus** ziemlich grobkörniger Granit, weiter gegen Bethanien hin auch Gneiss, der stellenweise in tiefen Thälern aufgeschlossen ist. Darüber lagern fast horizontale, nur ganz allmählich gegen O., also nach Bethanien hin (das tiefer liegt als **Aus**), sich neigende Schichten von Sandstein. Sandsteinblöcke sind es wesentlich, die die Ebene des Plateaus bedecken und dasselbe für Wagen sehr schwer passirbar machen. Ueber dem Sandstein folgt ein graublauer, in dicken Platten abgesonderter Kalkstein, der aber nicht etwa gleichmässig über dem Sandstein lagert, sondern in einzelnen, isolirten Parthien. Oft bildet er die höchsten Gipfel der Tafelberge, oft auch findet er sich weiter unten, in niedrigerem Niveau, als der Sandstein. Doch wird er auch hier vom Sandstein unterlagert und es lässt sich, wie ich dies an mehreren Aufschlüssen sehr schön beobachten konnte, nachweisen, dass wir hier Verwerfungen vor uns haben. Solche Verwerfungen scheinen in dem Gebiete zwischen **Aus** und Bethanien recht häufig zu sein. So viel ich beobachten konnte, streicht die Verwerfungsspalte fast immer in ungefähr nordsüdlicher Richtung. Die Thäler folgen stellenweise diesen Verwerfungsspalten, oft aber auch kehren sie sich gar nicht an dieselben, sondern laufen dicht nebeneinander.

Was nun das Alter des Sandsteins und Kalksteins anbelangt, so kann ich darüber noch nichts Bestimmtes sagen. Versteinerungen aufzufinden ist mir bis jetzt noch nicht gelungen, weder im Sandstein, noch im Kalkstein. Ich bezeichne beide daher vorläufig, so lange sie sich nicht bestimmt mit anderen Schichten identificiren lassen, als Namaquasandstein und Namaquakalkstein. Ich will noch bemerken, dass der Namaquasandstein vielleicht dem Tafelbergsand-

stein der Capcolonie entspricht; so lange dies aber noch nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen ist, halte ich mich nicht berechtigt, letzteren Namen auf die hiesigen Ablagerungen anzuwenden.

Nicht weit von Bethanien ragen zwei zackige Berge aus dem Sandsteinplateau hervor, die Swartkoppe im SW. und der Kniberg im NW. Ersterer besteht aus Gneiss, letzterer aus Schiefeln, die steil aufgerichtet sind, und lagerartig schwarzen Porphyr enthalten, in dessen Begleitung häufig Epidosite vorkommen. Ich weiss mit diesen fremdartigen Schiefeln nichts anzufangen; sie sahen aus wie Sericitschiefer und ich glaube, dass sie wohl nur ein Umwandlungsprodukt von Eruptivgesteinen sind. Der schwarze Porphyr nimmt thatsächlich stellenweise eine ganz schiefrige Beschaffenheit an. Was nun die Entstehung der Swartkoppe und des Knibergs anbelangt, so kann ich nichts anderes annehmen, als dass sie Inseln in dem Meere bildeten, aus dem der Namaquasandstein sich ablagerte.

Bei Bethanien wird man wieder durch etwas Neues überrascht. Bethanien selbst liegt am trockenen Flussbett des **Goan** Fluss, das von N. nach S. verläuft. Dicht bei Bethanien findet sich am linken Ufer jenes Flussbettes eine grosse Scholle von Namaquakalkstein. Schreitet man dann weiter nach O., so trifft man noch auf mehrere trockene Flussbetten und dann wieder auf eine steil aufragende Kette von Tafelbergen, gerade so wie bei **Aus**. Diese Tafelberge bestehen in ihrem oberen Theile wieder aus Sandstein, aber unter demselben findet man keinen Granit oder Gneiss, sondern horizontal gelagerte Schiefer. Steigt man auf einen der Berge hinauf, so überblickt man gegen O. hin wieder eine weite, mit Sandstein bedeckte Ebene. Es ist also das scheinbare Gebirge, das die Hottentotten **Na !Humku** nennen, wiederum nichts anderes, als der steile westliche Abfall eines Plateaus, des **Han ± Ami Plateau's**. Dass der steile Abfall in einer Verwerfung begründet ist, wird einem bald klar. Am Fusse jener Tafelberge ragen aus der Ebene einige niedrige Hügel hervor, die in ihrem unteren Theile aus Schiefer bestehen; darüber lagert Sandstein und dann folgt Kalkstein. Dicht unten, an einem der Tafelberge sieht man noch horizontal gelagerte Kalk-



steinschichten und gleich daneben horizontale Schiefer. Der Schiefer, den ich als Namaquaschiefer bezeichne, und der unseren silurischen und devonischen Schiefen gleicht, ist demnach älter als der Namaquasandstein. Beifolgendes Profil mag die Lagerungsverhältnisse der Schichten von Bethanien näher erläutern.“

Dr. Pohlig berichtet über kaukasische und persische Mineraltechnik. Eine Steinschleiferei zu Tiflis verarbeitet dortige Nagelfluen mit rothem Cement, ferner Jadëit aus dem Ural, schillernde Obsidiane von Erivan etc. In Kutahis am Rion schnitzt man Rosenkranzketten und Aehnliches aus liasischer Kännelkohle, am Araxes sogar aus Steinsalz. In Nordpersien sah ich Schälchen aus einem grünlichen, talkartigen Material, selbst ganze Tschibbuks (Tabakspfeifen). Amulette und Petschafte gravirt man aus turkestanischen Carneolen, Heliotropen etc. und aus Türkis von Chorasán; eine Nephritschale sah ich nur einmal. Zu monumentalen Zwecken verwendet man in Persien weithin dunkelgraue Trachyte von Sahend und Savalan, auch röthliche, sowie den Eisenarragonit vom Urmiahsee, über welchen unten ausführlicher geschrieben ist. Mülhsteine liefern die miocaenen Nagelfluen in dem Araxesthal.

Je seltener, desto bemerkenswerther sind Funde aus der Steinzeit in Armenien und Persien. Die bis 0,3 m grossen Steinhämmer des Tifiser Museums aus den alten Salzbauen am Araxes (Naschischevan) bestehen aus inländischem Trachyt; dieselben sind undurchbohrt, nur mit einer peripherischen und einer queren Rinne des einen Endes, von flacher Form. — In Privatbesitz zu Tiflis sah ich einen ca. 1 $\frac{1}{2}$  Decimeter langen Nucleus von Erivaner Obsidian, in Daghestan gefunden, von welchem die Messer rings abgespält worden waren. — In Teheran hat man 2 Pfeilspitzen aus Feuerstein, mit je nur einem Widerhaken. — Die noch heute im Lande gebräuchliche Handmühle, auf welcher die Frauen das Korn mahlen, besteht aus 2 runden Trachytscheiben, je von höchstens  $\frac{1}{2}$  m Durchmesser, central durch einen Pflock verbunden; mittels eines 2. Pflockes wird die obere Scheibe gedreht. Das Instrument entspricht also dem bei uns so vielfach in Hünengräbern gefundenen.

Einige Zusätze über den Eisenarragonit von dem Urmiahsee, den sogenannten „Urmiahmarmor“, werden nicht unangebracht sein; denn dieses auffallende und in der That wohl in solcher Art einzig dastehende Gebilde ist zwar von früheren Reisenden, wie M. Wagner weitläufig, aber nicht vom geologisch-mineralogischen Standpunkt aus beschrieben worden.

Von der bemerkenswerthesten Varietät des Urmiaharragonits macht man sich am besten dadurch einen Begriff, dass man sich den bankförmigen Karlsbader Sprudelstein sehr grosskrystallinisch

ausgebildet vorstellt. Wie bei Karlsbad, stehen in den Arragonitbänken am Urmiahsee die säuligen krystallinischen Individuen vertical zur Basis und bilden so ein zelliges bienenwabenartiges Gestein. Die einzelnen Mineralindividuen erreichen eine Prismendicke von 1 cm und eine Länge von mehr als 1 Decimeter, sind durchscheinend und je aus zahlreichen horizontalen Lagen, welche sich durch Bänderung anzeigen, zusammengesetzt. Das Gewicht des Gesteines ist bedeutend, und die Farbe meist röthlich; der Gehalt an kohlen-saurem Eisenoxydul beträgt ca. 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, an kohlen-s. Magnesia ca 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>0</sub>; nach Hitchcock, welcher von den amerikanischen Missionaren in Urmiah eine Probe zur Untersuchung erhielt. Manche Stücke lassen sich unter hellem Klirren vollständig in die einzelnen constituirenden Mineralstängel zerlegen, deren jeder einem krystallinischen Individuum entspricht.

Dieses bankartige Vorkommen prachtvollen, rothen, durchscheinenden, zelligen Gesteines ist es eigentlich, welches bei den Orten Chanian und Gôgan an der Ostküste des Urmiahsees zu technischen Zwecken ausgebeutet wurde, und von welchem Gesteinsschwellen bis zu 3 und mehr Meter Länge erzielt werden, je aus mehreren übereinanderliegenden Hauptschichten bestehend. Die Bänke bilden den Boden von Höhlungen und blasenartigen Auftreibungen in mächtigen Lagern schiefriger Diluvialtravertine, wo sie sich zweifellos aus Stagnationen kohlen-saurer Lösungen bei höherer Temperatursedimentirt haben. Von den Decken solcher Höhlungen hangen stalaktitische Bildungen des nämlichen Materiales herab, welche jedoch farblos oder grünlich und nicht von zelliger, sondern ungeordnet grosskrystallinischer Structur sind, oft ausgezeichnet traubig zuckerhutförmig entwickelt und auf der Oberfläche zuckerkörnig rauh.

Eine dritte, weniger ausgezeichnete, aber verbreitetere Art des Vorkommens der Urmiaharragonite ist diejenige der Ausfüllung von Klüften und Spalten in jenen Travertinen, gangartig. Besonders bei Gôgan ist der Kalk ganz durchschwärmt von solchen Arragonitgängen, welche meist 5—10 cm, selten bis 0,3 m stark sind. Der Arragonit ist in diesem Fall farblos, meist auch grosskrystallinisch zellig, die Prismen stehen perpendicular zu den Salbändern; doch geht das grosskrystallinisch farblose Gebilde häufig direct in kleinkrystallinische, ockergelbe oder blutrothe Aggregate über.

Noch jetzt entspringen in dem dortigen Travertingebiet zahlreiche, theilweise sehr starke Eisenquellen, mit theils grünlichem, theils blutrothem Wasser. — Das Vorkommen der Travertine steht mit demjenigen der Juraklippen von Dehchergan, welche ebenfalls zahlreiche Arragonitadern enthalten, in localem und causalem Zusammenhang.

Dr. C. Hintze legte die Gypsabgüsse von vier Nephritstücken vor, welche sich mit vier verschiedenen Fundortsangaben befinden in den Mineralogischen Museen von Bonn („China“), Aachen („Topayosfluss“), Breslau („Eslohn bei Meschede in Westfalen“), und Halle („Südamerika oder Neu-Seeland?“). Herr Prof. Arzruni in Aachen hat nun durch Zusammenpassen der Stücke den Beweis geliefert, dass sie alle vier einem einzigen Block entstammen, resp. zusammen die eine Hälfte eines Blockes bilden, dessen Provenienz aber leider nicht sicher zu ermitteln ist. Auf Grund der Mikrostruktur dieses Nephrits glaubt Prof. Arzruni denselben weder für chinesisch, noch für amerikanisch, noch auch für neuseeländisch halten zu dürfen. Vielmehr gleicht der fragliche Nephritblock in seiner Mikrostruktur am meisten dem Geschiebe von Potsdam. Vielleicht sind beide nordischen Ursprungs.

Professor Binz berichtet über die Präparate betreffend das Wesen der asiatischen Cholera, welche Geheimrath R. Koch in Berlin ihm vor einigen Wochen in seinem Laboratorium zu demonstrieren die Güte hatte. Als dieser Forscher aus Indien zurückkam, hatte er allerdings festgestellt, dass der Kommabacillus irgend eine bestimmte, wahrscheinlich ursächliche, Beziehung zur Cholera habe, jedoch fehlte der Nachweis für das letztere, weil die künstliche Erzeugung von Cholera durch die Culturen des mikroskopischen Pilzes bei keinem Thiere gelang. Fortgesetzte Arbeiten haben nun doch zu diesem Ziele geführt. Die dem Vortragenden demonstrieren Leichen von vier Meerschweinchen zeigten alle charakteristischen Merkmale des Choleradarmes. Die Thiere waren erkrankt und zu Grunde gegangen durch Einspritzen einer kleinen Menge Bacilluscultur in den Magen, nachdem derselbe vorher durch ein wenig Natron alkalisirt worden war; und die Darmwand zeigte sich in ihrer ganzen Ausdehnung von dem darin binnen wenigen Tagen in ungeheurer Quantität neu gewachsenen Pilze durchsetzt. Eine Spur des Darminhaltes auf Leim gebracht, entwickelt abermals den Bacillus in beliebig grosser Menge; und die neue Generation desselben einem gesunden Meerschweinchen in gleicher Weise eingeführt, tödtet dieses mit aller Bestimmtheit in derselben kurzen Frist an der asiatischen Cholera. Damit ist die zweite Hauptfrage nach dem Wesen der asiatischen Cholera erledigt, und alle noch bestehenden Unklarheiten und anscheinenden Widersprüche betreffen nur Dinge, welche im Vergleich zu der nun gewonnenen Grundlage von untergeordneter Bedeutung sind. Auch die sehr verdienstlichen ältern Forschungen Pettenkofers über den Einfluss des Bodens und seiner Feuchtigkeit auf die epidemische Verbreitung der Cholera werden in ihren Hauptzügen mit den Ergebnissen von R. Koch sich in Einklang setzen.

## Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung vom 11. Mai 1885.

Vorsitzender: Professor v. Lasaulx.

Anwesend 20 Mitglieder.

Prof. v. Lasaulx widmet dem am 8. Mai verstorbenen Prof. Dr. Karl Justus Andrae einige Worte der Erinnerung. Prof. Andrae wurde am 7. November 1860 Mitglied der Gesellschaft, hat ihr also nahezu 25 Jahre angehört. Im Jahre 1868, durch Wahl am 10. Januar, trat er an Stelle des Herrn Prof. Landolt das Amt des Secretärs der naturwissenschaftlichen Section an und hat dasselbe bis zu seinem Tode innegehabt. Durch seine wissenschaftlichen Vorträge in den Sitzungen und ganz besonders auch durch seine der Herausgabe der Sitzungsberichte gewidmete, hingebende Thätigkeit hat er sich grosse Verdienste um die niederrhein. Gesellschaft erworben. Sein Andenken wird bei derselben ein dauerndes und ehrenvolles sein.

Professor Schlüter legte zunächst einige neue Anthozoen aus dem Devon vor:

### 1. *Pachythea stellimicans* n. g. et sp.

Aeusseres. Der aus haarfeinen polygonalen Zellen zusammengesetzte Stock liegt vor in Form freier Platten oder verwachsen mit anderen plattenförmig ausgebreiteten Körpern<sup>1)</sup>. Die Dicke der Stücke, resp. die Höhe der Zellen wechselt zwischen 2 mm und 15 mm. Die Stücke pflegen durch dunkle, schwarzbraune Färbung aufzufallen. Viele derselben zeigen weder angewittert, noch frisch angeschlagen organische Structur; dieselbe tritt bei solchen, häufiger sich findenden Stücken erst unter der Politur des Anschliffes hervor. Im Dünnschliff zeigt sich das Bild einer der schönsten und eigenenthümlichsten Corallen des rheinischen Devon.

Inneres. Es war eine grosse Zahl von Dünnschliffen erforderlich, um dem Verständnisse des Baues näher zu treten.

Das bei den meisten Dünnschliffen immer wiederkehrende Bild des Querschnittes bei durchfallendem Lichte unter dem Mikroscope oder der Lupe zeigt in einer hellbraunen Grundmasse zarte, meist sechsstrahlige Sterne, deren Strahlen von dunkelen, schwärzlich durchscheinenden Linien gebildet werden, die sich mit den in gleichen Abständen stehenden benachbarten geradlinig verbinden, so dass jeder ganze Strahl mit jedem seiner beiden etwas verdickten Enden das Centrum eines Sternes berührt; jeder Stern also mit den

1) Z. B. mit *Calamopora piliformis* Schlüt. (dünnwandig, im Querschnitt mit 20 bis 22 Zellen auf ein Quadrat-Millimeter; während die verwandte *Calam. crinalis* Schlüt. dickwandig ist und nur 14 Zellen zeigt) oder mit *Calam. cf. stromatoporoides* Ferd. Röm. sp. (mit 30 bis 32, vielleicht bis 40 Zellen auf einen Quadr.-Millim.).



sechs ihn umgebenden durch seine Strahlen verbunden ist. Durch diese Art der Verbindung setzt sich das ganze Bild aus einem Netzwerk gleichseitiger Dreiecke zusammen, welches auf den ersten Blick an die Mikrostruktur gewisser Spongien: z. B. von *Astylospongia*<sup>1)</sup> erinnert. Aber es ist schon vorweg zu bemerken, dass gleichwohl von einer Spongie hier keine Rede sein kann.

Die Längsschnitte zeigen in der hellbräunlichen Masse gewöhnlich nichts anderes, als sehr feine dunkle Längslinien, die man für die Durchschnitflächen der dünnen Aussenwände der Zellen zu halten geneigt ist; vergebens aber sucht man in der Mehrzahl der Schliffe nach Böden und Wandporen.

Dieses das gewöhnlich sich darbietende Bild der Dünnschliffe. Kehren wir zunächst zur weiteren Betrachtung des Querschnittes zurück.

Betrachtet man den Dünnschliff eines Querschnittes schräg, indem man ihn etwa mit Zeigefinger und Daumen der linken Hand unter 45 Grad aufrichtet; besser noch, wenn man zugleich durch den langsam an der Hinterseite des Schliffes bewegten Mittelfinger das Licht etwas abblendet, so erscheint Alles, was im vorigen Bilde dunkel war, jetzt hellweisslich, etwa wie mattes Glas, die eingeschlossenen gleichseitigen Dreiecke dagegen fast wasserhell. In einigen Fällen erscheint der Mittelpunkt der Sterne gewissermassen wie ein rundes Loch, welches optisch sich verhält, wie feine, den Stock hin und wieder durchsehende Kalkspathgänge.

Noch weniger häufig erkennt man in dem Bilde ein Netzwerk von polygonalen Zellen von hellbrauner Farbe, mit rundlich umgrenztem Hohlraum, der von einer etwas heller gefärbten Substanz erfüllt ist, durch welche die (im ersten Bilde) dunklen Strahlen der Sterne hindurchgehen.

Endlich wurden auch ein paar Fälle beobachtet, in denen die Zellen lediglich von Kalkspath, Mergelmasse oder Brauneisenstein ausgefüllt waren, jede Spur von Sternen fehlte, die Zellenwände aber theils von entsprechenden Linien gekreuzt werden, theils von solchen, welche mit der Ausfüllungsmasse das gleiche optische Verhalten zeigen, also den Eindruck von ausgefüllten Wandporen hervorrufen. Die Zellwand erscheint dann, wie aus mehreren regelmässigen Stücken, aus vertikalgestellten Prismen zusammengesetzt.

Fasst man alle diese Erscheinungen zusammen, so ergibt sich: Die Koralle setzt sich aus haarfeinen Zellen<sup>2)</sup> zusammen, deren

1) Vergleiche z. B. die vergrösserten, weniger zarten Bilder von *Astylospongia praemorsa* bei Ferd. Römer, Leth. palaeoz. p. 308; bei Zittel, N. Jahrb. für Mineral. etc. 1884, Bd. II, Hft. 1, Taf. I.

2) Im Längsschnitt fallen c. 4 Zellen auf ein Millimeter; im Querschnitt c. 12 bis 15 Zellen auf ein Quadratmillimeter.

Hohlraum im Querschnitt kreisförmig bis oval erscheint, deren Wandung einfach und von brauner Färbung ist. Das Thier beginnt alsbald den Hohlraum der Zelle mit einem etwas heller gefärbten Sklerenchym auszufüllen und zwar nicht in der Weise wie *Pachypora*, *Striatopora* etc., welche gleichmässig die ganze Wand gegen die Mündung hin verdicken, sondern gleich von Grund auf, und zwar so, dass nur gewisse Längspartien der Wandung davon mehr und mehr bedeckt werden, und zwar in einer Weise, dass zuletzt nur der enge, sternförmig gestaltete Visceralraum übrig bleibt, welcher im Querschnitt bei durchfallendem Lichte als dunkler Stern erscheint.

Im Längsschnitt stellen die vorhin erwähnten, dunkelen, vertikalen Linien nicht die Zellwand, sondern im Gegentheil den Visceralraum dar, die braune Grundmasse dagegen die Zellwand, einschliesslich der späteren Sklerenchymablagerung. Deshalb sind die dunkelen Vertikallinien auch nicht immer einfach, und die braune Grundmasse nicht immer von gleicher Färbung, sie zeigt oft etwas helle Streifen, welche vom angelagerten Sklerenchym herrühren, auch bisweilen noch hellere Partien, welche dem ausfüllenden Kalkspath angehören. — Bemerkenswerth ist eine feine, schräg und etwas bogig gestellte Streifung, welche die Wände im Längsschnitt fast immer zeigen.

Die Auffassung, dass die dunkelen Vertikallinien den Visceralraum darstellen, hat sich durch direkte Beobachtung als richtig erwiesen. Ebenso, wie der Querschnitt einzelne, oder einzelne Gruppen nicht gänzlich ausgefüllter Zellen zeigte, liegen auch einige Längsschnitte vor, welche Zellen enthalten, die theils nach der Kelchgrube zeigen, theils stellenweise einen nicht durch Sklerenchym ausgefüllten Hohlraum besitzen, und zeigen, dass ein solcher Hohlraum in je eine der dunkelen Vertikallinien übergeht.

Sehr bemerkenswerth ist der Umstand, dass in solchen noch nicht ausgefüllten Partien der Zellen sich Böden finden, bald vereinzelt, bald zahlreicher und einander mehr genähert, als der Durchmesser der Zelle. Es werden also wohl alle Zellen ursprünglich Böden besessen haben, die meistens alsbald wieder resorbirt wurden, um der Sklerenchym-Ablagerung Platz zu machen. Dass diese nicht lange auf sich warten liess, beweisen Stöcke von nur 2 bis 3 Millimeter hohen Zellen, die schon gänzlich (bis auf den Stern) von Sklerenchym ausgefüllt sind und keine Spur von Böden zeigen. — Besonders instructiv ist ein grosser Querschnitt, der zum Theil die Zellen, in Folge schiefen Wachsens, auch im Längsschnitt geöffnet hat und hier Böden, etwas weiter im Querschnitt die Sterne zeigt.

Vorkommen. Ich sammelte die ersten, meist sehr niedrigen Stöcke, im Mittel-Devon der Schmidtheimer Mulde, und fand sie dann auch in meist dickeren Exemplaren in der Gerolsteiner Mulde.

2. *Fistulipora trifoliata* sp. n.

Durch die im Querschnitte ähnlichen dreilappigen grösseren Zellen mit *Fistul. incrassata* Nich.<sup>1)</sup> verwandt. Letztere besitzt zwischen je zwei grösseren Coralliten nur eine Vertikalreihe blasigen Cönenchym's, bei *Fistul. trifol.* sind gewöhnlich mehrere Reihen vorhanden. Die Böden bei der letztgenannten Art sind zahlreicher, als bei der älteren Art, die Dreilappigkeit ist schärfer ausgeprägt; die Zellen enger etc.

Eine zweite, durch die eigenthümliche Form der Polypiten verwandte Art ist *Fistul. Lahuseni* Dyb.<sup>2)</sup>, aber durch die abweichende Bildung des Cönenchym's etc. verschieden.

3. *Striatopora Devonica* sp. n.

Der Stock bildet schlanke, cylindrische, sich ein oder zweimal gabelnde Stämmchen von 5 bis 7 mm Durchmesser und 40 bis 55 mm Höhe. (Vollständige Exemplare liegen nicht vor.) Er baut sich auf aus polygonalen sich berührenden Röhrenzellen, welche schräg gegen die Achsen gestellt sind. Ihre Wände verdicken sich gegen die Mündung hin mehr und mehr durch Sklerenchymablagerung. Wandporen verhältnissmässig gross, sparsam, auf den verschiedenen Wänden der Zelle nicht in gleicher Höhe. Böden sehr sparsam und wohl in Folge dessen schwer wahrzunehmen.

Die Kelche erweitern sich in der Nähe der Oberfläche des Stockes plötzlich in becherförmiger Weise, wie dies für die Gattung charakteristisch ist. Die Mündungen stehen alternirend. Jede Kelchmündung ist an der der Basis des Stockes zugekehrten Seite von einem scharf vorspringenden Rande halbkreisförmig umgrenzt. Die ausgedehntere nach oben gerichtete Partie der Kelchgrube erweist sich (bei guter Erhaltung) fein radirt, wie bei dem Typus der Gattung<sup>3)</sup>.

An einigen wenigen Stücken nimmt man zwischen den grossen normalen Kelch-Mündungen kleinere wahr, von etwa halber Grösse, welche nicht von jenem halbkreisförmigen, scharfen Vorsprunge begleitet sind.

Nicht selten bemerkt man im Inneren der Kelchgrube, dort, wo sie sich plötzlich erweitert, einen ringförmigen Vorsprung an der Wand. Wie andere Exemplare lehren, ist dies der Rest eines zeitweise die tiefere Partie des Kelches abschliessenden Deckels, der meist etwas

1) Nicholson, Tab. cor. p. 308, tab. 15. Fig. 3.

2) Dybowski, Beschreibung einer permischen Koralle. St. Petersburg 1876.

3) *Striatopora flexuosa* Hall. Palaeont. of New York vol. II. Tab. 40 B, Fig. 1, pag. 156; Copie bei F. Römer, Leth. Palaeoz. pag. 440.

concap, gewöhnlich auf seiner Oberfläche fein radial gestreift erscheint.

Vorkommen. Es ist dies die erste Art der Gattung, welche aus dem Mittel-Devon, und die zweite Art aus dem Devon Europas überhaupt bekannt ist, nachdem Nicholson unlängst *Striatopora pachystoma* aus französischem Unterdevon beschrieben<sup>1)</sup>, und bis dahin nur im Silur und Devon Nord-Amerikas, sowie im Ober-Silur der Insel Gotland Vertreter der Gattung gekannt waren.

Die Art ist nicht selten im oberen Mittel-Devon der Paffrather Mulde, unweit Deutz.

#### 4. *Aulocystis cornigera* n. g. et sp.

Der Stock, theils aufgewachsen, theils frei sich aufrichtend, wird gebildet aus einzelnen hornförmig gekrümmten und sich erweiternden Zellen, mit aufwärts gerichteter Mündung. Die Zellen sind von 4,5 bis 6 mm Durchmesser und 10 bis 15 mm Länge. Die Vergrößerung des Stockes erfolgt durch Seitensprossung, welche mehr oder minder weit unterhalb der Mündung, bisweilen gleichzeitig nach der rechten und linken Seite hin erfolgt.

In einzelnen Kelchgruben bemerkt man an der Wand feine Höckerchen (Dornen) oder auch Striemen, als Vertreter von Septen. Ebenso nimmt man bisweilen wahr, dass einzelne (tief blossgelegte) Kelchgruben nach unten zu dütenförmig geschlossen sind. Ein Längsschnitt sowohl, wie Querschnitt lehrt, dass dieses durch trichterförmig geordnete Böden, wie bei *Syringopora* veranlasst wird.

Die Zellwand ist dick, ihre Aussenseite fein concentrisch runzlich. Ist diese obere Lage abgenommen, so machen sich manchmal in der Dicke der Wand Längslinien und längsgeordnete Punkte, Andeutungen von Septen und Dornen bemerklich, wie in gleicher Weise bisweilen bei angewitterten Stücken von *Syringopora*.

Sonach liegt eine Koralle vor, welche ihrer äusseren Erscheinung und dem Wachsthum des Stockes nach eine *Aulopora* darstellt, dem inneren Bau der Einzelzellen nach aber nicht von *Syringopora* abweicht.

Von den an *Aulopora* sich anschliessenden Formen ist *Monilipora* Nich. & Ether. zu nennen, welche im äusseren Bau eine *Aulopora* darstellt, aber in den dicken Wänden eine eigenthümliche blasige Struktur zeigt. Sehr ähnlich in der äusseren Gestalt des

1) Ann. Mag. nat. Hist. 1881. pag. 17, tab. I, Fig. 1.

2) Eine nahestehende Form scheint das Mittel-Devon (Hamilton-group) Nordamerikas zu beherbergen. — Vergl. Geol. Survey of Michigan, Part. II, Fossil Corals by C. Rominger: *Striatopora Linneana* mit Taf. 23, Fig. 5, die letzte Figur unten rechts.

Stockes ist *Monilipora crassa* M'Coy sp.<sup>1)</sup> aus dem Kohlenkalk Irlands. Aber es fehlt, wie Nicholson<sup>2)</sup> nachgewiesen hat, im Inneren jede Spur von Böden und Septen. Somit ist diese Gattung in ihrem inneren Bau von der vorliegenden völlig verschieden.

Aehnlichkeit bietet ferner die vornehmlich dem Kohlenkalk angehörige Gattung *Cladochonus* M'Coy (= *Pyrgia* M. E. et H.), deren Stock ebenfalls aus dünngestielten, aufwärtsgerichteten, rasch sich erweiternden Zellen gebildet wird und sich in gleicher Weise durch seitliche Sprossung dicht unter dem Kelche vermehrt. Indem aber de Koninck über das Innere der Zellen (er zeichnet keinen Längsschnitt) bemerkt: „à surface interne garnie de faible stries cloisonnaires. Planches nul.“<sup>3)</sup>, so ist auch diese Gattung in ihrem inneren Bau abweichend.

Die Gattung *Rhizopora* de Kon.<sup>4)</sup> besitzt ein anderes Wachsthum, welches sie an *Fletcheria* anschliesst, und anscheinend auch abweichend gebaute Böden, so dass sie nicht zum näheren Vergleich herangezogen werden kann, wozu man sonst nach der Abbildung eines kleinen Exemplares l. c. versucht sein könnte.

Vielleicht könnte man die vorliegenden Stücke zu *Liodendrocyathus* Ludw.<sup>5)</sup> stellen, der trichterförmige Böden zugeschrieben werden. Aber es scheint die Beobachtung derselben, zufolge der zweifelhaften Abbildung, einer erneuten Prüfung und Bestätigung zu bedürfen. Es hat aber auch der Autor den Charakter der Gattung dadurch verwischt, dass er als zweite Art, eine echte, altbekannte *Syringopora* (*Syr. serpens* M. E. et H.) aus dem Ober-Silur hinzuzog. — de Koninck l. c. p. 150 zieht *Liodendrocyathus tubaeformis* zur Gattung *Cladochonus* und stellt damit das Vorhandensein von Böden gänzlich in Abrede.

Die Möglichkeit, an einen Jugendzustand von *Syringopora* bei den vorliegenden Stücken zu denken, wird dadurch weggenommen, dass ich an dem Fundpunkte derselben 5 Exemplare sammelte, daselbst aber niemals eine *Syringopora* gesammelt habe.

Es liegt sonach die Nöthigung vor, für die beschriebenen Stücke eine neue Gattung zu errichten.

Vorkommen. Ich sammelte die vorliegenden Stücke im oberen Mittel-Devon bei Büchel in der Paffrather Mulde. —

Bemerk. Es sind noch einige andere, besonders grössere

1) M'Coy, Carbonif. Foss. Irland, tab. 27, Fig. 4.

2) Nicholson, Tabul. Cor. p. 224.

3) de Koninck, Nouv. Rech. anim. foss. terr. carbonif. Belg. I. p. p. 153.

4) ibid. p. 118, tab. XI, Fig. 3.

5) Palaeontographica, 1866, tom. 14, p. 213 beschreibt Ludwig *Liodendrocyathus tubaeformis* aus dem Ober-Devon von Oberscheld.

*Auloporen* bekannt, z. B. *Aulopora alternans* Ad. Röm.<sup>1)</sup> aus dem Mittel-Devon des Harzes, *Aulopora cuculina* Mich.<sup>2)</sup> aus dem Mittel-Devon von Ferques, welche einer erneuten Prüfung bedürfen, um festzustellen, ob sie zu *Aulocystis*, oder einer der sonst eben genannten Gattungen angehören.

##### 5. *Actinocystis annulifer* sp. n.

Polypiten gross, dick, cylindrisch, ausnahmsweise kegelförmig. Es liegt eine Mehrzahl von Bruchstücken bis zu 200 mm Länge und 30 bis 40 mm Durchmesser vor. Dieselben sind von scharfrandigen, dicken Ringwülsten, 7 bis 17 mm entfernt (von Mitte zu Mitte gemessen), umgeben. Die einzelnen Polypiten treten so nahe zusammen, dass die Wülste der einen und anderen sich in die Zwischenräume einschieben und sich so gegenseitig Halt zu gewähren vermögen. Sie drängen sich aber nicht und zeigen deshalb keine Neigung einen polygonalen Umriss zu gestalten.

Nur an einem Stücke ist die Kelchgrube erhalten. Sie ist scharfrandig, nicht steil einfallend, etwa 15 mm tief.

Dünnschliffe des Querschnittes zeigen dünne Septen, die sich gegen das Centrum hin, welches sie nicht erreichen, etwas verstärken; in der Richtung zur Aussenwand hin, noch in ziemlicher Entfernung von dieser, auslaufen, so dass dieser peripherische Theil der Visceral-Höhle lediglich von Blasen eingenommen wird. Die Zahl der Septen ist nicht ganz leicht anzugeben, da die Septen zweiter Ordnung so ungleichmässig entwickelt sind. Die Zahl mag etwa 40 betragen.

Der Längsschnitt zeigt nur Blasen, welche im allgemeinen seitlich steiler, in der Mitte flacher stehen. Sie füllen auch gleichmässig die Ringwülste aus.

Bemerk. So kräftige, lange Polypiten, mit so stark entwickelten Wülsten, haben sich bisher in unserem Gebirge noch nicht gezeigt. Einigermassen erinnern sie an die dünneren und längeren Zellen von *Spongophyllum torosum* Schlüt.<sup>3)</sup>, von dem sie der abweichende innere Bau noch mehr trennt.

Der innere Bau schliesst sie zunächst an *Actinocystis socialis* Schlüt.<sup>4)</sup> an. Deren Septen sind kräftiger, weiter gegen die Wand gestreckt, gegen das Centrum sich manchmal vereinend. Die Polypiten desselben drängen sich gegenseitig, die Wülste schwach etc.

1) A. d. Römer, Beiträge zur Kenntniss des Harzes, I. tab. 4, Fig. 1.

2) Michelin, Inoconogr. tab. 48, Fig. 5, p. 186.

3) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1881, tab. 10.

4) Sitzung der niederrhein. Ges. 12. Jan. 1885.

Gleichwohl wird sich bei grösserem Material vielleicht ergeben, dass beide zusammengehören.

Vorkommen. Ich sammelte die Stücke im Mittel-Devon, in der Nähe von Pelm in der Eifel.

#### 6. *Spongophyllum varians* sp. n.

Stock faustgross, zusammengesetzt, von einem Mittelpunkte aus durch Seitensprossung der Einzelzellen sich vergrössernd. Zellen an der Oberfläche des Stockes von sehr verschiedener Grösse, von 5 mm bis 20 (oder 25) mm Durchmesser, so dass einzelne Zellen von 4 benachbarten Zellen, andere von 9 oder 10 Zellen begrenzt werden. Der Umriss der Zellen in Folge dessen unregelmässig polygonal. Die Kelchgruben flach, von den leistenartig vortretenden Zellwänden umgeben. In der Kelchgrube selbst, noch besser im Dünnschliff, nimmt man die sehr dünnen und kurzen, vom Mittelpunkte ausgehenden Septen wahr, welche den peripherischen Theil der Zelle ganz den Blasen überlassen. Die Zahl der Septen ist manchmal sehr gering, wenn nämlich die Septen zweiter Ordnung nicht entwickelt sind, und beträgt dann etwa 20.

Ein Längsschnitt zeigt die geringe Entwicklung der sehr genäherten und unregelmässigen Böden, welche etwa auf das innere Viertel der Zelle beschränkt sind, während der seitliche Visceralraum von weitmaschigen, mehr oder minder steilgestelltem Blasen- gewebe erfüllt ist.

Bemerk. Von bekannten Arten steht *Spongophyllum Kunthi* Schlüt. am nächsten; aber dessen Zellen sind enger und gleichmässiger, die Kelchgrube trichterförmig eingesenkt etc.

Die undeutliche Entwicklung der Böden schliesst die vorliegende Koralle nahe an *Actinocystis* an, welche bisher derartig zusammengesetzte Stöcke noch nicht geliefert hat.

Vorkommen. Das Stück fand sich unter einem alten Vorrathe von Eifel-Korallen; wird daher dem Mittel-Devon der Eifel entstammen.

Zuletzt besprach Redner eine schon länger bekannte Spongie des rheinischen Devon:

#### 7. *Octacium rhenanum* n. g. et sp.

In früheren Sitzungen<sup>1)</sup> habe ich auf das Vorkommen isolirter Spongiennadeln im Mittel-Devon der rechten sowohl wie der linken Rheinseite hingewiesen, und sie zu der ursprünglich aus dem Silur

1) Sitz. v. 8. Nov. 1880; Sitz. v. 7. Nov. 1881.

beschriebenen Gattung *Astraeospongia* gestellt, zu der durch Meek und Worthen ein vereinzelt Exemplar aus dem Devon des Staates Iowa unter der Bezeichnung *Astraeospongia Hamiltonensis*<sup>1)</sup>, und durch Dewalque ein ebenfalls vereinzelt Stück aus dem Mittel-Devon von Fleningen bei Prüm in der Eifel, sowie ein defectes Stück aus den Calceola-Schichten von Convin in Belgien, als *Astraeospongia meniscoides*<sup>2)</sup> beigefügt ist.

Einige neuere Funde und die bessere Präparation der alten haben nun ergeben, dass unsere Nadeln nicht zu der alten silurischen Gattung gestellt werden können, welche nach allen Forschern, die sich mit der Gattung beschäftigt haben, durch grosse, regelmässige, sechsstrahlig sternförmige Spiculen characterisirt ist. Ich selbst habe neuerlich nochmals 6 Original Exemplare aus Texas geprüft und kein anderes Verhalten erkennen können.

Die von mir im rheinischen Devon gesammelten Nadeln besitzen dagegen nicht 6, sondern 8 Strahlen, indem ein siebter und achter Strahl sich rechtwinklig zu den übrigen vom Mittelpunkte erstreckt.

Hierdurch entfernt sich der devonische Schwamm von dem silurischen so, dass für ihn eine neue Gattung zu errichten ist.

Die Substanz ist bei beiden dieselbe, kohlenaurer Kalk. Die einzelnen Strahlen haben bei *Octacium rhenanum* eine Länge von 2 mm, die ganze Nadel also einen Durchmesser von 4 mm.

Vorkommen. *Octacium rhenanum* wurde beobachtet in der Paffrather, Hillesheimer und Gerolsteiner Mulde und gehört in ersterer, wo sie am häufigsten, dem oberen Mittel-Devon an. —

Professor Kreuzler bespricht die Ergebnisse seiner in Poppelsdorf angestellten Beobachtungen über die Schwankungen im Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft.

Um die Zeit der Entdeckung der betreffenden Elemente war man bekanntlich geneigt, das Verhältniss von Sauerstoff und Stickstoff in der atmosphärischen Luft als ein sehr variables zu betrachten. Deutet doch noch das Wort „Eudiometrie“ wörtlich „Luftgütemessung“ — nämlich unter Beurtheilung nach dem grösseren oder geringeren Sauerstoffgehalte -- auf diese Auffassung hin.

Seitdem, und insbesondere durch die klassischen Arbeiten von Dumas und Boussingault, Brunner, Bunsen, Regnault u. A. ward man veranlasst, der gegentheiligen Ansicht zu huldigen und das Verhältniss der beiden Hauptluftbestandtheile als ein nahezu völlig constantes, ja als ein innerhalb der unvermeidlichen Beobachtungsfehler völlig sich gleichbleibendes aufzufassen.

1) Geolog. Survey Illinois, Vol. III. p. 419, tab. 10, Fig. 6.

2) Bull. Acad. Belge XXXIV, 1872.



Dementsprechend finden wir sehr übereinstimmend in den Lehrbüchern den Sauerstoffgehalt normaler, trockner und kohlen-säurefreier Luft zu 20,90 bis 21,0<sup>0</sup>/<sub>100</sub> angegeben.

Vor einigen Jahren hat nun Ph. von Jolly in München — zunächst aus periodisch wiederholten Luftwägungen — die Folgerung gezogen<sup>1)</sup>, dass die Schwankungen im Sauerstoffgehalt doch sehr viel grösser und häufiger seien, als die herrschenden Ansichten aussagen. Mittelst eines eigens für den Zweck construirten, sehr empfindlichen Werkzeugs (des sogen. Kupfereudiometers) vermochte v. Jolly seine Beobachtungen alsbald zu bestätigen und Schwankungen bis zu 0,5<sup>0</sup>/<sub>100</sub> zu constatiren. Diese auffälligen Ergebnisse (welche Variationen im Sauerstoffgehalt bis zu <sup>1</sup>/<sub>40</sub> des Gesamtbe-trages gleichkommen würden!) verfehlten natürlich nicht Aufsehen zu erregen und, bei der hervorragenden Bedeutung des genannten Forschers, mannigfache Erklärungsversuche herauszufordern. Während v. Jolly selbst einen, auch sonst schon behaupteten, Einfluss der Windrichtung bei seinen Versuchen bestätigt zu finden glaubt, stellen sich Morley<sup>2)</sup> und Vogler<sup>3)</sup> auf den Standpunkt des bekannten Dalton'schen Satzes, wonach die Bestandtheile der Luft nach Massgabe ihrer verschiedenen Dichte gleichsam selbstständige, von einander unabhängige Atmosphären zu bilden trachten. Dem Gleichgewichtszustande würde darnach in den höheren Luftschichten eine relative Vermehrung des (etwas leichteren) Stickstoffs, näher der Erdoberfläche dagegen umgekehrt eine Zunahme des (etwas schwereren) Sauerstoffs entsprechen müssen.

Die Störungen dieses als annähernd vorausgesetzten und theoretisch ja auch wohl zu begründenden Gleichgewichtszustandes und die daraus sich ergebenden Wechsel in der Gasmischung eines gegebenen Ortes werden nun aber von den zuletzt Genannten grundsätzlich verschieden gedeutet.

Der Amerikaner Morley, dessen sehr zahlreiche Analysen die extremen Befunde v. Jolly's in einigen Fällen bestätigen, meist freilich sehr viel kleinere Schwankungen nachweisen, glaubt beobachtet zu haben, dass merkliche Depressionen im Sauerstoffgehalt fast immer mit plötzlichen Temperaturdepressionen zusammenfallen und erklärt sich diese Erscheinung durch gewisse abwärtsgerichtete Strömungen, welche kalte, gleichwie sauerstoffärmere Luft aus den höheren Schichten nach unten befördern sollen.

Wesentlich nur auf v. Jolly's Versuche Bezug nehmend, glaubt Vogler, Gesetzmässigkeiten zwischen Sauerstoffgehalt und Barometerstand wahrnehmen zu können; er argumentirt dabei

---

1) Wiedemann's Annalen der Physik N. F. Bd. 6. S. 520.

2) The American Journ. of Science [3] vol. 22, p. 417. 429.

3) Meteorologische Zeitschrift 1882, S. 175.

etwa wie folgt. Hoher Barometerstand pflegt mit ruhiger Luft zusammenzufallen, lässt mithin einen angenäherten Gleichgewichtszustand und somit Anreicherung des Sauerstoffs in den unteren, uns für gewöhnlich umgebenden Schichten voraussetzen. Stärkere Bewegung der Atmosphäre, mit Fallen des Barometers meist Hand in Hand gehend, bewirkt eine gründlichere Durchmischung der unteren, sauerstoffreichern mit den darüber lagernden sauerstoffärmeren Schichten und damit eine relative Abnahme des Sauerstoffs an der Erdoberfläche.

Theils aus theoretischem Interesse, theils aus mancherlei praktischen Gesichtspunkten, nicht zum wenigsten auch der persönlichen Anregung meines verehrten Freundes und vormaligen Collegen Vogler Folge gebend, habe ich mich entschlossen, an der Versuchsanstalt der Poppelsdorfer Akademie analoge Versuchsreihen ins Werk zu setzen, um weitere und womöglich entscheidende Beiträge für die in Rede stehenden Fragen zu sammeln.

Da mit dem v. Jolly'schen Eudiometer Erfahrungen von anderer Seite nicht vorliegen, so erschien strengste Anlehnung an das in München benutzte Verfahren um so näher gelegt. Herr Geheimrath von Jolly hatte die Freundlichkeit, uns ein Instrument nach seiner speciellen Angabe fertigen zu lassen, welches in allen wesentlichen Pnnkten der (Wiedemann's Annalen N. F. Bd. 6, S. 537) gegebenen Beschreibung entspricht. Dem Eudiometer v. Jolly's liegt die Konstruktion seines allgemeiner bekannten Luftthermometers im wesentlichen zu Grunde. Wie an diesem die Expansivkraft der Wärme, so misst man an jenem den (durch eine galvanisch glühende Kupferspirale bewirkten) Sauerstoffverzehr bei constant zu erhaltendem Gasvolum, lediglich nach der Veränderung des Druckes. Letzterer wird bei v. Jolly's Instrument durch ein offenes Manometer ermittelt, was natürlich die Mitanwendung eines empfindlichen Barometers und im ganzen jedesmal 4 Ablesungen nothwendig macht.

Da die Verlässlichkeit der käuflichen Barometer (selbst aus angesehenen Werkstätten) eine ziemlich problematische zu sein scheint, so habe ich späterhin den Apparat dahin abgeändert, dass er ein besonderes Barometer nicht mehr erfordert. Man erreicht dies dadurch, dass man das genügend verlängerte Manometerrohr oben mit einem Vacuum abschliessen lässt und somit die Messungen vom äusseren Luftdruck ganz unabhängig gestaltet. Da die Beschreibung der Einzelheiten hier viel zu weit führen würde, darf ich auf die im Druck begriffene ausführlichere Mittheilung<sup>1)</sup> verweisen.

Die Versuche sind theils mit dem Münchener Originalapparat,

---

1) Landwirtschaftliche Jahrbücher, herausgegeben von Dr. H. Thiel Bd. XIV, S. 305.

theils mit einem, wie angedeutet, modificirten Eudiometer ausgeführt worden, und glaube ich, bei Voraussetzung einiger Uebung, für ersteren eine Genauigkeitsgrenze von  $\pm 0,02$ , für letzteren eine solche von  $0,01\%$  in Anspruch nehmen zu dürfen. Die diesbezüglichen Angaben v. Jolly's finden demnach ihre volle Bestätigung.

Nicht so die Ergebnisse der Versuchsreihe selbst.

Bei den 21 Luftproben, welche v. Jolly 1877 nahe bei München entnahm, betragen die Abweichungen von dem zu berechnenden Mittel in 9 Fällen mehr als  $0,1\%$  und erreichen gelegentlich  $0,26\%$ .

Bei 106 während 1883/84 in Poppelsdorf gesammelten Proben erreicht die Abweichung vom Gesamtmittel niemals  $0,1\%$ , beträgt vielmehr im Maximum nur  $0,08\%$  und gewöhnlich bedeutend weniger. Die Münchener Schwankungen stellen sich demnach theilweise reichlich 3—4 mal so hoch als die extremsten in Poppelsdorf.

Als Mittel sämtlicher Münchener Beobachtungen des Jahres 1877 würde sich die Zahl  $20,75$ , als Mittel der Poppelsdorfer  $20,91\%$  Sauerstoff berechnen. —

Sollte nun thatsächlich ein so erheblicher Unterschied in der Zusammensetzung und in dem Veränderlichkeitsgrad der Luft beider Oertlichkeiten vorliegen? oder hat man Grund, irgend welche Fehler der Versuchsanstellung hier oder dort zu vermuthen?

Ich halte Letzteres für wahrscheinlicher, glaube in der That den Münchener Versuchen eine Fehlerquelle nachweisen zu können und, unbeschadet der Pietät gegen das Andenken eines so hochverdienten Forschers, auch nachweisen zu dürfen.

Es ergaben sich nämlich die oben erwähnten, vergleichsweise sehr constanten und den Durchschnittsergebnissen Bunsen's, Regnault's u. A. sehr angenäherten Zahlen erst von dem Moment ab, da ich mir eine kleine Abweichung von der Jolly'schen Vorschrift erlaubte.

Sie bestand darin, dass ich in das Eudiometergefäß selbst (um vollkommener Austrocknung sicher zu sein) ein Stückchen Aetzkali mit einschloss, während ich mich anfänglich, wie v. Jolly, damit begnügt hatte, die vorher durch Berührung mit geeigneten Absorptionsmitteln getrocknete und von Kohlensäure befreite Luft in das schlechthin luftleer gepumpte Eudiometergefäß einzuführen. Die streng nach dem Münchener Verfahren gewonnenen Zahlen näherten sich in der That dem dortigen, relativ niederen Mittel, und es zeigten auch die bezüglichen Controlbestimmungen vielfach so gute Uebereinstimmung, dass der Verlauf der Versuchsreihe vielleicht ein der v. Jolly'schen ganz ähnlicher geworden wäre, hätte mich nicht ein durch glücklichen Zufall rechtzeitig constatirtes und offenbar widerspruchsvolles Ergebniss auf die oben erwähnte Abänderung hingeleitet.

Dass mit dem fraglichen Aetzkalistückchen keine neue Fehler-

quelle mit eingeführt, sondern höchstens eine solche beseitigt werden kann, steht wohl ausser Zweifel, und ich darf hinzufügen, dass v. Jolly selbst (dem ich von den diesseitigen Ergebnissen Mittheilung machen zu sollen glaubte) in einem kurz vor seinem Hinscheiden verfassten und leider unvollendet gebliebenen Antwortschreiben in lebenswürdigster Weise die Möglichkeit einräumt, dass sich infolge meiner Abänderung eine bisher unbeachtete Fehlerquelle des Verfahrens werde aufdecken lassen. Aus weiteren Aeusserungen wird nebenbei ersichtlich, dass v. Jolly die Wirkung des Aetzkalis im gegebenen Falle hauptsächlich in einer Absorption von Kohlensäure gesucht hat, die etwa durch Ueberhitzung der Fettdichtungen etc. entstanden sein möchte. Es leidet aber für mich keinen Zweifel — und mittelst Phosphorsäureanhydrid vermochte ich dieses noch augenfälliger zu constatiren — dass es sich lediglich um Wasserdampf handelt, der beim jeweiligen Oeffnen des Verschlusses mit der äusseren Luft in den Apparat dringt und durch bloßes Auspumpen, wie es scheint nicht leicht vollständig entfernt werden kann. Vielleicht, dass dies mit der stark hygroskopischen Beschaffenheit gewisser Glassorten zusammenhängt: jedenfalls habe ich an in den Apparat eingeführtem Phosphorsäureanhydrid ein deutliches Zerfliessen auch dann stets beobachten können, nachdem bis auf einen für das Manometer der Quecksilberpumpe unmessbaren Rest evacuirt worden, — ja nachdem man getrocknete Luft nochmals hatte einströmen und neuerdings hatte auspumpen lassen.

Nach alledem glaube ich keine Uebereilung zu begehen, wenn ich die Beweiskraft der Münchener Versuche vorläufig in Zweifel ziehe und die dortigen abnormen Befunde darauf zurückzuführen suche, dass unvollkommen getrocknete Luft zeitweilig zur Untersuchung gelangte. Sowohl die sehr wechselnden als die für den Durchschnitt so auffallend niederen Resultate würden sich unter dieser Annahme zwanglos erklären.

Ein gründliches Studium der einschlägigen Literatur, dessen Früchte ich gleichfalls an der erwähnten Stelle niederzulegen gedanke, hat mich vollends überzeugt, dass die Münchener Versuche in ihrem Gesamtergebnisse allen übrigen gegenüber isolirt dastehen. Zwar haben z. B. Regnault, Lewy u. A., später Macagno und Morley und ganz neuerdings Hempel in Dresden einzelne Erfahrungen verzeichnet, welche den Befunden v. Jolly's entsprechen; allein abgesehen, dass nur wenige derselben strengster Kritik Stich halten dürften, so kommt doch eben anderwärts stets nur als Ausnahme vor, was sich für München zur Regel gestaltet<sup>1)</sup>.

---

1) In Bezug auf Regnault sei beispielsweise hier nur erwähnt, dass sich zwar nicht das Verfahren der Analyse, wohl aber die Art der Gewinnung der Proben in einigen Fällen beanstanden

Wenn ich der Kürze halber Abweichungen von über 0,15% vom jeweiligen Mittel als „abnorme“ Befunde bezeichnen darf, so bieten die 21 Münchener Versuche deren nicht weniger als 6; wogegen sich unter in summa etwas über 1000 Beobachtungen, welche sich, als für den Zweck hinlänglich vergleichbar, den übrigen Autoren entlehnen lassen, nur 16 abnorme Resultate verzeichnen.

Auf 100 Münchener Beobachtungen würden daher mehr als 23, auf 100 der übrigen nur 1,6 abnorme Befunde entfallen.

Kaum minder augenfällig kennzeichnet sich die Ausnahmestellung der Münchener Versuche bei Betrachtung der Mittelzahlen.

So berechnet sich der mittlere Sauerstoffgehalt nach

v. Jolly (München 1877)	= 20,75 ‰
Dumas u. Boussingault (Paris, Faulhorn etc. 1841)	= 20,80 „
Stas (Brüssel 1842)	= 20,86 „
Bunsen (Marburg 1846)	= 20,924 „
Regnault (Paris 1847/48)	= 20,960 „
A. R. Leeds (N.-Amerika 1876)	= 20,926 „
Morley (N.-Amerika 1880)	= 20,949 „
Kreusler (Poppelsdorf 1883)	= 20,911 „

Aehnlicher Uebereinstimmung mehr vereinzelter Beobachtungen zahlreicher anderer Autoren nicht zu gedenken.

Um auf unsere Poppelsdorfer Bestrebungen zurückzukommen, so beschränkt sich das positive Resultat der bisherigen Versuchsreihen so ziemlich darauf, einen statistischen Beitrag betreffend die Grösse der Schwankungen und zugleich den Nachweis geliefert zu haben, dass die Münchener Versuche auf nicht hinlänglich sicherer Basis beruhen.

Die Schwankungen im Sauerstoffgehalte normaler Luft dürften daher nach wie vor nur als geringfügige anzusehen sein, insofern sie beispielsweise in Poppelsdorf fast sämtlich innerhalb  $\frac{1}{10}\%$  sich bewegten, welcher Spielraum nur in einigen wenigen Fällen auf  $\frac{1}{8}\%$  sich erweitert.

Eine Gesetzmässigkeit im Sinne dieser oder jener der kundgegebenen Theorien machte sich bei dem Verlaufe der Schwankungen

---

lässt. Die beregten Ausnahmen (es kommen deren auf Hunderte von Beobachtungen im ganzen kaum mehr als 3) betreffen durchgehends Proben, welche Regnault nicht selbst gesammelt, sondern durch Vermittlung des Schiffspersonals etc. aus fernen Ländern bezogen hatte. Nicht wenige Proben mussten wegen mangelhaften Verschlusses einfach verworfen werden; es ist daher die Annahme wohl statthaft, dass auch vielleicht die eine oder die andere in unkundiger Weise eingefüllt worden sei.

in keiner Weise bemerklich. Ich habe die meteorologischen Aufzeichnungen der Bonner Sternwarte, welche die Freundlichkeit des Herrn Geheimrath Schönfeld mir zugänglich machte, mit den Sauerstoffbeobachtungen tabellarisch und graphisch zu combiniren versucht, ohne doch irgend welche constante Beziehungen daraus herleiten zu können.

Will man den gesetzmässigen Ursachen, welche den, wenn auch nur kleinen, Schwankungen zweifellos (und wahrscheinlich zu mehreren) zu Grunde liegen, erfolgreicher nachgehen, so wird man vermuthlich auf eine noch weiter gehende Verschärfung der Beobachtungsmethoden Bedacht nehmen müssen. Wahrscheinlich kann das aber leichter durch Vermehrung der Controlversuche, behufs Gewinnung exacterer Mittelzahlen, als durch eine unmittelbare Vervollkommnung der Werkzeuge noch erreicht werden. Um einer Verwischung des gesetzmässigen Bildes durch zufällig etwa sich paralyisirende Einflüsse thunlichst vorzubeugen und um überhaupt die Zahl heterogener Einflüsse möglichst einzuschränken, möchte es sich empfehlen, zunächst den Kreis der Untersuchungen zeitlich nur eng zu begrenzen, dagegen aber die einzelnen Probeentnahmen in um so viel kürzeren Zeitfristen auf einander folgen zu lassen. Man dürfte dann wohl den Ueberblick leichter beherrschen,

Sobald es meine sonstige Beschäftigung erlaubt, diesen, volle Hingabe und leider auch erheblichen Zeitaufwand fordernden, Untersuchungen mich weiter zu widmen, werde ich es mir angelegen sein lassen, den erwähnten Gesichtspunkten Rechnung zu tragen. — Für die Folge wäre es dann auch sehr erwünscht, die Luft in verschiedenen Höhenlagen längere Zeit hindurch planmässig untersuchen zu können, um über die praktische Bethätigung des Dalton'schen Gesetzes sicherere Aufschlüsse zu gewinnen, als dies mehr oder minder willkürliche Einzelerhebungen bisher ermöglichten.

Dr. Brandis machte einige Mittheilungen über *Terminalia Chebula* Retzius, einen ostindischen Baum, der die Myrobalanen des Handels liefert. *Terminalia* gehört zu der Familie der *Combretaceae*, die, nach der von Bentham und Hooker angenommenen Begrenzung, mit gegen 240 Arten in den Tropengegenden der alten und neuen Welt vertreten ist. Die *Combretaceae* sind Bäume, Sträucher und holzige Kletterpflanzen, und die Arten dieser Familie nehmen einen hervorragenden Platz in den Wäldern von Ostindien ein. Im System steht diese Familie den *Onagraceae*, zu denen das Weidenröschen (*Epilobium*) gehört, nahe, sie hat auch grosse Verwandtschaft zu den *Myrtaceen* und Baillon hat auf die Beziehungen zu den *Cupuliferen*, namentlich zu den zahmen Kastanien hingewiesen. Eine Anzahl von Blattabdrücken sind als zu der Familie

der Combretaceen gehörig bestimmt worden, und von diesen hat man 3 Arten in der Braunkoble bei Rott gefunden.

Ein ausgezeichnete Baum dieser Familie ist *Terminalia Cattapa* Linn., auch wohl der indische Mandelbaum (*Almond tree*) genannt, nach Junghahn als Këtapang auf Java bekannt. Einheimisch ist er im malayischen Archipelagus und auf den Andamaninseln des bengalischen Meerbusens, wird aber in den meisten Tropengenden angebaut. In Calcutta, Madras und anderswo fällt dieser schöne Baum dem Reisenden sogleich auf durch die gleichförmig nach allen Seiten hin ausgebreiteten quirlförmig angeordneten Aeste und die grossen glänzenden Blätter, die im Winter vor dem Blattwechsel in dunkelrother Farbe prangen, in der Farbe gekochter Krebse, wie Rumphius in seinen „*Amoenitates Amboinenses*“ berichtet. Die Samen dieses Baumes liefern Oel und werden gern als Mandeln gegessen.

Mehrere Arten dieser Gattung finden sich allgemein in den Wäldern des tropischen und subtropischen Indiens, die in der trocknen Jahreszeit blattlos sind. Zwei Arten: *Terminalia tomentosa* und *belerica* gehören zu den Genossen des Teakbaums, erstrecken sich aber viel weiter nach Norden, indem sie in den Waldgedenden am Fusse des Himalaya-Gebirges, die erstere am Ravi, die letztere am Indus ihre Nordgrenze haben. Beide Arten finden sich in der feuchten, sowie in der mittleren Zone, und *Terminalia belerica*, welche mehr Kälte erträgt, gedeiht auch noch in der trockenen Zone mit einem mittleren jährlichen Regenfall zwischen 380 und 760 mm. Dies ist einer der vielen Fälle, die dem aufmerksamen Beobachter in Indien sogleich auffallen, in denen Bäume und Sträucher, die in der ebenmässigen Temperatur tropischer Gegenden gedeihen und auch die verhältnissmässig kalten Winter des nördlichen Indiens ertragen können, in den feuchten sowie in den trocknen Gegenden Indiens verbreitet sind. Andere Beispiele sind *Bombax malabaricum*, der indische Baumwollenbaum, *Acacia Catechu*, welche das vortreffliche Gerbmateriale liefert, und *Butea frondosa*, drei Arten, die in den feuchtesten Gegenden des tropischen Indiens zu Hause sind, die im nördlichen Indien am Fusse des Himalaya-Gebirges erst in der Nähe des Indus ihre Nord-Grenze finden, und die auch in der trockenen Zone häufig sind.

Eine Eigenthümlichkeit der *Combretaceae* ist, dass der unterständige, einfächerige Fruchtknoten häufig 4- oder 5-kantig ist. In der Frucht wachsen diese Kanten, entweder alle oder einige, zu breiten Flügeln aus, oder es bleiben nur Kanten, die stumpf oder scharf und bisweilen ganz undeutlich sind. Geflügelte Früchte hat *Terminalia tomentosa* sowie zwei andere Arten, die nur in der feuchten Zone sich finden und zwar: *Terminalia myriocarpa*, nur in der östlichen feuchten Zone (Sikkim und Assam), während *Terminalia*

*paniculata* auf die westliche feuchte Zone und die Berge mit feuchterem Klima im Innern des südlichen Theiles der Halbinsel beschränkt ist.

Die zwei anderen genannten Arten haben ungeflügelte Früchte und zu dieser Abtheilung gehört auch *Terminalia Chebula*. Dies ist eine ungemein formenreiche Art, und weitere Studien an Ort und Stelle werden vielleicht dahin führen, mehrere Arten zu unterscheiden. Alle Formen dieses polymorphen Typus, den es vorläufig bequemer ist, mit dem einen Namen *Terminalia Chebula* zu bezeichnen, haben das mit einander gemein, dass die Fruchtschale sehr reich an Gerbstoff ist. Die getrockneten Früchte sind die schwarzen oder Chebula-Myrobalanen des Handels, und unter den Forstprodukten, die aus British-Ostindien ausgeführt werden, nehmen sie den vierten Platz ein. Die Reihe nach dem Geldwerthe geordnet ist *Teakholz, Schellac, Catechu, Myrobalanen* und *Caoutchouc*.

In 1882/83, dem letzten Jahre, für das mir Data zu Gebote stehen, betrug der Werth der Ausfuhr 1,849,000 Rupien, etwa 3 Millionen Mark, und die Quantität war 23,558 tons oder 23,558,000 Kilo. In Indien werden diese Myrobalanen nicht bloß zum Gerben und Färben benutzt, sondern werden als ein Arzneimittel sehr hoch geschätzt. Der Sanskrit-Name ist Haritaka, Hindi heissen sie Harra, auf Tamil Kadukai und von den Telugus werden sie Karakka genannt.

Diese Formengruppe, die man entweder als Species oder mit Engler als einen polymorphen Typus bezeichnen kann, und die wir unter dem Namen *Terminalia Chebula*<sup>1)</sup> begreifen, findet sich in Ostindien in der feuchten und mittleren Zone. In dem Waldesgürtel am Fusse des Himalaya-Gebirges erstreckt sich dieser Baum bis zum Sutlej-Flusse, geht also nicht so weit nach Norden als *Terminalia bellerica*. Demgemäss fehlt er auch in der trockenen Zone, oder richtiger gesagt, er ist dort auf die gebirgigen Gegenden beschränkt, wo das Klima feuchter ist. Der Baum ist ganz besonders häufig auf den Bergen an der Ostseite der Halbinsel, nordwestlich von Madras, dann auf den Bergketten, die sich von der westlichen Ghatkette abzweigen, sowie auf den Bergketten, die sich im Centrum von Vorderindien südlich vom Nerbudda-Flusse erheben. So bezieht die Forstverwaltung von Kanara in der Präsidentschaft Bombay, die von Berar und den Centralprovinzen, aus dem Verkauf der Myrobalanen einen beträchtlichen Theil ihrer Forsteinnahmen. Der Baum verliert seine Blätter in der Regel im Februar und März

---

1) In Hooker's Flora von British-Indien hat C. B. Clarke *T. citrina*, als eigene Art von *T. Chebula* unterschieden, fügt aber hinzu, dass sie vielleicht nicht als eine besondere Art anerkannt werden dürfte.



aber das junge Laub bricht bald aus, stets schon im April, so dass er nur ganz kurze Zeit kahl ist. Die Blüten erscheinen bald nach den Blättern. Die Früchte reifen im Spätherbst und hängen im December und Januar meist noch am Baume. Wo sie zum Verkauf gesammelt werden, geschieht dies in der Regel im Februar und März, wenn sie vom Baume fallen, und da kommen die jährlichen Feuer, welche in der trocknen Jahreszeit diese Wälder durchziehen, häufig in die Quere und verderben die Ernte. In Nord-Kanara haben die Forstbeamten diesen Umstand benutzt, um die Leute, welche die Myrobalanen sammeln, und die also ein Interesse an dem Ausfall der Ernte haben, zu veranlassen, den Wald in dessen Nähe sie wohnen, gegen Feuer zu schützen. Auf diese Weise ist es gelungen, grosse Strecken Waldes gegen die Feuer der trocknen Jahreszeit zu schützen.

Wirkl. Geh. Rath v. Dechen legte die beiden so eben ausgegebenen Lieferungen der geol. Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstabe von 1 zu 25000 vor. Die 28. Lieferung enthält 6 Sectionen und zwar die 4 in einer horizontalen Reihe von W. nach O. liegenden Sectionen: Osthausen, Kranichfeld, Blankenhain und Cahla, welche sich an den s. Rand der schon lange veröffentlichten Sectionen Erfurt, Weimar, Magdala und Jena anschliessen. Es wird dadurch im ö. Thüringen um so mehr eine Lücke ausgefüllt, als die Section Cahla sich an den w. Rand der Section Roda umschliesst.

Auf diesen 4 Sectionen finden sich folgende Abtheilungen der Trias in flacher Lagerung: s m Mittlerer Buntsandstein, smq Mittl. Bunds. mit Quarzkrystallen; so Ob. Bunds. (Röth.), m Bänke von Myophorien, Dolomit (Rhizocorallium-Dolomit, Schmid), y Gypslager in s o. — Unterer Muschelkalk mit 4 Unterscheidungen, mu1 Unterer Wellenkalk, ε Untere Werksteinbänke d. u. Wellenk.; mu2 Obere flaserige Kalkschiefer des (oberen) Wellenkalkes; x Obere Werksteinbänke des oberen Wellenkalks (Schaumkalk Schmid); mm Mittlerer Muschelkalk, mürbe, lichte Dolomit-Kalkschiefer. — Oberer Muschelkalk mit 2 Unterscheidungen: mo1 Trachitenkalk, harte, meist oolithische Kalkbänke, mit *Lima striata* (Striata-Kalk Schmid), mo2 Kalk, Mergel-Schieferschichten mit *Ammonites nodosus*.

Auf den 3 Sectionen Osthausen, Blankenhain und Cahla folgt ku1 unterer Keuper, Kohlenkeuper, Letten, Mergel, Sandsteine.

Auf den beiden Sectionen Kranichfeld und Blankenhain folgt unmittelbar auf mo2, b. Oligocäne Braunkohlen und auf der Section Kranichfeld, Zeichen für die unterirdische Verbreitung des Braunkohlenflötzes.

Das Diluvium und Alluvium wird nach den beiden Sectionen Rudolstadt und Orlamünde für alle 6 Sectionen zusammengefasst werden.

Die Section Rudolstadt beginnt von unten nach oben mit zu2 Unterer Zechstein nur am ö. Rande der Section im Saalthale bei Rudolstadt in geringer Verbreitung; auf der Section Orlamünde mit Mittlerem Zechsteine in 2 Abtheilungen, zml Hauptdolomit (Rauchwacke); zma Ungeschichteter Dolomit (Bryozondol.); Oberer Zechstein in 4 Abtheilungen; zol Unterer Letten; y Gyps in zol; zo2 Plattendolomit; zo3 oberer Letten, tritt nur am s. Rande der Section im Orlathale bis zur sö. Ecke derselben auf, während der grösste Theil der Section von Buntsandstein eingenommen wird, indem in der nw. Ecke das Saalthal von Zeutsch bis Cahla eingeschnitten ist.

Der Untere Buntsandstein tritt hier mit 3 Abtheilungen auf: su1 rothe, bröckliche Mergelschiefer und feinkörnige Sandsteine, zu oberst thonreicher; mit Punkten: in s u Konglomeratlappen; su2 feinkörniger dünnplattiger Sandstein, kaolinreich; Mittlerer Buntsandstein; sm grobkörnige, dickkörnige Sandsteine, zu oberst feinkörniger; sm1 Chirotheriumsandstein.

Oberer bunter Sandstein (Röth.) nur auf Section Cahla. Muschelkalk nur auf den ersten vier Sectionen.

Das Diluvium folgt mit drei Abtheilungen des älteren Diluviums: d1 Geschiebe, Kies und Sand; d1a Verkittete Quarzgeschiebe; d2 Aelterer Lehm, Geschiebe-Lehm; d3 einheimischer Schotter; jüngeres Diluvium; d1 (Lehm mit lokalen Geschieben); rothe Punkte zerstreute Diluvial-Geschiebe. Aus dem Alluvium findet sich: d8 jüngerer Lehm, Gerölle, Gerölle-Lehm; ak jüngerer Süsswasserkalk, Kalktuff; at Torf; a Anschwemmungen der jetzigen Flüsse und Bäche; am abgestützte Muschelkalkfelsen.

Die 9. Lieferung trägt auf dem Umschlage die Jahreszahl 1877, ist aber erst im April d. J. (1885) versendet worden. Dieselbe umfasst 9 Sectionen je 3 in 3 übereinander liegenden Reihen von je 3 horizontal an einander schliessenden Sectionen. Die n. Reihe besteht aus den Stationen Heringen, Kelbra, Sangerhausen, welche sich an den s. Rand der vorhandenen Sectionen Stolberg, Schwenda, Wippra anschliessen. Die Section Stolberg gehört der 1. Lieferung an, über welche Redner in der Sitzung vom 5. December 1870 (Jahrg. 27. S. 211) berichtet hat. Die Sectionen Schwenda und Wippra gehören der 16. Lieferung an, die Redner in der Sitzung am 2. Febr. d. J. zur Kenntniss der Gesellschaft gebracht hat.

Die Section Heringen schliesst sich gegen W. an den ö. Rand der Section Hayn an, die schon seit lange vorhanden, und die Section Sangerhausen gegen O. an den w. Rand der Section Riestädt.

Die mittlere horizontale Reihe bilden die Sectionen Sondershausen, Frankenhausen und Artern. Der w. Rand von Sondershausen schliesst sich dem ö. Rand von Immenrode, sowie der ö. Rand von Artern der Section Ziegelroda an.

In der s. Horizontal-Reihe liegen die Sectionen Greussen, Kindelbrück und Schillingstedt, deren s. Ränder an die Sectionen Gebese, Sömmerda und Cölleda anstossen.

Die Section Greussen schliesst sich dem ö. Rande der Section Ebeleben, sowie die Section Schillingstedt dem w. Rande der Section Eckartsberga an.

Diese Lieferung ergänzt daher eine grosse Lücke, die seit langer Zeit bestanden hat; doch liegt ihre hervorragende Wichtigkeit darin, dass die mittleren Sectionen Kelbra und Frankenhausen den Kyffhäuser, dieses merkwürdige Inselgebirge in dem grossen Becken zwischen Harz und Thüringer Wald mit seinen weiteren Umgebungen zu einer klaren Anschauung bringen. Dieselbe wird ungemein gefördert durch zwei Quersprofile, welche Moesta bearbeitet hat. Die Profilinien sind in die Sectionen Schwenda, Kelbra, Frankenhausen, Kindelbrück nicht eingetragen, weil die Ausführung dieser Profile erst nach vollendetem Kartendruck beschlossen worden ist. Das eine derselben beginnt am s. Harzrande, n.w. vom Dorfe Quetsenberg, geht über den Thurm der Kyffhäuserburg in gerader Linie bis zum Bohrloch No. II der Saline Frankenhausen, wendet sich von hier, um die Schichten nahe winkelrecht zu schneiden, und endet im Thale der Helbe und der Lache, sö. des Dorfes Ottenhausen.

Der n. Abhang des Kyffhäuser auf der Section Kelbra lässt die wichtigsten Erscheinungen des Baues dieses Gebirges wahrnehmen; dieselben sind aber auf dieser Section nicht ganz richtig dargestellt, wie aus dem ersten Anhang zur Erläuterung der Section Kelbra: das krystallinische Grundgebirge am Nordrande des Kyffhäusers von E. Dathe und der dazu gehörenden Karte, hervorgeht.

Die Profile zeigen die grossen Verwerfungen, welche das Gebirge nördlich und s. gesenkt haben, auf der erstern Seite um 400 m, auf der letztern, bei den Soolquellen von Frankenhausen, um 700 m. Verziehungen der Schichten an den Verwerfungen sind in dem Profile angedeutet.

Aus den Bemerkungen von Dathe über das krystallinische Grundgebirge am n. Rande des Kyffhäuser ergibt sich, dass sich dasselbe in einer Länge von 3 km, aber nur in kaum 0,5 km Breite, erstreckt. Diese krystallinischen Gesteine zeigen eine grosse Verschiedenheit in ihrer Zusammensetzung. Die Zonen der flaserigen Gneisse, der Hornblendefelses, der schiefrigen Gneisse und der Hornblende-Gneisse, die Zone der porphyrähnlichen Gneisse folgen von NW. gegen SO., von Kelbra nach der Rothenburg. Die letzte ist ostwärts in der Umgebung des Bornthales am stärksten entwickelt.

Der Verlauf der Zonen erfolgt durchschnittlich in St. 4 bis 5 bei steilem n. Einfallen von 65 bis 80°, oder selbst seiger. Granit in zahlreichen Gängen oder einzelnen Stöcken durchbricht den Gneiss, in dem auch Erz- und Quarzgänge aufsetzen. Im langen

Thale bei Tilleda tritt eine kleine getrennte Gneissparthie, 2 km ö. von der grösseren, auf. Dazwischen liegt eine grosse, stockförmige Masse von Granit, welche mehrere an einander gereichte Kuppen bildet.

Die Gesteine der Gneissformation sind theils frei von Hornblende, theils enthalten sie dieselbe als vorherrschenden und wesentlichen Gemengtheil; darauf beruht die Unterscheidung und Eintheilung der verschiedenen Gesteine in bestimmte Zonen, welche bei inniger Verknüpfung und allmählichem Uebergange sich so folgen, dass Hornblende-freie und Hornblende-führende Gesteine mit einander wechseln.

Flaseriger Gneiss bildet am Fuss des Rückens, auf dessen Gipfel die Ruine Rothenburg steht; eine schmale Zone, die weiter ö. eine Breite von 250 m erreicht und ist aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz und Biotit zusammengesetzt.

Zwischen dem Hornblendefels der Rothenburg und dem Hornblendegneiss lagert eine 175 m breite Zone von ausgezeichnet schieferigen Gneissen. Dieselben enthalten Mikroklin, Orthoklas, Plagioklas, ferner Quarz, Biotit, der mit etwas Muscovit zusammen überhand nimmt, woraus ebenschiefrige Gneisse hervorgehen. Dieselben nehmen an ihrer s. Grenze Hornblende in einzelnen Lagen auf und gehen dadurch in die nächste Zone über. Andere damit wechselnde Lagen, von 10 bis 20 cm, bestehen aus Augit, Mikroklin, Plagioklas, Quarz und kleineren Apatitkörnchen.

Auf die Hornblende-Gneisse folgt eine breite Zone von porphyrärtigem Gneiss von mittel- bis grobkörnigem Gefüge, aus Orthoklas, Mikroklin, Quarz, Biotit zusammengesetzt, mit accessorischem Apatit, Titanit, Eisenkies, worin Karlsbader Zwillinge von Orthoklas liegen. Die Hauptpartie dieser Zone liegt zwischen dem Stein- und Bornthale.

Das auffallendste Gestein ist der Hornblendefels (Amphibolit), früher vielfach als Diorit bezeichnet, am n. Abhange der Rothenburg, eine etwa 250 m breite Zone. Derselbe ist grobkörnig bis grosskrystallinisch, besteht wesentlich aus Hornblende und einem Feldspath, der zwischen Labrador und Anorthit liegt, oder dem letzteren zuzurechnen ist, Magnetit und meist Biotit. Accessorisch treten verschiedene Kiese hinzu. Die an Hornblende reichste Gesteins-Abänderung scheint vorzugsweise auf den mittleren Theil der Zone beschränkt zu sein. Der Amphibolit geht durch Abnahme der Hornblende und die grossen Mengen des feldspathigen Bestandtheils in feldspathigen Amphibolit über.

Die Hornblendegneisszone ist durch das Steinthal erschlossen und beträgt ihre Breite 450m, die Mächtigkeit bei der steilen Schichtenstellung nahezu ebensoviel. Nach S. überlagert das Rothliegende die Zone so, dass ihr Ausgehendes gegen W. immer schmaler

wird und an der Rothenburg kaum 200 m breit ist und im Dannenbergsthal noch schmaler.

Im oberen Bornthale nimmt der porphyrtartige Gneiss allmählich Hornblende auf, die in einem 3 bis 5 m mächtigen Lager so zunimmt, dass daraus porphyrtartiger Hornblendegneiss entsteht, der bisweilen als Syenitgneiss bezeichnet worden ist.

Darauf folgt gegen N. eine 10 m mächtige Zone, welche sich durch vorherrschende Hornblende auszeichnet, Quarz und röthlichbrauner Feldspath bilden die Grundmasse. Charakteristisch sind die häufigen Titanitkrystalle in diesen Gesteinen.

In diesen Gesteinen treten Granite und Granitite als Gänge und als Stöcke auf. Die Gänge sind zwischen 1 und 3 m mächtig, nur sehr wenige sind mächtiger, wie der ostwestlich streichende Gang, im oberen Bornthale, der gegen 20 m mächtig sein mag. Die meisten sind feinkörnig, wechseln unter einander und selbst in einem und demselben hinsichtlich der Menge und der Art ihrer Gemengtheile, so dass sie in Handstücken verschiedene Benennungen erhalten können. So enthalten dieselben Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas, Quarz, Apatit; Magnetit, Biotit und Muscovit und sind dem häufigsten Wechsel unterworfen. In einigen Gängen im n. Steinbruche des Steinthales ist in der Nähe der Saalbänder eine lagenförmige Anordnung zu beobachten, die aber nicht bis in die Mitte fortsetzt.

Grobkörniger, porphyrtartiger Granit tritt in zwei grossen stockförmigen Massen am n. Abhange auf, eine am Ausgange des Bornthales fällt noch in das Gebiet der Gneissformation, während die andere grössere Partie keine directe Beziehung zum Gneisse aufweist.

Als Gemengtheile sind anzuführen: Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Biotit, Muscovit, mikroskopisch Apatit. Der Orthoklas ist in grösseren Krystallen, auch Zwillingen porphyrisch eingesprengt, wie an den Sittendorfer Bärenköpfen.

Wegen seiner Grobkörnigkeit verwittert der Granit sehr leicht und wird deshalb an der Oberfläche bis zur Tiefe von 1 m zu einem grobsandigen Gruss. Ein Zusammenhang der grossen Granitpartien Sittendorf-Tilleda mit derjenigen am Eingange des Bornthales, ist nicht nachzuweisen. Als einziges Beispiel von Altersverschiedenheit findet sich in dem rothbraunen Granitit am rechten Abhange des Bornthales eine Apophyte des n. davon auftretenden Granits. Dieser rothbraune Granitit von mittlerem Korne tritt als stockförmiger, grösserer Gang im Gneiss, im mittleren Theile des Bornthales, in geringen Dimensionen im ö. Cahnthale und als ein gleichmässig aushaltender, 1 bis 2 m mächtiger Gang ö. vom Bornthale im porphyrtartigen Gneiss auf. Dieses Gestein ist aus Mikroklin, Perthit, Orthoklas, auch Plagioklas zusammengesetzt, Quarz tritt zurück, Biotit in kleinen Blättchen bildet bisweilen Häufchen; von accessorischen Gemengtheilen fehlt Apatit nirgends, sonst findet sich Hornblende, Ilmenit und Magnetit.

An Gängen im Gneiss und Granit sind noch Kupferkies-führende schmale Gänge von zerfressenem, zelligen Quarz anzuführen, die auch etwas Kalkspath enthalten; Reste alter bergmännischer Versuche liegen am Fusswege zur Rothenburg und an der Sommerwand. Andere Gänge führen Eisenrahm als schmale Streifen an den Saalbändern, oder sind ganz davon erfüllt und mit schmalen Quarzstreifen durchzogen, so in den Steinbrüchen im Steinthal und ö. vom Bornthale.

Besonders bemerkenswerth ist ein Quarzgang am ö. Ende des Gneisses, der, 6 m mächtig, etwas Eisenglanz und Brauneisen führt und auf eine lange Strecke mit Schürfen verfolgt worden ist. Ebenso ist ein Quarzgang an der Ostseite der Granitpartie von Tilleda aufgeschlossen worden. Auf der Section Kelbra, am n. Abhange des Kyffhäuser, treten die Schichten des Unter- und Ober-Rothliegenden in einer messbaren Mächtigkeit von 257 m auf. Im Unter-Rothliegenden wird unterschieden: ru1 Feldspath (Kaolin), Sandstein in Conglomerat übergehend und ru2 kohlenführende Schichten mit conglomeratfreien Sandsteinen und Thonsteinen, darin  $\beta$ 1 Kalkknauer führende rothe Schieferthone. Im oberen Rothliegenden wird unterschieden: ro1 Feldspath- (Kaolin) Conglomerat, Hauptlager der Kieselhölzer, kurze Quarz-Bruchstücke; ro2 Feldspath- (Kaolin) Sandstein, meist grau mit sparsamen Kieselhölzern; ro3 Feldspath- (Kaolin) Sandstein, meist braun und roth gefärbt;  $\beta$ 2 bis  $\beta$ 6 Kalkknauer führende rothe Schieferthone im Ober-Rothliegenden. Diese Formation ist s. von Kelbra in grösster Breite entwickelt; nimmt gegn O. über Tilleda hinaus an Breite ab und verschwindet am s. Rande, ehe sie den ö. Rand der Section erreicht. Auf den Sectionen Frankenhausen und Artern kommen die Abtheilungen ro2, ro3 und ro4, nebst  $\beta$ 6 des Ober-Rothliegenden vor, und auf der Section Heringen nur die tiefste Abtheilung ro1 mit  $\beta$ 3 des Ober-Rothliegenden. Auf den übrigen Sectionen dieser 9. Lieferung ist Rothliegendes nicht vorhanden. Die Fläche, welche das Rothliegende auf der Section Artern einnimmt, ist sehr beschränkt und zwar auf die ö. Spitze des Ichstedter Forstes und der Udersleber Leede.

Die Zechsteinformation umgiebt das Rothliegende des Kyffhäusers auf der sw. und ö. Seite, und bildet eine ausgedehnte Zone am s. Harzrande auf der Section Kelbra mit kleinen Fortsetzungen auf der Section Heringen und Sangerhausen.

Am vollständigsten ist diese Formation und gleichmässig am s. Harzrande und in der Umgebung des Kyffhäusers in folgender Weise ausgebildet :

Unterer Zechstein:

zu1 Zechstein-Conglomerat und Kupferschieferflötz; zu2 Zechstein, 8 m mächtig, im w. Theile des Kyffhäusers mehr mergelig, im ö. Theile am Harzrande fester, dunkelbläulich-schwarzer Kaik.

Auf dem Zechstein liegt ein Steinsalzlager, welches am Ausgehenden nirgends vorhanden ist und in der Tiefe erst da beginnt, wo ede Bewegung der unterirdischen Gewässer aufhört; so ist in dem Bohrloche I bei Frankenhausen das Steinsalz bei 350 m angetroffen worden und in demselben 15,6 m gebohrt worden, ohne die Unterlage erreicht zu haben; im Bohrloche II ist das Steinsalz in 355 m erreicht worden und in demselben wurde 36,1 m gebohrt, ohne die Unterlage erreicht zu haben.

Mittlerer Zechstein:

y älterer Gyps, y1 Aequivalent desselben, Letten, Asche und Dolomitknauern; zm1 Dolomit; zm2 Stink-Schiefer.

Oberer Zechstein:

zo Letten, zol Lage von dolomitischen Knauern und Plattendolomit in zo,  $\varphi$  jüngerer Gyps.

In Artern ist unter diesem Gyps im Bohrloche II, in 304 m Tiefe, ein Steinsalzlager erbohrt worden, in dem 27,4 m tief gebohrt wurde, ohne die Unterlage zu erreichen; im Bohrloche III wurde das Salzlager in 309,4 m erreicht und 4,4 m darin gebohrt, ohne die Unterlage zu erreichen.

Die Buntsandsteinformation ist auf den Sectionen dieser Lieferung ungemein verbreitet, denn es findet sich darunter nur die einzige Section Greussen, auf welcher diese Formation gar nicht vertreten ist. Auf der ö. anschliessenden Section Kindelbrück findet sich dieselbe in der nö. Ecke bei Sachsenburg an der Wipper in minimaler Verbreitung. Auf den 6 Sectionen der n. und der mittleren Reihe findet sich der untere Buntsandstein s u als feinkörniger Sandstein mit Schieferletten, mit  $\varrho$  Rogensteinlagern; ebenso der mittlere Buntsandstein s m als grobkörniger Sandstein. Der obere Buntsandstein (Röth) besitzt die grösste Verbreitung auf den Sectionen Frankenhausen und Schillingstedt, als: s o bunter Mergel,  $\gamma$  Gypslager in so, q quarzische Lager in s o, m Myophoriendolomit in s o.

Die Muschelkalkformation ist am meisten entwickelt auf den Sectionen Frankenhausen, Sondershausen, Kindelbrück und Schillingstadt. Auf dieser letzten Section, in dem schmalen, aus steilgeneigten Schichten bestehenden Rücken der Schmücke, welche auf der Grenze dieser und der Section Kindelbrück von der Unstrut und der Wipper bei Sachsenburg durchbrochen wird. Auf der Section Greussen tritt nur allein die oberste Abtheilung des oberen Muschelkalk auf.

Die Entwicklung des Muschelkalk zeigt sich hier in folgender Weise.

Unterer Muschelkalk:

mu1 unterer Muschelkalk, T untere Schaumkalkzone, mu2 oberer Wellenkalk;  $\beta$  untere Schaumkalklager in mu2,  $\gamma$  mittlere,  $\delta$  obere.

Mittlerer Muschelkalk:

mm als mürbe, lichte, dolomitische Mergel.

## Oberer Muschelkalk:

mo1 Trochitenkalk, mo2 Schichten mit *Ammonites nodosus*.

In der aufsteigenden Schichtenreihe folgt auf den beiden Sectionen Frankenhausen und Sondershausen (in der Hainleite) der untere (oder Kohlen-) Keuper; ku1 als Letten, Sandstein und Mergel mit Ockerdolomit und Humuskohle; auf der Section Schillingstedt: der untere Keuper: ku1 Kohlenkeuper, ku2 Grenzdolomit, y Gypslager in ku2; der mittlere Keuper: km1 bunter Keupermergel, y Gypslager in km1, Steinmergel km2; der obere Keuper: kol hellfarbige Sandsteine.

Auf der Section Kindelbrück bricht die Reihenfolge der Keuperschichten mit y in km1 ab.

Unmittelbar auf diesen Ablagerungen der Trias folgen tertiäre Schichten, Braunkohlen in kleinen vereinzelt Partien auf der Mehrzahl der Sectionen. Dieselben fehlen ganz auf den Sectionen Greussen, Kindelbrück, Sondershausen.

Diese Formation zeigt sich an der Oberfläche nur als b, Sand und Kies wechselnd mit Thon; nur auf der Section Artern hat das bekannte Ausgehende der Braunkohlen, sowie das vermuthliche Ausgehende derselben bei Voigtstadt und bei Sangerhausen oberhalb der Kupferhütte angegeben werden können. Hierauf folgt das auf allen Sectionen verbreitete Diluvium d. Auf der Section Kelbra findet sich hierunter: d1α nordischer Schotter, d1γ hercynischer und nordischer Schotter, d1ε vorwiegend hercynischer Schotter, d1ζ vorwiegend einheimischer Schotter, d2 Geschiebelehm, d Löss und Geschiebe, feiner Lehm.

Zerstreute Diluvialgeschiebe auf Section Sondershausen, nordische Diluvialgeschiebe: Granit, Gneiss, Quarzporphyr, Feuerstein, Geschiebe hercynischer Gesteine: Grauwacke, Hauptquarzit, Kiesel; schiefer, Quarzporphyr; Geschiebe einheimischer Gesteine: Porphyrit, Buntsandstein, Rothliegendes, Muschelkalk, Zechstein, Kohlenkeuper, Braunkohlensandstein.

## Alluvium a.

a2 älterer Alluviallehm (Aulehm);

a1α schneckenführender Riethboden;

a1 Riethboden z. Th. kiesführend;

as alluviale Schuttkegel, Schuttanhäufungen;

am verstürzte Muschelkalkfelsen (Section Frankenhausen).

## a. Alluvium der Thalebene:

ak Kalktuff.

So ist denn mit dieser Lieferung nun die geologische Erforschung der interessantesten Gegenden Thüringens zum Abschluss gebracht.

Herr G. Seligmann berichtet über einen der Gesellschaft vorliegenden Phenakit-Krystall aus dem Gehrenthal im obern Wallis.



Herr E. von Fellenberg in Bern hatte die Güte, mir einen dem dortigen mineralogischen Museum zugehörigen Krystall zur Bestimmung zuzusenden, der im Jahre 1874 mit der Fundortsbezeichnung Gerenthal erworben wurde. Die Schreibart dieses Namens steht nicht ganz fest, denn während das Blatt 491 des Topographischen Atlas der Schweiz Gerenthal hat, ist auf dem Blatte 490, das später erschien, Gehrenthal zu lesen. Das Thal bringt der jungen Rhone den ersten erheblicheren Bach auf dem linken Ufer zu, der von den Gletschern der Bergkette, die im Pzo. Rotondo ihre höchste Erhebung erreicht, gespeist wird; es öffnet sich bei dem kleinen Dörfchen Unterwasser, gegenüber von dem an der grossen Strasse belegenen Oberwald. Herr von Fellenberg sprach die Vermuthung aus, dass ein Phenakit vorliege, und als solcher erwies sich denn auch das in Rede stehende Stück. Es ist ein loser Krystall oder vielmehr ein Krystallstock von 4 cm Länge, der sich nach oben conisch verjüngend, an der vom Gestein losgelösten Bruchfläche 1,8 cm und an der von leidlich ebenen Flächen begrenzten Spitze ca 1,5 grössten Durchmesser hat. Er ist zusammengesetzt aus ca 15—20 einzelnen Individuen, deren grösstes mit seiner Endigung allein oben hervorragt. Die Krystalle sind stark hypoparallel mit einander verwachsen; namentlich macht sich an der einen Seite eine 8—10° betragende Drehung der Individuen gegeneinander bemerkbar in der Art, wie man sie an den sog. gedrehten Quarzen findet und zwar weicht die verticale Axe oben nach links aus. Einen Zusammenhang dieser Erscheinung mit dem Auftreten der tetartoëdrischen Formen vermochte ich nicht zu constatiren.

Die krystallographische Untersuchung liess das Vorhandensein folgender Formen erkennen:

$$\begin{aligned} r &= R (10\bar{1}1) & s &= \frac{r}{e} \frac{R3}{2} (2\bar{1}31) \\ g &= \infty R (10\bar{1}0) & x &= \frac{e}{r} \frac{-1/2 R3}{2} (12\bar{3}2). \\ a &= \infty P2 (1120) \end{aligned}$$

$d = -1/2 R (0\bar{1}\bar{1}2)$  tritt nicht auf, sondern an seiner Stelle erscheinen vicinale Skalenoëder, die recht gross sind und sich durch eine starke Streifung parallel ihrer stumpfen Kante auszeichnen.

Bei der Betrachtung der Ausbildung unseres Krystalls ist zunächst das starke Vorherrschen von  $x$  auffallend, dessen Flächen sonst nur von ganz untergeordneter Bedeutung sind. Dieser Umstand und das oben erwähnte Fehlen von  $a$  sind Verhältnisse, die Websky (Monatsber. d. Berliner Akad. 17. Nov. 1881) in genau gleicher Weise an einem dem Berliner Museum gehörenden alpinen Phenakit unbekanntes Fundortes beobachtete. Mit diesem Krystalle stimmt der unsrige überhaupt und namentlich auch in der von Websky erwähnten Beschaffenheit der Flächen  $x$  so augenschein-

lich überein, dass für beide unbedingt der gleiche Fundort angenommen werden muss. Gegenüber dem von mir beschriebenen Krystalle von Reckingen (Correspondenzbl. des naturhist. Vereins Bonn 1883, Herbstvers.) sind einige Verschiedenheiten zu constatiren, deren ich schon Erwähnung that und die nun durch Feststellung eines zweiten Fundortes im Wallis nicht mehr auffallend sind. Da Herr von Fellenberg gleichzeitig mit grosser Liberalität gestattet hatte, von dem Krystall für die Analyse ein Stück abzuschneiden, so war auf meine Bitte Herr Prof. von Lasaulx so freundlich, diese im Laboratorium des mineralogischen Instituts der Universität Bonn ausführen zu lassen. Herr F. H. Hatch, Assistent am mineralogischen Institut, übernahm dieselbe.

Das Mineral wurde mit kohlen-saurem Natron-Kali aufgeschlossen, die Kieselsäure in gewöhnlicher Weise durch Eindampfen mit Chlorwasserstoffsäure abgeschieden und die Beryllerde durch Fällen mit Ammoniak bestimmt. Die Analyse ergab:

$$\begin{array}{r} \text{SiO}_2 = 54,84 \\ \text{BeO} = 44,00 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 = \underline{0,59} \\ \hline 99,43 \end{array}$$

Das spec. Gew. = 2,95 als Mittel aus mehreren Bestimmungen an kleinen Splittern vermittelt der Joly'schen Federwage gefunden. Da der Phenakit vollkommen farblos ist, so kann der Eisengehalt auch von dem Stahlmörser herrühren, in dem das Mineralpartikel zerkleinert wurde. Thonerde, Kalk und Magnesia waren nicht vorhanden.

Prof. Rein bespricht verschiedene unserer bemerkenswerthesten Zierpflanzen aus Ostasien nach ihrer Bedeutung für die Heimathländer China und Japan und ihrer europäischen Verbreitung. Die bekannte Glycine (*Wistaria chinensis*, jap. Fuji) fand derselbe in den Bergwaldungen Japans weit verbreitet, dann aber auch cultivirt, und um ihre langen, schlaffblühenden Trauben zur Geltung zu bringen, in der Regel in Laubengängen. So sah der Vortragende bei Tokio ein Exemplar, dem man ein Alter von 250 Jahren zuschrieb. Sein Stamm mass 2,45 m im Umfang und die weit verzweigten Aeste überdeckten einen grossen Hof und entwickelten Tausende von Blüthentrauben. Das rasche Wachstum dieser Pflanze und ihre grosse Neigung zum Winden sind bekannt. In einer Villa am Comer-See bedeckt ein Exemplar die ganze Wand eines grossen Gebäudes und zeigt einen Stamm von 1,1 m Umfang. Eine andere riesige Glycine in Versailles hatte von 1845 bis 1878 einen Stammumfang von 1,2 m und 75 m lange Aeste gebildet. Die Botan (*Paeonia Moutan*), eine der schönsten Frühjahrsblumen unserer Gärten, ist nach Prof. Rein im chinesischen Culturkreise vielleicht

eben so lange der Heilkraft ihrer Wurzeln wegen geschätzt, als *P. officinalis* in Europa; ausserdem aber steht sie als Zierpflanze in hohem Ansehen. Nicht die Rose, sondern die Botau wird von den chinesischen und japanischen Dichtern besungen. Dieser Werthschätzung entsprechend bildet die strauchförmige Paeonie Ostasiens im dortigen Kunstgewerbe eins der beliebtesten Decorationsmotive. Eine ganz andere Rolle spielt *Paulownia imperialis*, jap. Kiri. Man cultivirt diesen Baum in Japan nicht der Blüthen, sondern des sehr leichten Holzes wegen, das mancherlei Verwendung findet, vor allem aber zu den Holzschuhen (*geta*), auf denen die Füsse wie auf Stelzen ruhen. Bei uns wird der Baum seiner grossen wohlriechenden blauen Blüthen wegen in Gärten und öffentlichen Anlagen getroffen. Er entwickelt dieselben im Mai vor den Blättern, nach manchen Wintern wie dem vorvorigen auch gar nicht, bildet eine unregelmässige Krone und stirbt in einzelnen Theilen derselben leicht ab, sodass er sich als Zierpflanze keiner zunehmenden Beliebtheit erfreut. Das verbreitetste Gewächs, welches wir Japan verdanken, ist unstreitig die *Aucuba japonica*, in ihrer Heimath *Aöki*, d. h. grüner Baum genannt. Dieser äusserst beliebte Zierstrauch, der in London kaum einem Gärtchen fehlt und auch in Bonn überall zu sehen ist, kam vor 100 Jahren nach England. Es war eine geflecktblättrige weibliche Pflanze, wie wir sie gewöhnlich finden, von der durch Ableger die Tausende und aber Tausende von Büschen erzielt wurden, welche im kälteren Deutschland und nördlichen Europa die Blumentische, im milderen Westeuropa die Gärten und öffentlichen Anlagen als immergrüne Lieblinge zieren. In den trocknen, heissen Sommern der Mittelmeerregion gedeiht die *Aucuba* nicht so gut wie in der feuchten, kühlen Atmosphäre Englands. Bemerkenswerth ist die Stetigkeit der Panachirung in den verschiedensten Temperatur- und Bodenverhältnissen, denen die Planze sich anbequemt hat. Männliche Exemplare und solche mit ungefleckten gelbgrünen Blättern kamen erst 1862 nach Europa. Schliesslich legt der Vortragende noch Zweige der beiden schönsten japanischen Nadelhölzer *Cryptomeria japonica* und *Sciadopitys verticillata* vor. Den klimatischen Ansprüchen derselben genügen nur wenige besonders günstig gelegene Orte Deutschlands, wie Heidelberg und die Umgegend Bonns. In ihrer Heimath bildet erstere, die Sugi, kerzengrade Stämme, die nicht selten 6—10 m Umfang und 40 m Höhe erreichen. Ihr schönes, leichtes Holz findet im Häuserbau und zu vielen anderen Zwecken die umfassendste Verwendung. Wenig verbreitet ist die *Sciadopitys*, die Schirmtanne oder Kanematsu (Goldkiefer) der Japaner. In der Regel schmückt sie hier und da alte Tempelhaine und erreicht in 250 Jahren über 4 m Umfang und 25 m Höhe. Von grösster Wirkung erscheint dieses immer noch sehr theure und seltene Nadelholz als Solitärpflanze auf Rasen, wo es an Schönheit von andern kaum

erreicht wird. Freunde schöner Anlagen können 4 m hohe Exemplare in Norditalien und Südfrankreich bewundern, während Deutschland noch keine so starken aufzuweisen hat.

### Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung vom 8. Juni 1885.

Vorsitzender Prof. von Lasaulx, anwesend 22 Mitglieder.

Prof. vom Rath hielt folgenden Vortrag:

In Ergänzung früherer Mittheilungen über Sardinien (siehe Sitzungsber. v. 4. Juni 1883) möchte ich mir erlauben, über meine jüngste Reise auf der Insel in diesem Frühjahr zu berichten, welche namentlich den südöstlichen, im Kap Carbonara endenden, sowie einige der centralen Distrikte zum Ziele hatte. In der Westhälfte der Insel wurde der merkwürdige Berg Arcuentu (il Pollice di Oristano) bestiegen. Ich hatte das Glück, auf diesen Wanderungen von Prof. Lovisato von Cagliari als kundigstem Führer begleitet zu sein, durch welchen ich auch mit mehreren der von ihm entdeckten merkwürdigen geologischen Vorkommnisse bekannt wurde. Herrn Lovisato, welcher nicht nur seine ganze mühevoll errungene Kenntniss der Insel stets mir zur Verfügung zu stellen bereit, sondern auch bestrebt war, die Beschwerden der Reise mir zu erleichtern, sei auch an dieser Stelle mein Dank dargebracht. — Als dritter Reisegefährte schloss sich der Naturaliensammler Hr. P. Bonomi<sup>1)</sup> uns an.

Die Umgebung von Cagliari, wo die gemeinschaftliche Reise ihren Anfang nahm, besteht — wie bereits früher dargelegt — aus tertiären<sup>2)</sup> (miocänen) Hügeln, welche — vom Monte S. Michele bis zum Cap S. Elia eine 9 km lange, mehrfach unterbrochene Gruppe bildend — das nächste Ziel unserer Wanderung waren. Diese Hügel bestehen vorherrschend aus einem tuffähnlichen Kalkstein (Pietra Cantone), während ihr Scheitel meist durch festere Kalkbänke (Pietra Forte) gebildet wird. Da sie in ihrer jetzigen Isolirung offenbar nur die Reste einer ehemaligen, mehr zusammenhängenden Platte darstellen, so gewähren sie ein ausgezeichnetes Beispiel von Denudation. Der tuffähnliche Kalkstein, welcher an zahlreichen Stellen durch Steinbrüche geöffnet ist (auch eine grosse Menge römischer und

1) Bei dem hohen Interesse, welches die Fauna und Flora der Insel darbieten, wird die Mittheilung nicht unwillkommen sein, dass Hr. Pietro Bonomi zu Cagliari in der Lage ist, Sammlungen, sowie einzelne seltene Exemplare aus beiden Naturreichen zu liefern.

2) Nach der bisherigen Anschauung sollten diese Hügel, mit Ausnahme einer beschränkten Partie bei der Kirche N. S. di Bonaria, dem Pliocän angehören. Die Forschungen Lovisato's haben indess ans Licht gestellt, dass in den Hügeln von Cagliari das Pliocän überhaupt nicht vertreten ist (R. Com. Geol. d'Italia 1885, Nro. 5 e 6. p. 140).

älterer Grabkammern ist in diesem Gesteine ausgehauen), ruht auf Thonmergeln, die an vielen Punkten, so namentlich im Felde Fangario (3 km NW. der Stadt) zur Verfertigung von Ziegeln gegraben werden. Zwischen den Bänken von brauchbarem plastischem Thone liegen sandige Straten, welche abgeräumt und ausgeschieden werden. An organischen Resten fand Lovisato in diesen miocänen Thonen Vertreter der Gattungen: *Lamna*, *Oxyrhina*, *Odontaspis*, *Carcharodon*; *Schizaster*; *Fusus*, *Ficula*, *Cassis*; *Murex*, *Mitra*, *Pleurotoma*, *Nassa*, *Natica*, *Rostellaria*, *Trochus*, *Terebra*, *Velutina*; *Corbula* (*gibba*), *Nucula*, *Venus*, *Tellina*, *Solemya*, *Pecten* (*cristatus*). Eine andere *Pecten*-Art (*Caralitanus*?) erreicht eine Grösse von 20 bis 25 cm. — Die plastischen Thone bilden, nur von einer wenig mächtigen quaternären Deckschicht überlagert, die Oberfläche dieses Theils der grossen Ebene (Campidano). Die Auflagerung des tuffähnlichen Kalks (Pietra Cantone) auf den Thonen fanden wir zwar nirgend abgeschlossen, doch ist an dieser Lagerung nicht zu zweifeln, zumal nach den Aufschlüssen in artesischen Brunnen (100 und 300 m tief, welche La Marmora (Voyage en Sardaigne III. Partie T. I, 274) mittheilt. Von den Thongruben wandten wir uns nach dem Monte S. Michele, dem nördlichsten unter den Hügeln von Cagliari, ca. 110 m ü. d. M., dessen Scheitel durch eine Burgruine gekrönt, dessen östliches Gehänge durch Brüche geöffnet ist. Diese Gruben in der Pietra Cantone werden vorzugsweise unterirdisch betrieben, indem die Pietra Forte oder eine Uebergangsschicht, il Tramezzario, als Decke stehen bleiben. Zu den bereits durch La Marmora aus diesen Schichten aufgeführten Versteinerungen sind durch die eifrigen Bemühungen Lovisato's manche neue Arten, darunter auch Krustaceen, aufgefunden worden. Prof. L. arbeitet an einer Monographie des sardinischen Tertiärs, welche nicht nur eine bedeutende Bereicherung der Kenntniss des fraglichen Gebiets, sondern auch wesentliche Berichtigungen früherer Anschauungen bringen wird. In den Brüchen der P. Cantone erblickten wir in grosser Zahl eigenthümliche wurm- oder schlangenförmige Körper, 2 bis 4 cm dick, 1 bis mehrere Meter lang, von den Arbeitern „Anguidde“ (Schlangen) genannt. Von einer organischen Struktur dieser Körper ist nichts wahrnehmbar; es scheinen röhrenförmige Bahnen kriechender Thiere zu sein, welche später mit Schlamm ausgefüllt wurden. Aus der Pietra Cantone nannte mir L. u. a.: *Lamna*, *Oxyrhina*; *Cancer*; *Conus*, *Fusus*, *Pleurotomaria*, *Strombus*, *Turritella*; *Lucina*, *Isocardia*, *Mytilus*, *Ostrea*, *Pecten*, *Venus*, *Perna*.

Der östliche Horizont von Cagliari zeigt in etwa 30 km Entfernung sanftgewölbte Granitgebirge, deren südlichste Fortsetzung durch das Kap Carbonara gebildet wird. Die Physiognomik der Limbara-Berge (s. diese Sitzungsber. 1883 4. Juni) wiederholt sich auch im Südosten der Insel. Ueber flachen Gewölben und langge-

streckten Höhenlinien erheben sich zahnförmige Felsen, so dass ein eigenthümlicher Gegensatz besteht zwischen den allgemeinen Umrissen dieser Granitberge und ihren oft kammähnlich gezackten Profillinien. Nur einzelne Partien der Granitmassive widerstehen der Verwitterung, während im allgemeinen das Gestein bis zu ansehnlicher Tiefe zu Grus und Sand zerfällt. Jenes Gebirge am östlichen Horizont von Cagliari trägt gleichfalls eine Gruppe kolossaler zahnförmiger Felsen, auf der Scheitelwölbung aufragend, die „Sette Fratelli“. Sie bilden einen der bezeichnendsten Züge unseres Gesichtskreises. Das Gebirge der „Sieben Brüder“ mussten wir zunächst überschreiten, um nach S. Priamo in der Landschaft Sarrabus zu gelangen, von wo wir uns nach Süden wendeten. Nachdem man die Hauptstadt verlassen, führt die Strasse an der Lagune Molentargiu vorbei über die aus Mergelschichten mit untergeordneten sandigen Partien gebildete Küstenebene. Langsam hebt sich das Land gegen das Granitgebirge empor. An der Basis der Tertiärschichten erscheint nach La Marmora eine vorzugsweise aus Quarzit- und Granitstücken bestehende Geröllschicht. Indem wir das kultivirte Land, die Hecken von Opuntien zurückliessen, betraten wir das Gebiet der Cist-Rosen (*Cistus Monspelliensis*, *C. salvifolius*, *C. albidus*). Zu ihnen gesellen sich *Arbutus unedo*, *Pistacea lentiscus*, *Asphodelus ramosus*, *Ferula nodosa*, *Juniperus phoenicea*, *Rosmarinus officinalis*, *Erica arborea* und *E. scoparia*, *Euphorbia dendroides*, *Halmyra stellaris* etc.

Bald waren wir (bei der Station S. Gregorio 237 m h.) von schönen, busch- und waldbedeckten Granitbergen umgeben. Das Gestein besteht hier aus röthlichem Feldspath, weissem Oligoklas, Quarz und Biotit. Viele Gänge feinkörnigen Diorits setzen im Granit auf; ihr vorherrschendes Streichen ist NNW.-SSO. bis N-S. Nicht selten verzweigen sich diese Gänge oder schwellen zu unförmlichen Massen an. Die Strasse führt bald in eine prachtvolle Schlucht. Der röthliche Granit zeigt mannichfache kühne Formen, bald Gruppen von spitzen Pfeilern, welche mit den Phialen des Mailänder Doms verglichen wurden, bald kugelige, bald schnabelförmig vorragende und überhängende Massen. Zwischen den rothen Felsen fliesst, hier in Katarakten hinstürzend, dort in kleinen grünen Spiegeln sich ausdehnend, ein Quellbach des Picocca, welcher gegen die Ostküste gewandt, gleich allen sardinischen Flüssen in Sümpfen mündet. Vielfach wurden im Granit Gänge und sphäroidische Ausscheidungen von röthlichem Feldspath und bläulichgrauem Quarz beobachtet, während eigentliche Drusen, Geoden mit frei ausgebildeten Krystallen, in Sardinien, wie auch in Corsica, zu den seltensten Erscheinungen gehören, — in auffallendem Gegensatz zu den krystallreichen Drusen-Graniten von Elba und Baveno.

Durch schöne Felsschluchten, auf deren röthlichen Wänden

*Quercus Robur* mit lichtem Frühlingslaub, *Q. Ilex* mit dunklem immergrünem Laub die herrschende Baumvegetation bilden, stiegen wir zu einer Alluvialebene hinab. Gegen Norden wird hoch und fern am Gehänge eine zum Revier von Monte Narba gehörige Grube sichtbar. Eine Kapelle (S. Priamo) auf einem Granithügel, ein Nurhag, ein Weghaus (Cantoniera) sind ausser der Strasse selbst in dieser fruchtbaren Ebene, einer der charakteristischen Brutstätten des Fiebers, die einzigen Zeugnisse menschlicher Thätigkeit. Wir verliessen hier die Strasse und wanderten südwärts dem Distrikte Castiadas zu, welcher zwischen dem Gebirge der Sieben Brüder im W. und einer mehrfach unterbrochenen Reihe gleichfalls granitischer Küstenberge im O. sich ausdehnt. Diese über 15 km von N-S. lange, gegen 5 km breite, fruchtbare, wohlbewässerte, aber von der Fieberluft sehr heimgesuchte Ebene war bis vor einem Jahrzehnt unbewohnt und fast gänzlich un bebaut. Im südlichen Theil derselben befindet sich jetzt eine „Colonia Penale“, in welcher 800 bis 1000 Sträflinge (darunter angeblich  $\frac{3}{4}$  Rückfällige; Gesamtzahl der italienischen „Sforzati“ etwa 75,000) mit landwirthschaftlichen Arbeiten beschäftigt werden. Von den 6000 Hektaren der Domäne sind bereits 700 kultivirt und geben reiche Ernten. Der festungsähnliche Bau Castiadas liegt am östlichen Saum der Ebene, am Fuss des zum Theil noch waldbedeckten, aus Granit und Quarzporphyr bestehenden Gebirges. Der Porphyr mit nur kleinen Einsprenglingen bietet hier keine ausgezeichneten Varietäten dar. Die Blockformen beider Gesteine und so auch die Gestalten der anstehenden Felsen sind auffallend verschieden. Der Granit ist in bankförmigen Massen abgesondert, welche bei der Verwitterung zu ungeheuren Kugeln sich runden, während der Porphyr der Zerbröckelung ungleich besser widersteht und vorzugsweise die felsigen Kämme bildet, deren Abhänge mit scharfkantigen Fragmenten bedeckt sind. In der mit einzelnen prachtvollen Ilex-Eichen geschmückten Thalschlucht, westlich von Castiadas, erreicht man sehr bald den Porphyr, welcher in kolossalen Gangmassen den Granit durchsetzt und die scharfprofilirten Felsgestalten bildet. Hier tritt besonders die angedeutete Verschiedenheit hervor. Zwischen den polyedrischen, selten über 1 m grossen scharfkantigen Porphyrstücken, liegen eiförmige Granitmassen mehrere, ja viele Meter gross. Wo Porphyrgänge im Granit aufsetzen, da gesellen sich hier — und so im ganzen südöstlichen Theil der Insel — auch Dioritgänge hinzu. Ein treffliches Beispiel dieser Association verschiedener Ganggesteine erblickten wir in unmittelbarer Nähe der Direktorialwohnung. Ein durchschnittener granitischer Felskopf zeigt eine ca. 6 m mächtige Gangmasse von Quarzporphyr, in welcher, sowie zwischen ihr und dem Granit vier Dioritgänge eingeschaltet sind. Das Streichen ist NNW.-SSO, entsprechend der allgemeinen Richtung der Gesteinsgänge vom

Kap Carbonara bis in die Landschaft Ogliastro. Diese Gänge (Porphyry und Diorit im Granit), welche besonders an der Küste trefflich wahrzunehmen sind, wie wir alsbald sehen werden, stimmen demnach mit der Längsrichtung der korsisch-sardischen Granitmasse überein. Nahe dem Friedhof, der im Fieberland gar schnell sich füllt, beobachtet man in einem Granitbruche viele dunkle biotitreiche Sphäroide, welche nach der Verwitterung des umschliessenden Gesteins als festere Kerne lose auf der Erdoberfläche zurückbleiben. Prof. L. machte mich darauf aufmerksam, dass der Granit in einer mehrere Centimeter breiten Zone rings um diese kugeligen Sekretionen wohlgebildete Krystalle von schwarzer Hornblende, 5—8 mm gross, umschliesst, welche wir weder im normalen Granit, noch in den biotitreichen Sphäroiden entdecken konnten. Wie bereits angedeutet, ist der sardische Granit an accessorischen Gemengtheilen arm. Erwähnenswerth erscheint indess das allgemeine Vorkommen von Epidot auf Klüften und Ablösungsflächen, sowie im Contact der Porphyry- und Dioritgänge.

Der Distrikt Castiadas ist, wie begreiflich bei einem Granit-Territorium, arm an Kalkstein. Die Nachforschungen, den zum Bauen nöthigen Kalk in der Nähe zu finden, führten zur Aufdeckung einer beschränkten Partie von Panchina bei der Punta di Sta. Giusta am Meeresstrande, 5 km östlich von Castiadas. Unter dem Dünen-sande liegt hier die quaternäre sandige Muschelbreccie, welche wir auch an einigen Punkten des Vorgebirges Carbonara bis 10 m über dem Meeresspiegel entblösst sahen, ein Beweis, dass die Küstenlinie in einer relativ sehr späten Zeit einer Veränderung unterworfen war. Bei der Punta di Sta. Giusta ragt ein Quarzriff aus dem Granit hervor, welches zu einem vergeblichen Schurfversuche Veranlassung geboten. Dasselbe könnte allerdings die südliche Fortsetzung einer Bleiglanz-führenden Gangmasse am Vorgebirge Ferrato sein, erwies sich indess hier als erzleer. Der Strand von Sta. Giusta ist äusserst öde. Stumpfe Pyramiden und Kegel von Granit begrenzen die Küstenebene, welche gegen N. durch das weitvorspringende Cap Ferrato geschlossen wird. Gegen SO., 12 km fern taucht die Insel Serpentara aus den Fluthen, gleich der Isola dei Cavoli (Kap Carbonara), eine durch die Brandung der Jahrtausende losgelöste Granitklippe. Der Weg nach Villasimius (früher Carbonara, eine durch den Vicekönig Roero di Monticelli und den General Ant. Incani 1822 gegründete oder vielmehr gesammelte Dorfgemeinde, nur 8 km von der äussersten Südostspitze der Insel fern) führt zunächst über die nun zu einer sanften Thalschlucht sich verschmälernde Ebene von Castiadas, dann über eine Höhe, von wo man die reichgegliederte SO.-Spitze der Insel, das Vorgebirge Carbonara bis zum Leuchthurm auf dem Inselchen erblickt. Auch auf diesem Wege stellen sich in den Einschnitten eine Menge von Dioritgängen



dar, theils mit regelmässigem Streichen, theils in bauchigen Formen und mit vielen Apophysen. Mächtige Porphyrgänge ziehen auf beiden Thalseiten hin und bilden die felsigen Firsten der Granitrücken. Etwa 4 km nördlich von Villasimius tritt in beschränkter Ausdehnung ein talkiger Gneiss hervor, in welchem ein anscheinend OSO.-WNW. streichender Quarzgang mit kleinen Nestern von Kupferkies und Bleiglanz aufsetzt, — zu arm um eine Gewinnung zu lohnen. Solche unbauwürdigen Erzvorkommnisse sind im Schiefergebirge Sardiniens überall verbreitet; sie sind, bei der Neigung der Bevölkerung zum Bergbau und den stets neu erwachenden Hoffnungen, reiche Lagerstätten zu finden, eine Quelle der Verarmung des Landes.

Kap Carbonara stellt ein nur durch zwei sandige, eine Lagune umschliessende Nehrungen mit dem Hauptland verbundenes, kleines Granitgebirge dar (etwa 3 km von N.-S., 2 km von O.-W. messend). Trotz der geringen Ausdehnung bietet diese Berggruppe bei ihrer Pfadlosigkeit und den steilen felsigen Gehängen Raum für vielstündige Wanderungen. Das Thal<sup>1)</sup>, welches von Villasimius zum Strande zieht, ist in leicht zerstörbarem Granit eingeschnitten, während festere Porphyrklippen, NNW.-SSO. streichend, über den buschbedeckten Wölbungen emporragen. Unser Weg führte über die östliche Nehrung an der Bucht Giunco hin. Wo die Nehrung sich an das Vorgebirge anschliesst, erheben sich sogleich steile Granitfelsen in abenteuerlichen Formen. Keine Schilderung vermag eine entsprechende Vorstellung zu gewähren von diesen seltsamen Gestalten, welche wesentlich dadurch bedingt werden, dass stets die nach unten gewandten Flächentheile abbröckeln und sich aushöhlen. Eine zureichende Erklärung für diese überraschende Erscheinung möchte schwer zu finden sein. Diese Verwitterungsform zeigt sich in gleicher Weise, wo der Granitfels oder -Block sich über nackten Steinflächen oder über pflanzenbedeckter Erde wölbt, — am Meeresstrande und ferne von der See. — Bei Porto Giunco, nördlich und unmittelbar unterhalb des Thurmes gleichen Namens, machte L. mich auf ein merkwürdiges dioritisches Ganggestein aufmerksam, welches in grosser Zahl nussgrosse rundliche Partien von Epidot in strahligen Aggregaten umschliesst. In seinen peripherischen Theilen ist der Epidot mit den Bestandtheilen des Diorits gemengt; gegen das Innere ist er indess rein auskrystallisirt. Die Hornblende dieses Diorits ist zuweilen, bis 2 mm gross, deutlich auskrystallisirt, so dass ihre Winkel am Goniometer konstatirt werden konnten. Einzelne unregelmässige Quarzkörner, vom Ansehen des Fettquarzes, fehlen nicht. U. d. M. erweist sich die Hornblende als vorherrschender

1) Dort fanden wir in ansehnlichen Stauden das schöne *Solanum Sodomaeum*.

Gemengtheil, meist in Zwillingen. Wenn der Schriff die Krystalle annähernd parallel der Verticalaxe schneidet, stellen sie zuweilen sehr langgestreckte Formen dar. Der Plagioklas ist sehr unrein und zeigt, wohl infolge dessen, nur sehr unvollkommen die Zwillingstreifung. Apatit in nicht ganz geringer Menge. Epidot scheint nicht im normalen Gesteinsaggregat, sondern nur in gesonderten Partien, Nestern und Geoden vorhanden zu sein. — Eingewachsen in diesen Epidotpartien finden sich sehr kleine (bis  $\frac{1}{2}$  mm), schwärzlichbraune, metallisch glänzende, reguläre Krystalle, an denen die Formen  $\infty 0 \infty$  (herrschend), 0 und 202 bestimmt wurden. Sie sind aller Wahrscheinlichkeit nach Pseudomorphosen von Brauneisen nach Eisenkies. Auch das Saalband dieses bemerkenswerthen 4 bis 5 m mächtigen Ganges besteht aus Epidot. Kopfgrosse Knauer einer noch dunkleren Dioritvarietät liegen in der Gangmasse und ragen wie auch die Epidot-Aggregate aus den von den Wogen überflutheten Gesteinsflächen hervor. Dieser Gang, dessen dunkle Felsen man gegen N. noch eine Strecke weit als Klippen im Meere verfolgen kann, streicht durch das ganze kleine Gebirge bis in die Nähe der Südspitze, wo wir ihn genau mit denselben charakteristischen Epidot-Aggregaten wiederfanden.

Von Porto Giunco stiegen wir etwa 55 m empor, westlich des alten Wachthurms, dann steil hinab über wilde Granitfelsen bis zum Strand, wo durch eine kleine Kolonie italienischer Arbeiter aus den kolossalen, vom steilen Gehänge herabgestürzten Blöcken Werkstücke gehauen und nach Cagliari verschifft werden. Da das weit vorge-streckte Kap fast allseitig vom Meere und den Winden umströmt ist, so bleiben die in grosser Abgeschiedenheit lebenden Männer vom Fieber verschont. Der grosskörnige Granit besteht aus weissem Orthoklas, ebensolchem Plagioklas, Quarz, Biotit. L. zeigte mir hier im Granit ein etwa 0,3 m grosses kugeliges Nest von weissem, grossblättrigem Kalkspat h, welchem Quarz in unregelmässigen Körnern, doch auch in Krystallen ( $\pm R \infty R$ ), weisser Kaliglimmer, im normalen Granit nicht vorkommend, sowie Prehnit beigemengt sind. Der Prehnit, in wesentlicher Menge dem Kalkspat h zugesellt, von ganz lichtgrünlichweisser Farbe, bildet bis zu 1 cm grosse, rhombische, parallel der langen Diagonale gestreifte Tafeln, welche mit charakteristischer Wölbung aufeinander gethürmt sind. In Sardinien scheint dies Mineral bisher noch nicht beobachtet zu sein. — Nach dem südwestlichen Theil des Vorgebirges uns wendend, fanden wir als herrschendes Gestein einen zum Theil sehr grosskörnigen Diorit. Die Hornblendepismen, nicht selten zu sternförmigen Gruppen geordnet, erreichen ca. 10 bis 15 cm Länge. Die grosskörnigen Partien bilden unregelmässige Ausscheidungen in der mittelkörnigen Varietät, welche ihrerseits in Granit überzugehen scheint. Dieser Diorit, welcher die südliche Spitze des Kaps Carbonara kon-

stituiert, scheint hier nicht scharfbegrenzte Gänge, sondern mächtige Durchbruchmassen zu bilden. Auf beschwerlichen Pfaden, über jähe Granitfelsen auf- und niedersteigend, erreichten wir die sog. Fortezza vecchia, die Trümmer einer alten Befestigung am nordwestlichen Ende des kleinen Carbonara-Gebirges, eine Oertlichkeit, wo das Gangphänomen alteruptiver Gesteine in der grossartigsten Weise sich darstellt. Etwa 30 m ragt aus dem Meere der granitische Felskopf, welcher die alten Mauern trägt. Der herrschende, weisslichgraue Granit wird hier von einer grossen Zahl (etwa 50), annähernd parallel, NNW.-SSO. streichender, vertikaler, bis 1 m mächtiger Gänge eines schwärzlich-grauen, feinkörnigen Diorits durchsetzt. Infolge der Küstenkonfiguration erblickt man unmittelbar südlich des Festungshügels die dichtgeschartten Gänge im Querprofil. Fünffzigmal wechseln schwarze und lichte, geschlossene Mauern mit einander ab. In ihrem Fortstreichen nimmt die Felsenküste eine südliche Richtung an, fast parallel dem Streichen der Gänge, so dass die hier zerbrochenen Mauern mit ihren Längsflächen den steilen Strand bilden. Das Bemerkenswerthe an dem Gangphänomene der Fort. v. ist wohl die Thatsache, dass die Dioritgänge und die mauerförmigen Granitkörper zwischen ihnen eine annähernd gleiche Mächtigkeit besitzen, so dass im Gebiet der Gangdurchbrüche, welches von N. nach S. mehrere hundert Meter misst, beide Gesteine wohl ein nahe gleiches Volumen besitzen mögen. Die Dioritgänge theilen sich mehrfach unter sehr spitzem Winkel; die Gangzweige setzen in fast gleicher Richtung fort, vereinigen sich auch wieder. Zwischen diesen sich gabelnden Gängen erscheint dann der Granit in äusserst schmalen (weniger als 1 cm) Keilen; hat man solche feinen Granit-Apophysen allein vor Augen, so könnte man glauben, dies Gestein bilde Gangadern im dunklen Diorit. Dass indess der Diorit das jüngere, durchbrechende Gestein, wird auch durch seine zahlreichen Einschlüsse von Granit bewiesen. Das letztere Gestein zeigt weder in den Apophysen, noch in den umhüllten Massen eine bemerkenswerthe Veränderung. Die schwarzen Dioritmassen machen hier fast den Eindruck eines dunklen, vulkanischen Gesteins; man glaubt sogar in unmittelbarer Berührung des Granits, an den zuweilen nackt vorragenden Gangflächen ein poröses Gefüge wahrzunehmen. Es beruht dies indess nur darauf, dass kleine (1 mm) Zusammenhäufungen, Nestchen, eines biotitähnlichen Minerals, welche der Diorit in unmittelbarer Nähe des Kontakts führt, infolge der atmosphärischen Einflüsse auswittern und kleine Hohlräume hinterlassen. In einigem Abstand vom Granit nimmt das Ganggestein ein deutlich körniges Gefüge an: Plagioklas, schwärzlichgrüne Hornblende, Biotit, Magnetit, Eisenkies. U. d. M. verräth sich in all diesen Dioritgesteinen eine mehr minder vorgeschrittene Chloritbildung. Auf der vom alten Burggemäuer gegen Nord gesenkten Uferböschung erblickt man

seltens chaotische Trümmer; in nahe gleicher Menge dunkle Gang-Fragmente und graulichweisse Blöcke der granitischen Zwischenmauern. Nahe der Fort. v. setzen mit gleicher Richtung NNW.-SSO. auch Porphyrgänge auf (in graugrüner schimmernder Grundmasse bis 5 mm grosse Plagioklase), welche vielleicht nur eine Modifikation jenes Diorits sind. La Marmora erwähnt einen Gang von Dioritporphyr, welcher von Fort. v. bis zum Gipfel des Hügels zieht, auf welchem der alte Wachthurm Sta. Catarina (etwa 125—130 m h.) steht.

Vom Kap Carbonara wandten wir uns, zunächst wieder über Castiadas, nach der Landschaft Sarrabus, dem Mündungsgebiet des Flumendosa. Auf drei Seiten vom silurischen Schiefergebirge, welches etwa bis 500 m die Ebene überragt, auf der vierten vom Meere umschlossen, breitet sich eine sehr fruchtbare, doch höchst ungesunde Ebene aus (7 km lang, von O.-W. 2 bis 4 breit), welche nicht selten zum grössten Theil vom Strome überfluthet wird. Die umgebenden Berge, an deren Fuss am Saume der Ebene die drei Sarrabus-Dörfer Muravera, Villaputzu, S. Vito liegen, gehören zu den erreichsten der Insel. Am wichtigsten und noch in schwunghaftem Betriebe ist das Gangsystem von Monte Narba, welches in den Bergen der rechten, südlichen Thalseite aufsetzt und, von O. nach W. streichend, durch die Gruben Baccu Arrodas (2 km SW. von Muravera), Perd-Arba, Monte Narba und Giovanni Bonu auf einer Länge von 11 km aufgeschlossen ist. Die Schieferformation, wesentlich aus thon- und quarzreichen talkigen Schiefen bestehend, streicht gleichfalls von O. nach W. und zeigt vorherrschend steiles Fallen. Einen bezeichnenden Zug der Landschaft um Monte Narba bilden Quarzitbänke, welche den Schiefen konform eingelagert, gleich mauerförmigen Felsen an den steilen Gehängen hinziehen. Von grossem Interesse sind ferner, sowohl wegen ihrer Einwirkung auf die Erzgänge, als in allgemein geologischer Hinsicht, die Quarzporphyr-Gänge, welche, 15 an der Zahl,  $\frac{1}{2}$  bis 3 m mächtig von N.-S. streichend, senkrecht fallend, die Quarzite, Schiefer, sowie die Erzgänge durchsetzen. Ausser den O.-W. streichenden gibt es auch Gänge mit N.-S.-Streichen, die sich indess bisher als bauwürdig noch nicht erwiesen haben.

Von Muravera aus wanderten wir zunächst auf der Strasse von S. Vito, wandten uns dann in rechtem Winkel gegen S., dem starkgekrümmten Thal von Monte Narba folgend, welches in steilen, verzweigten Schluchten, im nahen erreichen Gebirge (Mte. Nieddu) endet. Die treffliche Strasse durchschneidet fest cementirte diluviale Conglomerate, aus gerundeten Porphyr- und Schieferstücken bestehend. Diese Conglomeratbänke scheinen am Fusse des Gebirges sehr verbreitet zu sein und die Unterlage der Flussalluvionen der Ebene zu bilden. Bald trafen wir auch dunkle Gänge von Quarz-

porphyr, deren Zerstörung einen Theil jener diluvialen Massen geliefert. Etwa 6 km von Muravera fern, erreichten wir die in einer engen gekrümmten Schlucht, 108 m ü. d. M. liegende Grubenansiedlung Monte Narba, gastfreundlich aufgenommen von Hrn. Ing. G. B. Traverso, welcher uns auch durch belehrende Führung und vielfache Mittheilungen zu grossem Dank verpflichtete. Als Hr. T. vor 14 Jahren die Leitung der Grube übernahm, war sie zum Erliegen gekommen, weil man die Wasser nicht bewältigen konnte und es an Mitteln zur Vollendung eines Entwässerungstollens gebrach. Für den Aufschwung der Grube unter der neuen Leitung spricht wohl am besten, dass während der gen. Zeit ca. 30 km an Grubenstrecken aufgefahren worden sind. Der O.-W. streichende Gangzug wird durch 3 parallele Gänge gebildet, welche als Vena di Sta. Teresa oder V. Nord, V. principale oder di S. Giovanni Bonu und als V. di Canalfigo oder V. Sud unterschieden werden. Das herrschende Fallen beträgt etwa  $70^{\circ}$  gegen N. Drei Verwerfungen sind bekannt, welche die westlich liegenden Gangtheile gegen S. verschoben haben und zwar um 65 bis 70 m; um 25 bis 28 und um 5 m. Wo die Erzgänge die Porphyrgänge durchsetzen, verlieren sie, mit seltenen Ausnahmen, ihren Erzgehalt; auch schnüren sie sich meist zusammen. Recht bemerkenswerth ist das Ende des Gangzuges gegen W., wo im Gebirge Genna Didu der Schiefer an den (von der Sette Fratelli bis dorthin reichenden) Granit grenzt. Die Gänge setzen nämlich als völlig taube, fächerförmig divergirende Trümmer im Eruptivgestein fort. — Emporsteigend durch das Thal von Monte Narba (oder Valle Malloni), folgten wir alsbald einer Verzweigung desselben, der Schlucht von Giovanni Bonu. Hier herrschen quarzige Thonschiefer und Quarzite, durchbrochen von den bereits erwähnten Porphyrgängen. Die Quarzitbänke umschliessen unregelmässige, linsenförmige, bis über 1 m grosse Massen von körnigem Kalkstein, welche nahe der Oberfläche ausgewittert, ein löcheriges rauhes Ansehen der Quarzitriffe bedingen. In diesen Kalkstein-Nestern, sowie im Contact des Quarzits und auch wohl in diesem finden sich büschelförmig gruppirte Partien von Hornblende, röthlichbrauner Granat in unregelmässig begrenzten Körnern, sowie ein Wollastonit-ähnliches Mineral in kleinen (5 mm) radialfasrigen Gruppen. — Wir fuhrten ein auf dem 6. Lauf der Grube Giov. Bonu, sahen die Arbeiten und das Erzvorkommen auf den drei parallel streichenden Gängen, wandten uns dann der Vena Principale folgend gegen W., kreuzten die Granit-Schiefer-Grenze und befanden uns zu Tage ausfahrend hoch am westlichen Gehänge der Genna Didu, nahe dem Ursprung eines Thals, welches südlich gegen die Ebene von S. Priamo zieht.

Nach Hrn. Traverso<sup>1)</sup> sind die Gänge der Grube Giovanni

1) Giacimento a Minerali d'Argento del Sarrabus e di alcune

Bonu die unmittelbare westl. Fortsetzung derjenigen der Grube Mte. Narba, während die Gänge von Baccu Arrodas von beiden verschieden sind, sowohl in ihrer Lage als in der Gangart und in Hinsicht der Erze. Auf Giov. B. und Mte. Narba existiren mehrere parallele, von einander unabhängige Gänge; Baccu A. besitzt gleichfalls zwei parallele Gänge, doch zwischen diesen liegt ein dritter mit undulirendem Streichen, welcher sich bald dem hangenden, bald dem liegenden Gange nähert und im Contacte überaus silberreich ist. Im Allgemeinen sind die ostwestlich streichenden Gänge des Reviers sehr regelmässig. Sie führen als Gangart Flussspath, Schwerspath, Kalkspath und Quarz, während die N.-S.-Gänge wesentlich nur quarzige Kluftausfüllungen darstellen. Unter diesen Mineralien verdient wohl der Flussspath ein besonderes Interesse, weil er hier (namentlich auf den Gruben Monte Narba und Giovanni Bonu) der gewöhnliche Begleiter der Silbererze ist. Wir sahen den Flussspath in Zonen mit den andern Gangarten wechselnd, weiss, in derben, spaltbaren Partien. Wo die Gangmasse breccienartig, da erscheint der Flussspath in Körnern und Nestern. Gelbe Flussspathe haben sich auf M. Narba und Giov. Bonu, grüne Oktaëder auf Baccu Arrodas gefunden. Der Flussspath ist auf Sardinien eine charakteristische Gangart derjenigen Gänge, welche nicht nur silberhaltigen Bleiglanz, sondern auch eigentliche Silbererze führen, z. B. ausser dem Sarrabus-Revier, die Grube Correboi am Gennargentu und die Argentiera unfern Lulla. Wer würde nicht durch diese flussspathführenden Silbergänge an Kongsberg erinnert werden! Der Schwerspath herrscht vor in den oberen Teufen, nimmt aber in grösserer Teufe ab. Er erscheint meist derb, selten nur in Krystallen (rhomische Tafeln). Der Kalkspath erscheint im Revier von Monte Narba theils in derben blättrigen Massen, theils in sehr schönen Krystallen, welche schwerlich von irgend einem italienischen Vorkommen erreicht, geschweige denn übertroffen werden. Unter den durch Hrn. Traverso dem Votr. verehrten Mineralien befinden sich mehrere interessante Kalkspath-Stufen; von der Grube Monte Narba: hexagonale Tafeln und Prismen ( $\infty R$ ,  $0R$ ). Die Basis matt, weiss, perlmutterglänzend. Der untere aufgewachsene Theil der Prismen ist stark durchscheinend bis wasserhell, während gegen das freie Ende eine weissliche Trübung eintritt. Die sechs Ecken der Combination sind zuweilen durch sehr kleine ungleich dreiseitige Flächen ( $R3$ ) abgestumpft; — von Giov. Bonu: sehr schöne Krystalle der Combination:  $\infty R$ ,  $4R$  (m, herrschend);  $R$ ,  $-2R$ ,  $R3$ ,  $R4$ ,  $R7$  ( $s$ ),  $-R^{7/3}$ ,  $0R$  (untergeordnet). Wie die Fig. 1 andeutet

---

specie di Minerali provenienti dai filoni che lo costituiscono facenti parte della collezione mineralogica del Museo civico di Genova, per l'Ing. G. B. Traverso. Genova 1881.

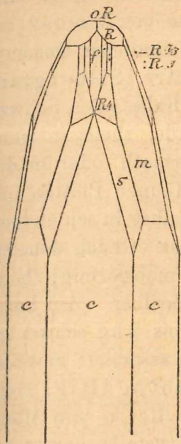


Fig. 1.

stumpfen die Flächen des Skalenoöders  $R7$  ( $\frac{1}{3}a : \frac{1}{7}a : \frac{1}{4}a : c$ ) die Combinationskanten der herrschenden Form  $\infty R : 4R$  ab, während durch das seltene Skalenoöder  $-R^{\frac{7}{3}}$  ( $\frac{3}{2}a' : \frac{3}{7}a' : \frac{3}{5}a' : c$ ) die Combinationskanten der beiden spitzen Rhomboöder  $4R : -2R$  abgestumpft werden. Diese schönen Kalkspathkrystalle haben in ihrer allgemeinen Form am meisten Aehnlichkeit mit gewissen Krystallen von Derbyshire (s. Zippe, Kalkhaloid Taf. VII Fig. 80). Die Flächen  $R$  sind — was bekanntlich nicht immer der Fall — sehr eben und glänzend. Zuweilen ist die Oberfläche der Krystalle mit feinsten Eisenkiestheilchen überstreut. Einer Angabe des Prof. Bombicci zufolge kommen auf Giov. B. auch Kalkspath-Zwillinge (mit herrschendem Prisma  $\infty R$ ) nach einer Fläche  $R$  vor. — Der Quarz ist unter allen Gangarten die gewöhnlichste; selten oder nie in bemerkenswerthen Krystallen.

Das Erz findet sich keineswegs gleichmässig in den Gängen vertheilt, sondern gewöhnlich in linsenförmigen Anreicherungen. Bald tritt das reichere Erz in den mittleren Gangtheilen, bald mehr an den Salbändern auf: Wo der Gangraum breccienartig ausgefüllt, da kommt silberreiches Erz theils in Knauern, theils in Schnüren vor. — Hr. Traverso, welcher ein lebhaftes Interesse für Mineralogie besitzt und seiner Vaterstadt Genua eine vollständige Sammlung aller Vorkommnisse von M. Narba verehrte, führt folgende Spezies auf: silberarmer und silberreicher Bleiglanz (liefert die grösste Menge des Edelmetalls). Weissblei, am Ausgehenden der Gänge, in sehr kleinen Krystallen und Inkrustationen. Pyromorphit, sehr selten, in feinen Nadelchen oder in kleinen rundlichen Partien auf dem zerfressenen Quarz des Ausgehenden. Silberhornerz, fand sich in ansehnlicher Menge, namentlich im zersetzten obersten Theile des Ganges von Giov. B., zuweilen in nierenförmigen Stücken den röthlichbraunen Zersetzungsprodukten des Ganges beigemengt. Auf dem Gange von Baccu Arrodas kam auch moosförmiges Hornsilber in Kalkspathdrusen vor, „offenbar aus gediegen Silber umgewandelt“. Gediegen Silber, in dünnen Blechen und Ueberzügen theils im Gang, theils in den thonigen Massen des Salbands; in Dendriten, zahn- und haarförmig in Kalkspathdrusen und in zerfressenem Bleiglanz. Zuweilen auch staubförmig dem Kalkspath, dem Fluss- und Schwerspath beigemengt, so dass diese zu sehr geschätzten Erzen werden. Diese Gemenge, nach ihrer bräunlichrothen

Farbe „Caffelatte“ genannt, sind namentlich auf Baccu Arroddas vorgekommen. In welchem Zustande, bezw. Verbindung das feinertheilte Silber sich hier findet, ist noch nicht ermittelt. Eine barytische Varietät des Caffelatte ergab nach Analysen von Mascazzini und C. Finocchio in Genua 12,14<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Silber; ein ähnliches Gemenge von Kalkspath und Silber 16,97<sup>0</sup>/<sub>10</sub> beide von B. Arr. Silberglanz findet sich theils in Krystallen in Drusen von Kalk- oder Schwerspath, oder aufgewachsen auf Bleiglanz und Blende, theils in runden Partien eingewachsen in Kalk- oder Flussspath oder in den Thonen der Salbänder; nicht selten auch in dünnen Platten und dendritisch auf den Klüften der Gangmasse und selbst in schiefri gem Nebengestein, dort wo der Gang besonders edel ist. Gleich dem Silber erscheint auch das Schwefelsilber zuweilen moosförmig; beide Erze enthalten zuweilen kleine Mengen von Quecksilber. Auf Baccu Arroddas haben sich Stücke derben Silberglanzes bis 2 kg schwer gefunden. Stephanit gewöhnlich mit dem vorigen associirt; zuweilen in zierlichen Krystallen ausgebildet. Dunkles Rothgültig, meist derb, ist unter den eigentlichen Silbererzen im Revier von Monte Narba wohl das wichtigste. Die zierlichsten Krystalle kamen auf dem Gange von Canale Figu vor. Blende ist ein gewöhnlicher Begleiter der Silbererze, meist derb, grob- oder feinkörnig, selten in Krystallen; auf dem Gange von Canale Figu ist eine silberreiche Blende (bis 3<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Ag. in einzelnen Stücken) vorgekommen. Auch bei diesem Reichthum an Silber war keine Spur desselben mit dem Auge wahrnehmbar. Eisenkies, sehr häufig im Gange und im Nebengestein; in kleinen Körnchen und Kryställchen dem Schwerspath, Fluss- und Kalkspath aufgestreut und eingewachsen; selten (Kalkspath-Drusen von Baccu Arroddas) in Krystallen. Markasit. Arsenkies. Arseneisen. Kupfernichel, stellenweise in nicht unbedeutenden Mengen, zuweilen silberhaltig. Seltenheiten sind: Kupferkies, Fahlerz, Kobaltglanz (aus dessen Zersetzung die Vorkommnisse von Kobaltblüte im Ausgehenden der Gänge sich herleiten), Antimonnickel, Molybdänglanz, ged. Arsen. Zu den gesuchtesten Mineralien des Reviers gehört der Ullmannit (Antimonnickelglanz), welcher in Begleitung von Kupfernichel, Blende, Magnetkies, Rothgültig etc., mit Kalkspath als Gangart, auf dem Gange Canale Figu zuweilen in reichlicher Menge in würfelförmigen Krystallen (vollkommen spaltbar parallel  $\infty 0 \infty$ ) vorgekommen ist. Eine Stufe, welche ich der Güte des Herrn Traverso verdanke, zeigt — entsprechend der Beschreibung a. a. O. — die Würfflächen stark gestreift durch das oscillirende Auftreten des Pyritoëders. Diese Krystalle sind demnach parallelfächig hemiedrisch, nicht tetraëdrisch wie der Ullmannit aus der Lölling in Kärnthen (s. v. Zepharovich, Sitzb. d. k. Ak. d. Wiss. LX, I. Abth., Dec.-Heft. 1869)<sup>1</sup>).

1) Anm. bei der Corr. Herr Prof. Websky hatte die Güte,



Bemerkenswerth ist auch das Vorkommen des Harmotoms auf Giov. Bonu und B. Arrodas wegen der Aehnlichkeit der Lagerstätte mit Andreasberg und Kongsberg. — Chiasolith-ähnliche kleine Prismen in graphitischem schwarzem Schiefer kommen an mehreren Punkten des Sarrabus vor, so nach Traverso zu Gutturum Follas, 3 km n. von S. Vito<sup>1)</sup>. — Die im Besitze der Società anonima di

---

in betreff des Vorkommens in Rede mir folg. Notiz zu senden: „In Ihrer Abwesenheit lieferten Klein und Jannasch (Neues Jahrb. 1883, I, S. 180) eine Beschreibung und Analyse, woraus die chemische Identit  mit Ullmannit hervorgeht.“ Es liegt demnach hier die merkwürdige Thatsache vor, dass ein Mineral an dem einen Fundort parallelf chig hemiedrisch, an andern geneigtfl chig krystallisirt.

1) Einem handschriftlichen Berichte, welchen Herr Ing. Traverso mir zu senden die Güte hatte, entnehme ich noch die folgenden, das Revier Mte. Narba betreffenden Daten: Grube Giov. Bonu. Die Arbeiten begannen 1871. Am Ausgehenden des Ganges fanden sich reiche Silbererze, namentlich Silberhornerz, theils als isolirte St cke von ockerigen Erden umschlossen, theils als Ueberzüge auf Weissblei und Gangquarz. Die Grube besitzt jetzt 10 Sohlen (Läufe), von denen die oberen 4, nachdem die Mittel dort vollständig abgebaut, nicht mehr zugänglich sind. Die Arbeiten auf der 1. Sohle (Länge 260 m; Höhe  b. M.  $422\frac{1}{2}$  m) wurden an beiden Berggeh ngen in O. und W. begonnen; ausserdem ein Schacht auf dem höchsten Punkt des Ausgehenden 467,3 m niedergebracht, und so vermehrte Oerter gewonnen. Auf der 4. Sohle (Höhe  b. d. M. 310,7 m) wurden nicht nur ausgedehntere Erzmittel angefahren als in den oberen Teufen, sondern auch mehrere Nebengänge aufgeschlossen, die in einzelnen Punkten sich bauwürdig erwiesen. Nahe dem W.-Ende dieser Sohle tritt der Gang in den Granit (314 m  b. M.). Auf der 5. Sohle (282,6 m  b. M.) wurde der Gang im Granit 100 m verfolgt, dann, weil er vollkommen erzfrei sich erwies, die Arbeiten aufgelassen. Die 6. Sohle (255 m h.) ist durchschlägig bis ins Thal Gennadidu. Der sehr regelmässige Gang führte drei Gruppen reicher Mittel. In den Granit eintretend schnürt der Gang sich zusammen und wird gänzlich taub. Das granitische Nebengestein ist ungemein quarzreich, doch zu Grus zerfallen. Die Mittel des Hauptgangs sind auf dieser Sohle abgebaut, doch werden die Versuchsbaue auf dem S.-Gange mit aller Energie und mit gutem Erfolge gefördert. Ebenso wurden die Arbeiten auf dem Hangenden begonnen. Die 7. Sohle (231 m  b. M.) wurde mittelst eines Querschlags, der 35 m durch Quarzit getrieben werden musste, vorgerichtet. Die tieferen Sohlen haben bis jetzt nur Verbindung mit dem östlich angrenzenden Felde Monte Narba. Die 8. Sohle (entsprechend der 2. des Ganges Canal Figu — Vena Sud — 195 m  b. M.) wurde vorgerichtet mittelst dreier Strecken. Die Vorrichtungsarbeiten bewegen sich auf dem Gange Canal Figu (S dgange) bis zur zweiten Verwerfung, folgen alsdann dieser bis zum Gange Giov. Bonu. Die 1. Verwerfungskluft, welche eine Verschiebung des westlichen Gangtheils von 70 m bewirkt, ist mit Thonschiefer erfüllt und an einzel-

Lanusei befindlichen drei Gruben Baccu Arr., Giov. B. und M. Narba, sowie Corréboi am Fusse des Gennargenta haben noch vor einigen

nen Punkten 10m und mehr mächtig. Die 2. Verwerfungskluft ist weniger mächtig, bedingt eine Verschiebung von 25 m, und führt eine thonige Breccie. Wo sie indess eine Verbindung zwischen dem Haupt- und dem Südgänge herstellt, ist sie mit einer barytischen Gangart erfüllt und lohnt durch ihren Erzgehalt den Abbau. Die 3. Kluft, welche den Gang nur 4 bis 5 m verwirft, führt eine thonige Masse. In dieser Sohle existiren drei grosse Erzmittel, welche freilich nicht ganz scharf von einander geschieden, sondern an einzelnen Stellen verbunden sind. Diese drei Mittel oder Erzzonen haben eine ungefähre Länge von 400m. Das vorwaltende Erz ist Bleiglanz mit untergeordneten Partien von Silberglanz und gediegen Silber; doch finden sich auch Knauer von reinen Silbererzen ohne Bleiglanz. Die Vorrichtungsbaue nähern sich dem Granit; der Gang lässt bereits bedeutende Veränderungen in seiner Zusammensetzung wahrnehmen, er ist ganz erzleer. Das hangende Nebengestein ist sehr quarzig, mit weisem Glimmer und Steatit, das Liegende ist Schiefer. Auch in der 9. Sohle (162,5 m) wurden reiche Mittel aufgeschlossen. Während die westliche Gangstrecke auf der 8. Sohle sehr reich war in gediegenem Silber, Silberglanz und Rothgültig, findet sich auf der 9. Sohle der Adel vorzugsweise im östlichen Theile des Ganges; der westliche führt wesentlich Bleiglanz.

Concession Mte. Narba. Diese Grube wurde bereits gegen Ende des 18. Jahrhunderts durch Mandel (Concessionario generale delle Miniere in Sardegna) bearbeitet. Doch kamen die Arbeiten bald zum Erliegen. Nicht glücklicher war die genuesische Gesellschaft „Unione“ und eine im Besitze der Grube ihr folgende Genossenschaft von Cagliari, aus deren Händen sie an die jetzige Besitzerin, die Società anonima di Lanusei kam, 1870. Die Arbeiten in diesem Felde gehen theils auf dem Mte. Narba (oder nördlichen) -Gänge, theils auf dem Canal Figu-Gänge um. Der erstere stellt sich in drei Trümmer getheilt dar, welche in schwarzem eisenkiesreichem Schiefer aufsetzen und dendritisches gediegen Silber sowie Lamellen von Silberglanz, zusammen mit löcherigem Bleiglanz und Kalkspath, führen. Gegen W. nahm die Mächtigkeit und der Adel des Ganges ab, während gegen O. das bereits in oberen Sohlen bekannte reiche Mittel erschlossen wurde. Auch in drei tieferen Sohlen ist dies Mittel bereits nachgewiesen. Nicht weniger reich haben sich in diesem Felde die tieferen Sohlen auf dem Gänge Canal Figu erwiesen.

Auf dem Concessionsfelde Perd' Arba wurden mehrere N.-S. streichende sehr silberarme Bleiglanggänge mit quarziger Gangart bearbeitet. Die Aufschliessung der O.-W. streichenden Silbergänge in diesem Felde wurde bisher mit nur geringem Erfolge versucht. Ein Ausgehendes der Gänge ist nicht wahrnehmbar, hohe Schutt- und Geröllmassen bedecken die Gehänge. Zwei Stollen schlossen einen der Gänge auf, doch ohne Erz und wiesen zugleich eine starke südliche Beugung desselben nach, entsprechend dem Streichen der Quarzite.

Im Concessionsfelde Baccu Arrodas, in welchem die Arbeiten 1871 begaunen, sind drei O.-W. streichende, deutlich von einander geschiedene Gänge bekannt. Im westlichen Theile dieses

Jahren reiche Erträge geliefert, so wurden 1878 gefördert 1041 Tonnen Erz im Werth von 1359571 Francs (A. d'Achiardi, I Metall, loro Minerali e Miniere I, 160). In der jüngsten Zeit scheint indess der Ertrag sehr zurückgegangen zu sein. Trotzdem ist die Landschaft Sarrabus der Schauplatz mancher neuer Versuchsbaue; so liess in diesem Frühjahr die Gesellschaft „Monte Poni“ ausgedehnte Schürfungen vornehmen, um die östliche Fortsetzung des Gangzuges von Monte Narba zu finden. Als seltenes Beispiel der Entdeckung einer bauwürdigen Lagerstätte von silberhaltigem Bleiglanz in neuerer Zeit wurde der Gang Istaconis, 3 St. w. von Mte. Narba, südlich von Gerei, genannt.

Als einen bemerkenswerthen Zug des Gebirgshorizonts, wie er sich von Monte Narba's Höhen uns darbot, möchte ich noch des gegen N. über den Schieferpyramiden emporragenden grossen Plateaugebirges Cardigas 534 m h. erwähnen. Es ist jene merkwürdige, von La Marmora entdeckte, 5 Meilen im Umfang messende, den Silurschichten aufgelagerte Scholle von Nummulitenschichten.

Um unser nächstes Ziel, Tortoli in der Landschaft Ogliastra, zu erreichen, überschritten wir zunächst den Flumendosa, berührten Villaputzu und durchreisten dann ein mit kleinen Ebenen

---

Feldes wurde bisher nur auf dem nördlichen, in der Nähe der Quarzite aufsetzenden Gang gebaut. Gangarten sind Quarz und Schwerspath. Der Gang ist von geringer Mächtigkeit, doch sehr regelmässig, die Erzführung sehr aushaltend, doch wenig reich, der Bleiglanz silberarm. Erfolgreicher gestalteten sich die Arbeiten im östlichen Theil des Feldes (Maruleris und Tazzonis). Die Gänge zeigen sich hier vielfach unterbrochen. Die erzführenden Mittel fallen in der Gangfläche gegen W. ein, wie es auch in den Feldern Giov. Bonu und M. Narba stattfindet. Unter der 6. Sohle verschmälern sich die Gänge und werden in dem Maasse erzarm, dass sie einen Abbau nicht mehr lohnen. Zugleich ändert sich auch das Nebengestein. Die Zukunft dieser Grube ist wenig hoffnungsvoll.

In den letzten Jahren sind die Gänge auch westlich von Giov. Bonu in den Concessionen Masoloni und Pisigoni, jenseits der Granitmasse von Gennadidu verfolgt worden. Es wurde die Existenz eines fast saigeren, Bleiglanz, Blende und Silbererze führenden Ganges nachgewiesen. Gangarten sind Quarz und Kalkspath. Unter den Erzen überwiegt Blende, während Bleiglanz mehr zurücktritt. Die Blende ist von krystallinischem Ansehen, recht verschieden von dem Vorkommen auf Giov. Bonu und Mte. Narba. Der Bleiglanz zeigt gewöhnlich grosskörnige Aggregate. Silber, theils gediegen, körnig oder dendritisch, theils als Rothgültig in Ueberzügen auf Schiefer und den Gangarten, begleitet von Ullmannit, Kupfernickel und Mispickel. Das Nebengestein ist sehr quarzig und stellt sich namentlich gegen N. als ein hornblendeführender Quarzit dar. Sehr zahlreiche Verwerfungen durchsetzen den Gang und erschweren in hohem Grade die Aufschlussarbeiten. Es ist demnach auch noch nicht bekannt, ob dieser Gang als eine Fortsetzung einer der drei Gänge im Felde von Giov. Bonu und welches zu betrachten ist.

wechselndes, aus talkig-quarzitischen Schiefeln bestehendes Hügelland, welches an vielen Punkten Bleiglanz-Lagerstätten umschliesst, von denen jetzt indess keine ausgebeutet wird. Am bekanntesten ist das Revier Gibbas, welches sich von Villaputzu gegen O. fast bis ans Meer erstreckt. Die grade hier durch Sümpfe besonders verpestete Luft zwang indess, die Baue aufzulassen. Ueber das rauhe Hügelland ziehen viele Quarzriffe hin, sie führen Spuren von Erzen und sind das Feld mancher, trotz aller Enttäuschungen stets wiederholter Versuchsbaue. Wo die Strasse zwischen pyramidalen Schieferhügeln zu einem kleinen Passe, Gennarella, ansteigt, steht, den O.-W. streichenden quarzitischen Thonschiefern eingelagert, eine Bank von graphitischem Schiefer an. In die versumpfte Mündungsebene der Flüsse Tintina und Chirra niedersteigend, erhebt sich vor uns einer der kühnsten Kastellberge, Monte di Chirra, etwa 300 m h. Seine eigenthümliche Form lässt, namentlich von N. gesehen, eine verschiedenartige Zusammensetzung erkennen. Nach Giordano's Bericht (s. *La Marmora, Voyage en Sardaigne. Description géol. T. I, 72*) besteht der Gipfelklotz aus steil W.-fallenden Bänken kristallinischen Kalksteins, diskordant aufgelagert auf den herrschenden silurischen Schieferschichten. Von dem einst stolzen Schlosse, dessen Geschichte bis in das 13. Jahrh. zurückreicht, stehen nur noch wenige, kaum erkennbare Trümmer, welche einen der ödesten Theile der Insel überschauen. Hier beginnt eine wesentlich verschiedene Berggestaltung. Während das Schieferterritorium vom Gebirge Nieddu (Mte. Narba) bis zum Mte. Chirra keine dominirenden Rücken, sondern mehr regellose Berg- und Hügelgruppen zeigt, beginnt nun, das Tertenialthal vom Meere scheidend, die Granitkette Serra Mari, welche, sich gegen N. mit dem Mte. Ferrau verbindend, einen der bezeichnendsten Züge in der Gestaltung der Ostküste darstellt. Die zahnförmigen Granitgipfel des Mte. Ferrau, eine Wiederholung der Sette Fratelli, ragen auf einer Küstenstrecke von etwa 15 Meilen über allen andern Höhen empor. Das Tertenialthal, welchem wir nun bis zu seinem Ursprung (30 km) folgten, wird gegen W. von mannichfaltiger gestalteten und zusammengesetzten Bergen begrenzt. Zunächst erblickten wir über den scharfen Schieferrücken der Vorberge eine weithin fortsetzende, aus horizontalen Schichten aufgebaute Kalkstein-Mauer, den Absturz des Cardiga-Plateaus. Dann verschwindet auf einer Strecke von etwa 1 Meile auch gegen W. das Schiefergebirge, es erhebt sich ein röthliches Quarzporphyr-Gebirge, Mte. Razzu. Der Thalboden, obgleich von grosser Fruchtbarkeit, ist, weil unter Fieberluft leidend, unbaut und, mit Ausnahme einiger Weghäuser, unbewohnt. Waren die klimatischen Verhältnisse günstiger, als die Nurhags, welche auch in den verpesteten Küstenebenen und Tiefthälern nicht fehlen, erbaut wurden? Erst bei Tertenien, am W.-Fusse des Mte. Ferrau treten günstigere Bedingungen

für Bodenkultur und Besiedlung ein. Gegen O. erheben sich die Granithörner, während das Thal gegen W. durch zwei Tafelberge Tacchixeddu (x spr. sch) und Taccu mannu begrenzt wird. Es sind durch Denudation ganz oder theilweise isolirte Reste von Jurakalkstein, welche die Krönung der Schieferberge bilden. Unmittelbar westlich von Tertenia, in dem Thal, welches die gen. Berge trennt, befindet sich im silurischen Thonschiefer die Kupferlagerstätte Bau Talentino. Die Gänge streichen N.W.-S.O. und fallen ca.  $60^{\circ}$  gegen N.O. Das Erz, Kupferkies, trat an einzelnen Stellen rein und in ansehnlicher Menge auf, dann aber zeigte sich die mächtige Quarzmasse fast ganz taub. Nachdem 1853—57 etwa 5000 Centner Kupfererz gefördert, fallirte die Gesellschaft. 1869 wurden die Arbeiten wieder aufgenommen, um die Lagerstätte in grösserer Teufe zu untersuchen, doch nur, um bald für immer eingestellt zu werden (Sella, Relazione etc. p. 76); wie denn an keinem andern Punkte der Insel jetzt eine Kupfergewinnung stattfindet.

Das Thal, welches in seinem oberen Theil den erfreulichen Anblick ausgedehnter neuer Rebenkulturen zeigt, hebt sich nun schneller empor zum Passe Digennaglexia, welcher das Tertenia vom Thal von Jersu trennt. Auf dem Passe, welcher eine ausgesprochene klimatische Scheide zwischen dem rauhen westlichen Hochlande der Ogliastra und dem wärmeren Chirra-Distrikt darstellt, steht talkig-quarziger Schiefer von grünlicher, zuweilen auch röthlicher Farbe an, unter welchem etwas weiter gegen N. oberhalb des Strassenhauses S. Paolo Granit (zuweilen hornblendehaltig) und Porphyrvorkommen hervortreten. Wir gelangten nun in das merkwürdige Thal von Jersu, nahe dem Punkte, wo dasselbe seine S.S.O.-Richtung plötzlich in eine östliche ändert, aus einem Längsthal sich in eine Querschluft verwandelnd. Während die untern Gehänge des Thals aus Schiefer, die höheren Wölbungen der östlichen Gehänge aus Granit bestehen, erscheint als weithin fortsetzende Krönung der westlichen Thalseite eine ungeheure Kalkmauer mit anscheinend horizontalen Schichtprofilen (Jura). Kolossale Trümmer stürzen von den Kalksteinfelsen herab, an deren Fuss — von Steinfällen scheinbar bedroht — die Dörfer Osini, Ulássai und Jersu, hoch über der Thalrinne liegen. Während dieselbe geologische Bildung, welche das Jersuthal auszeichnet, bis Tertenia fortzieht, setzte der niedere Pass Digennaglexia dem Thalweg, dem Wasserlauf, ein Ziel. Eine stark gekrümmte Querschluft durchbricht das Granitgebirge. Schnell ändert sich das Bodenrelief, wenn man sich Bari Sardo nähert. Die Granitberge sinken zu Hügeln herab, während gegen O., kaum 1 km vom Dorfe entfernt, eine mehrere km ausgedehnte basaltische Tafel erscheint. Auf unserer Reise von Cagliari war dies das erste Vorkommen jüngeren vulkanischen Gesteins. Die olivinführende, in vertikale Säulen gegliederte Basaltlava, deren Mächtigkeit wir auf 5 m

schätzten, ruht unmittelbar auf Granit. Auch nach dem Erguss des vulkanischen Gesteins gestaltete die Erosion in erstaunlicher Weise die Oberfläche des Landes um; das Pächlein von Bari hat nämlich eine tiefe Schlucht in die basaltische Platte und den unterliegenden Granit geschnitten. Der Ausbruch der Basaltmasse erfolgte aus einem, die Tafelfläche überragenden, zufolge La Marmora kratertragenden Schlackenkegel, Gibba manna.

Durch granitisches Hügelland, welches an zahlreichen Punkten von Porphyrgängen durchbrochen wird, erreichten wir Tortoli; die kleine Stadt, deren Bewohner unter dem Fieberhauch der nahen Sümpfe leiden, hat eine grossartige Gebirgsumgebung. Gegen N. steigen die kühn gestalteten Kalksteinberge von Baonei empor, welche an die schönen Appenninenformen erinnern, der gesammte N.W., W.- und S.W.-Horizont zeigt mächtige Bergwölbungen, welche sich in mehrfachen Reihen über einander erheben. Gegen S. ragt die gezähnte Granitkette Mte. Ferrau empor, welche im Kap Sferra Cavallo einen Zweig gegen O. sendet. In letzterer Richtung ist der Meerhorizont unbegrenzt. Doch erhebt sich über dem flachen Strand und aus dem Meere das kleine Gebirge Capo di Bellavista, welches als Schauplatz grossartiger Gangdurchbrüche kaum hinter K. Carbonara zurücksteht. Das von Gebirgen umschlossene Tiefland ist nur zum geringen Theil ebener Alluvionsboden, zum grösseren Theil vielmehr ein Hügelland, in welchem man leicht unterscheidet die gerundeten Granithügel von den schärferen, wall- oder mauerähnlichen Gangzügen des Porphyrs. Wir wandten uns zunächst nach Bellavista, wohin eine 4 km lange, schnurgrade Strasse führt.

An wenigen Punkten der Erde dürfte im Relief der Oberfläche sich so deutlich der geologische Bau, der Durchbruch von Gängen, offenbaren als in der Ogliastra und vor allem im Kap Bellav. Schon aus Meilenferne, z. B. von Baonei, erblickt man als scharf gezeichnete rothe Felswälle auf der grauen Granitwölbung die vier mächtigen Porphyrgänge. In ihrer annähernd nordsüdlichen (bis NNW.-SSO.) Richtung tritt dem Beschauer ein Zug der gewaltigen Kräfte entgegen, denen das korsisch-sardische Gebirge seine Erhebung verdankt. Da die Nordspitze des Vorgebirges jetzt in einem grossen Steinbruch zum Zweck des Baues eines Wogenbrechers geöffnet ist, so bot sich uns vortreffliche Gelegenheit das grossartige Gangsystem zu beobachten, von dem bereits La Marmora hervorhebt, dass es kaum seines Gleichen habe. Herrschendes Gestein ist ein grobkörniger grauer Granit (weisser Feldspath und Plagioklas, grauer Quarz, Biotit; accessorisch Hornblende). Der rothe Gangporphyr besteht vorherrschend aus Feldspath, Plagioklas (beide von gleicher, rother Farbe), Quarz (in gerundeten und dihexaëdrischen Körnern; — an Menge im Vergleiche zum Granit zurücktretend). Als accessorische Gemengtheile sind Eisenkies (zum Theil in Brauneisen um-

gewandelt) sowie Partien eines chloritischen Minerals zu erwähnen. Während die Betrachtung der Gesteinsoberfläche, selbst mit der Lupe durchaus nichts Ungewöhnliches darzubieten scheint, offenbart ein Dünnschliff — schon bei Betrachtung mittelst der Lupe, mehr noch im Mikroskop — die höchst merkwürdige Struktur der Grundmasse dieses Porphyrs. Sie besteht durchaus wesentlich aus radialstrahlig gebauten Sphärolithen (bis  $1\frac{1}{2}$  mm gross), bezw. Fragmenten solcher Gebilde. Die Peripherie derselben ist meist nicht scharf. Die Sphärolithe sind nicht gleichartig ihrer ganzen Masse nach konstituiert; sie bestehen aus mehreren Sektoren, welche durch grössere oder geringere Durchscheinendheit, sowie durch Verschiedenartigkeit der Aggregation sich unterscheiden. Die strahligen Gebilde stellen Gemenge von Feldspath (sowie Plagioklas) und Quarz, zuweilen in zweifellos Schriftgranit-ähnlichem Gefüge dar. Die einzelnen Sektoren ähneln nicht selten in Bezug auf die Gruppierung ihrer kleinsten krystallinischen Theilchen einer Federfahne, Formen wie sie bei den Entglasungsgebilden von Gläsern bekannt sind. Die Theilung in Sektoren oder federförmig gestreifte Felder ist sehr durchgreifend, so dass die sphärolithische Anordnung dadurch sehr modificirt und der Umriss zuweilen zu einem Sechseck wird. Einzelne Sektoren unserer Sphärolithe erinnern dann nicht wenig an die entsprechenden Felder solcher Entglasungsgebilde, wie sie durch Vogelsang in seinen trefflichen Untersuchungen: *Sur les cristallites* (Arch. Néerl. VI. Pl. I, II) dargestellt wurden. Wo das dendritische Quarz-Feldspath-Aggregat etwas grosskörniger wird, da stellt sich der Quarz in Formen dar, welche am meisten an die von Michel-Lévy in Fig. 3 Taf. IV gezeichneten Gebilde erinnern, die der verdienstvolle Verfasser mit den Worten beschreibt: „le quartz — y est orienté sous forme de coins, de têtes de clou et de hachures (Schraffirungen) parallèles.“

Sogleich dort wo die Strasse das Vorgebirge erreicht, nahe dem alten Wachtthurm Arbatax, erblickten wir einen Porphyrgang (NNW.-SSO.) im Granit und nahmen wahr, dass das Ganggestein in der unmittelbaren Nähe des Granits eine von der normalen etwas verschiedene Beschaffenheit zeigt. Die Grundmasse ist dicht, anscheinend sehr reich an Kieselsäure, die ausgeschiedenen Feldspathkristalle etwas grösser als im mittleren Gangtheil. Auch diesem Porphyrgang fehlen die begleitenden Diorit-Durchbrüche nicht, theils im Gang selbst, theils auf der Grenze, theils auch in der Nähe derselben, im Granit, aufsetzend. Der Granit-Porphyrbruch von Bellavista am Nord-Ende der kleinen Halbinsel gewährt einen bewundernswerthen Anblick. Die lothrecht durchschnitene Felsmasse zeigt im lichtgrauen Granit mehrere kolossale (ca. 6—10 m mächtig) vertikale Gänge des schön rothen Porphyrs. Eine Verschmelzung beider Gesteine findet nicht statt, vielmehr wird die Grenze durch Klüfte be-

zeichnet. Auf der Steinscheide kommen zuweilen zierliche Quarzdrusen vor, wie solche durch den Ingenieur, Hrn. Scipio Duo, uns gezeigt wurden. Auch mehrere ausgezeichnete Gänge dunklen, feinkörnigen Diorits ( $\frac{1}{2}$  bis 1 m mächtig) setzen hier auf, im Porphyry oder nahe demselben im Granit. Der Diorit scheint hier den Weg gefolgt zu sein, welcher der Porphyry ihm gewiesen. Meist löst sich der Dioritgang in ebenen Flächen von Granit ab. Doch kommt es auch vor, dass beide Gesteine gleichsam zusammengeschweisst und verschmolzen erscheinen; der Diorit zieht sich dann in schlierenähnlichen Apophysen mit verwaschenen Grenzen in den Granit.

Schwer zu schildern sind die Porphyryfelsen dort, wo sie von den Meereswogen gepeitscht werden. Etwa vergleichbar riesigen Hahnenkämmen gliedern sich die rothen Felsmassen in zahllose aufstarrende Spitzen, Zapfen, Spindeln, Wülste, welche aus dem blauen Meere emporsteigend, einen einzigartigen Anblick gewähren. Neben diesen stacheligen, zackigen Porphyryfelsen erscheint der von den Wogen gepeitschte Granit in gerundeten massigen Formen. — Epidot stellt sich auch hier auf den Gesteinsgrenzen ein, welche nicht selten die deutlichsten Spuren von Rutschungen zeigen. Während die Dioritgänge, welche im grossen Bruch an der Nordspitze des K. Bellav. aufgeschlossen sind, im wesentlichen den Gangzügen des Porphyrys folgen, berichtet La Marmora, nach Beobachtungen de Vecchi's, welcher die Ostküste des Kaps vom Meere aus wahrnahm, dass die dort sichtbaren Dioritgänge mit NO.-Streichen die Porphyrygänge schneiden, indem sie eckige Bruchstücke des rothen Gesteins umhüllen, und zugleich dem granitischen Nebengestein sich in der innigsten und mannichfachsten Weise einschalten.

Die grossartigen Porphyrygänge von Bellavista setzen, der Landschaft ihr Gepräge aufdrückend, gegen N. fort; sie erscheinen weit sichtbar, in den rothen Felsen der Insel Ogliastro, 4 km fern, und auf dem Festland nahe der Kirche S. Maria Novaresa, wo La Marmora (a. a. O., S. 460) höchst merkwürdige Erscheinungen beobachtete. Ein und dieselbe granitische Gangspalte umschliesst Diorit und Porphyry. Beide Gangmassen stehen theils neben einander ohne merkbar sich zu beeinflussen und zu mengen, theils aber haben sie sich förmlich durchdrungen, so dass der rothe Porphyry mit Hornblende, der Diorit mit rothem Feldspath erfüllt ist. Auch auf der Insel Ogliastro sind Porphyry und Diorit in Einem Gangraum vergesellschaftet.

Im Bruch zu Bellavista werden ungeheure Sprengladungen (bis zu 10 Tonnen Pulver) angewandt. Ein Sprengschuss löst bis zu 50,000 Tonnen Gestein. Eine solche Sprengung, wenn sie richtig wirkt, d. h. die Trümmer nicht vulkanähnlich nach oben schleudert, verursacht in einer Entfernung von 100 m nur ein sehr geringes



Beben des Bodens. Je weniger die Mine schleudert, um so weiter reicht die Lösung und Spaltung der Felsen.

Bevor wir die Reise über Lanusei nach dem Innern fortsetzten, machten wir einen Ausflug nach Baonei (590—595 m ü. d. M.), 17 km von Tortoli gegen N., und weiterhin der Strasse nach Dorgali folgend, wo vor zwei Jahren der Einbruch der Nacht die Beobachtungen unterbrochen. Vorbei an den berüchtigten Sümpfen, welche durch den Fluss Pramaëra genährt werden, erreichten wir jenseits des gen. Flusses einen kleinen wallähnlichen, O.-W. streichenden Hügel, welcher die Trümmer des Cast. di Novara trägt. Im herrschenden porphyrähnlichen Granit setzen drei Dioritgänge (NNO.-SSW.) auf. Diesem Felsrücken folgt sogleich, bei Lozzorai, ein zweiter. Im Strassendurchschnitt steht gegen S. Granit, gegen N. Schiefer an, welcher mit Granit vielfach wechselnd, gegen Baonei zum herrschenden Gestein wird. Einige schöne Gänge von Granit im Schiefer wechseln mit Stellen an denen das Eruptivgestein in ganz regellosen Apophysen den Schiefer durchbricht, Bruchstücke umschliesst und so ein wahrhaft chaotisches Gemenge bildet. Auf Granitklüften Eisenglanz. Im normalen Biotit-Granit erscheinen auch Gänge von Pegmatit mit weissem Glimmer.

Jenseits Lozzorai beginnt die Strasse in einer grossen Kurve sich zu heben. Der Granit reicht etwa bis zur halben Höhe zwischen Lozz. und Baonei empor, dann wird quarzreicher Schiefer in sehr gestörter Lagerung herrschend, wechselnd mit zahlreichen Durchbruchmassen und Gängen von Granit, Porphyr, Diorit. Baonei liegt herrlich am südwestlichen Saume der in hohen lothrechten Wänden abstürzenden Kreidekalkmasse, welche — um den Golf von Orosei gelagert — diesem Theil der Insel ein von den herrschenden Schiefer-, Granit- und den vulkanischen Territorien abweichendes, grandioses Gepräge verleiht. Der kastellähnliche Fels Montioro, ein ungeheures von der Kalksteindecke denudirtes Trumm, bildet, unmittelbar SO. von Baonei aufragend, einen besondern Schmuck der Landschaft. Im Rücken (NO.) die jähe, wilde Kalksteinmauer, überschaut der Ort gegen W. und SW. ein buschbedecktes, granitisches Hügelland, während die mittleren Gehänge, den Granit vom Kreidekalkstein scheidend, aus Schiefeln bestehen. Am Fusse der Kalksteinmauer thürmen sich ungeheure festcementirte Geröllmassen auf. Die Oberfläche des Kalkgebirges ist furchtbar rauh, löcherig, zerschnitten. — Nachdem wir zu Baonei das berühmte Brod, eine Eigenthümlichkeit des Dorfes, gekostet, welches, eine schwarze, zähe, teigähnliche Masse darstellend, aus Eicheln und Thon, etwa in gleichen Gewichtstheilen, bereitet wird, folgten wir 8 km weit der Dorgali-Strasse, eine Wegestrecke gleich ausgezeichnet durch Grossartigkeit der Landschaft wie bemerkenswerth durch die Entblössungen des Kontakts von Porphyr und Schiefer. Während

gegen NO., hoch zu Häupten, die imponirende Kalksteinmauer, theilweise in röthlichen Farben leuchtend, sich erhebt, führt die Strasse über steilaufergerichteten Schiefer. Die Grenze gegen den Kalkstein, dessen unförmliche Bänke etwa 50° gegen NO. fallen (nach La Marmora), ist durch Gerölle und diluviales Conglomerat verhüllt. An ungezählten Punkten durchbricht Porphyr den Schiefer, theils in regelmässig begrenzten, theils in regellos gestalteten Massen. Das Eruptivgestein verwandelt sich an einigen Punkten durch Umhüllung dichtgedrängter, grösserer und kleinerer Schieferbruchstücke in eine wahre Breccie. An andern Punkten ist die Grenze scharf und ebenflächig, der Porphyr in unvollkommene Prismen, senkrecht gegen die Berührungsebene abgesondert. Statt des Schiefers stellte sich zuweilen eine Grauwacke dar, in welche der Porphyr in Apophysen eindringt. Etwa 4 km NW. von Baonei zieht die Kalkmasse sich mehr gegen O., die Strasse überschreitet den Kamm und führt, stets noch über Schiefer, auf dem nordöstlichen hohen Gehänge hin, so dass die Aussicht gegen den Golf von Dorgali (oder Orosei) und die dorthin neigenden grünen Thalmulden frei wird. Auch hier fehlt es nicht an Porphyrgängen, welche stets mit annähernd NS.-Streichen, weit fortsetzende Riffe bilden, deren Farbe und Felsform sie unschwer von den dem Schiefer eingelagerten Quarzitbänken unterscheiden lassen.

Die lothrecht abgebrochene Kalksteinmauer von Baonei vor Augen, erhebt sich die schwer zu beantwortende Frage, wie erklärt sich diese Grenze einer mächtigen Ablagerung, — in einem Absturz hoch über einer Depression, wie das Becken von Tortoli sie darstellt?

Der Einfluss der Porphyrgänge auf das Relief des Landes tritt überaus deutlich auf dem Wege nach Lanusei, 16 km WSW. von Tortoli, hervor. Da der Granit leichter zerfällt, so ragen die Porphyrgänge, welche auch hier NNW.-SSO. streichen, als röthliche Felsenriffe und Ruinenzüge hervor. Im Granit dehnen sich Thalbecken aus, während die Porphyrgänge Thalengen bilden. Im Granit der Ogliastra finden sich an mehreren Punkten gangähnliche Zonen, reich an Eisenkies, welche mehrfach zu erfolglosen Grubenbauen veranlassten. Man erblickt kein anderes Gestein als Granit, nebst den Gangmassen von Porphyr und Diorit. Von Lanusei (660 m h.) überblickt man den schönen Gebirgshalbkreis der Ogliastra, dessen Boden mit Granithügeln bedeckt und von weitsichtbaren Porphyrgängen durchzogen wird. Am meisten fesselt den Blick die Kalkmauer von Baonei. Etwa 22 km fern, durch eine 600 m tiefe, gegen das Meer offene Gebirgssenkung geschieden, bildet sie die Krönung des sanfteren Schiefergehänges. So erfreut sich Lanusei, wo die HH. Cav. Gaviano und Prof. Dom. Cavenaghi, R. Ispettore Scolastico, uns zu besonderem Dank verpflichteten, einer überaus bevorzugten Lage, entrückt dem Fieberhauch der Tiefe, auf reben-

geschmücktem Gehänge, welches gegen W. noch etwa 350 m höher zu einer waldigen Kuppe sich emporwölbt. Die stattlichen Häuser des Städtchens sind aus dem schönen lichtgrauen Granit dieses Berges aufgeführt.

Um unser nächstes Ziel, die Silbergrube Corréboi (26 km Luftlinie gegen NW.), am NO.-Gehänge des Gennargentu, zu erreichen, folgten wir 5 km weit, etwa 290 m emporsteigend der Strasse nach Seui. Ringsum herrscht Granit, in welchem wir die Epidot-Nester wiederfanden (s. Sitzungsber. 4. Juni 1883). Bei der thurmlosen Kapelle S. Maria del Carmine, wo die Strassen nach SW. und NW. sich scheiden, blickten wir zum letzten mal hinab auf die Ogliastra. 16 km Luftlinie fern, ca. 950 m tiefer, heben sich die rothen Porphyrmassen von Bellavista vom blauen Meeresspiegel herrlich ab. Nirgend stellt sich wohl deutlicher die Wirkung der Fiebergeissel auf die Besiedelung dar, als in der Ogliastra, welche ohne den Pesthauch der Sümpfe ein irdisches Paradies sein würde. Während die Ebene nur wenige menschenarme Ansiedlungen besitzt, schmückt ein Kranz schöner blühender Dörfer (Lanusei, Ilbuono, Elini, Arzana, Villa grande) die hohen Berggehänge. — Wir betreten nun eine wellige, von breiten Thalsenkungen durchzogene Hochebene, in welcher die Quellen des Flumendosa liegen. Dieser wasserreichste Fluss der Insel nimmt drei Viertel der Schnee- und Quellwasser des Gennargentu auf und strömt in sehr gekrümmtem Lauf meist in tiefen Schluchten des Schiefergebirges, zu deren Seiten die Tacchi oder Toneri<sup>1)</sup>, hohe Plateaureste, vorzugsweise aus Jurakalk aufgebaut, sich erheben. Indem wir den Rand jener Hochfläche erreichen, erscheint, noch in starker Verkürzung, der Rücken des Gennargentu, etwa 700 m die Basis überragend.

Das centrale Hochgebirge, die Scheitelwölbung der Insel, entbehrt — im Gegensatz zu den Granit-Kolossen Corsikas — der pittoresken Formen. Die langgestreckte Höhenlinie ist wellig. Viel Schnee lag noch auf dem Kamm und zog sich in Streifen am Gehänge hinab (2. Mai). Recht fremdartig erscheint an unserem sonst nur sanftgesenkte, wellige Linien darbietenden Gesichtskreis eine thurmformige Berggestalt (7 km gegen W.), die Perdaliana, 1340 m h., etwa 300 m die Basis überragend. Höhe und Form bedingen, dass dieser Thurmberg zu den weitsichtbarsten Gipfeln der Insel gehört; wir erblickten ihn deutlich vom Arcuentu, unfern Monte Vecchio, 82 km Luftlinie fern. — Ein ausgezeichnetes Beispiel der Denudation, ist die Perdaliana nach Art der Tacchi aus horizontalen Schichten aufgebaut. Zufolge La Marmora, welcher zehn bis zwölf mal den Berg besuchte, dessen höchste Spitze unersteiglich,

---

1) Erstere Bezeichnung ist auf der östlichen, letztere auf der westlichen Seite des Flumendosa üblich.

ruht der thurmformige Tacco auf südöstl. fallenden (26°) Talkschieferschichten und besteht von unten nach oben aus quarzitischem Conglomerat und Sandstein, Sandstein mit Pflanzenabdrücken und einer Kohlschicht, grauem Mergelkalk mit Versteinerungen des obern Ooliths, endlich dolomitischem Kalkstein, die ruinenähnlichen Scheitelfelsen bildend. Wie die Tacchi (von Tessili, Seulo, Sadali, Belvi, Tonara, Esterzili, Irgini (Vergine), Ticci, Ri, Seui etc.), deren höchster, doch zugleich beschränktester, die Perdaliana ist, beweisen, lagerte einst eine zusammenhängende Decke von Juraschichten auf den Gehängen des Gennargentu.

Unser Weg, meilenweit durch flache Mulden und über sanftgewölbte Flächen (das ausgedehnte Quellgebiet des Flumendosa) führend, verliess bald hinter der Kapelle S. M. d. Carm. das mit ungeheuren Blöcken überstreute Granit-Territorium und trat in Schiefer ein, in welchem sogleich wieder mächtige N.-S. streichende Porphyrgänge sich zeigen. Vom Kap Carb. bis zum Gennargentu und — wie La Marmora uns belehrt — bis in die Provinz Tempio drücken sie den älteren Bildungen der Insel ihr Gepräge auf. — Unter den Ganggesteinen beobachteten wir eine sehr schöne Varietät mit über zollgrossen Feldspathkrystallen. Wo der Weg gegen Ost nach Villa grande abzweigt, lagert im Schiefer eine Partie marmorähnlichen Kalksteins. Unter den Ganggesteinen finden sich auch Granit mit Muskovit, sowie eine Eurit-ähnliche Varietät. Der Schiefer weicht wieder dem Granit, welcher der Umgebung von Villa Nova Strisail ein bemerkenswerthes Gepräge verleiht. Wilde Felsmassen ragen überall hervor, geschmückt durch einen lichten Wald von *Quercus Ilex*. Die mächtigen Baumwurzeln umfassen die Felsen, dringen zerspaltend zwischen sie ein. Man erblickt herrliche Bilder von Baum- und Felsenpracht. Auf dieser einsamen granitischen Hochebene, südlich von V. n. Stris., einem halbverfallenen, nur noch von wenigen Familien bewohnten Dorf, versammelt sich an einem bestimmten Tage des Jahres die Bevölkerung der Ogliastra zur Abhaltung von Pferderennen. Weiter gegen NW. wird die Hochfläche durch tief eingesenkte (N.-S. absinkende) Schluchten durchzogen, welche die Strasse zu weiten Kurven nöthigen. Mehrfach wechselt Granit mit Schiefer; in letzterem zeigen sich stets wieder Granit- und Porphyrgänge. Auf anstehenden Granitflächen wurden 1 bis 3cm grosse rundliche, körnig zusammengesetzte Protuberanzen beobachtet, deren rothbraune Farbe sie am Orte selbst für Granat halten liess. Später indess wurde erkannt, dass die Färbung des Feldspath-Quarzgemenges Folge der Zersetzung kleiner tafelförmiger Kryställchen ist, welche, wenngleich in der kleinen mitgebrachten Probe leider nicht sicher zu bestimmen, doch mit Wahrscheinlichkeit für ein Orthit-ähnliches Mineral zu halten sein dürften.

Es lag nun der hohe Rücken des Gennargentu nur etwa 6 km von uns fern. Die drei nur durch sehr sanfte Senkungen geschiedenen Gipfel, Punta Florisa (1869 m), Su Sciusiu (1865 m), Bruncu de Spina (1918), sind ungefähr N.-S. gereiht. Das Gebirge besteht nach La Marmora aus Glimmerthonschiefer und quarzitischem Thonschiefer, dessen Straten NO.-SW. streichen und theils NW., theils SO. fallen. Der gen. hochverdiente Forscher entdeckte einen grossen Gang Hornblende-führenden Porphyrs, welcher den Gipfel des Sciusciu bildet und mit NW.-SO.-Richtung wahrscheinlich das ganze Gennargentu-Massiv durchsetzt. — Die Nacht war bereits eingebrochen (erst um 2 Uhr Nachm. hatten wir Lanusei verlassen können), als wir die letzte Cantoniera erreichten, von wo dem Thale Perda è cuaddu („Ross-Stein“) aufwärts folgend, noch 8 km bis Correboi zurückzulegen waren. In weiter Kurve umzieht die Strasse den trichterähnlichen Thalursprung. Fast hatten wir die Passhöhe erreicht (1271 m), welche den Verkehr zwischen den Distrikten von Nuoro und Ogliastra vermittelt, als wir in der Dunkelheit den Weg fanden, der tief hinab zur Gruben-Niederlassung (ca. 1000 m ü. M.) führt, wo uns die zuvorkommendste Aufnahme bei den HH. Ing. Eug. Podestà und Quinto Sertorio zu Theil wurde.

Die Grube Corréboi liegt (unmittelbar südlich des Passes gleichen Namens) am Fusse eines NO.-Ausläufers des Bruncu Spina (von diesem 9 km Luftlinie fern) in einem äusserst engen, tiefen Thalgrund, an dessen hohem Gehänge gegen O. und N. die Strasse Lanusei-Fonni hinzieht. In den gen. Richtungen sowie gegen W. ist die Aussicht ganz nahe beschränkt, nur gegen S. ist sie freier; von dort schaut die thurmformige Perdaliana herüber. Das herrschende Gestein ist Schiefer, welcher den nahen Bergen ein rauhes, klippenreiches Ansehen verleiht. Der Abhang gegen N. besteht aus einem feingefälteten Talkquarzitschiefer, einem ungewöhnlich schönen Gestein. Gegen W. zieht eine Schlucht, Val Siberia, empor; dort umschliesst der herrschende Schiefer eine linsenförmige Masse von körnigem Kalk, in dem eine ausgedehnte, schwer zugängliche Höhle sich hinzieht. Der silberführende Gang von Correboi, welcher wenig östlich des Grubengebäudes zu Tage geht, streicht NNW.-SSO.; sein mittleres Fallen 60 bis 70° (selten 80°, an einzelnen Stellen sich bis auf 35° vermindernd) gegen W., während das Nebengestein, Schiefer, WNW.-OSO. streicht. Gangarten sind: derber, grauer Flussspath (in Drusen wurden auch kleine, mattflächige, oktaëdrische Krystalle beobachtet), Schwerspath, Quarz. Kalkspath erscheint nur untergeordnet; zuweilen in zierlichen Krystallen ( $\infty$  R,  $\infty$  P 2, R 3,  $-\frac{1}{2}$  R). Herrschendes Erz ist Bleiglanz mit 25 gr Silber in 100 kg. Doch kommt auch gediegen Silber, sowie Silberglanz vor. Die Mächtigkeit des Ganges schwankt zwischen 30 cm und 3 m. Uebri- gens ist der Gang eigentlich ein System nahe zusammenliegender

Kluftausfüllungen. Nur eine einzige Verwerfung ist bekannt, welche einen Sprung von etwa 6 bis 8 m bewirkt. Das Nebengestein des Ganges ist ausserordentlich brüchig, deshalb der Abbau nicht ohne Gefahr. Zahl der Arbeiter in der Grube 110, über Tage 85—90. Der Gewinn der Grube soll gleich dem von Monte Narba in den letzten Jahren ausserordentlich gesunken sein. Unter den Silberstufen, welche als Schaustücke aufbewahrt werden, zeigte man eine 0,3 m grosse, 0,15 m breite, dünne Silberplatte, welche durch Schwespath-Gangart sich hindurchzieht. Dankerfüllt gegen Hrn. Podesta und mit prachtvollen Stufen Silberglanz (auf einer Gangkluft kubische Krystalle mit untergeordnetem Oktaeder und Ikositetraeder bis 6 ja 8 mm Kantenlänge, aufgewachsen auf einer wesentlich aus grünlichgrauem Flussspath, Bleiglanz und Schwefelsilber gemengten Gangart) und gediegen Silber beschenkt, verliessen wir die Grube und stiegen etwa 200 m zur Strasse empor, auf welcher wir den nur noch wenige hundert Meter fernen Pass erreichten.

Das Joch Corréboi bildet einen der bezeichnendsten Züge im Relief des centralen Sardinien. Von allen Höhen um Nuoro, Macomer etc. erblickt man, östlich des Bruncu di Spina, den in stumpfen Pyramiden kulminirenden hohen Scheitel der Insel gleichsam ausgeschnitten, sodass scharf profilirte Gehänge zum Passe sich senken. Die Höhe gegen SW. (Armaria gen.) hebt sich in geschlossener Linie zum Gennargentu empor, während der NO. Pfeiler des Passes (Gibinari) eine isolirte Pyramide darstellt. Ein nicht geringeres Interesse wie in orographischer, erweckt der „Ochsenhorn“-Pass auch in geologischer Hinsicht. Die Einsenkung liegt in schwarzem Schiefer, worin — den Culminationspunkt des Passes und des ganzen sardinischen Strassennetzes bildend — ein etwa 12 m mächtiger, NNO-SSW. streichender Quarzporphyrgang aufsetzt. Das Ganggestein, in der Nähe des Kontakts unvollkommen prismatisch — normal zur senkrechten Gangfläche —, im Innern massig oder in dicken Platten abgesondert, lässt in der unmittelbaren Nähe des Schiefers (bis auf  $\frac{2}{3}$  m Abstand) keine krystallinischen Ausscheidungen erkennen; erscheint vielmehr — selbst unter der Lupe — als eine lichtgraue dichte oder äusserst feinkörnige Masse, während das Gestein der Mitte ein normaler Quarzporphyr ist und bis 4 mm gr. Ausscheidungen von Quarz, Feldspath und Oligoklas zeigt. Hier hat demnach der Kontakt mit dem Nebengestein die Krystallisation des Eruptivgesteins nicht begünstigt, während am Kap Bellavista das Entgegengesetzte beobachtet wurde. Die Ursache dieses auffallenden Unterschiedes liegt offenbar in der Verschiedenheit des Nebengesteins selbst. Der grosskörnige Granit begünstigte die Kornbildung des Porphyrs, während der Schiefer sie hemmte. Nahe der Grenze enthalten beide Gesteine viel Eisenkies. Der Porphyr umschliesst dort auch Schieferstücke.

Als wir aus dem ca. 10 m tiefen Einschnitt, welcher diese Verhältnisse trefflich zu beobachten gestattete, herausschritten, bot sich eine weite Fernsicht. Wir befinden uns am Ursprung eines der Quellthäler des Tirso, welches sich, mit einzelnen *Quercus Robur* und *Q. Ilex*-Bäumen bestanden, in grossartiger Oede gegen NW. und W. senkt. Als wir die hohe felsige Pyramide Gibinari (ca. 300 m üb. d. Passe) zur Rechten (NO. vom Passe) betrachteten, nahmen wir wahr, dass der mächtige Gang, an der lichtgrünlichgrauen Farbe kenntlich, gegen den Gipfel jenes Felshornes fortsetzt. Ja es schienen sich zwei mächtige, annähernd horizontale Arme vom Gange zu trennen und in den Schiefer einzudringen. Dieser Gang von Correboi (vielleicht hängt er zusammen mit dem von La Marmora auf dem Gipfel Sciusciu entdeckten) verdient in der That eine genaue Untersuchung. Nur noch wenige km wanderten wir über Schiefer, in welchem sich einzelne fahlbandähnliche Zersetzungszone finden. Auch Porphyrgänge, parallel dem von Correboi, wiederholen sich mehrfach. Wieder beginnt Granit, welcher nun, ein volles Viertel der Insel in geschlossener Masse konstituierend, bis zur Enge von S. Bonifacio sich erstreckt. Die Strasse führt am N.-Fusse des Gennargentu, etwa 10 km vom höchsten Gipfel fern, theils durch flache Thalmulden, theils über sanftgewölbte Hochflächen. Etwa 1 km vor der Cantoniera „Sa Rena“ (l'Arena) zeigte Lovisato mir das Vorkommen jenes merkwürdigen Faserquarzes (s. Sitzber. 4. Juni 1883 S. 131). Im Granit (mit grossen Feldspathzwillingen, Oligoklas, Quarz, Biotit), setzen hier, meist mit geringem Fallen, mehrere Quarzgänge auf, welche eine bandförmige Struktur zeigen. Nur an einem dieser Gänge, 40 cm mächtig (45° gegen N. fallend), bemerkten wir die seltsamen Kegel oder Paraboloide aus Faserquarz. Die Quarzschalen, welche im Liegenden wie im Hangenden zunächst dem Granit anliegen, bestehen theils aus derbem, theils aus Faserquarz, von halbkugelig oder von verlängerter Form, in deren Mittel- oder Irradiationspunkt oder bzw. Linie sich zuweilen Kaolin befindet. Auf diese Quarzlage folgt die Schale, welche jene eichelförmigen Gebilde birgt, deren Basis dem Salband, deren stumpfgewölbter Scheitel dem Innern des Ganges zugewandt ist. Indem auf das früher bereits Gesagte verwiesen wird, möge nur noch hinzugefügt werden, dass ein Theil des Ganges eine breccienähnliche Ausfüllung besitzt. Die Quarzstücke werden umringelt von zonenförmig abgesetztem, derbem Quarz. Der Granit, in welchem dieser merkwürdige Gang aufsetzt, scheint in Porphyr überzugehen. Etwas weiter gegen die Cantoniera „Sa Rena“ finden sich sehr interessante Contacterscheinungen. Granit und kalkiger Schiefer sind hier auf das Innigste in einander verflochten. Als Contactprodukt erscheinen körnige Massen von bräunlichem und grünlichgelbem Granat (in kleinen Drusen auskrystallisiert:  $\infty$  O, 202), dem sich zuweilen Magnetit zu-

gesellt. Ein radialfasriges Mineral, in sphärischen Partien (10 mm gr.), gemengt mit gelblichem Granat, dürfte der Analogie zufolge dem Augit angehören. Diese Kontaktmassen erinnern an Dognacska (s. Sitzungsber. 13. Jan. 1879). Von dem gen. Wegehaus bis Fonni (7 km) wanderten wir stets über Granit am flach ausgebreiteten Fuss des Mte. Spada (1626 m), welcher eine ähnliche stumpfe Pyramide wie der Bruncu di Spina bildet und als ein Vorberg desselben erscheint, doch nicht aus Schiefer wie das hohe Inselhaupt, sondern aus porphyrähnlichem Granit besteht. Viele abenteuerliche Felsformen ragen aus der Gebirgsebene hervor.

Endlich erschien Fonni (999 m h.), das höchstliegende Dorf (4300 Einw.) Sardiniens, am linken (S.) Thalgehänge des Rio Gobbo, Tributärs des Tirso. Auf einer schildförmigen Höhe, 1500 m SO. von Fonni, steht an der Strasse ein aus Granitblöcken aufgethürmter Nurhag. Kaum 200 m gegen SW. (die Strasse macht eine Kurve gegen S.) wurde durch den Strassenbau jene überaus merkwürdige Oertlichkeit blosgelegt, wo Lov. die sphäroidischen Ausscheidungen im Granit entdeckte (s. diese Sitzungsber. 4. Juni 1883). Man erblickt an der durch Sprengung gebildeten, wenige Meter hohen felsigen Böschung plötzlich den normalen grosskörnigen Granit eine konglomeratähnliche Ausbildung annehmend, indem er zahlreiche, ja dichtgedrängte kugelige, ei- oder linsenförmige, zuweilen auch unregelmässige Sphäroide, anscheinend Gerölle, umschliesst. Das Vorkommen ist nur ein äusserst beschränktes, etwa 2 m längs der Strasse, vielleicht ursprünglich etwas ausgedehnter quer über dieselbe weg. Während die 5 bis 25 cm gr., durch eine kleinschuppige Hülle von Biotit umgebenen Sphäroide an jener Stelle dicht zusammengepackt, mit ihrem grössten Durchmesser, bezw. ihrer Abplattungsebene in verschiedenen Richtungen liegen, findet sich, sowie man die konglomeratähnliche Masse überschreitet, nicht ein einziges mehr. Der die scheinbaren Gerölle gleichsam cementirende Granit ist von normaler Beschaffenheit und setzt ohne irgend eine Grenze in die einschlussfreie Gesteinsmasse fort. Dem a. a. O. über die mineralog. Constitution der Sphäroide Gesagten möge auf Grund von acht Exemplaren, welche ich bei Herrn Herm. Stern in Oberstein durchschneiden liess, noch Folgendes hinzugefügt werden. Das Innere dieser acht Konkretionen erwies sich — was nicht ohne grosse Ueberraschung bemerkt wurde — als recht verschieden in Bezug auf das Mengenverhältniss der Bestandtheile und ihre Grösse. Gemeinsam ist allen, dass ein Kern vorhanden ist ohne oder fast ohne sphärisches Gefüge. Dieser Kern, welcher über die sphärisch struirte Hülle dem Volumen nach überwiegt, ist bald ein feinkörniges biotitreiches Gemenge, vollkommen ähnlich den bekannten dunklen Ausscheidungen in den Graniten, bald ein normales grobkörniges Gemenge von Feldspath, Plagioklas, Quarz, Biotit. Im



ersteren Fall, wenn ein biotitreicher Kern vorhanden ist, nimmt dieser zuweilen fast das ganze Innere ein und wird unmittelbar umschlossen von den sphärischen Lagen dunklen Glimmers und lichten Feldspath-Quarz-Gemenges, andrenfalls liegt um den dunklen, unregelmässig gestalteten Kern zunächst eine breite lichte Zone eines Gemenges von vorherrschendem Feldspath und Quarz ohne sphärisches Gefüge. Nur zwei unter den acht durchschnittenen Sphäroiden besitzen einen biotitreichen Kern, welchen ich nach Art und Entstehung für völlig identisch mit jenen bekannten dunklen Ausscheidungen halten möchte, welche hier zufälligerweise dem Umrundungsprocess unterlagen. Die Mehrzahl unserer Gebilde zeigt im Innern ein ziemlich normales Granitgemenge — bald grobkörnig, bald mehr feinkörnig, theils reich an grossen verzweigten Quarzmassen, theils arm an Quarz — ohne jedes zonale Gefüge im Centrum, nach aussen eine Tendenz zum Zonenbau zeigend. Die schalige Hülle ist bald dünn (5 mm bei einem grössten Durchmesser des eiförmigen Sphäroids von 120 mm) bald dicker (15 mm bei einem oblong linsenförmigen Gebilde, dessen Dimensionen 40, 75, 110 mm). Bemerkenswerth ist es wohl, dass auch in dem Falle, wenn die sphärischen Lagen unmittelbar einen dunklen unregelmässig gestalteten Kern von Biotitgestein umhüllen, schnell die Buchten und Protuberanzen ausgeglichen und ein mehr regelmässiges Sphäroid hergestellt wird, zum Beweise, dass hier Kern und Hülle von ganz verschiedener Entstehung sind. Die zonale Hülle besteht aus mehrfach (bis 10 oder 12 fach) wechselnden konzentrischen Lagen eines biotitreichen, bezw. biotitarmen, feinkörnigen Feldspath-Quarz-Aggregats. Die kleinen Biotitblättchen dieser Zonen haben nicht immer eine regellose Lage. Zuweilen stehen sie normal zu den Tangentialebenen des Sphäroids; zuweilen liegen sie indess auch annähernd parallel mit denselben. In letzterem Falle schält die Hülle sich zwiebelartig ab. Die letzte Schale besteht immer aus tangential liegenden Glimmertäfelchen, welche ein leichtes Herausschälen des Sphäroids aus dem umhüllenden Granit bedingen. — Ferner ist zu erwähnen, dass Muscovit spärlich sowohl im Innern derselben als auch im umhüllenden Granit im Contact der Einschlüsse vorkommt. Auch scheint erwähnenswerth, dass zwischen denselben als normale Gemengtheile des Granits einige sehr grosse (10 bis 12 cm) Feldspathkrystalle liegen, welche, indem sie gleichfalls von einer übrigens nicht zusammenhängenden Biotithülle umgeben sind, eine gewisse Aehnlichkeit in dieser Hinsicht mit den Sphäroiden darbieten. Epidot als accessor. Gemengtheil, in kleinen Partien. Ein einziger Sprengschuss lieferte uns 50 schöne Exemplare. Suchen wir nach Analogien mit dem Phänomen von Fonni, so bietet sich dar die kuglige Struktur gewisser Ganggranite des Riesengebirges (von Schwarzbach und am Kynast), welche G. Rose auffand und beschrieb

(s. Roth, Erläuterungen etc. S. 63, 64; 1867), sowie der Granit mit Sphärenstruktur von Slätmosa (Sitzungsber. 1. Decemb. 1884) und die Kugeldiorite von Corsika (Sitzungsber. 15. Jan. 1883) und von Rattlesnake Bar, Californien (Sitzungsber. 1. Dec. 1884)<sup>1)</sup>. Dieser Analogien ungeachtet, besitzen die Fonni-Sphäroide manches Eigenthümliche, das Zusammengepacktsein an einem so ganz beschränkten Punkt, ihre leichte Ablösbarkeit aus dem umgebenden Granit, die mehrfache peripherische Abschälung, bedingt durch die Glimmerschalen. Eine Erklärung des Ursprungs dieses Vorkommnisses, dem auch nur entfernt Aehnliches an keinem Punkte der sardischen Granitmassen beobachtet wurde, dürfte überaus schwierig sein.

Fonni liegt auf einem NW. Ausläufer des Mte. Spada, der in sanftem Anstieg sich 627 m über dem Dorf erhebt. In den zum Theil steilen Gassen, selbst in den Häusern steht Granit an; auf dem höchsten Punkte bricht ein Porphyrgang durch (in grauer bis grünlichgrauer Grundmasse zierliche Quarzdihexaëder, zweierlei Feldspath, Biotit, Hornblende). Auf diesen Felsen, unmittelbar neben dem gastlichen Hause der Brüder Cicalo-Carboni, bietet sich eine weite Aussicht über das Thal des Gobbo und den zackigen Rücken des Mte. di Gavoi gegen NW. Auch der Gipfel des Kegelberges S. Maria di Gonari mit dem thurmlosen Heiligthum, 12 km gegen NNW., schaut herüber. Der Weg von Fonni nach Nuoro (28 km) führt stets über Granit; sehr beschränkte Vorkommnisse von grossen Muskovitblättern im Strassenmaterial lassen auf Pegmatitgänge in der Nähe schliessen. Etwa 7 km nördlich Fonni, unfern der Brücke

---

1) Zu den oben erwähnten Analogien gesellt sich noch eine andere, auf welche Hr. Prof. Websky in einem werthvollen Schreiben v. 22. Juli mich aufmerksam zu machen die Güte hatte. „Diese Sphäroide von Fonni erinnern sehr an die Gebilde, in denen der Korund von Wolfshau, westl. Schmiedeberg in Schlesien, vorkommt. Die Kolonie Wolfshau liegt am Eingange der Schlucht Erlengrund, die nur hier im Granit, sonst im Glimmerschiefer der Schneekoppe verläuft. In dem auf der Ostseite auftretenden, bald am Glimmerschiefer absetzenden Granit setzt ein Pegmatit-Gang auf, der zeitweise auf Feldspath ausgebeutet wird. — In diesem Pegmatit liegen nun gleichfalls rundliche, ziemlich scharf begrenzte, aber fest angewachsene Gebilde, welche zunächst aus einer dünneren, aus strahligem Glimmer und Korund zusammengesetzten Kruste bestehen: aus dieser ragen nach innen die hier blau werdenden Korund-Krystalle hinein. Der innere Raum ist erfüllt von grossen Orthoklas-Individuen, Kaliglimmer in oft deutlichen Krystallumrissen, etwas dunkelgrünem Magnesiaglimmer und — nach einer Beobachtung von Liebisch — auch kleinen Partien von Dumortierit von tiefblauer Farbe. Die kugligen Begrenzungen haben in der Regel etwa 1 F. Durchmesser, so dass man in den Sammlungen fast nur Fragmente derselben findet.“ — Als Begleiter G. Rose's war es mir vor 30 Jahren (Aug. 1855) vergönnt, an jenem Punkte eine Probe dieses schönen Vorkommens, jetzt im Univ.-Mus. zu Poppelsdorf, zu sammeln.

Ori Seguro, erblickten wir nahe dem Gipfel einer sanften Granitwölbung uralte Felskammern (Domus de Jannas in der Prov. Cagliari; Casi de li Faddi in der Prov. Sassari gen., — ital. Case delle Fate, Hexenhäuser), deren Pforten, etwa 1 m im Quadrat, mit grosser Regelmässigkeit gehauen sind. Das Innere weitet sich zu ebenflächigen oder etwas gewölbten, doch stets niedrigen Räumen. Diese Felskammern sind in Sardinien sehr verbreitet; Prof. Lovisato hat viele genauer untersucht, so diejenigen am Mte. Atto (italien. Gatto),  $1\frac{1}{2}$  km WNW. von Tortoli; am Mte. Derli, S. der genannten Stadt, u. v. a. Erst nachdem wir Fonni verlassen, hörten wir, dass in der Umgebung wohl 50 dieser Felsengrüfte (denn nur als solche können sie gedient haben, da sie viel zu niedrig für Wohnung Lebendiger) bekannt seien. Auch andere Denkmäler uralter Vorzeit (Perdas fittas, Perda longa, vergleichbar den Men-hirs, s. La Marmora, Itinéraire I 420) finden sich in der Nähe von Fonni und Mamojada. Letzteres Dorf, das einzige, welches unser Weg berührte, bietet einen bedeutsamen Gebirgshorizont: gegen S. der hohe Scheitel der Insel, gegen W. das prachtvolle Kalkgebirge (1338 m h.) von Oliena, gegen N. die Granitgipfel (Ortubene) und Plateaux von Nuoro und Bitti; gegen W. der merkwürdige Kegelberg N. Signora di Gonari, der, fast genau in der Inselmitte sich erhebend, zu einem centralen Heiligthum sehr geeignet erscheinen musste.

Von Nuoro, 581 m h. (über dessen Umgebung s. Sitzungsber. 4. Juni 1883) unternahmen wir einen Ausflug nach Oliena, 10 km gegen SO. Unser Weg führte vorbei an der nicht mehr beweglichen „Pietra Ballerina“, hinab etwa 400 m zur Tiefe des Cedrinothals, dann wieder empor ca. 250 m. In der ersten Waghälfte, auf der linken (nördlichen) Thalseite erblickten wir im normalen, grauen, grosskörnigen Granit eine ganz ausserordentliche Menge von Pegmatit-, Quarz- (auch einige Diabas-) Gänge. Der Pegmatit enthält hier zuweilen rothen Granat (2O<sub>2</sub>). An den Gängen waren vielfach Verwerfungen und Verschiebungen zu beobachten. Auf der rechten (südlichen) Thalseite verschwinden diese Gänge fast ganz. Oliena hat eine herrliche Lage (423 m h.) auf zerbröckelndem Granit (hier Codina gen.) am NW. Fuss des prachtvollen Kalkbergs. Der Kalkstein, der Kreideformation angehörig, ruht nach Lov. (in Bestätigung der Angaben La Marmora's), welcher bis zum Fuss der hohen Wände emporstieg, nicht unmittelbar auf Granit, vielmehr, mit discordanter Lagerung, auf dem so weit verbreiteten Schiefer; und zwar soll der Granit noch etwa 250 m höher als Oliena reichen, dann der Schiefer eine Höhenstufe von etwa 50 m bilden, darüber die Kalkmauern. Dieser obere Theil des Berges ist von unzähligen Höhlen<sup>1)</sup> und Klüften durchzogen (die Olienesen drückten dies mit

1) In diesen Höhlen lebt u. a. *Geotriton fuscus*.

den Worten aus: „unser Berg ist ganz hohl“); damit hängt es zusammen, dass auf der Gesteinsgrenze sehr starke Quellen hervorbrechen. Nach La Marmora ist der Höhenunterschied zwischen dem hohen Gipfel S'Atha è Bidda („der Gipfel des Dorfs“) und Oliena 1115, die horizontale Distanz 1900 m. Der Elevationswinkel ist demnach  $30^{\circ}24'$ , während der Berg das Dorf bedrohend sich aufzuthürmen scheint. Die ungeheure Kalkmasse streicht N.-S. und senkt sich gegen O. In Oliena's Umgebung finden sich einige unbedeutende Erzlagerstätten, von denen wir Proben bei Hrn. Dr. Alb. Calamida sahen: Bleiglanz in einer Gangart von Schwerspath von Ospe, Distr. Logei, 5 km SW. v. Ol. Molybdänglanz zwischen Oliena und Orgosolo im Granit (nach Lov. ist dies der 3. sardische Fundort dieses Minerals; die beiden andern: im Granit der Limbara-Berge und im gneissähnlichen Granit von Capoterra, südwestlich von Cagliari). Bei der herrschenden Lage von Oliena erblickt man gegen NNO. den „Weissen Berg“ (Mte. Alvo) von Lulla, dessen lichtetes Haupt jäh gegen W. abstürzt, sanfter gegen O. abdacht. Augenscheinlich — und dies bewahrheiteten La Marmora's Forschungen — ist der Monte Alvo di Lulla eine Fortsetzung des Berges von Oliena, einst zusammenhängend, jetzt durch das breite tiefe Thal des Cedrino geschieden. Wie die jurassischen Tacchi und Toneri im Stromgebiet des Flumendosa nur Trümmer sind einer ehemals geschlossenen Ablagerung, so auch die Kreidekalk-Kolosse, welche sich von Baonei und Oliena über den Mte. Alvo von Lulla und Siniscola bis zur Insel Tavolara und zum Kap Figari erstrecken. — Nach Nuoro zurückkehrend, durchschritten wir quer das Thal und erreichten die Strasse Orosei-Nuoro, welche sich hoch am Granitberg Ortubene hinzieht. Lagen am Morgen die Kalksteinwände der S'Atha è Bidda in tiefem Schatten, so erglüheten sie jetzt im Schein der untergehenden Sonne. Genau gegen S. (22 km fern) erhebt sich ein Thurmberg, der Mte. Nuovo, ein treues Abbild der Perdaliana, gleich dieser ein jurassischer Tacco, und zwar der am weitesten gegen N. vorgeschobene. Zur Rechten (W.) erblickt man die hohe Profilinie der beiden Berghörner des Passes, des Mte. Spada und, alles überragend, den Bruncu di Spina. Am Ortubene erscheint der verwitternde Granit wieder in den seltsamsten Gestalten. Im Zwiellicht die Strasse ziehend, konnten wir wähen, schreckhafte Ungeheuer, zum Sprunge bereit, auf den Felsen über uns zu erblicken.

Von Nuoro wandten wir uns dem W. der Insel zu, indem wir als nächstes Ziel den Gonariberg (16 km Luftlinie, gegen SW.) wählten. Etwa 5 km folgten wir der Macomér-Strasse über eine der rauhen granitischen Hochflächen, wie sie für Sardinien so bezeichnend sind. Obgleich das Land zunächst sich nicht zu eigentlichen Bergen erhebt, so starren doch überall Felsen hervor und Felsblöcke sind über die aus zerfallendem Grus gebildete Ebene

zerstreut. Nun lenkten wir zur Linken ab, wo der dreigipfelige Gonariberg über waldige Bodenwölbungen emporragte. Von diesen ostwestlich gereihten Gipfeln ist der östliche sehr dominirend, der mittlere deutlich als eine gerundete Kuppe ausgesprochen, während der westliche mehr als eine sanfter gewölbte Staffel des Gehänges erscheint. Bald nachdem wir die Umgebuug Nuoro's verlassen, verschwand der Feldebau; wir durchzogen eine reizvolle Fels- und Waldwildniss. Der Boden bildet sanfte, wellenförmige Wölbungen, über denen kolossale Granitmassen bis zu Hausgrösse, in der abenteuerlichsten Weise ausgegagt, emporragen. Eichen (*Q. Robur* und *Ilex*) bilden die vorherrschenden Waldbäume, deren kräftiges Wachstum an und auf den Felsen besonders zur Geltung kommt. Der Gonari-Berg erhebt sich nicht über einer Ebene, sondern über einem schluchtenreichen Hügellande, welches, wie die Hauptmasse des Berges aus Glimmerschiefer-ähnlichem Thonschiefer, einer Insel (etwa 5 km gross) im Granitgebiet, besteht. Die Schieferstraten streichen O.-W. und stehen senkrecht oder fallen sehr steil gegen S. Durch Eichenwald (*Q. Robur*), der noch des Blätterschmucks entbehrte, stiegen wir zum kleinen Joche empor, welches den hohen östlichen vom mittleren Gipfel trennt. Ueber nackten Kalkschiefer und Marmorbänke erreichten wir dann die ca. 150 m über der Einsattlung aufragende höchste Kuppe. Dem grosskörnigen Kalkstein ist viel röthlichbrauner Granat in meist unregelmässigen Körnern, in sphärischen und streifigen Partien eingesprengt. Es finden sich auch sehr schöne glimmer- bzw. talkführende, cipollinähnliche Marmor-Varietäten. Bisher hatten wir vom Fuss des Berges bis fast zum Gipfel nur Schiefer und körnigen Kalkstein gesehen. Mit nicht geringer Ueberraschung nahmen wir, nur etwa 30 m unter dem Gipfel, einen 2 m mächtigen Granitgang wahr. —

Dieser Granit, ein mittel- bis feinkörniges Gemenge von weissem Feldspath und Plagioklas, Quarz nebst kleinen Partien eines chloritischen Minerals, — ohne Glimmer oder glimmerarm —, bildet am steilen, theilweise felsigen, nordwestlichen Abhange des Berges gegen Orani eine sehr grosse Zahl (über 100) von Gängen im körnigen Kalkstein und Kalkschiefer. Der 1116 m h. Gipfel, zu welchem über die hügelige Ebene an seinem Fuss Wallfahrtswege von allen Seiten zusammenlaufen, bietet eine, wenn auch nicht malerische, so doch sehr lehrreiche weite Aussicht über Sardinien dar. Man überblickt die Insel ihrer ganzen Breite nach; gegen O. bis zum Golf von Orosei, 40 km, gegen WSW. bis zum Golf von Oristano, 70 km fern. Als ein bezeichnender Zug der nördlichen Inselhälfte stellt sich dem Auge der gegen SO. gerichtete Absturz des Campeda-Plateaus dar, welcher in den das NW.-Gehänge des Tirso-Thals bildenden Schiefer- und Granithöhen sich fortzusetzen scheint. So erhält man den Eindruck, als ob aus der Umgebuug von Macomer gegen

NO. bis zu den Tirso-Quellen ein zusammenhängender Rücken oder Plateau-Absturz hinziehe. Darüber ragt die zackige Kette Limbara empor. Gegen S. setzt der Gennargentu der Aussicht eine Schranke. Mit wenigen Ausnahmen (thurmförmiger Tacco des Mte. Nuovo, S'Atha è Bidida etc.) zeigen sämtliche Reliefformen ungemein sanfte Linien. Den Mte. Arcuentu, bei Mte. Vecchio, eine der ausgezeichnetsten und weitsichtbarsten Bergformen, suchten wir am Horizont vergeblich; er wird durch hohe Gebirge auf der l. Seite des Tirso verdeckt. Am Fuss des Ortubene erschien 15 km fern, scheinbar ganz nahe, Nuoro am Südrande eines welligen Granitplateaus, welches rauh, felsig, einförmig weit gegen N. und NNO. fortsetzt. Dort erblickten wir in einer Senkung der Felsenfläche Bitti, „unter allen Dörfern der Insel dasjenige, wo die Mundart der Bauern dem Latein am nächsten steht“ (La Marmora). Der steile Abstieg gegen Orani, fast 600 m, enthüllt einen hundertfachen Wechsel von krystallinischem Kalkstein, Schiefer und weissem, glimmerarmem Granit, welcher in Gängen und Apophysen die ersteren Gesteine durchsetzt. Auch hier fehlt röthlich-brauner Granat als Kontaktmineral nicht. Orani liegt nur wenige km W. der Wasserscheide zwischen beiden Meeren in der Ursprungsmulde eines Tributärs des Tirso. Gegen N. und W. erheben sich sanftgewölbte Granitberge, gegen SO. das Schiefer- und Marmorgebirge Gonari. Der hohe Gipfel selbst mit der thurmlosen Wallfahrtskirche ist nur durch eine Schlucht der Vorberge sichtbar.

Um die Macomer-Strasse zu erreichen stiegen wir eine kleine Passhöhe hinan, dann stets hinab über Granit nach dem malerisch auf und zwischen Granitfelsen liegenden Onniferi. Weiter sinkt die Strasse in eine flache Thalschlucht, wo in einer isolirten Partie von Trachyttuff wohlgehauene quadratische Eingänge zu „Domus de Jannas“ sichtbar wurden. Bald erscheint wieder Granit zu Grus aufgelöst, welcher bis zur Cantoniera d'Onniferi und über den Tirso hinaus anhält.

Macomer liegt (576 m h.) auf einem gegen S. steil (etwa 150 m) abstürzenden Plateau von basaltischer Lava, einer kolossalen Decke, welche in unvollkommene, sehr mächtige vertikale Säulen gegliedert ist. Das Gestein wechselt im Ansehen, indem es bald durch ausgeschiedenen Plagioklas einem Dolerit ähnlich wird, bald vollkommen einem Basalte gleicht. Unter den Varietäten findet sich eine solche, welche lichte Partien in dunkler Grundmasse zeigt, nach Weise des bekannten Erbsenbasalts. Dunkelgrüner Augit, Biotit und Olivin sind zahlreich ausgeschieden, auch die Wandungen der Poren sind mit zierlichen Biotitblättchen, sowie mit einzelnen Augitkrystallen bedeckt. Sehr häufig sind Quarzeinschlüsse; kohlenaurer Kalk, sowohl Kalkspath als auch Aragonit, erfüllt nicht selten die Poren. Bereits im früheren Bericht (Sitz. 4. Juni 1883) wurde der tiefen



Fig. 2. Profilinie des Mte. Arcuentu aus dem Campidano bei Uras (Entfernung 2 Meilen) gesehen.

der niederrheinischen Gesellschaft in Bonn. 207

Schlucht gedacht, welche das Stadtplateau von dem gegen NO. sich erhebenden Mte. di Sta. Barbara trennt und einen über 100 m tiefen Durchschnitt durch die vulkanischen Massen bildet. Wir folgten von Macomer der Nuoro-Strasse bis zur Mündung jener Felsenschlucht. Bis dorthin sahen wir dole-ritische und basaltische Gesteine am Wege entblösst. Wir stiegen nun etwa 110 m steil zum Nurhag von Sta. Barbara empör, — stets über röthlich-grauen Andesit, welcher vorherrschend streifige und schiefrige Varietäten bildet. In linsenförmigen Hohlräumen und in Klüften beobachteten wir Eisenglanz in äusserst feinen linearen Bildungen, Zwillingsformen, wie sie vom Vesuv und von Lipari bekannt sind; auch kleine Quarzkry- ställchen. Die sanft gegen NO. ansteigende Berg- fläche, welche den Nurhag und das verwüstete Kirchlein von Sta. Barbara trägt, ist mit Andesit- blöcken bedeckt; basaltische Lava wurde hier nicht beobachtet. Während der nördliche Hori- zont durch die noch höher ansteigende Campeda beschränkt ist, reicht gegen S. der Blick über die Tiefebene und die Sümpfe von Oristano hinweg bis zum Mte. Arcuentu (77 km gegen S.), den wir nun zum Ziel wählten.

Kein Berg Sardinien's kann sich in Hinsicht der Form — thurm- oder mauerähnliche Felsen überragen den zerbrochenen, furchtbar rauhen Kamm — mit dem Arcuentu vergleichen. Unbe- schreiblich gross- und eigenartig erscheinen aus dem Campidano von Uras oder Pabillonis gesehen die starrenden Felsen des Arcuentu, wenn die Sonne hinter ihnen niedersinkt. Durch die zuvor- kommende Gefälligkeit der Bergwerksgesellschaft von Monte Vecchio, vertreten durch die Herren Ingenieur Piga und Costa, wurde uns nicht nur gastliche Aufnahme, sondern auch die Benutzung der die Grube mit der Station S. Gavino verbindenden Privatbahn freundlichst gewährt. Die Bahn führt quer über die grosse Ebene des Campidano, welche nur zum geringen Theil kultivirt, zum grösseren noch Busch- und Sumpfwildniss ist. Ansehnliche Strecken dieser ausgedehnten Fläche, am Fuss der Berge, entbehren der fruchtbaren Humus-Schicht und bieten unmittelbar unter der

Oberfläche mächtige Geröllmassen dar. Solche Diluvialbildungen durchschneidet die Bahn, indem sie sich dem Gebirge nähert. Es folgt dann das merkwürdige doleritische Conglomerat des Arcuentu, welches von der nördlichen auf die südliche Seite des (nach den Grubengebäuden von Mte. Vecchio führenden) Sciriathals hinübersetzt. Grössere (bis  $\frac{1}{2}$  m) und kleine, gerundete und nur kantengerundete Doleritstücke liegen eingeschlossen in einem festen, doleritischen Cement. Dies eigenthümliche Conglomerat, welches den Arcuentu zusammensetzt, bildet mächtige horizontale Bänke, welche von mehr als hundert vertikalen Doleritgängen (NNO.-SSW.) durchbrochen werden. Die palastähnlichen Grubengebäude von Mte. Vecchio liegen mit herrlicher Aussicht nach dem westlichen Meer und auf das reich gegliederte buschbedeckte Gehänge (über welches mit SW.-Richtung die mauerförmigen Quarzfelsen des erreichsten und grössten Ganges der Insel hinziehen) sowie auf die grosse Ebene im Osten und das vom Gennargentu überragte mittlere Hochland, — auf dem hier bis etwa 430 m sinkenden Kamm des Gebirges. Gegen N. ragt über der von heftigen Winden heimgesuchten Passhöhe eine flammenförmig gestaltete dunkle Felsmasse empor; das südliche Ende des zerrissenen und zerbrochenen Arcuentu-Massiv's. Gegen S. erblicken wir hohe Schieferberge, an deren unterem, bzw. mittlerem Gehänge der mächtige silberhaltige Bleiglanz-führende Quarzgang hinzieht, über 12 km lang, zunächst (in den Concessionen von Sciria und Mte. Vecchio) ONO.-WSW., fernerhin (in den Feldern Ingurtosu und Gennamari) NO.—SW. streichend. Mte. Vecchio lieferte im vorigen Jahre 15,000 Tonnen Bleiglanz (die Produktion würde leicht auf das Doppelte gebracht werden können, wenn ein Verkauf des Erzes zu annehmbaren Preisen möglich wäre) mit einem mittleren Silbergehalt von 60 bis 80 gr in 100 kg (0,6 bis 0,8 p. Mille). Der Silberreichtum nimmt zu gegen NO. (Sciria), vermindert sich gegen SW. (Ingurtosu und Gennamari).

Die Entfernung des Arcuentu-Gipfels von Mte. Vecchio beträgt nur 5 km, der Höhenunterschied nur etwa 400 m; um einen gangbaren Weg zu finden muss man indess zunächst etwa 150 m in die obere Thalmulde des Rio Zappiani hinabsteigen. In dankenswerther Begleitung des Herrn Tuci erstiegen wir den nicht weniger durch seine Form wie wegen seines geologischen Baues merkwürdigsten Berg der Insel. Zunächst folgten wir gegen NW. einem nach wenigen hundert Meter endenden Strassentorso, an welchem steil gehobene (silurische) Schieferschichten anstehen. Prof. Lovisato beobachtete hier rothe Conglomerate, welche er der Dyas zuzurechnen geneigt ist. — Um eine Bergecke biegend,  $\frac{1}{2}$  km von Mte. Vecchio fern, erblickten wir unser Ziel, den Arcuentu oder Pollice di Oristano, ein ungeheures Trumm, dem wildzerrissenen Kamm aufgesetzt. — Der Weg führt dann eine Strecke weit über Dolerit-



Conglomerat und wird, bedingt durch dieses Gestein, furchtbar rau; es folgt eine Partie von weissem trachytischem Tuff, mit zersetzten Bimsteinstückchen, zierlichen Plagioklaskrystallen und kleinen Quarz-dihexaëdern, welcher eine weit fortsetzende, wenngleich schmale Zone am Fuss des Arcuentu zu bilden scheint, wie wir aus der lichten Farbe eines Gehängestreifens schlossen<sup>1)</sup>. In jener Thalmulde herrscht wieder Schiefer, das Grundgestein der Umgebung. Weiterhin führte der Pfad über grüne Matten, welche einen eigenthümlichen Gegensatz zu den schwarzen, rauhen, ruinenförmigen Felsen bilden, die über der Kamfläche emporragen und auch an vielen Punkten der berasten Gehänge aufspringen. Das Arcuentu-Gebirge, dessen höchstem Gipfel wir uns nähern, bietet ein augenfälliges Beispiel von Denudation. Von einem ursprünglichen, in mächtige, horizontale Bänke gesonderten ausgedehnten Massiv doleritischen Con-

---

1) Einer besonderen Hervorhebung werth sind die Plagioklaskrystalle dieses quarz- und biolithaltigen Bimsteintuffes, welche, obgleich in einem anscheinend zersetzten Gesteine liegend, meist glatte und glänzende Flächen zeigen und deshalb zu einer genaueren Untersuchung auffordern. Diese ergab sogleich, dass die Krystalle eine doppelte Zwillingsbildung besitzen: nach dem sog. Albitgesetz (Zwill.-Ebene das Brachypinakoid) und nach dem sog. Periklingesetz (Zw.-Axe die Makrodiagonale). Beide Verwachsungsarten sind häufig mit einander verbunden. Die „Periklinzwillinge“ erhielten ein noch höheres Interesse durch die Wahrnehmung, dass die Kante, zu welcher die Flächen  $\overline{MM}$  zusammenstossen, sehr nahe parallel der Kante  $P:M$ , bezw.  $\underline{P}:\underline{M}$  ist, woraus ferner folgt, dass Makro- und Brachyaxe annähernd einen rechten Winkel einschliessen. Dies ist bekanntlich das krystallographische Kennzeichen des Andesins. Die Krystalle in Rede stehen an Trefflichkeit der Ausbildung nur wenig hinter den so überaus seltenen Andesinkrystallen des Vesuv's zurück. Der Arcuentu liefert uns demnach eine neue und bemerkenswerthe Fundstätte gut gebildeter Andesine. Da ich diese Krystalle in der betreffenden Probe erst nach meiner Heimkehr wahrnahm, so steht mir zur Zeit nur wenig Material zur Verfügung, welches namentlich eine chemische Untersuchung noch nicht gestattet. Bei dem grossen Interesse, welches die chemische Kenntniss des Plagioklas aus dem Bimsteintuffe des Arcuentu erweckte, war ich bestrebt, wenigstens eine Kieselsäure-Bestimmung auszuführen. Es gelang durch sehr mühevollens Aussuchen 0,534 gr Kryställchen zu erhalten, deren Kieselsäuregehalt ich zu 60,2% bestimme. Dies Ergebniss bestätigt demnach vollkommen die Schlussfolgerung, welche oben aus der Krystallform und namentlich aus der Richtung der Zwillingskante  $\overline{M}:\overline{M}$  gezogen wurde. Zum Vergleiche dürfte an den Kieselsäuregehalt zweier früher analysirter vesuvischer Plagioklase (Andesine) erinnert werden: I  $a = 62,36$ ;  $b = 60,60$ . II 58,53 (s. Poggendorff's Annalen 138, 464. 144, 226). In der Hoffnung, bald in der Lage zu sein, die noch bleibenden Lücken in der Kenntniss des merkwürdigen Arcuentu-Plagioklas' auszufüllen, beschränke ich mich zunächst auf die krystallographische Untersuchung.

glomerats stehen nur noch Trümmer, theils „Tacchi“ von Conglomerat (ein solcher ist der Pollice selbst) theils zerbrochene Gangmauern.

Die Krystalle, welche bis 3, ja 4 mm Grösse erreichen, bieten folgende Flächen dar (s. Figg. 3 und 4).

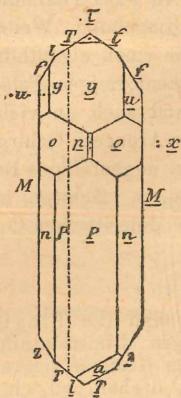


Fig. 3.

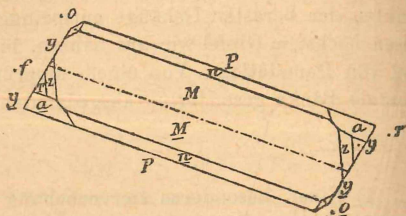


Fig. 4.

$$\begin{aligned}
 P &= (\infty a : \infty b : c), \infty P \\
 M &= (\infty a : b : \infty c), \infty \bar{P} \\
 x &= (a' : \infty b : c), \bar{P}, \infty \\
 y &= (a' : \infty b : 2c), 2\bar{P}, \infty \\
 \tau &= (a' : \infty b : 4c), 4\bar{P}, \infty \\
 n &= (\infty a : b' : 2c), 2\bar{P}, \infty \\
 l &= (a : b : \infty c), \infty P' \\
 T &= (a : b' : \infty c), \infty P \\
 f &= (a : \frac{1}{3}b : \infty c), \infty \check{P}^3 \\
 z &= (a : \frac{1}{3}b' : \infty c), \infty \check{P}'^3 \\
 a &= (a : b' : c), P \\
 p &= (a' : b : c), P \\
 o &= (a' : b' : c), P \\
 u &= (\frac{1}{2}a' : \frac{1}{2}b' : c), 2P,
 \end{aligned}$$

Aus den Fundamentalmessungen

$$M:P = 93^\circ 38'; M:n = 132^\circ 48'; P:z = 99^\circ 56';$$

$$M:z = 149^\circ 14'; M:f = 150^\circ 9';$$

wurden folgende Axenelemente berechnet:

$$\check{a} : \bar{b} : \check{c} = 0,63549' 1 : 0,551225$$

$$A = 93^\circ 38'. B = 116^\circ 27' 7''. C = 91^\circ 47' 59''.$$

$$\alpha = 93^\circ 9' 47''. \beta = 116^\circ 23' 44''. \gamma = 90^\circ 12' 11''.$$

A ist der der Axe a anliegende Winkel der Axenebenen ab und ac etc.;  $\alpha$  ist der ebene Winkel zwischen den Axen b und c etc. Sämmtliche Winkel beziehen sich auf den rechten oberen vordern Oktanten.

(Da ein Krystall die Kante  $M:P = 93^\circ 48'$  ergab, so berechnete ich aus diesem Werthe und den andern oben angegebenen vier Fundamentalkwinkeln nochmals die Axenelemente wie folgt:

Diese bilden den bezeichnendsten Zug des Gebirges, als Klippenreihen über die Gehänge ziehend und über die Conglomeratmassen

$$\bar{x}:\bar{b}:\bar{c} = 0,637137:1:0,554309.$$

$$A = 93^{\circ} 48'. B = 116^{\circ} 46' 10''. C = 91^{\circ} 48' 5''.$$

$$\alpha = 93^{\circ} 20' 54\frac{1}{2}''. \beta = 116^{\circ} 42' 49''. \gamma = 90^{\circ} 6' 3''.$$

Obgleich der Winkel  $\gamma$  bei der Wahl dieser Elemente sich noch mehr einem Rechten nähert, so scheinen doch die oben angegebenen den Vorzug zu verdienen). Zum Vergleiche darf auf die Axenelemente des Andesins („Oligoklases“) vom Vesuv (Poggen-dorff's Ann. Bd. 138, S. 468 und Bd. 144, S. 230), sowie auf den Andesin vom Antisana (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. Bd. 27, S. 301) hingewiesen werden.

Ueber die Ausbildung der Krystalle belehrt ein Vergleich der gemessenen und berechneten Winkel.

Gemessen	Berechnet
P:n = 133 <sup>0</sup> 26'	133 <sup>0</sup> 24'
P:T = 111 6	111 8
P:l = 114 8	114 23
P:f =	106 $\frac{1}{2}$
P:z =	99 56
P:o = 122 16	122 21
P:p =	125 8
P:a = 145 42	145 53 $\frac{1}{2}$
P:y =	98 25
M:T = 118 7	118 19 $\frac{1}{2}$
M:l = 121 12 (121 <sup>0</sup> 0')	121 21 $\frac{1}{3}$
T:l = 120 38	120 38 $\frac{1}{4}$
M:O = 114 39	114 50 $\frac{1}{3}$
M:p = 118 30	118 7 $\frac{3}{4}$
M:a =	104 17
M:y = 89 37	89 40 $\frac{5}{6}$
T:n = 127 21	127 33 $\frac{1}{4}$
T:p = 123 51	123 44
T:o = 81 27	81 51
T:y = 136 54	136 30 $\frac{2}{3}$
o:n = 134 2	134 17 $\frac{8}{4}$
o:f = 123 51	123 51 $\frac{2}{3}$
o:y = 141 41	141 38 $\frac{1}{3}$
o:p = 126 56	127 2
n:z = 138 45	138 39
f:y = 113 49 $\frac{1}{2}$	113 49 $\frac{1}{4}$
y: $\tau$ = ca. 162 <sup>0</sup> $\frac{1}{2}$ (1)	161 35 $\frac{1}{4}$

Von den ebenen Winkeln dürften die folgenden hier eine Stelle finden:

Winkel in der Basis P

$$\text{Kante l:P zu Kante M:P} = 122^{\circ} 34\frac{3}{4}'$$

$$,, \quad \text{T:P} \quad ,, \quad ,, \quad \text{M':P} = 122^{\circ} 17\frac{1}{2}'.$$

(1)  $\tau$ , an einem einzigen Kryställchen beobachtet, nur am kleinen Goniometer mittelst eines sehr genäherten Lichtes eine rohe Reflex-Messung gestattend, bedarf der Bestätigung.

der rauhen Kammfläche sich erhebend. Die Gänge, zwischen 0,3 und mehreren Meter mächtig, besitzen eine unvollkommene, wagrecht-

Winkel im Brachypinakoid M

$$\text{Kante } x:M \text{ zur Verticalen} = 64^{\circ} 43\frac{2}{3}'$$

$$\text{„ } y:M \text{ „ „} = 34\ 48'$$

$$\text{„ } \tau:M \text{ „ „} = 16\ 29\frac{3}{4}'$$

Die Fläche  $\tau$  scheint bisher weder bei den Plagioklasen noch beim Orthoklas beobachtet zu sein. Wie  $y$  durch die Zone T:n:o bestimmt wird, so fällt  $\tau$  in die Zone T:u. Einer Fläche dieser Lage würde bezogen auf den Orthoklas, und dessen nahe rechtwinklige Axen (vergl. Quenstedt, Mineralogie S. 260) die Formel ( $\frac{1}{7} a' : \infty b : c$ ) zukommen.

Bereits oben wurde angedeutet, dass die einspringende Kante  $M:M$  nicht vollkommen parallel der Kante  $M:P$  ist. Auch wo anscheinende Parallelität vorhanden ist, weicht, wenn man die Flächen P, n, M am Goniometer genau eingestellt hat, der Reflex von M um ein Geringes aus der Zone ab. Die Kanten  $M:M$  und  $M:n$  (s. Fig. 2) divergiren etwas gegen das hintere Ende des Krystalls oder mit anderen Worten, die Verwachsungsebene der Individuen ist um ein Geringes weniger zur Vertikalaxe geneigt wie P. Der Plagioklas in Rede dürfte demnach auch in chemischer Hinsicht nicht ganz genau eine Mittelstellung zwischen Anorthit und Albit einnehmen, sondern sich etwas zum Oligoklas neigen.

Der ebene Winkel, welchen die Zwillingskante auf  $MM$  mit  $M:P$  bzw. mit der Vertikalaxe bildet, schwankt nicht nur bei nahestehenden Plagioklasen, sondern wahrscheinlich auch bei denjenigen von ein und demselben Vorkommniss. Schon früher (N. Jahrb. f. Min. 1876 S. 706) wurde darauf hingewiesen, dass die HH. Brögger und Reusch für den Oligoklas von Bamle ein Schwanken jenes ebenen Winkels zwischen  $3^{\circ} 22'$  und  $6^{\circ} 42\frac{3}{4}'$  ( $M:M$  zu  $P:M$ ) nachwiesen. Auch bei dem Plagioklas vom Arcuentu scheint Aehnliches stattzufinden; denn während an einzelnen Krystallen dem blossen Auge ein Parallelismus zu bestehen scheint, kann man an anderen die Divergenz direkt wahrnehmen. Bekanntlich ändert sich die Lage der Verwachsungsebene, vorausgesetzt, dass dieselbe dem rhombischen Schnitt entspricht, sehr bedeutend in Folge einer nur sehr geringen Aenderung der Axenelemente. Es soll ausdrücklich hervorgehoben werden, dass der rhombische Schnitt, welcher einem Werthe von  $\gamma > 90^{\circ}$  entspricht, steiler zur Vertikalaxe geneigt sein muss als Kante  $P:M$ . Die auf der Fläche M zu beobachtende Divergenz würde, wenn die Individuen sich wirklich mit dem rhombischen Schnitt begrenzen, auf der vordern Seite liegen. Es berechnet sich der Winkel zwischen dem rhombischen Schnitt und dem Makropinakoid (Axenebene bc) auf Grund der erstgenannten Elemente ( $\gamma = 90^{\circ} 12' 11'' = 119^{\circ} 39' 48''$ , auf Grund der in Klammern stehenden Werthe ( $\gamma = 90^{\circ} 6' 3'' = 118^{\circ} 13' 44''$ ). Es würde einer grösseren Zahl von Krystallen wie mir zu Verfügung steht und sehr vermehrter Messungen bedürfen, um zu bestimmen, welche unter den obigen Fundamentalwinkeln, und bis zu welchem Grade vertauscht werden dürfen, um einen rhombischen Schnitt zu erhalten, welcher um eine sehr kleine Grösse weniger steil geneigt ist als die Basis P. Vorläufig glaube ich an obigen Elementen festhalten

säulenförmige Absonderung, welche den entblösten lothrechten Gangflächen das Ansehen eines cyklopischen Mauerwerks verleiht. Diese Arcuentu-Gänge, auf welche bereits der hochverdiente *La Marmora* die Aufmerksamkeit gelenkt (s. Atlas Taf. V, Fig. 1) ähneln ausserordentlich den Gängen im Val Bove, Aetna; nur haben sie keine radiale, sondern eine parallele (NNO.-SSW.) Anordnung. Nach  $\frac{5}{4}$  stündigem Wandern erreichten wir den SW.-Fuss des eigentlichen Pollice, des kastellähnlichen Gipfelfelsens; hier erhebt sich eine ca. 15 m hohe, dunkle Felswand, an deren Fuss eine Quelle hervorrieselt. Die nur im Grossen erkennbare bankförmige Lagerung, die Zusammensetzung des Conglomerats aus Blöcken bis über 1 m gross, treten hier deutlich hervor. Das merkwürdige Gestein, die Quelle, eine reiche Vegetation, die Fernsicht auf das Meer, auf das in unzähligen buschbedeckten Wölbungen vom Meeresstrand sich erhebende Schiefergebirge, geben jenem Punkte einen besonderen Reiz, zumal wenn ringsum Sonnengluth und nun der Schatten des Felsens uns wohlthuend aufnimmt. Noch blieben etwa 120 m zu steigen, zunächst über sehr steile Rasenflächen zwischen hohen Conglomeratfelsen und Gangmauern bis an die sog. Porta d'Arcuentu, eine Felsenkehle, wo die Reste einer Befestigung. Kaum verständlich, dennoch sowohl durch Mauerreste und Cisternen, als durch geschichtliche Nachrichten bewiesen, ist das ehemalige Vorhandensein einer Burg auf diesem entlegenen Felsen (Kastell „d'Arcolento“, erwähnt bereits 1164; s. *La Marmora*, Itinéraire, I). Die fest eingebackenen Conglomeratblöcke erleichtern auch bei grosser Steilheit die Ersteigung des Gipfelfelsens. Von nicht geringerem Interesse ist von jener Höhe der Blick auf das Gebirge selbst zu unsern Füßen und in die Ferne. Der Arcuentu ist nicht etwa ein einziger schmaler Kamm, sondern ein furchtbar zerstücktes und ausgebrochenes Plateau. Namentlich SO. des Pollice ist, an den Rändern jäh und unregelmässig abgebröckelt, ein grösseres Bergstück erhalten. Die Gangmauern, deren weit über hundert den Kamm überragen, steigen zuweilen bis zu 8 oder 10 m frei empor. Ein bezeichnender Unterschied in der Anordnung dieser Gänge, verglichen mit den ätnäischen, beruht wie gesagt darin, dass am Arcuentu ein paralleles Streichen herrscht, während bekanntlich nach *Sartorius* schöner Entdeckung die Gänge in Val Bove (deren petrographische Beschaffenheit fast identisch ist mit den Arcuentu-Gängen) eine im allgemeinen radiale Anordnung zeigen. Der kastell-

---

zu müssen, weil sie aus den besten Kantenmessungen abgeleitet wurden. Noch einen eigenthümlichen Umstand möchte ich erwähnen. Die „Periklin-Zwillinge“ (Fig. 4) sind wohl ausgebildet auf derjenigen Seite, wo die einspringende Zwill.-Kante liegt, während die entgegengesetzte Seite des Krystalls durch rundliche Flächen unvollkommen begrenzt ist. Eine solche Verschiedenheit bei eingewachsenen Krystallen zu finden, ist gewiss überraschend.

ähnlich aufragende Gipfel gestattet eine sehr lehrreiche Aussicht über einen grossen Theil des südlichen und mittleren Sardinien, vom Kap Carbonara (100 km fern) und den „Sieben Brüdern“ bis zum Gennargentu (80 km) und den Höhen von Macomer (75 km). Die ehemalige Zweitheilung der Insel durch die langgestreckte Ebene des Campidano (welche in ihrer Mitte eine Höhe von mehr als 60 m erreichen soll) tritt von unserer hohen Warte überraschend hervor. Man vergegenwärtigt sich leicht den früheren Zustand, da die Gebirgsgruppe vom Cap Spartivento bis zum Kap Della Frasca (Golf von Oristano) eine dem Hauptlande vorgelagerte Insel war. Sanftgewölbte Formen herrschen an unserem sardinischen Horizont, welcher etwa  $125^{\circ}$  des Gesichtskreises und eine Länge von 180 km umfasst.

Als ein bezeichnender Zug im Bau des mittleren, vor unserm Blick ausgebreiteten Theils der Insel verdienen erwähnt zu werden die der hohen Scheitelwölbung vorgelagerten terrassenförmigen Plateaux, die sog. Giare, Tafelberge, wesentlich aufgebaut aus tertiären Schichten mit einer basaltischen Scheiteldecke. Die ausgezeichnetste unter diesen Berggestalten ist die Giara von Gestori (40 km fern). Der obere Rand dieses Plateaus, welcher bastionsähnlich aus- und einspringt, misst im Umfang nach La Marmora nicht weniger als 38 bis 40 km, die Höhe üb. d. M. 587 m. Mächtigkeit der basaltischen Decke nicht über 10 m. Zwei, die Scheitelfläche nur einige Meter überragende Erhöhungen (Zepera manna und Zeparedda) sind nach der Ansicht des gen. hochverdienten Forschers die Ausbruchspunkte der basaltischen Lava. Diese grosse Giara (deren Scheitelfläche 11 km von NW.-SO.; 6 von NO.-SW. misst) gewinnt ein erhöhtes Interesse durch einen Kranz von Nurbagen, welche meist an den vorspringenden Punkten erbaut, offenbar bestimmt waren, die natürliche Festigkeit des inselförmigen Plateaus noch zu erhöhen. Ueber dem langgestreckten Scheitel dieser Giara werden die Profilinien der aus fast horizontalen Juraschichten aufgebauten Tacchi sichtbar, welche 100 bis 200 m die grosse Giara überragen. Ueber diesen sanften Formen steigt der Gipfel des Thurmberges Perdaliana (82 km fern) empor. — Gegen N. wird der Horizont des Arcuentu beherrscht durch die sanfte schildförmige Wölbung des Mte. Ferru (1000 m h.), ungefähr 80 km Umfang an der Basis messend. Der centrale Theil dieser Wölbung ist gleichsam eingekerbt und stellt einige schärfer gezeichnete Gipfel dar. Am östlichen Saume des Campidano zieht, 22 km fern, der kastellgekrönte zweigipfelige Monreale (284 m h.) von Sardara oder von S. Gavino den Blick auf sich. Dies kleine isolirte Schiefergebirge, an dessen N. Fuss die Thermen von Sardara (nach Dr. Bornemann mit einer Temperatur von  $57,5$  bis  $61,6^{\circ}$  C.) emporsprudeln, ist nach La Marmora bemerkenswerth durch zwei, NW.-SO. und NO.-SW. streichende Quarz-Gangzüge, welche Bleiglanz führen. Südlich dieses

das ganze Campidano überschauenden Monreale von Sardara breiten sich nahe der Wasserscheide zwischen den Golfen von Cagliari und Oristano die grossentheils ausgetrockneten Salzsümpfe von San Luri aus.

Die HH. Lovisato und Tuci, welche vom Arcuentu-Gipfel gegen SSO. auf sehr beschwerlichem Wege dem zerrissenen Kamme folgten, überschritten bzw. überkletterten auf dieser kaum  $\frac{1}{3}$  der gesammten Länge des Arcuentu begreifenden Strecke gegen 50 ausgezeichnete Doleritgänge, aufsetzend in doleritischem Conglomerat.

Gänge älterer Eruptivgesteine, welche wir als einen charakteristischen Zug der sardinischen Geologie auf unserem Wege vom Kap Carbonara bis Nuoro bezeichnen konnten, fehlen auch dem Schiefergebiet von Montevecchio nicht. Von Hrn. Ing. Piga geleitet, erblickten wir etwa  $2\frac{1}{2}$  km SW. Mte. vecchio im Concessionsfelde Tela, durch die Strasse aufgeschlossen, einen etwa 10 m mächtigen N.-S. streichenden Quarzporphyr-Gang, welcher an der einen Seite in seiner unmittelbaren Nähe (0,6 m) eine Aufrichtung der Schieferstraten bewirkt hat, während an der andern Grenzfläche keinerlei Einwirkung wahrnehmbar. Wenig ferner trafen wir einen zweiten Porphyrgang, etwa 20 m mächtig, NNO.—SSW. streichend. Hier ist der Porphyr im Contact mit dem Nebengestein prismatisch abgesondert. Diese Porphyrgänge, welche durch den Grubenbau vielfach aufgeschlossen sind, werden von den Erzgängen (über diese gab Sella in seiner Relazione s. condiz. dell' Industria mineraria nell' Is. di Sardegna genauere Nachrichten) durchsetzt, welche letztere im harten Eruptivgestein (nach Hrn. Piga's Mittheilung) an Mächtigkeit, doch nicht an Adel verlieren. Die Gesamtmächtigkeit des aus drei Gängen (Filone principale, F. secondario, Filoncello) bestehenden Gangzuges wird auf 80 bis 100 m angegeben. Das Fallen  $70$  bis  $80^{\circ}$  gegen N. bzw. NW. Die Gangarten sind Quarz und Schwespath. Der Obersteiger Hr. Gerolami zeigte uns grosse skalenödrische Umhüllungspseudomorphosen von Quarz nach Kalkspath, besonders dadurch bemerkenswerth, dass man in jenem Theil des Reviers (Tela) keinen Kalkspath als Gangart kennt. Ferner wurde uns vorgelegt ein ganz lockerer, birsteinähnlicher Quarz, welcher zuweilen auf dem Gange vorkommt. Bekannt sind die grünen Anglesite von Montevecchio, aufgewachsen in Höhlungen des Bleiglanzes. Eine durch Hrn. Piga verehrte Stufe zeigt die Combination  $\infty P$  ( $103^{\circ} 43' \frac{1}{2}$ ) nebst  $\frac{1}{2} \bar{P} \infty$  ( $101^{\circ} 8'$  in Axe c) herrschend. Die Kante der letzteren Form wird schmal abgestumpft durch  $0 P$ , der die ausgezeichnete Spaltbarkeit parallel geht. Noch möge die Angabe erwähnt werden, dass der Granit von Tintillonis nahe dem Schiefercontact Turmalin führt. In S. Gavino, wo die Privateisenbahn der Gesellschaft von Mte. vecchio an die grosse Staatsbahn anschliesst, endete die gemeinsame Reise, die HH. Prof. Dr. Lovi-

sato und Bonomi kehrten nach Cagliari, ich über Capo Figari nach dem Festlande zurück.

Redner fühlt sich verpflichtet, ausser den bereits genannten verehrten Herren dankend als Förderer seiner Reiseziele hervorzuheben die Namen der HH. Major Carlo Pellegrini, Enrico Pel-lerano und Prof. Umana zu Cagliari, sowie Director Savio zu Castiadas, Prof. Franzutti zu Nuoro.

Schliesslich legte Prof. vom Rath ausgezeichnete Stufen des neuen Descloizit- und Vanadinit-Vorkommens in Lake Valley, Donna Anna Co, New-Mexico, Geschenke des Hrn. Prof. F. A. Genth in Philadelphia, vor und berichtete über die Ergebnisse der gemeinsam mit dem genannten Forscher ausgeführten Untersuchung (s. Groth, Zeitschr. f. Kryst. 10, 458).

Dr. Gurlt legte der Gesellschaft die zuletzt erschienenen fünf Sektionen Gjøvik, Hamar, Terningen, Meraker und Stenkjaer der grossen geologischen Karte von Norwegen, im Maassstabe von 1:100,000 zur Kenntnissnahme vor. Bekanntlich wird dieses ausgezeichnete Kartenwerk unter Leitung des um die Geologie hochverdienten Professors Dr. Th. Kjerulf in Christiania von der geologischen Landesanstalt „Geologiske Undersøgelse“ in Sektionen von 45×34 cm Grösse in Farbendruck herausgegeben. Ausser durch ihren hohen wissenschaftlichen Werth sah sich der Vortragende zur Vorlegung der Blätter noch dadurch besonders veranlasst, dass gerade diese Sektionen in dem Litteraturberichte der Petermannschen Geographischen Mittheilungen (Bd. 31, Heft 3, S. 116), einer keineswegs wohlwollenden Kritik, welche die Unterschrift Kal-kowsky trägt, unterzogen worden sind. Die neun Linien umfassende Kritik enthält über die beiden zuerst genannten Sektionen folgenden Passus: — „es macht einen sonderbaren Eindruck, wenn man an der gemeinsamen Grenze beider Blätter die Formationsgrenzen nicht zusammenfallen sieht: was hindert uns dann im Inneren der Karten ebensoviel Ungenauigkeiten zu vermuthen, wie die Grenzen sie zeigen?“ und bei Sektion Terningen wird überdies noch die Richtigkeit der Angabe von Diorit auf der Insel Hitteren durch ein eingeklammertes Fragezeichen in Zweifel gezogen. Der Vortragende, welcher seit 30 Jahren mit der Geologie Norwegens vertraut ist und von den raschen Fortschritten in der Untersuchung dieses Landes durch zahlreiche Mittheilungen der „Niederrheinischen Gesellschaft“ Kenntniss gegeben hat, glaubt dem Kritiker der Geographischen Mittheilungen zu seinem absprechenden Urtheil, welches eine Verdächtigung der langjährigen wissenschaftlichen Thätigkeit der norwegischen geologischen Landesuntersuchung in sich schliesst, jede Berechtigung bestreiten zu müssen, weil es auf Unkenntniss des Sachverhaltes und auf flüchtiger Auffassung beruht. Bei den



Blättern Gjøvik und Hamar handelt es sich gar nicht um „Unge- nauigkeiten“ bei der Darstellung der Grenzen zwischen den Thonschiefern der Siluretagen 2—6 und dem sie bedeckenden Lehm (norweg. ler-aur der Karte), welcher aus der mehr oder weniger fortgeschrittenen Zersetzung des Thonschiefer-Gruses hervorgegangen ist und sich noch in situ befindet; sondern die Grenzen sind nach reiflicher Ueberlegung so gezogen worden, wie sie die Karte zeigt, zumal das Vorhandensein der Siluretagen unter dem wenig mächtigen jüngsten Deckgebirge aus Lehm gar nicht zweifelhaft sein kann! Ob man ein solches in situ und im engsten Zusammenhange mit dem Muttergesteine befindliches Verwitterungsprodukt einfach als dem letzteren zugehörig ansehen, oder es durch andere geologische Colorirung besonders hervorheben will, hängt ganz von der Wichtigkeit ab, welche man ihm beimisst. Zahlreiche solche Beispiele lassen sich auch aus unserer Nähe aufführen. So kann man bei der Begrenzung der stark verwitterten Thonschiefer und Grauwacken des rheinischen Mitteldevon und der mit ihnen in unmittelbarem Zusammenhange stehenden und aus ihnen hervorgegangenen tertiären Thone und Sande des Oligocän, z. B. bei Mehlem und Lannesdorf im Rheinthale und bei Wormersdorf, Ippendorf und Erzdorf unweit Meckenheim, oftmals in Zweifel sein. Ferner wird es ganz von der Auffassung abhängen, ob man die auf den Höhen und Gehängen der Devonschichten des Rheinthales so häufig auftretenden Schuttablagerungen, die durch Verwitterung in mit scharfkantigen Bruchstücken der unterliegenden Devongesteine vielfach gemengte Lehmlager übergeben, besonders hervorheben oder nur als verwittertes Devon betrachten will. Entscheidend für das Eine oder Andere könnte nur die Mächtigkeit oder die ökonomische Bedeutung derselben sein.

In dem vorliegenden Falle hat man den Lehm (ler-aur) auf dem zuerst bearbeiteten Blatte Gjøvik stellenweise als für besondere Hervorhebung nicht wichtig genug angesehen und ihn in der Farbe der Silurschichten mit einbegriffen. In der Section Hamar zeigte er sich jedoch von grösserer ökonomischer Wichtigkeit, weil er zur Ziegelfabrikation dient, und er wurde deshalb mit anderer Farbe hervorgehoben. So entstanden die angeblichen „Formationsgrenzen“, welche nicht zusammenfallen und dem Kritiker die Grundlage zu seiner Verdächtigung gegeben haben!

Was den angezweifelten Diorit von Hitteren betrifft, so ist gerade er durch Dr. H. Reusch's mikroskopische Untersuchungen, als recht typischer Diorit, aus Plagioklas und Hornblende bestehend, schon vor ein paar Jahren bestimmt worden, daher an seiner Angabe auf der Karte gewiss nichts auszusetzen sein wird.

Eine Richtigstellung der durch den Kritiker aufgeworfenen Zweifel schien dem Vortragenden um so mehr geboten, als die Pe-

termann'schen Geographischen Mittheilungen in der wissenschaftlichen Welt, mit Recht, ein hohes Ansehen geniessen und ein durch sie verbreitetes falsches Urtheil bei Nichtkennern eine irrige Meinung über den wissenschaftlichen Werth des ausgezeichneten norwegischen Kartenwerkes aufkommen lassen könnte.

Prof. Bertkau trug Folgendes vor:

Im Verlaufe meiner Untersuchungen über den feineren Bau der Arachniden habe ich mich der Betrachtung der Sinnesorgane zugewandt und mache hier eine vorläufige Mittheilung über den Bau der Augen sowie über ein eigenthümliches Organ an den Knien der Beine, das ich als Gehörorgan deute.

In der Kornealinse der Augen von Mygale und Phalangium hatte Leydig (Zum feineren Bau der Arthropoden; Müller's Archiv 1855 S. 434) das Vorhandensein von feinen Porenkanälen behauptet, wie sie auch in der übrigen Kutikula vorkommen. Grenacher hatte sie bei keiner Spinne gefunden und stellte sie auch für Phalangium in Abrede (Unters. ü. d. Sehorgan der Arthropoden S. 41); Graber dagegen (Ueb. das unioorneale Tracheatenstemma; Arch. f. mikrosk. Anat. XVII S. 60) demonstirte das Vorkommen feiner Porenkanäle in den Kornealinsen sämtlicher von ihm untersuchten Arten. Vergleicht man indessen Leydig's und Graber's Beschreibung und Abbildung, so sieht man leicht, dass beide Forscher Porenkanäle verschiedener Art im Sinne haben. Die von Leydig gemeinten Kanäle fand ich bei einer Verwandten von „Mygale“, bei unserem Atypus, auf, wo sie die Kornealinse der Seitenaugen durchziehen; an den Mittelaugen habe ich sie nicht wahrgenommen. — Die Augen mancher Arten, namentlich die grossen Augen der Attiden, zeichnen sich durch einen lebhaften Metallglanz, gewöhnlich grün, blau oder kupferroth aus, und bereits Grenacher hat darauf hingewiesen, dass dieser Glanz nicht auf inneren Reflexen beruhe, sondern seinen Sitz in der Kornealinse habe. Genauer lässt sich über diesen Punkt Folgendes sagen:

Von den drei Schichten, die sich in der Kutikula der Arachniden mit Rücksicht auf ihr Verhalten gegen färbende Stoffe nach Schimkewitsch (Zool. Anz. 1881 S. 234) unterscheiden lassen, ist die äussere diffus gefärbt und bewirkt überall da die allgemeine Färbung des Thieres, wo das Pigment nicht etwa durch Haare verdeckt oder durch anderes, in der Hypodermis oder noch tiefer abgelagertes Pigment ausgelöscht erscheint. Während nun bei der Kornea der meisten Augen jenes Pigment ganz oder fast ganz geschwunden ist, bleibt es in der äussersten Schicht der erwähnten Attiden-Augen nicht nur erhalten, sondern ist gewöhnlich noch verstärkt. Gleichzeitig ist der Unterschied zwischen den Brechungs-

verhältnissen der zahlreichen die Kornealinse zusammensetzenden Schichten am bedeutendsten zwischen der festen, gefärbten äusseren und der darauf folgenden weicheren, so dass hier eine partielle Reflexion eintritt. Dabei beobachtet man aber in manchen Fällen, z. B. bei *Attus crucigerus*, eine Einrichtung, die mit der Pupille des Wirbelthierauges verglichen werden kann, indem eine kleine kreisförmige Stelle in der Mitte des Auges ungefärbt ist.

Wie die Kornealinse ein modifizirtes Stück der allgemeinen Körperkutikula ist, so sind die zunächst unter ihr liegenden Weichtheile des Auges besonders ausgebildete Hypodermiselemente. Die Hypodermis der Arachniden lässt an den meisten Stellen keine Sonderung in Zellen erkennen, sondern stellt ein Syncytium mit eingestreuten Kernen dar. Am Auge und in seiner Umgebung ist dagegen der zellige Bau sehr deutlich ausgeprägt und zwar sind die Zellen in den meisten Fällen hohe Cylinderzellen, deren Durchmesser bei den im Umkreise des Auges liegenden Pigmentzellen am geringsten ist. Die innerhalb des von den Pigmentzellen gebildeten Ringes liegenden Zellen, die sog. Glaskörperzellen, sind in einzelnen Fällen, z. B. an den Mittelaugen von *Atypus*, durch eine ringförmige Spalte von den Pigmentzellen getrennt. Dem über den Bau der Glaskörperzellen Bekannten weiss ich nichts Erhebliches hinzuzufügen; nur sei bemerkt, dass an den Seitenaugen von *Atypus*, theilweise auch von *Segestria*, ein eigentlicher Glaskörper nicht entwickelt erscheint. Was hier als Homologon (und Analogon?) desselben anzusehen ist, ist eine Lage von Kernen, die ohne Zweifel der Hypodermis angehören und auf welche dann in der Tiefe direkt die „Retinazellen“ folgen. Das Auge gleicht hier in hohem Grade dem Stemma von *Phryganea*, so wie Grenacher das letztere beschreibt und abbildet, und ist geeignet, den Unterschied zwischen einem Auge mit „einschichtigen“ und „zweischichtigen“ Weichtheilen zu verwischen.

An den Elementen der auf den Glaskörper folgenden Schicht (Retina) wurde zuerst von Grenacher ein eigenthümlicher Dimorphismus erkannt, der in der verschiedenen Lage des Kernes im Vergleich zu dem „Stäbchen“ besteht und bei Graber in der Bezeichnung „Augen mit postbazillärem“ und „präbazillärem“ Kern seinen Ausdruck findet. Gleichzeitig machte Grenacher auch darauf aufmerksam, dass er nur bei den ersteren Augen die von Brants zuerst angemerkt Muskulatur aufgefunden habe. Dieser Unterschied scheint allgemein zu sein: wenigstens habe ich bei keinem Auge mit postbazillärem Kern die Muskulatur vermisst, und sie bei keinem mit präbazillärem Kern gefunden; die vorderen Mittelaugen sind immer ersterer Art. Unter den Augen letzterer Art macht sich aber noch ein weiterer Unterschied bemerkbar, indem die einen ein „tapetum lucidum“ besitzen, die anderen dasselbe entbehren, und es sei hier hinzugefügt, dass kein Auge der ersteren Art nach

meinen Erfahrungen ein tapetum lucidum hat und dass es allen Attiden fehlt. Wo es vorhanden ist, da stellt es eine der inneren Grenzfläche des Glaskörpers parallele Schicht dar, die aus einer homogenen, gewöhnlich gelb gefärbten Grundsubstanz besteht, in der feine Körnchen und krystallinische Elemente, Stäbchen oder Säulchen enthalten sind. Die letzteren scheinen die eigentliche Ursache des Leuchtens dieser Schicht zu sein, indem sie an ihren Flächen das Licht reflektiren. Untersucht man diese Schicht frisch im Blute des Thieres zerzupft bei auffallendem Licht, so hat man einen prächtigen Anblick, indem bald hier bald da ein Lichtpunkt in dem sonst dunkelen Gesichtsfelde blitzartig aufleuchtet und wieder verschwindet, je nachdem die Molekularbewegung eines der Elemente die spiegelnde Fläche in eine solche Lage bringt, dass der zurückgeworfene Strahl das Auge des Beobachters trifft. Ganz zusammenhängend ist diese Schicht wohl nie; gewöhnlich sind breitere parallele Streifen durch schmälere Spalten unterbrochen; die Streifen sind dabei meistens einem Ringe eingefügt, sodass das Bild eines Ofenrostes entsteht. — In dem typisch ausgebildeten Tapetum habe ich Kerne nicht auffinden können; bei Amaurobius tritt es in einer Modifikation auf, die unzweifelhaft den Charakter von Bindegewebe hat. Hier setzt es sich nämlich aus einer streifig-faserigen Masse zusammen, die langgestreckte Kerne einschliesst; jene Säulchen habe ich hier nicht gefunden, und damit fehlt denn auch das Leuchten der Schicht. Sie ist hier nur in zwei breite Streifen getheilt, die zwischen sich einen schmalen Spalt lassen.

Der Raum zwischen Tapetum und Glaskörper ist eingenommen von den in Pigmentscheiden eingehüllten Stäbchen und dem kernhaltigen Theile der Retinazellen, und zwar bilden die Stäbchen eine regelmässige, unmittelbar auf das Tapetum folgende Schicht, während die Kerne manchmal in unregelmässiger und mehrfacher Lage sich zwischen Stäbchen und Glaskörper schieben; ausserdem bemerkt man sowohl in der Stäbchenschicht als auch zwischen den Kernen feine Fasern, die in der Stäbchenschicht zwischen je zwei Tapetum-Streifen herziehen und wohl ohne Zweifel dem Opticus zugerechnet werden müssen. Die Stäbchen haben einen abgerundet viereckigen oder flach nierenförmigen Querschnitt und sind immer paarweise, die flachen Seiten einander zugewendet, angeordnet. Bei Xysticus bemerkte ich auf manchen Querschnitten eines solchen Stäbchenpaares ein drittes Individuum von weit geringerem Durchmesser, das aussen längs der Nath, in der die beiden ersteren zusammenstossen, verläuft. Diese Stäbchen sind in dichtes, gewöhnlich dunkelbraun gefärbtes Pigment eingehüllt, aus dem nur ihre Köpfe (d. h. die dem Tapetum abgewendeten Enden) hervorragen; diese Köpfchen zeichnen sich durch ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen und stärkeren, gewöhnlich bläulichen Glanz aus. Die Anordnung der Stäbchenpaare

ist meist so, dass auf je einem Tapetumstreifen zwei Reihen von Paaren angebracht sind; auf dem kreisförmigen Rahmen des Tapetums sind ebenfalls Paare, aber unregelmässig angeordnet. Durch die Aufreihung der Stäbchenpaare auf den Tapetumstreifen entsteht eine Anordnung derselben in parallelen Reihen, die sich auf Querschnitten in sehr aufdringlicher Weise bemerkbar macht und weit regelmässiger ist als z. B. bei dem Auge von *Alciope* (vgl. Leydig's *Histiol.* Fig. 136). Neben dieser Anordnung erscheint eine zweite, beinahe ebenso deutlich ausgeprägte, in parallelen Linien, welche das erstere System unter einem Winkel von etwa 70 Grad kreuzen; für diese letztere ist mir der anatomische Grund verborgen geblieben.

Die Zerlegung des Auges in Schichten, welche zur Achse parallel sind, wie sie durch die Streifen des Tapetum und die Stäbchen angedeutet ist, greift auch auf die übrigen Weichtheile über, wie man an Schrägschnitten, welche gleichzeitig die Kerne, Stäbchen und den tiefer gelegenen Theil des Bulbus getroffen haben, sieht. Die Kerne erscheinen hier in Linien angeordnet, die genau die Verlängerung derjenigen bilden, in denen die Stäbchen liegen, und proximal ist die Fächerung ebenfalls (durch die Vertheilung des Pigments) ausgesprochen. Es verdient aber bemerkt zu werden, dass bei der Anordnung der Kerne ein zweites, das erstere kreuzendes Liniensystem nicht hervortritt.

Die Weichtheile des Auges sind, wie schon Grenacher angedeutet und Graber nachdrücklicher ausgesprochen hat, von einer kernhaltigen Hülle (Sklerotika Graber's) umgeben. An diese setzen sich bei den Augen mit postbazillärem Kern Muskelbündel an, die mit ihrem anderen Ende an der Kutikula der Stirn inserirt sind. Während Grenacher meint, dass sie nur dazu dienen können, den Augenhintergrund in der Fläche zu verschieben und andere Stellen des Gesichtsfeldes zur Perzeption zu bringen, glaube ich auch eine Akkomodationswirkung annehmen zu können. Werden nämlich beide Muskelbündel gleichzeitig kontrahirt, so ist eine Annäherung des Augenhintergrundes an die Kornealinse unvermeidlich, und es wird von entfernteren Gegenständen ein deutliches Bild auf der Netzhaut projizirt. Das Akkomodationsprinzip würde demnach nicht in der Aenderung der Wölbung der brechenden Flächen bestehen, sondern in der Verrückung des das Bild auffangenden Schirmes, und insofern würde das Spinnenaug in noch höherem Grade als das Wirbelthierauge den Vergleich mit einer *camera obscura* aushalten.

Die Augen der Attiden lassen mancherlei bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten sehen, von denen hier die wichtigsten angedeutet seien. An den beiden grossen Stirnagen sind die äusseren Glaskörperzellen ganz, die nach der Mitte zu gelegenen in ihrem

an die Kornealinse stossenden Theil knorpelig erhärtet und bilden so einen an seiner Spitze abgestutzten Hohlkegel, der in seiner Funktion wohl mit dem Knochenring in der Sklerotika der Vögel übereinstimmt. Die innerhalb des Kegelmantels liegenden Glaskörperzellen reichen sämmtlich mit ihrem einen Ende an die Kornealinse, mit dem andern entweder an die vorher erwähnte Hülle (Sklerotika Graber's) oder an die Retina. Letztere lässt in ihrem zentralen Theile eine Vertiefung erkennen, von der Gestalt etwa eines Pleurosigma — die oberen Spitzen des S der beiderseitigen Augen einander zugekehrt —, in der die feineren Stäbchen liegen. Die Seitenaugen der vorderen Reihe sowie die Augen der dritten Reihe sind dadurch bemerkenswerth, dass sich zwischen den Stäbchen und Glaskörperzellen ein Gerüst von vielfach durch einander gewirrt (starren?) Fasern aufbaut, während die Kerne, wie Grenacher schon gefunden hatte, an den Aussenrand des Auges gerückt sind; sie häufen sich hier an zwei gegenüberliegenden Stellen an. Ferner sind diese Augen durch den grossen Reichthum von Blutgefässen ausgezeichnet, die bei den Augen der hinteren Reihe im Umkreise der Retina verlaufen und regelmässig Gefässschlingen in das Innere senden. (Ueberhaupt ist das Gefässsystem der Attiden unter unseren einheimischen Spinnen am vollkommensten ausgebildet. Ferner sei bemerkt, dass bei dieser Familie auch die Ausstülpungen des im Cephalothorax liegenden Theiles des Mitteldarmes sich weiter verästeln und dass diese Ausstülpungen sämmtlich die „Serosa“ deutlich entwickelt haben, die hier dieselbe Rolle spielt wie im Hinterleib das „Zwischengewebe“. Während ich ferner bei allen übrigen einheimischen Arten bisher vergeblich nach eigentlichen Hautdrüsen mit chitinisirtem Ausführungsgang gesucht hatte, traf ich solche mit sehr langem, zusammengeknäuelten Ausführungsgang an den Beinen von *Marptusa radiata* sehr zahlreich an. Bei dieser Gelegenheit sei ein Irrthum, den ich früher begangen (Arch. f. mikrosk. Anat. XXIV S. 408), berichtigt. Bei den Attiden fehlt die mediane Einstülpung der Wand des Cephalothorax nicht vollständig, sondern ist nur sehr schmal säbelförmig und nur der grössere Theil der Muskeln<sup>1)</sup>, die die obere Wand des Saugmagens zu heben haben,

---

1) Dahl hat meine Darstellung in oben erwähnter Arbeit falsch ausgelegt, wenn er mir die Ansicht zuschreibt (Zool. Ang. 193 S. 242), dass bei allen Spinnen die obere Wand des Saugmagens durch nicht kontrahirbare Fasern an die Rückenwand befestigt sei; a. a. O. S. 443 sind meine Ansichten über diesen Punkt mit aller nur wünschenswerthen Deutlichkeit ausgesprochen; vgl. auch Fig. 5 Taf. XX. Auch will ich, um etwaigen weiteren Missverständnissen entgegenzutreten, hervorheben, dass nur bei den alten Exemplaren von *Atypus* die erwähnten Fasern jenen chitinierten Charakter haben. — Für die Aufnahme der flüssigen Nahrungsmittel sind aber, wie ich

inseriren sich direkt am Rücken; ein kleiner Theil setzt sich auch an die Seitenflächen jener Einstülpung an.)

Zum Schluss eine Bemerkung über den Zusammenhang zwischen Nervenfasern und den empfindenden Elementen. Nach Grenacher gehören bei beiden Augenarten Stäbchen nebst zugehörigem Pigment und Kern mit umgebendem Plasma zu einer Zelle (Hypodermiszelle?), und die in den Augenbulbus eintretenden Nervenfasern tragen, auseinanderstrahlend, an ihren Enden diese Zellen wie etwa die Stiele einer Dolde die Blüten. Graber glaubt dagegen a. a. O. S. 67 ff. in dem von Grenacher für eine Zelle erklärten Bestandtheile eine zusammengesetzte Bildung zu erkennen, die er den „Endschläuchen“ in den Gehörorganen der Heuschrecken verglich; ausser dem einen, bald vor, bald hinter dem Stäbchen liegenden Kern sollten noch zwei andere, die eine bestimmte Stelle in dem Endschlauch einnehmen, vorhanden sein. Bezüglich dieser Kerne ist es mir nicht besser gegangen wie Grenacher, indem ich sie nicht habe auffinden können. Man findet zwar auch in den Augen mit präbazillärem Kern hinter den Stäbchen einzelne Kerne (abgesehen von den zu den Blutgefässen gehörenden), die aber unzweifelhaft dem Bindegewebe zuzuzählen sind und auch viel zu spärlich auftreten, als dass jeder „Endschlauch“ einen solchen haben könnte. — Von Grenacher ist das Tapetum keiner Prüfung unterzogen worden. Da die Streifen desselben unter keinen Umständen von Fasern durchbrochen werden, so müsste man, wenn man an der Grenacher'schen Anschauung festhalten wollte, annehmen, dass die Fasern seitlich durch die Spalten eintreten, und zwar in den Fällen, wo zwei Stäbchenpaare auf einem Streifen aufgereiht sind, gleichzeitig rechts und links. Anatomische Befunde, welche diese Anschauung unterstützten, sind mir nicht vorgekommen, und ich habe mir eine andere Vorstellung über den Zusammenhang der Nervenfasern mit den zelligen Bestandtheilen der Retina gebildet, die ich nur als Vermuthung ausspreche, da ich sie nicht mit Sicherheit beweisen kann, die aber auch durch zahlreiche Anzeichen unterstützt wird. Nach dieser Anschauung tritt die Nervenfasern an den kernhaltigen Theil der Zelle und nicht an den das Stäbchen umschliessenden. Auf diese Weise hätte man für das leicht wahrnehmbare Vorhandensein von Fasern zwischen Stäbchen- und Kernschicht eine Erklärung; ferner für die Fortsätze, welche unschwer jenseits der Kerne zu beobachten sind und die keineswegs so abgeschnitten enden, wie Grenacher darstellt. Sollte sich diese Vorstellung als

---

nochmals in Erinnerung bringen möchte, die Ringmuskeln als Konstriktoren von nicht geringerer Bedeutung als die sich an die Seiten- und Rückenwand anheftenden Dilatatoren.

richtig erweisen lassen, so würde mit Rücksicht auf die Reihenfolge, in der Lichtstrahl und Nervenreiz die Bestandtheile der Retina durchläuft, eine Annäherung an das Verhältniss der Wirbelthieraugen geboten sein und die Gattung Onchidium und Pecten in diesem Punkte nicht mehr isolirt unter den Wirbellosen stehen.

Das Eingangs erwähnte Organ an den Knien ist eine weitere Ausbildung von eigenthümlichen Hautsinnesorganen, deren ich schon früher flüchtig gedacht habe (Versuch einer natürl. Anordnung der Spinnen etc. in Troschel's Arch., 44. Jahrg., S. 354 Anm. 2). Jene indifferenten Organe finden sich an verschiedenen Stellen des Körpers, am Stamme vorwiegend auf der Unterseite, entweder einzeln oder auch zu mehreren vereinigt. Letzteres ist z. B. bei den tetrastikten Spinnen der Fall, wo sich mehrere Gruppen dieser Organe vor den Athemorganen finden. An den Gliedmassen sind sie ebenfalls gewöhnlich in Gruppen vereinigt, die sich mit Vorliebe am Anfang und Ende der Glieder einstellen. Es bestehen diese Organe aus einem von einem wulstförmigem Rande umgebenen und von einer zarteren Haut überspannten Spalt, in dessen Mitte ein kleines kegelförmiges Körperchen hervorragt. Bei den zu Gruppen vereinigten Spalten ist dieses Körperchen gewöhnlich mehr an das eine Ende gerückt. Von innen tritt eine Faser heran, die eine Ganglienzelle aufnimmt. An dem Knie hat nun das fragliche Organ im wesentlichen folgenden Bau. Die Körperhaut ist an einer im Allgemeinen dreieckig umschriebenen Stelle hervorgewölbt und dünner als am übrigen Bein, und von der quer zur Längsrichtung des Beines gestellten Basis des Dreiecks zieht eine Leiste bis zum Schienbein-gelenke. In jenem grösseren Dreieck sind nun zwei ebenfalls dreieckig umschriebene Gruppen von Spalten angebracht; beide Gruppen sind durch einen nur schmalen Zwischenraum getrennt. Die Längsrichtung der diesem zunächst gelegenen Spalte fällt ungefähr mit der des Beines zusammen, während die nach aussen folgenden mehr und mehr divergiren und dabei zugleich kürzer werden. Die Spalten der einen Gruppe sind dichter bei einander und feiner als die der anderen. An einer Stelle, welche bei denen der ersteren Gruppe ganz an dem nach der Basis des Knies gekehrten Ende, bei den anderen diesem wenigstens genähert liegt, sind sie nach innen trichterartig erweitert und umschliessen hier ein glänzendes Körperchen, dass rückwärts mit einem Stäbchen und nach innen mit einer in einen Schlauch eingeschlossenen Faser in Verbindung steht, die an eine Ganglienzelle herantritt. Die Gesammtheit der Ganglienzellen liegt vor und zu beiden Seiten des erwähnten dreieckigen Feldes, zwischen der Kutikula und der Basalmembran, die hier nach innen vorgewölbt ist, wie die Kutikula nach aussen. Diese so gebildete Höhle ist (ausser von den Fasern und Kernen) von einer Flüssigkeit erfüllt. Proximal stehen die Ganglienzellen mit einem sich dicht



unter dem Kniegelenk von dem Hauptnervenstrang abzweigenden Ast in Verbindung. Bei *Atypus* liegen in der Nachbarschaft des Hauptnervenstranges im Knie und zu Anfang des Schienbeines Drüsen, welche eines Ausführungsganges zu entbehren scheinen.

Das beschriebene Organ liegt an der Hinterseite des Knies und etwas an die Unterseite gerückt; die oben erwähnte Leiste, welche sich von ihm bis zum nächsten Gelenk zieht, kann den besten Wegweiser beim Aufsuchen mit der Lupe abgeben. Ich habe es bei keiner der bisher untersuchten Arten vermisst; genannt seien die Gattungen *Atypus*, *Dysdera*, *Segestria*, *Marptusa*, *Hasarius*, *Diaea*, *Misumena*, *Chiracanthium*, *Micrommata*, *Trochosa*, *Dolomedes*, *Tegenaria*, *Amaurobius*, *Zilla*, *Meta*, *Epeira*. Bei allen sind die Grundzüge des Baues dieselben, und auch an den 8 verschiedenen Beinen sind mir keine durchgreifenden Unterschiede aufgestossen.

Ohne Zweifel stellt sich das Organ in die Reihe der von Graber „porifere“ genannten Chordotonalorgane, und bei der Frage nach seiner Bedeutung wird man am ehesten an ein Gehörorgan denken können, wobei ich den in den Spalten liegenden Stäbchen, deren Dicke und Länge überall verschieden ist, eine hervorragende Rolle zutheile. Auch hat wohl die ausnahmslos stattfindende Vereinigung der zweierlei Gruppen zu einem einheitlichen Organ an dem Knie ihre physiologische Bedeutung, obwohl ich eine bestimmte Vermuthung in dieser Hinsicht mir noch nicht gebildet habe.

Privatdocent Dr. H. Klinger theilte die ersten Resultate einer Untersuchung über die Einwirkung des Sonnenlichts auf organische Substanzen mit. Er hat bis jetzt die Ketone und Chinone: Benzil, Phenanthrenchinon, Anthrachinon, Benzo-, Tolu- und Thymochinon, ferner m-Dinitrobenzol, m-Nitranilin, n-Nitroluol, Azotoluol, Azoxybenzol und einige Anilinfarbstoffe in dieser Hinsicht untersucht; jedoch sind vorerst nur bei Benzil und dem mit ihm isomeren Phenanthrenchinon bestimmte Ergebnisse zu verzeichnen. Die genannten Substanzen wurden unter Luftabschluss entweder in ätherischer Lösung, oder in Aether suspendirt der Wirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt; der Aether war wasserhaltig, aber sorgfältig von Alkohol und Aldehyd befreit. Alle diese Verbindungen zeigten sich gegen Sonnenlicht empfindlich; aber die Veränderungen gehen bei den meisten von ihnen nur äusserst langsam und nur bei intensiver Beleuchtung vor sich und es währt desshalb bei unseren Witterungsverhältnissen viele Monate, bevor sich die Producte der Insolation quantitativ untersuchen lassen.

Relativ schnell geht die Umsetzung bei dem Benzil, noch schneller beim Phenanthrenchinon vor sich. Bei letzterem stellt sich jedoch eine neue Schwierigkeit in den Weg. Die durch die In-

solation erzeugten Substanzen sind so veränderlich, dass über ihre Zusammensetzung bis jetzt durch directe Analyse nichts angegeben werden kann; nur aus der Natur der Verbindungen, die aus ihnen entstehen, lässt sich auf ihre eigne ein Schluss ziehen.

Aus den ätherischen Benzillösungen setzen sich im Sonnenlicht ziemlich bald, gewöhnlich schon nach 5—6 Stunden, kleine, farblose, rosettenförmig angeordnete, oft kreuzweise durchwachsene Krystalle ab. Ihre Menge nimmt im Sonnenlicht immer mehr und mehr zu und nach Verlauf von 4—5 Wochen ist bei sonnigem Wetter fast die Hälfte des Benzils in die neue Verbindung übergegangen. Die letztere ist in der Kälte in den gewöhnlichen Lösungsmitteln so gut wie nicht löslich und lässt sich deshalb sehr gut von dem noch unveränderten Benzil trennen. Getrocknet besteht sie aus einem weissen krystallinischen Pulver, welches in dünner Schicht das Licht mit gelblich-grüner Farbe durchlässt. Die Verbindung schmilzt bei 134—135° zu einer gelben Flüssigkeit, die erst bei 50—60° erstarrt; eine nähere Untersuchung der geschmolzenen Masse zeigte, dass sie aus Benzil und Benzoin besteht.

Durch einen besonderen Versuch wurde constatirt, dass die neue Verbindung beim Schmelzen, also indem sie in Benzil und Benzoin zerfällt, ihr Gewicht nicht ändert.

Dieselbe Spaltung tritt überdies ein, wenn das Product der Insolation mit Alkohol oder Benzil erhitzt wird. Es löst sich dann allmählich auf und in demselben Maasse färbt sich das Lösungsmittel gelb; durch fractionirte Krystallisation lassen sich aus demselben Benzoin und Benzil nacheinander abscheiden. Bei einigen quantitativ ausgeführten Versuchen zeigte sich, dass auf 1 Mol. Benzoin stets 2 Mol. Benzil vorhanden sind, wonach die neue Verbindung die Zusammensetzung  $C_{42}H_{32}O_6 = 2C_6H_5COCOC_6H_5 + C_6H_5CH(OH)COC_6H_5$  besitzen müsste; und in der That führt die Elementaranalyse zu dem gleichen Resultate.

Sehr bemerkenswerth ist auch das Verhalten dieses Benzilbenzoin gegen verdünnte Natronlauge. Wird es mit derselben erhitzt, so färbt sich die Lauge sehr schnell violettroth und das weisse Benzilbenzoin schmilzt zu gelben Tropfen zusammen, die wiederum aus einem Gemisch von Benzil und Benzoin bestehen.

Auch das Phenanthrenchinon erleidet in ätherischer Lösung durch die Einwirkung des Sonnenlichts eine Reduction. Die gelbe ätherische Lösung entfärbt sich bei intensiver Beleuchtung ungemein schnell und nimmt dann immer neue Mengen von Phenanthrenchinon auf. Es resultirt auf diese Weise eine sehr schwach gelbliche, blau fluorescirende Flüssigkeit, die sich an der Luft sofort wieder gelb färbt. Wird sie im Vacuum verdunstet, so hinterbleibt eine halbfeste, stark nach Aldehyd riechende braunschwarze Masse; durch Behandeln mit heissem verdünnten Alkohol lässt sich aus

derselben sehr leicht und in beträchtlicher Menge Phenanthrenchinhydrone erhalten.

Die Wirkung des Sonnenlichtes auf Benzil und Phenanthrenchinon ist, wie aus dem Mitgetheilten hervorgeht, im Wesentlichen eine reducirende. Beide Verbindungen werden in wasserstoffreichere übergeführt; der dazu nöthige Wasserstoff scheint von einer Zersetzung des im feuchten Aether enthaltenen Wassers herzurühren; der Sauerstoff des letzteren oxydirt einen Theil des Aethers zu Aldehyd; bei der Insolation sowohl des Benzils wie des Phenanthrenchins trat letzterer in bedeutender Menge auf.

Sitzung vom 6. Juli 1884.

Vorsitzender: Prof. v. Lasaulx.

Anwesend 19 Mitglieder.

Prof. von Lasaulx legt eine grössere Suite von Handstücken des sog. Tigerauges vor, welches jetzt bekanntlich vielfach als Schmuckstein verarbeitet und in den Handel gebracht wird. Der Vortragende hat die vorgelegten Stücke bei einer Anwesenheit in Oberstein aus den Vorräthen der bekannten Firma Herm. Stern ausgesucht und für das mineralogische Museum der Universität erworben. Die Stücke sind vorzüglich geeignet, die Art dieses interessanten Mineralvorkommens zu erläutern.

Wenn auch der als Tigerauge bezeichnete verkieselte Krokydolith den Mineralogen schon längst bekannt ist, so wird dieses Mineral doch erst seit einigen Jahren in grösseren Mengen importirt. Die ersten Stücke desselben, welche Klaproth untersuchte, wurden von dem Reisenden Lichtenstein aus Afrika schon um 1810 mitgebracht, der dieselben am Cap, östlich von Grootrivierspoort erhalten hatte. In neuerer Zeit hat E. Cohen ausführlichere Mittheilungen über das Vorkommen gemacht.

Die Berge, in denen das Mineral gefunden wird, liegen zwischen dem 23. und 24.<sup>o</sup> ö. L. von Greenwich und dehnen sich nach NNO. ungefähr über 210 Kilometer östlich vom Orangefflusse aus und bilden hier die Doorn-Berge. Nördlich vom Orangefflusse führt das Gebirge den wohl unzweifelhaft von dem asbestähnlichen, fasrigen Krokydolith herrührenden Namen der Asbestos Mountains. Eine nördliche Verlängerung derselben streicht nahe an Griquastad vorüber: daher auch die Griquastadkette genannt. Die genannten drei Gebirgszüge scheinen grösstentheils aus Jaspisschiefern zu bestehen, über welchen Kalk- und Dolomitablagerungen mit Quarz- und Chalcedoneinschlüssen ruhen. Die Jaspisschiefer sind regelmässig geschichtet und geschiefert. Lagen von gelb oder rothbraunem

Eisenkiesel, wechseln mit Lagen von Magneteisen ab. In diesen Schiefen sind die Lagen von der Beschaffenheit des sog. Faserquarzes eingeschaltet, grösstentheils von ebenfalls braungelber oder röthlicher Farbe wie das Tigerauge. Mit den harten und festen, sehr gut zum Schleifen und Poliren geeigneten Lagen wechseln dann aber auch solche von grüner oder grüngelber Farbe ab. Diese zeigen stets mehr oder weniger noch die asbestartige Beschaffenheit. Schon mit dem Nagel, in andern Fällen erst mit dem Messer lassen sich einzelne Fasern ablösen und ganz wie beim Asbest in kleinere, filzähnliche Fasern auseinander spleissen. So zeigen sich zwischen den grünen, die Natur des ursprünglichen Krokydolith besitzenden Lagen und den vollkommen quarzharten, aber dennoch deutlich die Faserstruktur zeigenden braunen, jaspisartigen Lagen alle möglichen und ganz allmählich verlaufende Uebergänge. So erschien es ganz natürlich, dass man diesen Faserquarz als eine Pseudomorphose nach Krokydolith ansah.

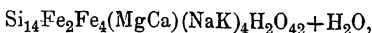
Während Klaproth zuerst die Natur des blaugrünen asbestförmigen Minerals feststellte und darin den Krokydolith erkannte, sprach Wibel zuerst die Meinung aus, dass in dem Faserquarz eine Pseudomorphose nach Krokydolith vorliege. Dieser Meinung schlossen sich auch die späteren Forscher, die sich mit diesem Vorkommen beschäftigten, an, so auch Cohen und besonders auch Fischer, der durch seine mikroskopische Untersuchungen zu der Annahme geführt wurde, dass überhaupt alle sog. Faserquarze, z. B. auch die sog. Katzenaugen lediglich Pseudomorphosen nach anderen fasrigen Mineralien seien.

In einer neueren Arbeit haben A. Renard und C. Klement die chemische Zusammensetzung und die Verhältnisse des Krokydolith und fasrigen Quarzes, wie sie in den Tigeraugen vereint erscheinen, einer erneuten Prüfung unterworfen <sup>1)</sup>. Die chemische Analyse des unveränderten, asbestförmigen Krokydolith ergab folgende Werthe:

Gefunden	Berechnet
SiO <sub>2</sub> = 51,10	50,97
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 18,93	19,42
FeO = 17,26	17,48
MgO = 2,69	2,42
Na <sub>2</sub> O = 7,69	7,52
H <sub>2</sub> O = 2,33	2,19
100,00	100,00

im Uebereinstimmung mit der Formel:

1) Sur la Composition chimique de la Krokydolite et sur le quartz fibreux du Cap. Acad. Royale de Belgique. 3 Ser. VIII. 1884.



wobei ein Theil des Wassers als basisches Wasser angenommen wird.

Dagegen erweisen sich die braunrothen oder grünlichen Faserquarze als Gemenge von Kieselsäure mit mehr oder weniger unveränderter Krokydolithsubstanz, in den braunrothen Varietäten das Eisenoxydul ganz höher oxydirt zu Eisenoxyd, in den grünlichen Varietäten noch ein Theil des Eisenoxyduls erhalten. Die entsprechenden Analysen der Faserquarze ergaben:

Braune	Grünliche Varietät
$\text{SiO}_2 = 93,05$	93,43
$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 4,94$	2,41
$\text{FeO} = -$	1,43
$\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,66$	0,23
$\text{CaO} = 0,44$	0,13
$\text{MgO} = 0,26$	0,22
$\text{H}_2\text{O} = 0,76$	0,82
100,11	98,67

Bezüglich des genetischen Zusammenhanges zwischen dem ursprünglichen Krokydolith und dem eigentlichen Faserquarze kommen Renard und Klement zu der Ueberzeugung, dass hier nicht eine Pseudomorphose von Quarz nach Krokydolith, wie bisher angenommen wurde, sondern nur eine Infiltration der Kieselsäure zwischen die Fasern des asbestähnlichen Minerals vorliege. Die gleichzeitige Umwandlung des letzteren hat mit dieser Kieselsäureimprägnation direkt keinen Zusammenhang.

Die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen, welche der Vortragende herstellen liess, bestätigen in der That die Beobachtungen und Folgerungen jener beiden Forscher vollkommen. Ein Uebergang der Krokydolithfasern in Quarz ist nirgendwo wahrzunehmen. Der blaugrüne Krokydolith geht, wie dieses an vielen Stellen der Dünnschliffe zu verfolgen ist, nach und nach in gelbe und rothbraune Fasern über, ohne dabei seine Form zu verändern. Der Quarz bildet ein unregelmässig körniges Gemenge, welches die Fasern des Krokydolith umhüllt. Die Quarzkörner zeigen auch im Einzelnen ganz unregelmässige Conturen, ein einzelnes Korn oft ganze Büschel von Fasern umhüllend. Auch die Lage der Fasern ändert nichts an der Beschaffenheit des Quarzes: ob dieselben gerade und vollkommen parallel nebeneinander liegen, oder ob sie zu einem vielfach verbogenen und filzartig verworrenen Gewebe durcheinander gestaucht erscheinen, stets sind sie in gleicher Weise von den Quarzkörnern umhüllt. Da fast alle noch frisch und mit grüner Farbe erscheinende Lagen des Krokydolith eine vollkommen parallele Stellung der Fasern zeigen, so ist wohl anzunehmen, dass die Biegung und Zusammenstauchung, wie dieselbe in den braunen Lagen des Faserquarzes mehrfach erscheint, erst eine Folge ist des Infil-

trationsprozesses und der damit nothwendig verbundenen Volumvermehrung dieser Lagen. Einzelne Lagen der Fasern müssen sich zusammenstauchen, um die Volumvermehrung benachbarter Lagen zu compensiren. Mit dieser durch Zusammenschiebung erfolgenden Stauchung scheint auch die stärkere Umwandlung des Krokydolith Hand in Hand zu gehen. Die sehr intensiv braunroth gefärbten Lagen zeigen die stärkste Durcheinanderwirrung der Fasern.

Der schöne Schiller, welcher das Tigerauge auszeichnet, wird durch die feinen, der Quarzsubstanz eingelagerten Fasern hervorgehoben und ist eine Beugungserscheinung. Auch die grünen, nicht durchkieselten Lagen des asbestartigen Krokydolith zeigen einen Schiller. Jedoch ist derselbe dort am auffallendsten, wo die Fasern desselben im Quarz unter sich parallel gebogen erscheinen.

Hierdurch ist auch der bedeutende Unterschied im Werthe der einzelnen Stücke dieses Minerals im Handel bedingt. Während die geringeren meist parallel gerade und breitgefasernten Stücke nur 5—7 Pfg. das Pfund geschätzt werden, steigt der Preis anderer Stücke, vornehmlich solcher mit schöner braungelber Farbe und schmälern, stark schillernden Lagen bis zu 7—8 Mark das Pfund. Der Färbung wird übrigens schon künstlich nachgeholfen, indem man die grünlichen aber von Quarz durchdrungenen und also schon harten Stücke mit Säuern (vielleicht auch mit Eisenchlorid) kocht und dann durch vorsichtiges Erhitzen roth färbt. Die in der Natur langsam vor sich gehende Oxydation des Krokydolith wird hierdurch beschleunigt.

Der Vortragende spricht sodann über optische Erscheinungen am Calcit. Basische Platten von solchen Calcit-spaltungsstücken geschnitten, welche sich von vielen Zwillingslamellen durchsetzt zeigen, wie z. B. von Andreasberg und Zorge, bieten im convergenten Lichte unter gekreuzten Nicols die auffallendsten Störungen des einaxigen Interferenzbildes dar, ähnlich denen, wie sie vom Vortragenden am Korund beschrieben wurden. Das regelmässig einaxige Bild zeigt sich nur in den dreiseitigen Zwischenräumen zwischen den Zwillingslamellen. Während aber beim Korund mit der Ausbildung der Zwillingslamellen eine anomale optische Zweiaxigkeit auch in diesen selbst, vermuthlich durch mechanische Druckwirkung eintritt, scheinen die Lamellen im Kalkspath an und für sich nicht optisch deformirt zu sein. Sie wirken nur durch ihre nicht basische Lage störend auf das Interferenzbild der basisch liegenden Substanz, über der sie sich einschieben. Wenn ihre Hauptschwingungsrichtung mit dem Nicolhauptschnitte zusammenfällt, erscheint das ungestörte einaxige Bild.

Dass also bei der krystall-molekularen Umlagerung, welche beim Kalkspath die Zwillingslamellen erzeugt, keine optische Deformirung wie beim Korund eintritt, steht im umgekehrten Verhält-

nisse zu der Leichtigkeit, mit der die Drehung der Krystallmoleküle erfolgt. Beim Kalkspath ist diese durch geringen Druck schon herbeizuführen; beim Korund dagegen ist sie künstlich noch nicht hervorgerufen worden. Der Druck scheint beim Kalkspath auszureichen, um die Zwillingslamellen hervorzurufen, aber nicht um die optische Deformirung zu bewirken.

An anderer Stelle soll über die Beobachtungen am Kalkspath ausführlich berichtet werden.

Der Vortragende sprach ferner über das Vorkommen von Eläolithsyeniten und echten, zu diesen gehörigen Eläolithporphyren aus der Sierra Itatiaia, westlich von Rio Janeiro in Brasilien. Jene Sierra ist der höchste bis zu 3000 m emporsteigende Gebirgszug der westlichen Provinzen dieses Landes.

Der Vortragende erhielt die zur Untersuchung gekommenen, leider nur kleinen Gesteinssplitter durch Herrn S. Stein, dem sie von Herrn H. E. Bauer in Iguape zugesendet wurden. Nach der begleitenden brieflichen Notiz hatte auch schon der Direktor des Museums zu Rio Janeiro, Herr Derby, die Gesteine als eläolithführende erkannt.

Der Eläolithsyenit ist ein feinkörnig, granitisches Gestein und weist folgende Gemengtheile auf: Orthoklas, Plagioklas, Hornblende, Augit, Eläolith, Biotit und Titanit. Der Eläolith erscheint in nur 1—2 mm dicken, kurzen hexagonalen Prismen von röthlicher Farbe, unter dem Mikroskope durch Zersetzungsprodukte getrübt. Er ist nur sparsam vorhanden. Hornblende und Augit erscheinen in der Regel mit einander so verwachsen, dass ein Kern von grünem, nicht pleochroitischem Augit von brauner, stark pleochroitischer Hornblende, meist mit parallel gestellten Verticalaxen umsäumt ist. Die Hornblende ist aber hier nicht aus der Umwandlung von Augit hervorgegangen, also nicht uralitisch, sondern primär wie der Augit. Titanit ist ziemlich reichlich vorhanden, schon makroskopisch sichtbar und von honiggelber Farbe, im Dünnschliff fast farblos, pleochroitisch, aber mit scharfen Umrissen versehen. Biotit ist vereinzelt.

Der Eläolithporphyr führt in einer makroskopisch dicht, hornsteinartig aussehenden und splittrigen Grundmasse von grau-grüner Farbe kleine porphyrisch ausgeschiedene Krystalle von weissem Orthoklas (u. d. Mikrosk. meist Carlsbader Zwillinge) und röthlichem Eläolith. Unter dem Mikroskop erweist sich die Grundmasse als ein mikrofelsitisches Gemenge, in dem nur kleinste Orthoklaskörnchen und Leistchen hervortreten und in welchem eigenthümlich dendritisch gestaltete Aggregate winziger Körnchen eines wahrscheinlich augitischen Minerals inneliegen. Dieselben erscheinen wie kleine isolirte knorrigte Aestchen, wirr durcheinander liegend aber gleichmässig durch die ganze Grundmasse vertheilt. Grüner Augit, braune Hornblende

und Titanit fehlen auch in diesem Gesteine nicht. Die sechsseitigen, basischen Querschnitte von Eläolith sind hier ziemlich frisch. Amorphe Basis scheint nicht vorhanden zu sein oder ist nur sehr sparsam in der mikrofelsitischen Grundmasse versteckt. Wahrscheinlich enthält die Grundmasse aber auch Nephelin. Jedenfalls liegt hier eine echt porphyrische Ausbildung des Eläolithsyenites vor.

Endlich spricht der Vortragende über die bis jetzt publicirten Berichte der zur Untersuchung der andalusischen Erdbeben in die erschütterten Gebiete entsendeten Commissionen.

Die vorgelegten Berichte sind die folgenden:

1. Der Bericht der spanischen Commission:

Memoria de la comision encargada de estudiar los terremotos de Andalucia. Ausführlich publicirt in der Gaceta de Madrid vom 30. Marzo 1885.

Die spanische Commission bestand aus den Herrn: Manuel Fernandez de Castro; Juan Pablo Lasala; Daniel de Cortazar und Joaquin Gonzalo y Tarin.

2. Der Bericht der französischen Commission:

Derselbe umfasst folgende einzelne Abtheilungen: F. Fouqué, Explorations de la Mission chargée de l'étude des tremblements de terre de l'Andalusie; Michel Levy et J. Bergereon: Sur la constitution géologique de la Serrania de Ronda; Bertrand et W. Kilian: Sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalusie (provinces de Grenade et de Malaga); Ch. Barrois et Alb. Offret: Sur la constitution géologique de la Sierra Nevada, des Alpujarras et de la Sierra de Almirajara; F. Fouqué: Relations entre les phénomènes présentés par le tremblement de terre de l'Andalusie et la constitution géologique de la region, qui en a été le siège. Alle publicirt in Compt. Rend. 1885, 20. Avril.

3. Der italienische Bericht:

Relazione sulle osservazioni fatte durante un viaggio nelle regioni della Spagna colpite dagli ultimi terremoti. Nota preliminare de T. Taramelli et G. Mercalli. Rendiconti della Acad. dei Lincei 1885. 10. giugno.

In fast vollkommener Uebereinstimmung constatiren alle drei Berichte das Zusammenfallen des Oberflächencentrums des Erdbebens mit ganz besonders charakteristischen Erscheinungen in der Tektonik der Gebirge, in welchen das Erdbeben stattfand. Derselbe Umstand wurde von dem Vortragenden schon in einem früheren Referate (Märzsitzung dieser Gesellschaft) nach den Darlegungen von J. Macpherson hervorgehoben. In besonders deutlicher Form spricht es F. Fouqué in dem französischen Berichte aus: „Der Oberflächennittelpunkt liegt in einem Gebirgskamme, dessen südlicher Abhang steil und zerrissen und durch Verwerfungen gestört erscheint und



vornehmlich aus krystallinischen Schiefen besteht, während der nördliche Abhang mit sanftem Abfall aus Falten der Juraformation und des Neocom besteht. Dieser Gebirgskamm biegt plötzlich an zwei Stellen in seinem Streichen um, so dass seine Mitte eine ganz andere Streichrichtung zeigt als die beiden Enden. Die westlichste Parthie erstreckt sich von Südwest nach Nordost, von Burgos bis Chorro, die mittlere von Ost nach West zwischen Chorro und Zafarraya und endlich verläuft der östliche Theil der Kette in nordöstlicher Richtung und verbindet sich, hier den Gebirgscharakter mehr und mehr verlierend, mit dem nördlichen Fusse der Sierra Nevada. So erscheint denn die Gebirgsmasse auf der ganzen Erstreckung im Streichen bajonettförmig gebogen. Von der Bruchstelle bei Zafarraya geht die Sierra Tejada aus, welche in ganz verschiedener Richtung von dem vorhergehenden Gebirgskamme nach Südosten bis zum Meere sich erstreckt. Gerade an jener Stelle liegt das Epicentrum der Erschütterung; es sitzt auf der mittleren Parthie zwischen Chorro und Zafarraya einerseits, auf dem östlichen Zweige und der Sierra Tejada andererseits auf. Es entspricht demnach dem Kreuzpunkte tiefer Spalten im Gebirgsbaue und ist in seiner Gestalt von Ost nach West gestreckt wie eine der bedeutendsten dieser Spalten selbst. Diese auffallende Beziehung geht aus den Beobachtungen, welche der Bericht von Michel Lévy und Barrois enthält, auf das unzweifelhafteste hervor“.

Dass auch in den Erscheinungen der Propagation die geologische Beschaffenheit des Terrains vom allergrössten Einflusse ist, dafür liefern ebenfalls die vorliegenden Berichte mannichfache Belege. Der Versuch einer Bestimmung der Tiefe des Ausgangspunktes der Erschütterung hat wegen mangelnder genauerer Angaben von Zeiten oder von sicher festgelegten Spalten und dergl. nicht zu besonders gut verbürgten Resultaten geführt.

Fouqué, die Unmöglichkeit erkennend, nach einer der beiden gewöhnlichen Methoden der Seebach'schen oder der Mallet'schen eine Tiefenbestimmung auszuführen, wendet dazu die wohl zuerst von Falb<sup>1)</sup> vorgeschlagene Methode an, welche sich auf die Beobachtung des Zeitintervalls an irgend einem erschütterten Orte zwischen dem Eintritt des unterirdischen Geräusches und dem des nachfolgenden Erdstosses gründet. Diese Methode ist also keineswegs neu, wie Fouqué dieses ausdrücklich hervorheben zu müssen glaubt. Dieselbe ist auch von v. Lasaulx<sup>2)</sup> schon zur Berechnung der Tiefe des Erdbebens von 1874 wohl zum erstenmale wirklich angewendet und hierbei einer sehr ausführlichen Prüfung und Er-

1) Falb, Gedanken und Studien über den Vulkanismus etc. Graz 1875. pag. 212.

2) Das Erdbeben von Herzogenrath, 24. Juni 1877. Bonn 1878. pag. 65.

örterung unterworfen und ihre praktische Verwendbarkeit dargethan worden. Diese Arbeiten waren Fouqué unbekannt geblieben, als er in seinem Berichte diese Methode als eine ganz neue und für die Zukunft empfehlenswerthe bezeichnet.

Das mittelst der Methode erhaltene Resultat, über welches übrigens erst eine spätere ausführlichere Darstellung der benutzten Werthe und der Rechnungen ein kritisches Urtheil gestatten wird, ergab eine Tiefe von 11 km.

Nach der Methode von Mallet haben Taramelli und Mercalli eine approximative Schätzung der Tiefe versucht, die darnach ca. 10 km betragen soll. Auch diese Angabe bedarf aber noch einer genaueren Begründung.

Ebenfalls nur schätzungsweise und nach allgemeinen, wenig zuverlässigen Betrachtungen bestimmt die spanische Commission den Werth der Tiefe auf nur 4 km. Es wäre das einer der niedrigsten Werthe, die überhaupt bis jetzt für die Tiefe von Erdbebenherden angenommen wurden. Nur für das Erdbeben von Ischia haben sowohl v. Lasaulx als auch später Mercalli eine überaus geringe Tiefe von kaum 1 km annehmen zu sollen geglaubt.

Was nun die Ursache der Erdbeben angeht, so kommt keine der drei Commissionen zu einem auch nur einigermaassen befriedigenden Resultat.

Die spanische Commission, welche unzweifelhaft das ausführlichste und beste Material zur Verfügung hatte, scheint freilich die gesammten neueren deutschen und schweizerischen Arbeiten über Erdbeben nicht zu kennen. So kann es kein Wunder nehmen, dass ihr auch dieses Erdbeben nur wie ein unterirdisches Gewitter erscheint und dass die eigentliche Ursache mit so allgemeinen Redensarten bezeichnet wird wie: „Complex endogener Thätigkeiten, deren Erklärung in nichts anderem gefunden werden kann, als in der zufälligen plötzlichen Expansion der Gase und Dämpfe, die sich im Innern der Erde befinden.“

Auch der französische Berichterstatter Fouqué glaubt, trotz der so überaus bemerkenswerthen und von ihm ganz besonders betonten Beziehungen des Erdbebenmittelpunktes zur Tektonik der Gebirge, nicht daran, dass hier ein tektonisches Erdbeben vorliege, wie es von Macpherson angenommen wurde, dessen Ansicht der Vortragende nach Kenntnissnahme der Berichte vollkommen für zutreffend erachtet. Dass die Bewegung der festen Massen im Innern, welche ein tektonisches Erdbeben voraussetzt, sich an der Oberfläche müsste wahrnehmen lassen, ist doch wohl keineswegs immer nothwendig. Nachweislich bedeutende Bewegungen von Gebirgsmassen in tiefen Bergwerken rufen nicht immer sichtbare Dislokationen an der Erdoberfläche hervor. Jedenfalls ist der einzige Grund, den Fouqué gegen die Annahme tektonischer Ursachen daraus herleitet,

dass man oberflächlich keine besonderen Dislokationen wahrgenommen, nicht von der gleichen Wichtigkeit, wie die von ihm selbst angeführten Thatsachen, welche durchaus dem Erdbeben den Charakter eines tektonischen verleihen <sup>1)</sup>).

Fouqué, sowie auch die italienischen Forscher Taramelli und Mercalli halten die Ursache der Erdbeben für eine vulkanische. Die letzteren betonen hierbei die Analogie der Erscheinungen mit den italienischen Erdbeben und glauben, dass alle diese das Mittelmeer umgebenden vulkanischen und seismischen Erscheinungen doch mit Vorgängen verknüpft seien, die wenigstens z. Th. als stratigraphische bezeichnet werden, welche, geologisch sehr jungen Alters, die Ausbildung und heutige Begrenzung des Mittelmeeres zur Folge hatten. Diese Auffassung scheint von der, welche solche Erdbeben tektonische nennt, nicht allzusehr verschieden, denn nur tektonische Vorgänge haben das Mittelmeer bilden können und die vulkanischen Erscheinungen sind nur eine Folge jener, nicht ihre Ursache.

Aus dem Berichte der spanischen Commission erfahren wir endlich auch Ausführliches über die durch das Erdbeben bewirkten Zerstörungen. Es wurden im Ganzen dadurch 17,178 Gebäude ganz oder theilweise zerstört, darunter 3342 gänzlich zerstört in der Provinz Granada und 1057 in Prov. Malaga. Menschen blieben todt in Prov. Granada 600, in Prov. Malaga 55, verwundet wurden in jener 1426, in dieser 59.

Eine Liste der dem 24. Dec. 1884 nachfolgenden Erschütterungen, welche die spanische Commission publicirt, bis zum Monate März (d. 9.) führt über 70 einzelne, mehr oder weniger heftige Stöße auf, von denen manche zu 4—5 an einem Tage sich ereigneten, ohne jedoch erhebliche Zerstörungen hervorzurufen.

Prof. vom Rath legte eine Sammlung ausgezeichneter Quarzkrystalle aus Nord-Carolina vor, welche von Hrn. J. A. D. Stephenson in Statesville, N.-Car., durch gütige Vermittlung des Hrn. George F. Kunz in Hoboken ihm zum Studium anvertraut wurden. Da in den früheren Mittheilungen (Verh. d. naturhistor. Vereins der preuss. Rheinl. u. Westf. 1884) des Erstgenannten noch nicht Erwähnung geschah, so möge zunächst nach dem Zeugnisse des Hrn. Kunz hervorgehoben werden, dass Hrn. Stephenson das Verdienst gebührt, die Aufmerksamkeit der Mineralogen auf die Fundstätten Nord-Carolina's gelenkt zu haben. Die Entdeckung des Smaragds und des gelblichgrünen Spodumens in Alexander Co. geschah 1874/75 durch Stephenson. Einem Schreiben desselben an Hrn. Kunz entnehme ich einige Mittheilungen über das Vorkommen

1) Vergl. auch den Aufsatz v. Lasaulx, Humboldt. 1885. Bd. IV Heft 7.

der gen. Mineralien, sowie der sie begleitenden Quarze. „Die Fundstätten liegen in dem „White Plains“ gen. Distrikt (Alexander Co.) zwischen dem südlichen Yadkin- und dem Catawba-Fluss. Der Boden ist dort sandig, streckenweise weiss. Die einzelnen Fundpunkte sind von ganz beschränkter Ausdehnung, nicht eigentliche Gänge, sondern „Taschen“ (Pockets). Viele Krystalle haben sich lose im Boden gefunden. Die meisten „Taschen“ setzen nur bis zu einer Tiefe von 1 bis 3 F. nieder, wenige 5 oder 10 F. Die bei „Claywell's White Plains“ ausgebeuteten Drusen lieferten eine grosse Menge ausgezeichneter, flächenreicher Quarze. Sie liegen in einem dunklen, zersetzten, kleinblättrigen Glimmer-Aggregat, welches einen mehr oder weniger wesentlichen Bestandtheil der Ausfüllungsmasse aller jener Drusen bildet. Die allgemeine Richtung, in welcher die Fundpunkte sich reihen, ist NO.-SW., das herrschende Fallen der Gneiss- und Schieferstraten gegen SO. Die erste Druse von Quarz mit Wasser-Einschlüssen in den White Plains wurde auf der Farm des Hrn. Price 1875 gefunden; sie lieferte mehrere hundert schöne Stufen. Das ausgezeichnetste Vorkommen von Rutil-bedecktem Quarze wurde 1876 im nordwestlichen Theile von Iredell Co. entdeckt. Ein einziger Punkt (Daniels Place) lieferte Stufen im Werth von mehreren hundert Dollars. Die White Plains sind derselbe Distrikt, in welchem durch die von Hrn. Hidden gegründete Gesellschaft „die Smaragd- und Hiddenit-Grube“ angelegt wurde.

Nach der Durchmusterung und Schilderung der im Besitze der HH. Bement und Kunz befindlichen N.-Car.-Quarze konnte selbstverständlich die Sammlung des Hrn. Stephenson nicht sehr viel neues mehr enthalten. Es möge demnach zunächst nur erwähnt werden, dass die früher beschriebenen Combinationen und Zwillingengebilde in ausgezeichneter Weise auch in der vorliegenden Sammlung vertreten sind. In der That ist aus derselben die ausserordentliche Mannichfaltigkeit der Quarz-Ausbildung in jenem Distrikt ersichtlich. Einzelne Morione gleichen vollkommen gewissen alpinischen (Tavetscher) Vorkommnissen. Einen besonders ausgezeichneten Typus bilden die Krystalle, deren höchst symmetrische Zuspitzung fast ausschliesslich durch  $\pm 3R$  gebildet wird. An sämtlichen Polkanten der schlanken hexagonalen Pyramide treten als schmale schiefe Abstumpfungen die Trapezflächen  $u = 4P\frac{4}{3}$  ( $a : \frac{1}{4}a : \frac{1}{3}a : c$ ) auf. — Eine andere charakteristische Ausbildungsweise mehrerer einfacher Krystalle beruht in dem Herrschen der drei Trapezflächen  $L = -\frac{3}{2}P\frac{3}{2}$  ( $2a' : \frac{2}{3}a' : a' : c$ ), welche mit fast vollständigem Ausschluss von  $\pm R$  die Zuspitzung allein bedingen. Ausserdem besteht die Combination aus den Formen  $\pm 3R$ ,  $\infty R$ . Sehr schön sind auch jene Gebilde vertreten (s. a. a. O. Taf. VI, 13), welche eine ursprüngliche trapezoëdrische, durch  $L$  bedingte, und eine spätere durch Fortwachsung gebildete rhomboëdrische Form

erkennen lassen. Auch prächtige amethystfarbige Krystallstöcke, unfern „Sloan's Store“ Iredell Co. gefunden, liegen vor. Sämmtliche an dieser Oertlichkeit gefundene Stufen sind von derselben Art; in paralleler Stellung wachsen neben einander viele grössere und kleinere Babelthurm-ähnliche Krystalle empor. Von grossem Interesse sind ferner die Umhüllungs- oder Fortwachsungsformen. Um einen Krystall, welcher fast ausschliesslich durch die Flächen  $\pm 3R$  begrenzt wird, legt sich als Neubildung die Combination  $\infty R$ ,  $\pm R$ ,  $s = 2P2$ , doch mit der Eigenthümlichkeit, dass ein oder zwei Sextanten des primitiven Krystalls unbedeckt bleiben. Theils durch diese Lücke, theils durch die wasserhelle, lichtgelbliche oder lichtröthliche Substanz der Neubildung erkennt man die ursprüngliche Form der spitzen Pyramide.

Gehen wir nun zur Besprechung einiger besonders bemerkenswerther Krystalle aus der Stephenson'schen Sammlung über. So zahlreich auch die bereits bekannten Rhomboëder sind, so finden sich doch nur selten Krystalle, welche mehrere spitze Rhomboëder in vollkommen tadelloser Ausbildung darbieten. Einen solchen Krystall (42 mm gr.) stellt Fig. 1 dar; es ist ein sehr symmetrischer Durchwachsungszwilling rechter Individuen. Von der vollständigen Wiedergabe der Grenzen, sowie einer Unterscheidung der Flächentheile als positiver oder negativer Formen wurde abgesehen, da der Verlauf jener Grenzlinien zum Theil sich der Wahrnehmung entzieht. Die Bestimmung der Rhomboëder geschah auf Grund folgender Messungen:

$R : \frac{3}{2}R = 169^{\circ} 29' ; 31'$   
 (ber.  $169^{\circ} 29'$ ).  $R : \frac{9}{5}R = 165^{\circ} 26'$   
 (ber.  $165^{\circ} 24' \frac{2}{3}$ ).  $R : 3R = 156^{\circ} 28'$   
 (ber.  $156^{\circ} 29'$ ).  $R : 6R = 149^{\circ} 18'$   
 (ber.  $149^{\circ} 16'$ ).  $R : 9R = 146^{\circ} 47'$   
 (ber.  $146^{\circ} 47'$ ). Da eine Zwillingsgrenze (wie in der Fig. angedeutet, nahe einer Prismenkante hinab und über die spitzen Rhomboëderflächen läuft, ohne ein verschiedenes Niveau derselben zu bedingen, so sind sämmtliche angegebenen Formen sowohl positiv als negativ vorhanden. Von obigen Rhomboëdern sind  $\pm \frac{9}{5}R$  und  $\pm 9R$  bisher nicht beobachtet worden. Erstere

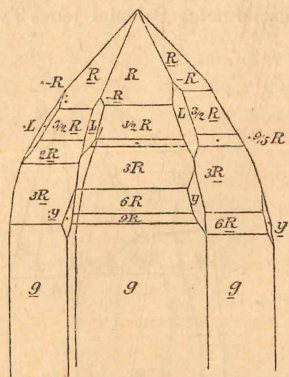


Fig. 1.

Form gibt nicht ganz scharfe Bilder; die Reflexe von  $\pm 9R$  sind indess vollkommen.  $L = -\frac{3}{2}P\frac{3}{2}$  (s. ob.),  $y = 5P\frac{5}{4}$  (a :  $\frac{1}{5}a$  :  $\frac{1}{4}a$  : c).

Der in den Fig. 2 und 3 abgebildete 20 mm grosse Krystall (Fig. 3 stellt den Kr. in einer  $120^\circ$  gegen Fig. 2 gedrehten Stellung

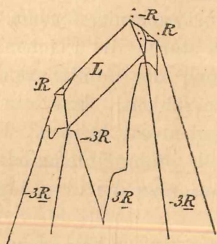


Fig. 2.

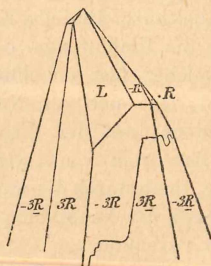


Fig. 3.

dar) zeigt in ungewöhnlicher Weise die Bedeutung von L für die Alexander Co.-Quarze. Ueberraschend tritt der Kanten-Parallelismus  $\pm 3R$  (im vorderen Sextanten): L,  $-R$  (im hintern linken Sextanten) hervor und gibt der Fläche L beim ersten Anblick eine täuschende Aehnlichkeit mit der Rhombenfläche s. Recht bemerkenswerth ist die Vertheilung der Zwillingpartien, wie sie in Fig. 2 hervortritt; von der Kante L:  $-3R$  zieht eine nach unten sich zuspitzende matte Partie hinab. Der Scheitel unseres Gebildes besteht fast ausschliesslich aus dem einen, die unteren Partien (s. Fig. 2) vorzugsweise aus dem anderen Individ.

Fig. 4 u. 5 (ein Zwilling zweier linker Individuen) bieten ein ausgezeichnetes Beispiel jenes Typus von Alexander Co.-Quarzen dar,

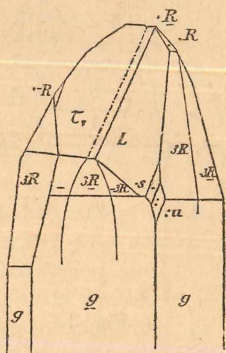


Fig. 4.

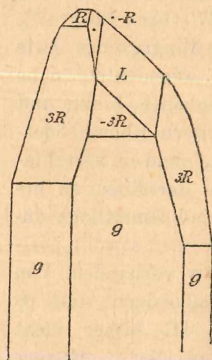


Fig. 5.

welcher bereits früher (Verh. d. naturhist. Vereins Taf. V Fig. 9, 9a) zur Anschauung gebracht wurde. Die Endigung des kleinen (15 mm) merkwürdigen Krystalls wird vorzugsweise durch die oberen Trapezoëder aus der Zone  $-R : g$ ,  $L = -\frac{3}{2} P \frac{3}{2}$  u.  $\tau_7 = -\frac{15}{14} P \frac{15}{14}$  ( $14 a' : 14/15 a' : a' : c$ ) gebildet. Letztere Form, durch Des Cloizeaux an Krystallen von Traversella entdeckt, wurde in der ersten den Alexander Co.-Quarzen gewidmeten Arbeit nur an einem einzigen Krystall und zwar sehr untergeordnet nachgewiesen (a. a. O. Fig. 3), während am vorliegenden Specimen durch  $\tau_7$  die Rhomboëderfläche  $-R$  fast ganz verdrängt wird.  $-R : \tau_7 = 177^\circ 7'$ . Der Hervorhebung werth ist auch die in Fig. 4 zur Anschauung gebrachte eigenthümliche Zwillingsbegrenzung (vergl. Fig. 9a der früheren Arbeit). Fassen wir die im vorderen Sextanten liegende Fläche  $\pm 3R$  in's Auge: während die seitlichen Partien matt (was im Holzschnitt nicht wohl dargestellt werden konnte) d. h.  $-3R$  sind, ist eine mittlere, nach oben parabolisch sich verjüngende Partie glänzend und als  $+3R$  zu deuten. Wo das gerundete Ende der glänzenden Flächenpartie die oberen Kanten berührt, bedingt sie das Auftreten eines schmalen, glänzenden Flächentheils  $R$ , welcher mittelst einer einspringenden Kante von  $177^\circ 7'$  an die zur Linken liegende Fläche  $\tau_7$  grenzt und einen schlagenden Beweis erbringt, dass das Individuum mit der glänzenden Fläche  $3R$  in diesem Sextanten keine mit  $\tau_7$  koincidirende Trapezfläche ausbilden kann. In Fig. 5, welche den Krystall  $120^\circ$  gedreht darstellt, erscheint  $L$  als eine fast rhombisch umgrenzte Fläche; sie fällt in die beiden, auf ihr sich kreuzende Zonen  $3R : -R$  und  $-3R : R$ . Da  $\tau_7$  nur um wenige Grade von  $-R$  abweicht, so ist die Divergenz der Kanten  $-3R : L : \tau_7$  kaum wahrnehmbar. Es wiederholt sich demnach auch hier die eben hervorgehobene, leicht mögliche Verwechslung von  $s$  und  $L$ . Die in Fig. 3 nahe dem Scheitel links liegenden peripherischen Kanten werden durch das Auftreten der Rhomboëder  $\frac{3}{2}R$ ,  $2R$ ,  $3R$  bedingt. An einer einzigen Lateralecke ist  $s$  und die Trapezfläche erster Ordnung  $u = 4P^4/3$  vorhanden.

Fig. 6 (eine grade Projection auf die Horizontal-Ebene), ein wasserheller, 30 mm grosser Krystall, etwas verlängert in der Richtung einer Rhomboëderkante, bemerkenswerth durch das Auftreten zweier die Polkanten  $R : R$ , bzw.  $-R : -R$  schief abstumpfender Flächen. Die so modifizirten Kanten liegen, wie die Fig. 6 andeutet in einer Ebene des zweiten Prisma's. Auch das Vorkommen der Basis, matt und mit sehr flachen

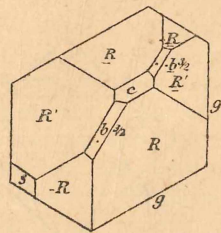


Fig. 6.

Wölbungen bedeckt, erhöht das Interesse dieses Krystalls. Es wurde annähernd gemessen:

$$b^{3/2} : R = 147^{\circ} 45' \cdot b^{3/2} : R' = 126^{\circ} 30'.$$

Beiden Abstumpfungsf lächen kommt dieselbe Neigung zu, doch mit dem Unterschied, dass  $b^{3/2}$  sich zur Rechten gegen  $R$  mehr hinabsenkt,  $b^{3/2}$  umgekehrt, zur Linken gegen  $R'$  sich neigt. Die Messungen führen zu dem Ausdruck  $\frac{3}{5} P \frac{3}{2}$  ( $5a : \frac{5}{3} a : \frac{5}{2} a : c$ ), eine Form, für welche die Neigungen zu den beiden Rhomboöderflächen, deren Kante sie abstumpft, sich berechnen  $= 147^{\circ} 39'$  und  $126^{\circ} 36'$ . Beide Flächen  $b^{3/2}$  unseres Krystalls sind zwar Theilformen ein und desselben Didodekaäders; sie gehören aber weder einem Rhomboöder, noch einem Skalenoöder an. Bezeichnen wir die zur Polecke zusammenstossenden Flächen eines Didodekaäders mit 1, 2 etc., so würden unsern Flächen  $b^{3/2}$  entsprechen 1 und 6. Der ebene Winkel, den ihre Combinationskanten mit  $c$  in dieser bilden, beträgt  $38^{\circ} 13'$ . Das eigenthümliche Auftreten der Fläche  $b^{3/2}$  an unserm Krystall lässt sich im Sinne der Quarztheorie nur durch die Annahme erklären, dass er ein Zwilling zweier ungleicher Individuen (Rechts- und Linksquarz) in ungleicher Stellung ist. Diese Zwillingverwachsung wurde bereits früher an den Zöptauer Krystallen nachgewiesen (Groth Zeitschr. f. Kryst. 5, S. 9). Nachdem ich die schmalen ( $\frac{3}{4}$  bis  $\frac{4}{5}$  mm) Flächen bereits bestimmt, bemerkte ich, dass sie identisch sind mit einer schon durch Des Cloizeaux nachgewiesenen Form. Er beobachtete  $b^{3/2}$  an einem farblosen Krystall aus Wallis, sowie an einem brasilianischen Amethyst. An letzterem sind alle drei Polkanten des sehr vorherrschenden Hauptrhomböders durch Flächen  $b^{3/2}$  schief abgestumpft. Die Worte Des Cloizeaux's: „Diese Abstumpfungsf lächen sind ziemlich breit und hinlänglich eben, um trotz ihres geringen Glanzes bestimmt werden zu können“, passen auch auf den vorliegenden Krystall.

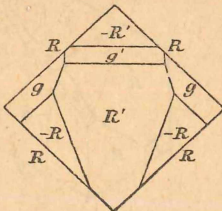


Fig. 7.

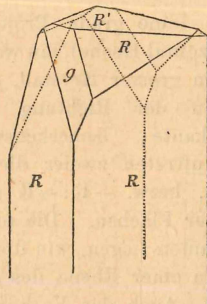


Fig. 8.



Als auf einen *Lusus naturae* glaube ich die Aufmerksamkeit auch auf den in Figg. 7 und 8 dargestellten Krystall, wemngleich er keine ungewöhnlichen Flächen zeigt, lenken zu dürfen. Der Krystall (20 mm gr.), an welchem keine Spur einer Zwillingbildung zu erkennen, ist parallel einer Kante des Hauptrhomboëders zu einem herrschenden Prisma ausgedehnt, dessen Zuspitzung eine monokline Flächensymmetrie zeigt. Fig. 7 ist eine grade Projektion auf eine Ebene, normal zu jenem Prisma, Fig. 8 eine schiefe Projection, in welcher die klinodiagonale Ebene parallel der Querfläche gewendet ist. Erinnern wir uns der Vorliebe Chr. S. Weiss', die Krystalle auf die verschiedensten einem andern Symmetriegesetz unterstehenden Axensysteme zu beziehen, so wird es nicht ohne einiges Interesse sein, der hier vorliegenden Andeutung folgend, auch den Quarzflächen monokline Axen zu Grunde zu legen. Bezeichnen wir R als Prisma, R' als Basis, g' als positives Hemidoma, so gestalten sich die Formeln wie folgt:

$$R = \infty P . R' = oP . g' = P \infty .$$

$$-R' = 4 P \infty . g = 3 P 3 . -R = \frac{3}{2} P 3 .$$

Das Axenverhältniss:

$$a : b : c = 0,9332 : 1 : 0,6839$$

$$\beta = 95^{\circ} 48'$$

$$\text{Winkel der Basis} = 93^{\circ} 57' \frac{1}{3}.$$

Andere Flächen als die oben angegebenen bietet unser Krystall nicht dar, so dass uns die interessante Aufgabe nicht gestellt wird, eine grössere Zahl von Quarzflächen auf monokline Axen zu beziehen. Wir beschränken uns demnach darauf, den Rhombenflächen ihre monoklinen Formeln zu geben. Diejenige, welche die Ecke (R', g', g, — R) abstumpfen würde, erhält die Formel  $\frac{3}{4}P3$ , ( $4a' : \frac{4}{3} b : c$ ); während jene, welche die Ecken (g, g', — R', R) abstumpfen, das Zeichen  $\frac{5}{2}P\frac{5}{3}$  ( $\frac{2}{5}a' : \frac{2}{3}b : c$ ) erhalten.

Endlich möge noch die Schilderung einiger Quarzkrystalle aus Nord-Carolina, Eigenthum des Hrn. Bement, hier eine Stelle finden. Sie fanden in der früheren Arbeit keine Erwähnung, weil es mir damals nicht gelang, alle Schwierigkeiten zu überwinden, welche einer völligen Entzifferung dieser flächenreichen und merkwürdigen Krystalle sich entgegenstellten. Dieselben bilden einen besonderen Typus, indem sie einander ebenso ähnlich, wie verschieden von allen früher beschriebenen Quarzen sind. Es scheint keinem Zweifel zu unterliegen, dass die drei Krystalle in Rede (ein linker und zwei rechte; Fig. 9 stellt einen der letzteren dar) auf derselben Lagerstätte sich gefunden haben. Es sind Zwillinge der gewöhnlichen Art, d. h. Verwachsungen gleichartiger Individuen. Die Eigenthümlichkeit dieser Krystalle beruht zunächst im Auftreten einiger seltenen und neuen Flächen, namentlich spitzer Rhomboëder, welche — obgleich ihre Neigungen nur Bruchtheile eines Grades von einander

abweichen — dennoch scharfe, getrennte Reflexe geben. Besonders charakteristisch ist den Krystallen die Flächengruppe  $vk_2k_2$  an den abwechselnden Prismenkanten (bei einfachen Krystallen s. Fig. 9).

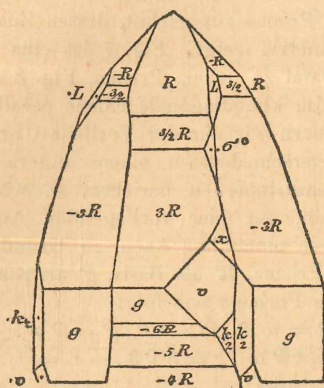


Fig. 9.

Das hemiedrische Prisma  $k_2$  bewirkt zuweilen eine vertikale Streifung der Flächen  $g$ , welche höchst fremdartig am Quarz erscheint. Mit der vertikalen vereinigt sich mehrfach eine horizontale Streifung. Auch die Flächen  $-R$  tragen zuweilen eine ungewöhnliche Skulptur; sehr kleine lineare Leistchen parallel der Kante  $-R:L$ . Diese Krystalle bestätigen die frühere Wahrnehmung, dass sämtliche spitze Rhomboëder in beiden Stellungen vorkommen können. Wo die Zwillingsgrenzen über diese Flächen laufen, liegen nämlich die Flächenpartien beiderseits in gleichem Niveau.

Es wurden an diesen (ca. 30mm gr.) Krystallen folgende Formen nachgewiesen:

Rhomboëder:  $+R$ ,  $+3/2R$ ,  $+3R$ ,  $+4R$ ,  $+5R$ ,  $+6R$ ,  $+7R$ ,  $+9R$ ,  $+12R$ ,  $+15R$ ,  $+18R$ ,  $+28R$ .

Rhombenfläche  $s = 2P2$ .

Trapezflächen aus der Zone  $-R:g$ .

$L = -3/2P3/2$ .  $\sigma^0 = 31/12P31/19^1$ .  $u = 4P4/3$ .  $x = 6P6/5$ ,  
 $v = 8P8/7$ .

Prisma  $g = \infty R$ . Hemiedrisch zwölfseitiges Prisma  $k_2 = \infty P4/3$ .

Die seltenen und neuen Formen wurden durch befriedigende Messungen bestimmt. An einem der Krystalle, welcher zwischen  $3R$

1) =  $(a:12/43b:12/31a:6/25b:12/19a:12/7b:c)$ .

und g sechs glänzende, glatte, sehr gut messbare Flächen trägt, geschahen die folgenden Bestimmungen:

	Gem.	Ber.	Berechnete Neigung	
			zu R	zur Hauptaxe
3R: 6R	172° 46'	172° 46' <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	149° 15' <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7° 28' <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
" 9R	170 19	170 19 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	146 48 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	5 1 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>
" 12R	169 3	169 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	145 32 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3 45 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
" 15R	168 17	168 18 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	144 47 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 0 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
" 18R	167 46	167 46	144 15	2 28
" 28R	166 56	166 55	143 24	1 37

Die 4 letztgenannten Rhomboëder scheinen bisher nicht beobachtet worden zu sein. 9R wurde am Kr. Fig. 1 zuerst bestimmt.

In der Zone —R:g verdient neben der uns nun schon ganz vertrauten Fläche L besondere Hervorhebung  $\sigma^0$ , welche in zwei Sextanten gemessen werden konnte —R: $\sigma^0 = 142^\circ 30'$ ,  $142^\circ 27'$ ;  $\sigma^0:g = 150^\circ 38'$ . Diese Werthe führen zweifellos zu der obigen Formel, welcher die Neigungen —R: $\sigma^0 = 142^\circ 28'$  und  $\sigma^0:g = 150^\circ 40'$  entsprechen. Der bestimmte Nachweis einer Fläche mit so wenig einfachem Ausdruck scheint nicht ohne einiges Interesse zu sein. Am nächsten steht der neuen Fläche  $\sigma^0$  die durch Des Cloizeaux aufgefundene Form  $\sigma = \sqrt[12]{\frac{5}{7}P^{12}}$  mit der Neigung zu —R =  $144^\circ 46'$ <sup>1)</sup>. Der Bestimmung von x lag die Messung g:x =  $168^\circ 0'$  zu Grunde (ber.  $167^\circ 59'$ ).

v ist immer gestreift parallel der Kante mit x. Da sie aber ausgedehnt und eben ist, so konnte sie mittelst aufgelegter Glastäfelchen recht gut gemessen werden:

$$v:g = 171^\circ 9' \text{ (ber. } 171^\circ 7'\frac{3}{4}\text{)}$$

$$v:x = 176 54 \text{ (ber. } 176 51\text{)}.$$

Aus dem Werthe  $171^\circ 9'$  ergibt sich v:—R =  $121^\circ 59'$ ; berechnet aus der Formel:  $122^\circ 01'\frac{1}{4}$ . — v ist eine sehr selten beobachtete Fläche. G. Rose hat sie nicht in seine grundlegende Arbeit aufgenommen. Des Cloizeaux entscheidet sich nicht bestimmt, ob das Zeichen  $(b^{\frac{5}{16}} d^1 d^{\frac{5}{8}}) = 8P^{\frac{8}{7}}$  oder  $(b^{\frac{1}{3}} d^1 d^{\frac{2}{3}}) = 9P^{\frac{9}{8}}$  (v:—R =  $120^\circ 58'$ ) zu schreiben sei. Die obigen Messungen scheinen demnach keinen Zweifel zu lassen, dass die erstere Formel die richtige ist.

Auch  $k_2$  wurde mittelst aufgelegter feiner Glastäfelchen gemessen:  $k_2:g$  (anliegend) =  $165^\circ 57'$ ;  $166^\circ 8'$ ;  $18'$ ;  $25'$  (verschiedene Messungen an zwei Kanten). Berechneter Werth =  $166^\circ 6'$ .

Des Cloizeaux entdeckte das hemiëdrische Prisma  $k_2$  an einem kleinen Citrin aus Brasilien. Es gelang ihm indess nicht, an

1) Es möge auf die Bemerkung von E. Weiss zu der betreffenden Figur hingewiesen werden, welche auch in Bezug auf die Parallelität der Kanten  $\tau:s:\sigma$  einiges zu wünschen lässt.

andern Krystallen die Existenz dieser Form zu bestätigen: „c'est donc surtout sa grande simplicité qui rend son existence probable“. Noch ist zu bemerken, dass die Flächen  $k_2$  hier ein durchaus verschiedenes Ansehen tragen wie die  $k$ -Flächen, welche in den früheren Aufsätzen an den Nord-Carolina-Quarzen geschildert wurden.

Da die vorliegenden Krystalle Zwillinge der gewöhnlichen Art, d. h. gleicher Individuen sind, so bietet sich, namentlich an einem Specimen, Gelegenheit, folgende interessante Zone wahrzunehmen  $x:3R:L$ .

Mit der Trapezfläche  $v$  begrenzen sich an diesen Krystallen zuweilen Zwillingstücke, welche in den Prismenflächen zu Tage treten. Man erblickt dann eigenthümlich schief gestreifte schimmernde Partien in den vertikalen Flächen.

Fig. 10 bringt schliesslich die merkwürdige Flächenkombination eines der Krystalle (linkes Individ) in dreifacher Vergrösserung zur Anschauung. Die Zeichnung ist unter der Voraussetzung ausgeführt, dass eine Nebenaxe mit der Sehlinie parallel ist.

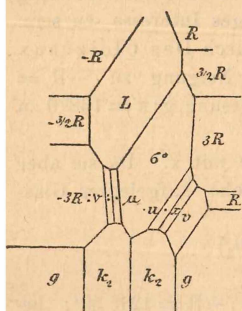


Fig. 10.

An diesem Krystall wurden statt der Fläche  $\sigma^0$  ( $^{31/12}P^{31/19}$ ) zwei Reflexe erhalten, gemessen gleichfalls am grossen Goniometer,  $-R:,\sigma^0 = 141^\circ 19'$  und  $-R:,,\sigma^0 = 138^\circ 31'$ . Keiner dieser Werthe lässt sich auf ein bereits sicher bekanntes Trapezoëder zurückführen.

Für  $,\sigma^0$  leitet sich die Formel ab:  $^{8/3}P^{8/5}$  ( $a:^{3/11} b:^{3/8} a:^{3/13} b:^{3/5} a:^{3/2} b:c$ ), deren Flächen mit  $-R$  den Winkel  $141^\circ 30' \frac{2}{3}$  bilden;  $,\sigma^0:g = 151^\circ 37' \frac{1}{3}$ .

Der Annahme dieser Trapezfläche als einer wirklich existirenden, scheint um so weniger Bedenken entgegenzustehen, als dieselbe Form mit negativem Zeichen sehr gewöhnlich ist ( $p'$  bei G. Rose,  $\pi$  bei Des Cloizeaux). Die Formel für  $,,\sigma^0$  gestaltet sich noch einfacher:

$$3P^{3/2} (a:1/4 b:1/3 a:1/5 b:1/2 a:b:c),$$

wobei freilich eine grössere Abweichung des berechneten Winkels  $,,\sigma^0: -R = 138^\circ 13' \frac{1}{2}$  ( $,,\sigma^0:g = 154^\circ 54' \frac{2}{3}$ ) von dem gefundenen zugegeben und durch die Flächenbeschaffenheit gerechtfertigt wird. Auch dies Trapezoëder ist als negative Form bekannt und an den alpinischen Krystallen häufig ( $o'$  bei G. Rose,  $\epsilon$  bei Des Cloizeaux).

In Fig. 10 ist  $\sigma^0$  unter der Voraussetzung gezeichnet, dass der Fläche die Lage von  $^{8/3}P^{8/5}$  zukomme. Für  $,,\sigma^0 = 3P^{3/2}$  würden die Kanten mit  $3R$  und  $-3R$  parallel sein und in unserer Fig. senkrecht erscheinen.

Das Vorhandensein des Trapezoëders  $3P^{3/2}$  wurde bereits durch G. Rose vermuthet, wie aus seiner Bemerkung hervorgeht: „Ich

führe das Trapezoëder erster Ordnung o, das muthmaasslich bei den Krystallen von den Faröern vorkommt, nicht auf, da es noch nicht mit hinreichender Sicherheit bestimmt ist.“ — Es ist gewiss recht bemerkenswerth, dass der denkbar einfachsten Lage einer Ebene, welche die 4 hexagonalen Axen schneidet, beim Quarz ein positives Trapezoëder so überaus selten und mit wenig vollkommener Flächenbildung entspricht, während dieselben Flächen beim Kalkspath als Skalenoëder eine so grosse Rolle spielen.

Unser Krystall zeigt zwei schmale, nur schimmernde, nicht messbare Abstumpfungen der Kante  $\sigma^0$ :  $-3R$ . Indem wir auch noch diese Flächen (aus der Abtheilung der „Faces isolées“ Des Cl.) zu ermitteln suchen, sind wir uns allerdings bewusst, das Gebiet des sicher Bestimmbaren zu verlassen. Wenn — was anscheinend der Fall —  $\mu$  in der Zone  $k_2$  (linke Fläche):  $-R$ ,  $\nu$  in der Zone  $k_2$ :  $-\frac{3}{2}R$  liegt, ausserdem beide die Kante,  $-3R:3P^{\frac{3}{2}}$  („ $\sigma^0$ “) abstumpfen, so werden die Formeln wie folgt:  $\mu = 3P^{\frac{6}{5}}$  ( $2a : \frac{2}{7}b : \frac{1}{3}a : \frac{2}{11}b : \frac{6}{15}a : \frac{1}{2}b : c$ );  $\nu = 3P^{\frac{8}{7}}$  ( $\frac{8}{3}a : \frac{8}{27}b : \frac{1}{3}a : \frac{8}{45}b : \frac{8}{21}a : \frac{4}{9}b : c$ ). Es hat indes mehr den Anschein, als ob die beiden linearen Flächen die Kante  $-3R : \frac{8}{3}P^{\frac{8}{5}}$  („ $\sigma^0$ “) abstumpfen, für welche Zonenlage die Formeln sich ausserordentlich complicirt gestalten würden.

Noch möchte ich einer Erscheinung erwähnen, welche nicht selten an den durch Vorherrschen von L ausgezeichneten Krystallen aus N.-Car. zu beobachten ist: dichtgedrängte, scheinbar rhomboëdrische Fortwachsungen in Gestalt treppenförmiger Stufen auf der herrschenden Fläche L. Dieses seltsame Relief, welches eine gewisse, wengleich entfernte Aehnlichkeit mit Kalkspath bedingt, bietet als Begrenzungselemente die Flächen L, s und g dar<sup>1</sup>).

Derselbe Vortragende legte dann eine von Hrn. Gilbert Thompson gefertigte Kartenskizze des Mt. Shasta im nördlichen Californien vor, welche ihm durch Hrn. John D. Hoffmann, Topograph U. St. Geol. Survey, verehrt wurde. Die Karte (Maassst. ca. 1 : 25000) umfasst von N. nach S. 7 engl. M., von O. nach W.  $4\frac{3}{4}$ , demnach ein Areal von etwa 33 engl. Q.-Ml. Neben dem Hauptgipfel, einem sehr regelmässigen, 14511 engl. F. h. Kegel, tritt als bezeichnender Zug des gewaltigen Shasta-Gebirges<sup>2</sup>) der 12500 bis

1) Wie ausserordentlich flächenreich die Quarze aus Nord-Carolina sind, lehrt ein kleiner Krystall im Besitz des Hrn. Seligmann, welcher die sichere Bestimmung dreier neuer Flächen („Faces isolées“) gestattete:  $\frac{13}{9}P^{\frac{13}{12}}$  ( $9a : \frac{9}{13}a : \frac{3}{4}a : c$ ), abstumpfend die Kante  $-R : \frac{3}{2}R$ ,  $\frac{3}{2}P^{\frac{12}{11}}$  ( $8a : \frac{2}{3}a : \frac{8}{11}a : c$ ), abstumpfend die Kante L ( $-\frac{3}{2}P^{\frac{3}{2}}$ ):  $2R$ ,  $\frac{13}{7}P^{\frac{26}{23}}$  ( $\frac{14}{3}a : \frac{7}{13}a : \frac{14}{23}a : c$ ), abstumpfend die Kante L :  $2R$ .

2) Vergl. diese Sitzungsber. v. 1. Dec. 1884. Nach einer gefälligen Berichtigung, welche ich Hrn. J. D. Hoffmann verdanke,

13000 F. h. Seitenkegel Shastina hervor ( $1\frac{1}{2}$  engl. Mi. WNW. vom Centralgipfel fern, welcher einen Krater  $\frac{1}{2}$  engl. Mi. im Durchmesser trägt. Die Worte Whitney's „This side-cone has never yet been ascended and is believed by many to be quite inaccessible“ (Geol. of California I, 343) scheinen jetzt keine Geltung mehr zu haben, da die Karte einen „Sisson's Trail“ angibt, am SW. Gehänge jenes Kegels zum Kraterrande, dann in dessen Tiefe hinab und zum Centralpik empor. Unter den vom Shasta herabziehenden Schluchten verdient besondere Erwähnung die in unmittelbarer Nähe des hohen Gipfels beginnende, nach SO. gesenkte Thalfurche, deren Ursprungsmulde mit dem kleinen Konwákiton-Gletscher erfüllt ist. Von ungleich grösserer Ausdehnung sind die Eis- und Firnmassen, welche gegen O., N. und W. vom Shastakegel sich senken: gegen O. der Wintún- („Grosser“) Gl., gegen N. der Hotlum- („Steile Felsen“) und Buiam-Gl., welche einen nur durch schmale Felsrippen durchbrochenen Eismantel bilden, indem sie — bis zu ungefähr 10,000 F. hinab steigend — eine Fläche von etwa 3 engl. Q.-Mi. bedecken. Getrennt von diesem zusammenhängenden Eisfeld zieht sich der Whitney-Gl. etwas über 2 engl. Mi. lang,  $\frac{1}{4}$  breit, zunächst gegen NW., dann gegen N. hinab. Kleinere Gletschermassen ruhen auf einem breiten, felsigen Grath, welcher gegen S.-W. sich senkt. Das untere Ende der Gletscher scheint auf der Nordseite (die Südhälfte bietet nur sehr untergeordnete Eismassen dar) in etwa 10,000 F. Höhe zu liegen. Eine Zone von Moränen begleitet ihren Saum. Die Karte bezeichnet auch,  $\frac{3}{4}$  Mi. SW. vom Centralgipfel, 1200 F. unter demselben die „rothen Felsen“, „einen niederen Wall geschichteten vulkanischen Conglomerats, welches durch seine Farbe auffallend absticht gegen die herrschenden Felsen des Shastagebirges, deren dunkle Massen sich aus dem blendenden Schnee erheben“ (Whitney). Von den parasitischen Kegeln bringt die Karte ausser dem Shastina, namentlich eine am N.-Gehänge, 3 Mi. vom hohen Gipfel entfernte, 8838 F. h. Kuppe zur Anschauung.

Der Vortragende knüpft hieran Bemerkungen über einige vulkanische Punkte in den Countie's Napa und Lake<sup>1)</sup> im

---

heisst der erloschene Krater unfern Lassen's Peak nicht „Bummer's Hell“, sondern „Bumpass Hell“, „nach einem Jäger, der hineingestürzt ist.“

1) Nach E. W. Hilgard, Ph. Dr., Prof. of Agriculture in the Univ. of California (Report on the Physical and Agricultural features of the State of Cal.) beträgt das Areal von Napa Co. 840 engl. Q.-Mi. Davon entfallen auf das Küstengebirge 620 Q.-Mi.; auf das Napathal 145, auf andere Thäler 40, Sümpfe 35 Q.-Mi. Bebaute Ländereien 81,045 Acres (à 40 Are), und zwar Weizen 33,653; Mais 1,664; Hafer 1,014; Gerste 5,753; Rebenland 6,671 Acres. Einwohner 13,235. — Lake Co.: 1100 Q.-Mi., davon Küstengebirge 1000, Thäler 100. Be-

nördlichen Californien. Die genannten Bezirke, welche dem östlichen Theile des Küstengebirges angehörend, weder unter den kalten Sommernebeln der Halbinsel von S. Francisco und des Goldenen Thores, noch unter der sengenden Hitze der Ebenen des Sacramento und des San Joaquin leiden, umfassen einige der schönsten und fruchtbarsten Landschaften des grossen Staates. Auf sie passt der Ruhm des kalifornischen Landes und Klima's, nicht aber auf die ungeheuren, fast regenlosen Wüsten des Südostens, nicht auf die Ebenen des S. Joaquin und Sacramento, in denen die Monate Juni bis September fast absolut regenlos und die Hitze sehr häufig auf 36 bis 38° C. im Schatten steigt, nicht auf die Halbinsel von S. Francisco, deren mittlere Sommertemperatur kaum 14° erreicht, nicht auf das wilde felsige Sandsteingebirge der Coast Range und ebensowenig auf die Basaltwüsten des Nordostens.

Von den steilen Stadthügeln S. Francisco's gegen N. gewandt, erblickt man als höchsten Punkt des nördlichen Horizonts den Mt. S. Helena, 4343 e. F. h., 13 $\frac{1}{4}$  d. Ml. gegen N., die bedeutendste Höhe des Küstengebirges zwischen dem 37° 20' n. Br. (Mt. Hamilton 4440 F.) und 39° 8' (Mt. Ripley 7500 F.). Der vorzugsweise aus andesitischen Gesteinen, in kompakten und tuffähnlichen Varietäten bestehende Berg, welcher sich auf der Grenze von Napa und Lake erhebt, wurde zuerst 1841 durch den russischen Naturforscher Wosnessensky bestiegen (zufolge Whitney) und angeblich nach der Fürstin Helena von Gagarin benannt (der indische Name soll Mayacamas gewesen sein). Am südlichen Fuss des Mt. S. Hel., mit der Weitung von Kalistoga beginnend, zieht das durch seine Fruchtbarkeit, namentlich auch durch seinen Weinbau berühmte Napathal, die wichtigste Landschaft des gleichnamigen Bezirks, gegen SSO. bis zur S. Pablo-Bucht, der grossen nördlichen Ausweitung des Golfs von S. Francisco. Gegen N. des S. Helena-Berges dehnt sich ein von zahlreichen, SSO.-NNW. streichenden Rücken durchzogener Landstrich aus, überragt vom Mt. Cobb. Es folgt dann gegen N. die fast rings von einem Gebirgskranz umschlossene Weitung, welche durch den buchtenreichen, 25 engl. Ml. von SO.-NW. langen, angeblich 115 F. tiefen Clear Lake, erfüllt wird. An den Ufern dieses schönen Sees erheben sich, theils durch Lage, theils durch Höhe ausgezeichnet, die weite ernste Landschaft überragend, gegen SW. der Konokti oder Uncle Sam Mtn. (4200 e. F. h.) gegen NO. der Mt. Ripley.

Der obere, nördliche Theil des Napathales, die Ebene von Calistoga, von NW.-SO.  $\frac{3}{4}$  bis 1 deutsche Ml. lang,  $\frac{1}{3}$  Ml. breit, wird

---

baute Ländereien 38,564 Acres, und zwar Weizen 8296; Mais 755; Hafer 352; Gerste 4551; Rebenland 54 Acres. Einwohner 6596.

gegen N. und NO. überragt durch die gewaltige Gebirgsmasse des Mt. S. H., gegen W. durch ein in unzähligen Wellen und Kuppen kulminirendes Gebirgsland. Westlich vom Mt. S. Helena führt ins Knights-Thal, einen Tributär des Russian River Thals, ein nur 749 F. h. Pass, während östlich des hohen Gipfels eine ca. 2300 F. h. Kammsenkung den Verkehr mit dem Clear-Lake-Distrikt vermittelt. Die Gegend ist ungemein reich an Thermen, welche hier mit den vulkanischen Gesteinen in Verbindung zu stehen scheinen. Vielbenutzte Heilquellen sprudeln in der Ebene von Calistoga, am Fusse eines der andesitischen Hügel, welche einst Inselberge im See, der Thalebene ein besonderes Gepräge verleihen. Die „Hot Springs“, 7 e. Ml. SO. vom Gipfel des S. Helena, sollen nach Whitney eine Temperatur von  $69\frac{1}{2}$  bis  $75\frac{1}{2}$ ° C. besitzen. Etwa  $5\frac{1}{4}$  d. Ml. gegen NW. von Calistoga befinden sich die sog. Geysir, eine Gruppe von Thermen und Dampfquellen (1700 e. F. üb. M.), deren stärkste mit lautem Zischen und Toben einer ca. 8 Zoll weiten, mit Schwefel-Sublimationen bekleideten Oeffnung entströmt<sup>1)</sup>. Mt. S. Hel. besitzt einen von NW.-SO. verlängerten wellenförmigen Kamm, welcher sich sehr steil über das umgebende Hügelland erhebt. Der Culminationspunkt, eine gegen N. jäh abfallende Pyramide, krönt das Nordende des Rückens. So erscheint der Berg von W., von Grants im Russian-River-Thal (Sonoma), während er von der Calistoga-Ebene als eine gewaltige Kuppel sich darstellt. Der südöstliche Gipfel trägt eine fast hufeisenförmige hohe Thalmulde, einem weitgeöffneten Krater nicht ganz unähnlich. Besonders interessante Berg- und Felsformen zeigt die südöstliche Fortsetzung des Mt. Helena, welche die Ebene von Calistoga, einen ehemaligen Seeboden, von Pope Valley trennt. Ueber sanfteren Gehängen ragen weitfortsetzende Felsmauern, zum Theil aufgelöst in Reihen spitzer Kegel und Thürme, es sind die charakteristischen Formen vulkanischer Plateaureste. Wenngleich die Umgebungen des Mt. Helena, wie er selbst, vorzugsweise aus vulkanischen, andesitischen Gesteinen bestehen, so tritt doch auch an vielen Stellen das Grundgebirge, Sandstein und Schiefer, welche der Kreideformation zugezählt werden, hervor. So erblickt man an dem von Calistoga nach Pope Valley führenden Wege, zunächst der Thalebene, Schiefer, zu massiger Absonderung neigend. Dies schwer deutbare Gestein geht über in einen dichten, mehr weniger schiefrigen Grünstein auf den Kluftflächen mit Steatit bedeckt. Mit dieser Felsart wechseln mächtige, sehr zersetzte, anscheinend vulkanische Conglomerate. Dann erschienen wieder Grünsteine, stellenweise sehr quarzig. Auf einer solchen quarzigen Masse war ein Versuchsbau

---

1) Wir konnten diese merkwürdige Oertlichkeit leider nicht besuchen, da zu jener Zeit, wie gewöhnlich in den Wintermonaten, der Weg absolut unpassirbar war.



geführt, doch wieder aufgelassen worden. Das hier anstehende Gestein ist sehr ähnlich dem sogen. Propylit von Virginia City, Nev.; in einer lichtgrünlichgrauen, zuweilen durch viele zersetzte, Eisenkies-reiche Einschlüsse fast konglomeratähnlichen Grundmasse liegen weisse Plagioklase. Diese älteren Bildungen werden dann überlagert durch mächtige, horizontale Bänke vulkanischer Tuffe. Von dieser Höhe aus überschaut man gegen SW. den zwischen Calistoga und S. Rosa liegenden Theil des Küstengebirges, zahllose wald- und buschbedeckte undulirende Rücken. Auf dem Wege dorthin, namentlich zum sog. versteinerten Wald,  $1\frac{1}{4}$  d. Ml. W. Cal., erblickten wir nur vulkanische Tuffe und Conglomerate. Trachytische Tuffe stehen in der engen gewundenen Schlucht an, welche sich unmittelbar westlich von Cal. öffnet. In grosser Menge finden sich hier, ursprünglich den Tuffen eingebettet, bis 1 m gr. Trachytblöcke. Dieselben gehören zum grossen Theil rhyolithähnlichen Varietäten an: in lichtgrauer, chalcedonähnlicher Grundmasse kleine Sanidine, linsenförmige Hohlräume mit zierlichen Quarzkryställchen bekleidet. In einer andern Varietät, deren feinstreifiges bzw. schaliges Gefüge die engsten Faltungen zeigt, finden sich feine makroskopische Tridymite (nicht häufig in Rhyolithen)<sup>1)</sup>. Zunächst wanderten wir am W. Saum der Ebene hin, gegen NW., etwa  $1\frac{1}{2}$  km, dort öffnet sich eine Schlucht, durch welche der Weg zum „versteinerten Walde“ und nach S. Rosa in Sonoma Co. führt. Es herrschen bald lichte, bald dunklere Tuffe mit sehr wenig geneigter Lagerung. Ein dunkler Andesit, zuweilen fast einem Dolerit ähnlich, bildet zahlreiche Einschlüsse. Der Boden ist an einzelnen Stellen in der weiten Thalmulde, welche der Weg durchzieht, bis in grosse Tiefe zu einer fruchtbaren Erde verwittert. Der Besitzer einer einsamen Farm gab die Mächtigkeit der rothbraunen, fruchtbaren Erde, welche hier der Irrigation nicht bedarf, auf 35 F. an. Die niedergestreckten, verkieselten Coniferenstämme, als „Petri-fied Forest“ bezeichnet, werden von einem lichtgrauen, trachytischen Tuff umhüllt, welcher ringsum die Höhen bildet. Neben den bis 1 cm gr. zersetzten Stückchen faserigen Bimsteins, Quarzit-Fragmenten, sowie Augit und Magneteisen-Körnchen ziehen einzelne kleine Plagioklaskryställchen die Aufmerksamkeit auf sich. Sie bieten meist als herrschende Form PM dar, mit deutlichster Zwillingstreifung auf der Basis. Die

---

1) In Bezug auf das Vorkommen makroskopischer Tridymite in Gesteinen der nordam. Union hatte Dr. Whitman Cross die Güte mir zu schreiben (Apr. 21. 1885): „I have seen tridymite in some of my Colorado rocks in quite distinct crystals (macrosc.) and I think many cases are known, although probably never described.“ Ueber das Vorkommen von Tridymit am Mt. Tacoma s. Sitzungsber. 12. Jan. 1885.

Enden dieser Säulchen PM sind meist gerundet, was ihnen ein recht ungewöhnliches Ansehen gibt. Zuweilen findet sich auch tafelförmige Ausbildung parallel M. Folgende Kanten konnten annähernd gemessen werden:  $P:n = \text{ca. } 133^\circ$ .  $P:M = \text{ca. } 86^\circ$ .  $P:\underline{P} = \text{ca. } 172^\circ$  einspr. Die meist ungefähr in gleicher Richtung (N.-S.) niedergestreckten Baumstämme, deren grösster fast 20 m, bei ca. 2 m Dicke am unteren Ende, misst, sind ohne Aeste, ohne Wurzeln (nur an einem Exemplar sahen wir den Stamm bis dahin erhalten, wo er zum Wurzelstock sich auszudehnen beginnt). Unter den im Tuff liegenden Blöcken fand sich auch ein eigenthümliches breccienähnliches Aggregat von vorherrschendem Plagioklas, spärlichem Augit, Quarz und Kalkspath. Alle Stämme sind durch Querbrüche in etwa  $\frac{1}{2}$ —1 m lange Stücke zerbrochen, was augenscheinlich nur nach ihrer Versteinerung (Verkieselung) geschehen sein kann. Wo die Stämme aus dem Tuff theilweise oder ganz hervorragten, geschieht es durch die leichtere Zerstörbarkeit des lockeren Tuffs. Mehrere sind durch Grabung vollends blossgelegt. Ueber das Holz der versteinerten Bäume von Calistoga verdanken wir Hrn. H. Conwentz eine vortreffliche Arbeit (s. N. Jahrb. v. Leonhard und Geinitz 1878; S. 800) mit dem Ergebniss, dass die Bäume dem noch jetzt in Californien wachsenden *Taxodium (Sequoia) sempervirens* (kaliforn. Sumpfcypresse), dem „Redwood“, am nächsten verwandt sind. Er stellt sie zu der durch Göppert errichteten Gattung *Cupressinoxylon* als *C. taxodioides*. Ausser dieser Konifere scheint unter den niedergestreckten Stämmen auch ein Laubbaum vertreten zu sein, ein Stamm von etwa 5 m Länge, 0,3 m Dicke, über dessen Holz von anderer Seite eine Mittheilung zu erhoffen ist. Erwähnenswerth ist wohl auch, dass wir Stämme sahen, welche in einzelnen Partien noch nicht vollkommen versteinert zu sein schienen, indem das Holz ein leichtes, unverbundenes, lockeres Aggregat von Fasern darstellt. Einige der versteinerten Stämme zeigen die Spuren der Zerstörung durch den Holzwurm. Einen eigenartigen Anblick gewährt es, dass aus einem der zerklüfteten Riesenstämmen einer früheren Erdperiode der ca. 0,5 m mächtige knorrige Stamm eines grünenden Laubbaumes emporwächst. Vulkanische Massen finden sich auch in dem berühmten Rebengebiet von S. Helena, 14 km SO. von Calistoga; schwarze Andesite mit obsidianähnlicher Grundmasse, zuweilen von schlackiger Beschaffenheit, sind hier sehr verbreitet. Sehr frische Plagioklase und grüne Augite liegen in der porösen Grundmasse. Durch Olivin nehmen diese Gesteine zuweilen einen doleritischen Charakter an. Am Wege, welcher von Calistoga zunächst zum St. Helena-Passe (ca. 2300 F. h.) emporführt, herrschen schwarze Andesite und vulkanische Conglomerate. Diese Massen sind in einem solchen Grade zersetzt und aufgelöst, dass man vielfach über den Charakter der Gesteine im Unsichern bleibt. Dass auch am S.-Gehänge des

Mt. S. Hel. ältere Gesteine zu Tage gehen, dürfte schon aus der Thatsache gefolgert werden, dass verlassene Grubenbaue (angeblich auf Silber) sich dort finden. Auch die dichte Bewaldung erschwert die Beobachtung der Gesteine. Nachdem das Joch überwunden, sinkt die Strasse in steilen Kurven gegen Middletown hinab. Unmittelbar am NO.-Gehänge des Mt. S. Helena wird eines jener beschränkten Serpentin-Gebiete überschritten, welche für das Küstengebirge charakteristisch sind. In der Richtung unserer Strasse zeigte der Serpentin nur eine sehr beschränkte Ausdehnung; es folgten bald wieder dunkle vulkanische Gesteine und ihre Tuffe. Dann werden cretacische Sandsteine und Schiefer herrschend. In dieser Gegend gibt es mehrere Zinnober-Lagerstätten, die meisten aufgelassen, einzelne indess noch in Bearbeitung stehend. Ungünstiges Wetter, die Fahrt in einer landesüblichen Stage-Coach, machten fast jede Beobachtung unmöglich. Nördlich Middletown wird das Coyote Valley, dessen Wasser zum Sacramento fliesst, gekreuzt, dann eine wilde Höhe überschritten. Nun stellte sich die imponierende Gestalt des steilen, mehrgipfeligen Konokti gegen NW. dar, während gegen O. eine röthliche, vulkanische Felswand sich erhob. Nach 7 stündiger Fahrt von Calistoga wurde Lower Lake, unfern ( $\frac{1}{4}$  Ml.) des schmalen, südöstlichen Arms des Clear Lake's erreicht, welcher letzterer hier einem zwischen sanften Hügeln hinziehenden Strome gleicht. Am Horizont von Lower Lake erscheinen als gebietende Bergformen, noch etwa 12 bzw. 22 km fern, die schönen mehrgipfligen Gestalten des Mt. Hannah und Konokti, welche so gleich an vulkanische Natur erinnern. Um Lower Lake erblickt man viele Blöcke von schwarzem Andesit, theils in pechsteinähnlichen, theils in schlackigen Varietäten. Ein eigenthümliches, trachytisches Conglomerat, welches als Baustein Verwendung findet, soll einige engl. Ml. gegen S. gebrochen werden. In gleicher Richtung, in unmittelbarer Nähe des Dorfs, erhebt sich bis etwa 60 m ein felsiger Hügel, welcher aus klotzig abgesondertem Sandstein besteht, dessen verwitterte Felsmassen eine Moosdecke tragen.

Gegenüber den zahlreichen Seen der Sierra Nevada und des Great Basin besitzt das Küstengebirge nur einen einzigen nennenswerthen See, den Clear Lake (1320 engl. F. üb. M.), reich sowohl an landschaftlicher Schönheit als an geologischem Interesse. Der See, dessen grösste Länge (NW.-SO.) etwa 35 km misst, besteht aus drei Theilen, einem nahe kreisförmigen Becken,  $11\frac{1}{2}$  km im Durchmesser, einem schmalen östlichen Arm, 10 km lang (East Lake), und einer durch die Narrows („Engen“) von dem Hauptbecken geschiedenen, etwa 14 km langen südöstlichen Bucht (Lower Lake), welche einige Inseln umschliesst. Nahe dem S.-Ende dieses Armes sendet der See seinen Abfluss, den Cache Creek, in SO.-Richtung zum Sacramento. Mehrere kleinere Ausbuchtungen verleihen der Küsten-

linie eine noch reichere Gliederung. Ihre bedeutendste Gestaltung zeigt die Seelandschaft im Berg Konokti, 4200 F. h., welcher von allen Punkten der verzweigten Wasserfläche sichtbar ist. Von Lower Lake erscheint das schöne Gebirge dreigipflig, nahe den Narrows zweigipflig, endlich, nachdem das Schiff die Wasserweite erreicht, von N. als eine grosse, domförmige Wölbung. Das östliche Ufer des Lower und die Ufer des East Lake erheben sich zu sanften Hügeln, während gegen N. bedeutende Gebirge sich zeigen (Mt. Ripley). Nur das westl. Gestade um Lakeport, ein sanftwelliges Land, bietet in grösserer Ausdehnung tiefgründigen, fruchtbaren Boden dar. Obgleich nur  $\frac{1}{2}^{\circ}$  nördlicher als das Napathal, ist der klimatische und damit auch der Vegetationscharakter von Clear Lake ein sehr verschiedener. Südlich von Lakeport erhebt sich ein vielgipfliges Hügelland, dessen höchster spitzer Gipfel etwa 800 F. den See zu überragen schien. Der Weg dorthin führt über ein offenes Wellenland, wo Serpentin, zuweilen mit grossen Diallagblättern, als herrschendes Gestein erscheint. Jene Hügel selbst konnte ich nicht erreichen, da in der unwegsamen Gegend ein Schneesturm mich überfiel. Eine deutsche Ml. SO. Lakeport liegt das Dorf Kelseyville, am W.-Fusse des Konokti, welcher von hier eine höchst imposante, breite Gebirgsmasse darstellt, zu dessen mehrgipfligem Rücken einige offene steile Schluchten emporziehen. Auf zwei Ausflügen gegen O. und SO. lernte ich die mittleren Gehänge kennen, während die Erreichung des schneebedeckten Gipfels mir unmöglich war (6. Febr. 1884, Morg.  $7\frac{1}{2}$  U. —  $12^{\circ}$  C.). Ich hatte von Kelseyville nur etwa 2 km über ebenes, sanft sich hebendes Land zurückzulegen, um an den Fuss des Gebirges zu gelangen. Hier findet sich sehr viel Obsidian, von schwarzer, brauner, rother Farbe; namentlich eine braunschwarzstreifig-gefleckte Varietät. Obsidian soll unfern in ganzen Felsriffen anstehen. Auch lichte, schiefrige Trachyte, Rhyolithe, sind hier sehr häufig. In einer Schlucht emporsteigend, erreichte ich röthlich-braune Felsen, welche an vielen Stellen des steilen Gehänges hervorragten und aus einem quarzführenden Trachyt, Rhyolith, bestehen: in einer sehr rauhen Grundmasse liegen 1 cm (zuweilen auch über 2 cm) gr. Sanidine, weniger zahlreiche Plagioklase, Quarzkörner und spärliche Biotitblättchen. Auf dem zweiten Ausfluge folgte ich mehrere Kilometer dem nach Calistoga führenden Wege und stieg dann durch ein muldenförmiges Thal an den Gehängen des Konokti empor; ich fand als herrschendes Gestein weissen Rhyolith, dessen Grundmasse eine faserige Bimstein-ähnliche Beschaffenheit zeigt, und stark zerklüftete Körner von Quarz und Sanidin umschliesst; ausserdem Biotit und Magnetit. Eine eigenthümliche Erscheinung waren die aus diesem Rhyolith ausgewaschenen, in grosser Menge auf dem Wege und an kleinen Rinnsalen zusammengeschwemmten Quarzkörner (in geringerer Menge gesellten sich Sanidine zu ihnen). Sie

hätten auf den ersten Blick für Hagelkörner gehalten werden können. Der Rhyolith hat hier thonig-mergelige Schichten durchbrochen, mit denen er am Fuss des Gebirges mehrfach wechselt. In ein tief eingeschnittenes Thal hinabsteigend, fand ich den lichten bimesteinähnlichen Rhyolith von einer unzähligen Menge von Erdeichhörnchen durchwühlt. Die lockere Beschaffenheit des Gesteins gestattet den zierlichen Thieren ihre Gänge mit geringer Mühe herzustellen. — Die Bewohner Kelseyville's machten uns auf eine besondere Merkwürdigkeit ihres Dorfes aufmerksam, eine Quelle brennbaren Gases, welche kaum  $\frac{1}{2}$  km gegen O. auf einer Wiesenfläche entspringt. Wir fanden dort eine 3 m lange,  $1\frac{1}{3}$  m breite, 2 m tiefe Grube, in deren Grund die Gasquelle entspringt. Dieselbe ist in ein Rohr gefasst und brennt mit lohender, etwa 1 m hoher, bei Tage fast unsichtbarer, bei Nacht schön blauer Flamme (wahrscheinlich Sumpfgas; die Gasquellen am Niagara, sowie die Kohlenwasserstoff-Ausströmungen im Petroleum-Distrikt brennen mit hellleuchtender, gelbrother Flamme). In der Umgebung des Clear Lake's, und zwar am O.-Ende des East-Lake's liegt bekanntlich die merkwürdige Schwefel- und Zinnober-Lagerstätte „Sulphur Bank“. Da sie zur Zeit unserer Anwesenheit in jener Gegend nicht ausgebeutet wurde, auch keine Verbindung mit derselben stattfand, so war es uns leider nicht möglich, sie zu besuchen. Es möge desshalb gestattet sein, aus der interessanten Arbeit der HH. Proff. Jos. Le Conte und W. B. Rising (*The Phenomena of Metalliferous Vein-formation now in progress at Sulphur Banks; Am. J. Science 24; July 1882*) einiges mitzutheilen.

Die vulkanische Beschaffenheit der Umgebung offenbart sich auf das deutlichste in 4 bis 5 Kratern, welche in unmittelbarer Nähe der „Bank“ sich erheben. Diese selbst ist ein niedriger gerundeter Hügel (600 Yards<sup>1</sup>) lang, 300 breit, 100 e. F. hoch), welcher sich vom Seeufer erhebt und wahrscheinlich das Ende einer stromartig ergossenen Masse darstellt. Das Gestein der Krater und des Stroms ist nach Prof. W. Jackson Augitandesit, an der Oberfläche der „Bank“ zu einer schneeweissen, in Pulver sich auflösenden Kieselmasse durch vulkanische Dämpfe zersetzt. In etwas grösserer Tiefe ist die Zersetzung weniger vorgeschritten. Das Gestein bildet schalig abgesonderte Kugeln von dunklem Andesit, welche in einer weissen Zersetzungsmasse liegen. Alle Spalten und Hohlräume sind hier mit Schwefel, zuweilen in schönen Krystallen, ausgefüllt. Mit grösserer Tiefe stellt sich die Gesteinsmasse stets frischer dar; gleichzeitig erscheint Zinnober, während der Schwefel zurücktritt. Die grössere Anhäufung des Schwefels an der Oberfläche, des Zinnobers in der Tiefe ist in den Gruben von Sulphur Bank eine allgemeine

---

1) 1 Y. = 0,91439 m.

Erscheinung; dementsprechend wurde zunächst ausschliesslich Schwefel, dann Schwefel und Zinnober, endlich (1881) nur Zinnober gewonnen. Eisenverbindungen treten gleichfalls auf: in den zersetzten Massen oxydische Erze, in der Tiefe Eisenkies. Die zuweilen schwammähnlich zersetzten Gesteinsmassen sind imprägnirt mit den Sulfaten von Aluminium und Eisen und selbst mit freier Schwefelsäure. Auch Bitumen kommt vor. Die bisher geschilderten Erscheinungen sind augenscheinlich das Ergebniss der von der Oberfläche niedergehenden Zersetzung, welche in einer gewissen Tiefe nur noch auf Klüften und Spalten sich offenbart. Nun tritt eine wesentliche Aenderung in der Art der Zersetzung und Neubildung hervor; ein die vulkanische Gesteinsmasse durchziehendes Spaltennetz ist mit opalähnlicher Kieselsäure erfüllt, welche — anscheinend von ganz jugendlicher Bildung von Streifen und Nestern von Zinnober<sup>1)</sup> begleitet ist. Während die früheren Arbeiten ausschliesslich im vulkanischen Gestein umgingen, haben die letzten Jahre vor dem Erliegen der Grube höchst interessante Aufschlüsse in Betreff des Liegenden ergeben. Bis zum J. 1880 war das Liegende nur in einem Tagebau, dem „Wagonspring-Cut“ nahe dem Rande der vulkanischen Masse erschlossen. Nachdem das hier nur dünne vulkanische Stratum durchbrochen, stiess man auf fast lothrecht stehende Schichten von Sandstein und Schiefer (die herrschende Formation des Küstengebirges). Der Schurf selbst steht in einer mehrere Fuss mächtigen Breccie, eckige Stücke von Schiefer und Sandstein umschlossen von bläulichem Thonschlamm. Dieser Schlamm, welcher eine Kluft zwischen Sandstein und Schiefer füllt, ist heiss; am Grunde des Schurfs sprudelt eine Schwefelwasserstoff- und Kohlensäure-haltige Therme empor. Die Ausfüllungsmasse der Kluft, offenbar ein Quellenweg, ist reich an Zinnober und Schwefeleisen. Auch über die Grenze der vulkanischen Wölbung hinweg gegen O. kann die mit thonigem Conglomerat gefüllte Spalte verfolgt werden; eine Art von Solfataren-Thätigkeit findet auch dort statt. 1881 wurde im geschichteten Gebirge, 150 F. von der Grenze der vulkanischen Masse ein 260 F. tiefer Schacht niedergesunken; von diesem Schachte aus wurde in einer Teufe von 210 F. eine Strecke gegen den „Wagonspring-Cut“ und die „Bank“ getrieben, welche zwar in einer Entfernung von 150 F. das vulkanische Gestein noch nicht erreichte<sup>2)</sup>, doch folgende

---

1) Ausgezeichnete Proben dieses Vorkommens zeigte mir Prof. W. Jackson zu Berkeley. Zuweilen wechseln  $\frac{1}{2}$  bis 1 mm dicke Lagen von opalähnlicher Kieselsäure und Zinnober mehrfach mit einander. Die schwarze opalähnliche Masse ähnelt in etwa einem Obsidian.

2) Spätere Arbeiten haben zwar die zinnerreiche Breccie als einen sehr unregelmässigen Stock, nicht aber, so scheint es, das vulkanische Gestein in der Tiefe angetroffen. Dies bildet demnach

höchst merkwürdige Aufschlüsse ergab. Die ersten 70 bis 80 F. steht die Strecke in verhältnissmässig trockenem Sandstein und Schiefer, dessen Temperatur kaum ungewöhnlich erhöht ist. Dann beginnt zertrümmertes und zu einer Breccie zermalmtes Gestein, welches von Kohlensäure- und Schwefelwasserstoff-haltigem, bis 71° C. heissem Wasser durchtränkt wird. Dieses zertrümmerte Gestein bildet die Lagerstätte des Zinnober. Die hohe Temperatur der Grube, welche anfangs ein sehr grosses Hinderniss der Arbeiten war, wurde durch eine geeignete Ventilation erniedrigt. Die Breccie, durch welche die Quellenspalte zieht, besteht aus eckigen oder kantengerundeten Sandstein- und Schieferstücken. In denjenigen Partien der Masse, welche noch reichlich von der Therme getränkt werden, ist das Cement ein heisser, fast schlammähnlicher Thon; wo indess die Breccie trocken, sind die Bruchstücke fest verbunden durch ein an Zinnober, Schwefeleisen und Kieselsäure reiches Cement. Die Zwischenräume zwischen den Bestandtheilen der Breccie sind entweder noch theilweise hohl, oder mit den genannten Bildungen und zwar vorzugsweise mit Zinnober erfüllt. Letzterer umhüllt nicht selten die Gesteinsstücke vollständig, so dass man erst beim Zerschlagen den Gesteinskern wahrnimmt. Die Zinnober-Imprägnation ist übrigens sehr unregelmässig, zuweilen über viele Meter sich erstreckend, dann auf wenige Zoll sich beschränkend, selbst ganz verschwindend, um an einem andern Punkt des Breccienstocks wieder zu beginnen. Zuweilen dringt der Zinnober auch in den zerklüfteten Sandstein ein. Die Quecksilberproduktion von Sulphur Bank betrug in den Jahren 1874 bis 83: 573, 5372, 8367, 10993, 9465, 9249, 10706, 11152, 5014, 2612 Flaschen (à 76½ Pfund Avoirdupois à 453,592 gr). Während der Quecksilberpreis zu S. Francisco 1874 schwankte zwischen 1 Doll. 55 Cent, und 1 D. 20, bewegte er sich 1882 nur zwischen 38 C. und 35¾ C. (Alb. Williams Jr., Min. Resources, of the Un. St. 1883). In Folge dieser Entwerthung des Quecksilbers haben alle kleineren Gruben ihre Arbeit einstellen müssen (Sulphur Bank seit Ende 1883).

Ein ferneres Interesse gewähren den Umgebungen des Clear Lake die Borax-Seen, um deren Entdeckung und Ausbeutung Dr. J. A. Veatch sich grosse Verdienste erworben. In einem interessanten Bericht vom Jahre 1857 (abgedruckt im III. Ann. Rep. State Mineralogist of Cal.) erzählt Veatch, dass ungenaue Berichte über den „Hill of white powder“ in welchem ein Schatz von borsauerm Kalk vermuthet wurde, ihn zu der Reise von Sacramento über Colusa nach dem Clear Lake veranlasst habe. Als er den Hügel nach beschwerlichster Wanderung erreichte, — the hope of a trea-

---

wohl nur eine stromartig ergossene Decke ohne jede direkte Beziehung zur Zinnoberlagerstätte.

sure, in the forme of borate of lime, vanished forever! (18 J. später wurde an dem Orte, wo Veatch sich in seinen Hoffnungen getäuscht sah, die Zinnoberlagerstätte entdeckt, welche im Laufe von 10 J. Quecksilber im Werthe von etwa 2 Millionen Dollar lieferte). Bei einer alsbald unternommenen Untersuchung der Gegend wurde der grössere Boraxsee entdeckt, September 1856. Er liegt gleich dem kleineren in dem Dreieck zwischen dem East- und Lower Lake. Bimstein und Obsidian sind auf den umliegenden Höhen sehr verbreitet. Der grössere See, welcher allerdings mehr den Namen eines Sumpfes verdient, bedeckte im Winter etwa 200 Acres bei einer Tiefe von ungefähr 3 F. In der trocknen Jahreszeit schwindet der See bis auf 50 oder 60 Acres, die Tiefe bis auf wenige Zoll. Der laugenartige „Bodensatz“, dessen Tiefe ungefähr 4 F. beträgt (die obere, etwa 1 F. tiefe Schicht ist von halbflüssiger, die untere, 3 F. mächtige Schicht von der Consistenz eines steifen Mörtels) bedeckt die ganze Fläche. Unter demselben liegt ein zäher blauer Thon, dessen Mächtigkeit noch unbekannt. Wohl ausgebildete Boraxkrystalle finden sich sowohl in dem gallertartigen Theil des Bodensatzes, als in der oberen Partie des blauen Thones (hier bis zum Gewicht von 1 Pfd.) Während der Jahre 1864—68 fand eine Boraxgewinnung aus diesem See statt, Gesamtproduktion 1181365 Pfd. Borax. Die Entdeckung der sehr viel reicheren Lagerstätten im südlichen Californien, sowie in Argentinien und die dadurch bedingte Entwerthung des Borax, verursachten ein Erliegen dieser Industrie am Clear Lake. Ein zweiter Boraxsee, etwa 20 Acres gross, dem grösseren sehr ähnlich, findet sich in der Nähe, gleichfalls in dem Distrikte zwischen dem Lower und dem East Lake. Aus dem Wasser dieser Seen und an mehreren Punkten ihrer Umgebung entwickeln sich Exhalationen brennbaren Gases.

Auf der Fahrt von Kelseyville nach Cloverdale im Thal des Russian Rivers (5 deutsche Meilen gegen SSW.) hatten wir Gelegenheit, den eigenthümlich rauhen Charakter der Coast Range kennen zu lernen. Dies Gebirge, welches den ganzen Staat seiner Länge nach durchzieht (von 32° 32' n. Br. bis 42° n. Br.), etwa  $\frac{3}{11}$  seines Areal einnehmend, wird, weil an Höhe bedeutend hinter der Sierra zurückbleibend, wohl selten in seiner Grossartigkeit gewürdigt. — In der gesammten Küstenzone von reichlich 15 deutschen Ml. Breite besitzen die fruchtbaren Thäler eine verhältnissmässig nur äusserst geringe Ausdehnung, sie werden getrennt durch ungeheure Gebirgswildnisse. Wenige km SW. von Kelseyville beginnen die annähernd parallelen (NW.—SO.) Rücken und Wölbungen, welche, in ermüdender Gleichförmigkeit sich folgend, die ganze breite (10 d. Ml.) Zone bis zum Meere einnehmen. Wengleich die Bergformen durchaus sanft gewölbt, nirgendwo kühne Linien sich zeigen, so sind dennoch die Flächen furchtbar rau und steinig; fast überall ragt der nackte



Fels hervor. Wo die Strasse eine der höheren Bergwogen überschreitet, bietet sich ein schwer zu beschreibendes Gebirgschaos dar, einem wildbewegten Meere gleichend. Zahllose Höhenzüge drängen sich gleich Riesenwogen neben und über einander. Die rauhe Beschaffenheit des Gebirgslandes wird wesentlich mit bedingt durch das herrschende Gestein, ein cretacischer Sandstein, wechselnd mit quarzigen Schiefern. Untergeordnet treten metamorphische Schiefer und Serpentin auf. Die Schichten sind stets sehr gestört, in grosse und kleine Falten gelegt. Nirgend auf dem Wege bis Cloverdale ein dem Auge wohlgefälliges Gestein, nirgend eine Andeutung von Versteinerungen. Von dem ersten hohen Rücken bot sich eine herrliche Aussicht dar auf die nördliche Weitung des Clear Lake's, damals noch von schneebedeckten Höhen umgeben. Die südliche und östliche Bucht wird durch den Konokti verdeckt, welcher in der Lücke zwischen den Zweigen der Coast Range als eine grossartige vulkanische Masse emporsteigt, die Erinnerung an den Vesuv weckend.

Cloverdale liegt in einer kleinen westlichen Seitenmulde des Russian River-Thals, an schöne Hügel gelehnt, welche aus quarzischen Schiefern von grünlicher und röthlicher Farbe bestehen. Serpentin erscheint auch hier als unregelmässige Massen in den Schiefern. Vulkanische Gesteine finden sich in grosser Verbreitung bei Sta. Rosa (7 d. Ml.) SO. von Cloverdale). Der Ort liegt, von sanften Höhen umgeben, in einem südöstlichen Zweigthal des Russian Rivers. Dolerit setzt den die breite Thalebene gegen O. begrenzenden Höhenrücken zusammen. Das Gestein ist nahe der Oberfläche porös und lavaänlich, in grösserer Tiefe von geschlossenem Gefüge. Doleritische Schlacken bedecken den etwa 5 km SO. von Sta. Rosa aufragenden Gipfel; auch einzelne streifige rhyolitische Massen liegen umher. Von dieser Höhe, wo anstehendes Gestein nicht beobachtet wurde, überblickt man den mittleren Theil von Sonoma Co: die 1 d. Ml. breite höchst fruchtbare Thalebene, vom Matanzas Creek durchflossen, welche sich sehr sanft gegen NW. zum Russian River senkt, dessen Durchbruch durch die westliche Küstenkette deutlich sichtbar ist. Das noch schneebedeckte Haupt des Mt. S. Helena ragte als höchster Punkt des Gesichtskreises 4. d. Ml. gegen NNO. über lauggestreckten waldigen Vorbergen empor. — Auch der Umgebung von Petaluma (3 d. Ml. SSO von S. Rosa) fehlen vulcanische Durchbrüche nicht. Die freundliche Stadt liegt am westlichen Saume der gleichnamigen Thalebene, 3 Ml. NW. von der S. Pablo Bay. Das Küstengebirge stellt sich hier als ein dichtes Gedränge von gerundeten Hügeln dar, deren steile Hänge enge Schluchten einschliessen. Es herrschen Sandsteinschiefer, Schieferthon, talkige Schiefer, Quarzite, Grünstein, Serpentin. Auch bläuliches Glaukophangestein fand ich unfern Petaluma. Die Verbindung so verschiedener Gesteine zu einem Gebirgskörper und anscheinend zu einer geolo-

gischen Formation ist ein Räthsel, dessen Lösung durch keine Theorie des Metamorphismus bisher erbracht ist. Jene Gesteine werden nun durchbrochen von vulcanischen Massen, vorzugsweise Dolerit. Doch auch Andesit fehlt nicht. Eine zuweilen conglomeratistische doleritische Lava wird  $1\frac{1}{2}$  km SO. von Petaluma an einem vorspringenden Hügel gebrochen. Das eigenthümliche Hügelrelief wird offenbar bedingt durch die ausserordentlich verschiedene Verwitterbarkeit der Gesteine; die ragenden Kuppen bestehen aus Quarziten, Serpentin etc., während die leichter zerstörbaren Sandsteine etc. Veranlassung zur Erosion von Schluchten bieten. Von einem der Berge W. Petaluma erblickte ich gegen OSO, mehrere Gipfel der Sierra Nevada über (40 d. Ml. fern, gleich der doppelten Entfernung des Montblanc von Lyon, weiter als die Jungfrau von Carlsruhe. Von der ausserordentlichen Durchsichtigkeit der kalifornischen Atmosphäre berichtete Prof. Brewer in New Haven, einer der ersten Erforscher Kaliforniens. Oftmals erblickte er Mt. Shasta u. a. hohe Gipfel mit scharfen Umrissen aus einer Entfernung von mehr als 200 e. Ml. =  $43\frac{1}{2}$  d. M.). In grösserer Nähe beherrschen den Gesichtskreis: Tamalpais 2640 e. F. (4 d. Ml. gegen S.), Mt. Diablo 3856 e. F. (10 d. Ml. gegen SO.; das ragende Bergeshaupt der Golflandschaft), Mt. S. Helena ( $6\frac{1}{2}$  Ml. gegen N.). Ungewöhnlich schroffe Bergformen erblickt man in der Küstenkette fern gegen NW., auf der rechten Seite des Russian River's.

Dr. Pohlig legt ein neues Vorkommen aus den zuerst von O. Weber (Haidingers Abh. IV), dann von Fr. Rolle (Neues Jahrb. 1850) und vom Redner selbst (diese Zeitschr. 1883) discutirten tertiären Hornsteinen von Muffendorf bei Bonn vor, Blattabdrücke von *Cinnamomum lanceolatum* und einer anderen Art, welche auch in den Papierkohlen von Rott bei Bonn gewöhnlich sind. Nachdem Dr. Pohlig bereits früher (l. c.) in letzterwähntem Gebilde die meisten Schalthiere der Muffendorfer Silicite nachgewiesen hatte, wird der Verband dieses linksrheinischen mit jenem rechtsrheinischen Tertiärgebilde nunmehr ein noch engerer, umso mehr, als ja auch das Niveau beider Ablagerungen nahezu übereinstimmen wird.

Der Vortragende theilt ferner mit, dass er neuerdings auch in dem Hornblendeandesit der Wolkenburg Einschlüsse von Fragmenten gefleckter Hornschiefer mit chiasolithartigen Prismen gefunden hat, welche von früher durch Dr. Pohlig (Tschermaks Mitth. 1881) beschriebenen Einschlüssen aus dem benachbarten Sanidinoligoklastracht der Perlenhardt in dem Siebengebirge nicht differiren. Redner tritt deshalb der Annahme von Lasaulx's<sup>1)</sup> bei, dass jene Schiefereinschlüsse Contactpro-

1) Vhdl. naturhistor. Ver. Rheinl.-Westf. 1884, pag. 425.

ducte eines subterranean Granitvorkommens sind. Da kaum 4 km nordwärts von der Verbindungslinie zwischen den zwei genannten Fundpunkten, in dem Trachyttuff des Wintermühlenhofes, kleine Fragmente wenig metamorphosirter Fleckschiefer sehr häufig sind, so mag wohl diese Gegend über dem Nordrand eines solchen subterranean Contactterritoriums liegen.

Redner legt drittens eine Reihe sehr guter Exemplare von *Unio Menkei* Dkr. mit wohl erhaltenen, blosliegenden Schlossrändern, aus dem Wealden bei Osnabrück, vor. Die Schlossverhältnisse von *U. Menkei* waren bis heutigentages unbekannt; die vorliegenden Stücke beweisen, dass das Schloss jenes Wealdenunio nicht differirt von demjenigen gewisser Formen aus der Reihe des *U. batavus*, mit welchem auch die Schalencontur ganz übereinstimmt; es bleibt sonach nur noch die Differenz in der charakteristischen Buckelnsulptur bestehen, welche freilich vielleicht wichtig genug ist, um der Formenreihe des Wealdenunio sogar eine Sonderstellung in der Najadenfamilie zu wahren. Der von Dr. Pohlig früher (Palaeontographica VII, Taf. 14, Figg. 21—22) abgebildete Schalenpaarrest des Göttinger Museums aus dem Hils kann daher nach seinen Schlossverhältnissen nicht mit *U. Menkei* identisch sein und gehört offenbar einer stärkeren Form an, für welche die Benennung *Unio Dunkeri* geeignet sein wird. *U. Dunkeri* muss, den Fundverhältnissen nach zu schliessen, einen besonders kräftigen, auch ligamentären Schalenverschluss besessen haben.

Dr. Pohlig spricht sodann über die von ihm selbst an Ort und Stelle gesammelten Land-, Süsswasser- und Biinnenmeerconchylien des nördlichen Persiens. Die persische Conchylienfauna<sup>1)</sup> ist wegen der ungünstigen klimatischen und Vegetationsverhältnisse des Landes eine relativ und absolut sehr ärmliche; nur die Waldregion südwestlich und südlich unmittelbar um das caspische Meer, sowie die Unterläufe der beiden grösseren Flüsse Araxes und Sefidrud sind vergleichsweise reicher an Landschnecken. Von Clausilien fand ich nicht ein einziges Stück, wiewohl ich ein besonderes Augenmerk auf solche hatte.

a) Von grösseren Landconchylien konnte ich in Persien als den östlichsten Verbreitungsbezirk der Vertreterin unserer *Helix pomatia*, der var. *taurica*, den Karadagh feststellen, von wo einer oder der andere armenische Gourmand seinen Vorrath bezieht; denn den Persern ist es ein Greuel, dergleichen zu geniessen, und ein Chan, der in Paris gewesen war, konnte seine Geringschätzung occidentalen Wesens nicht schärfer markiren, als durch die Worte:

1) Vgl. u. a. E. von Martens, über vorderasiat. Conchylien etc. Kassel 1875 (in Novitates conchologicae).

„sie fressen ja dort Frösche.“ — Ferner fand ich *H. taurica* noch in den Gebirgen w. von Urmia, aber in ganz kleinen, offenbar verkümmerten Exemplaren. — Von *Helix atrolabiata* Kryn., welche sich nur in der Waldregion, an dem kaspischen Meere, findet, kommen zwei Formen vor; die bis 4 cm grosse *var. Stauropolis* Schm. mit 4—5 Bändern und den bekannten hammerschlagartigen Eindrücken lebt in dem höheren Niveau der Buschregion von Rustemabad mit *H. Derbentina* Andr., der orientalischen Vertreterin unserer *H. ericetorum*; die bis 25 mm kleine *H. atrolabiata var. Lenkorani* Mouss., mit nur drei Bändern, bewohnt die Urwälder der sumpfigen Niederungen bei Rescht und Astará, mit zahllosen *Cyclostoma costulatum* Ziegl., *var. hyrcana* Mart., höher hinauf auch *H. Talischana* Mart. — Bemerkenswerthes bietet ein Vergleich dieser östlichsten Atrölabiaten mit den westlichsten, aus den thüringischen Travertinen mit *Elephas antiquus*, *H. Tonnae* Sandb. Diese plistocaene Rasse weist ebenfalls eine bis 4 cm grosse Form mit deutlichen, hammerschlagartigen Eindrücken neben einer bis nur 23 mm kleinen auf, differirt aber jedenfalls in der constanten Configuration der Bänder und der Mündung von allen modernen Varietäten, wie ich anderen Ortes auseinandersetzen werde. — Unter den grösseren persischen Landconchylien ist noch *Helix Djulfensis* Dub. hervorzuheben, welche an der rechten Araxesthalseite oberhalb Djulfa, sobald man nur die nackten Felsen ein Stück hinaufklimmt, in grosser Menge über den Abhang hingestreut erscheint. Vereinzelt findet man diese Art auch noch einige Meilen landeinwärts nach Persien an den Gehängen des Deredispasses, doch ist es hier *H. Derbentina*, ebenso wie S. von der kaspischen Vegetationszone am Sefid- und Schah Rud, welche fast ausschliesslich in grösster Anzahl das Terrain beherrscht. Einige Meilen weiter nach dem Plateau hinauf verschwindet diese Form ebenfalls und macht glattmundigen und bezahnten Buliminen Platz. Neben letzteren findet sich an dem Urmiasee auch eine grössere Pupa. Auf der ganzen Erstreckung zwischen Tabris und Teheran gewahrte ich dagegen nicht ein einziges Conchyl.

b) Die persischen Süsswasserconchylien scheinen sich von deutschen Arten nicht wesentlich zu unterscheiden. Bei der Ungunst der hydrographischen Verhältnisse beschränken sich Fundstellen solcher Conchylien auf die Küsten des kaspischen Meeres und des Urmiasees, wo deren Schalen von den Flussmündungen her angeschwemmt werden. An dem Urmiasee ist die unserem *Planorbis marginatus* entsprechende Form am verbreitetsten und stellenweise, wie an der Insel Koyundagh, in grösster Menge angeschwemmt. Seltener ist *Limnaeus stagnalis* und eine schlanke, kleine *Bithynie* oder *Hydrobie*. Die genannten Planorben finden sich ebenso an der kaspischen Küste bei Astará angeschwemmt, mit *Limnaeen*, *Helices*, *Neritinen* und *Dreysenen*. Die kaspischen

Neritinen und Dreyssenen sind von gleichgrossen rheinischen Exemplaren in nichts unterschieden, erreichen jedoch nicht viel über die Hälfte unserer einheimischen Formen; die Neritinen werden dort nur bis 7 mm, die Dreissenen bis 24 mm gross. Die Schalen haben durch den Aufenthalt in Salzwasser ein eigenthümlich geglättetes Aussehen erhalten. Auf der erwähnten grossen Insel in dem Urmiassee befindet sich eine Anschwemmungszone von Dreyssenen und Neritinen in einem um mehrere Meter höheren Niveau, als die Planorben etc., und bekundet dadurch ein höheres Alter, wohl demjenigen entsprechend, welches die ebenfalls von mir entdeckten plistocänen Travertine mit Dreyssenen und Hydrobien der Schahihalbinsel an demselben See besitzen.

c) Die kaspischen Salzwasserconchylien kommen bei Astara an dem Talisch mit den letztgenannten brakischen und Süsswasserconchylien zusammen angeschwemmt vor, jedoch in weit aus überwiegender Menge. *Cardium (Didacna) trigonoides* Eichw., welche mit der *var. crassa* desselben Autors durch häufige Uebergänge verbunden zu sein scheint, bedeckt in dicken Schichten weithin landeinwärts den Boden; diese Exemplare der prähistorischen Stufe unterscheiden sich von den modernen durch den Verlust der schönen rothbraunen Farbenbänder, welche in den Abbildungen Eichwald's nicht angegeben sind und in zwei gesonderten Bündeln von Radialstreifen, ähnlich, wie zuweilen bei *Unio*, bestehen. Weniger häufig ist eine kleine Form von *Cardium edule* mit *var. rustica*, und selten *Cardium (Monodacna) edentulum* Eichw., bis 28×23 mm gross; von letzterer Art fand ich ausser der typischen Form drei Varietäten, eine sehr viel flachere, mit spitzem, ungewölbtem, nach unten hin verschobenem Buckel, *var. compressa*, ferner eine der letzteren ähnliche, aber dickschalige Form mit stärkerem Schloss, *var. solida*, und eine gekielte Abart mit langem Schlosszahn, *var. angulata*, letztere vielleicht mit *C. (Monodacna) protractum* Eichw. zusammenfallend, von welcher mir keine Vergleichsexemplare zu Gebote stehen. Am seltensten, und wegen der Zartheit der Schale nur in Fragmenten, zeigt sich eine Art, welche wohl mit *C. (Adacna) laeviusculum* Eichw. identisch ist.

Auf der Fahrt sammelte ich noch die Conchylien der Ruinen von Sebastopol und Athen, letztere mit der früher von mir in Mittelitalien beobachteten Fauna anscheinend völlig übereinstimmend, erstere besonders durch Extreme und Abnormitäten des dort häufigsten *Buliminus*, wie 25×7 gegenüber 15×9 mm an ausgewachsenen Exemplaren, bemerkenswerth.

Prof. Anschütz berichtete über die Resultate einer Reihe von Arbeiten, die im Sommersemester in der organischen Abtheilung des Bonner chemischen Instituts ausgeführt wurden.

„Ueber Amido- und Oxy-phenanthrenchinone.“ Diese Arbeit ist die Fortsetzung von Untersuchungen, die der Vortragende in Gemeinschaft mit Herrn J. v. Siemienski<sup>1)</sup> und Herrn J. Strasburger<sup>2)</sup> unternahm, und deren Resultate ausführlich in den Inaugural-Dissertationen der genannten Forscher beschrieben sind. Die früher mit verschiedenen Reductionsmitteln vergeblich versuchte Reduction des p-Mononitro- und des p-Dinitrophenanthrenchinons gelang dem Vortragenden neuerdings in Gemeinschaft mit Herrn Peter Meyer aus Crefeld unter Anwendung von Zinn und Salzsäure als Reductionsmittel.

Es fragte sich, wird bei der Reduction eines Nitrophenanthrenchinons erst die Nitrogruppe und dann der Chinonsauerstoff reducirt oder umgekehrt. Der Versuch entschied zu Gunsten der ersteren Möglichkeit. Wenn man die gelben krystallisirten Nitrochinone mit Zinn und Salzsäure kocht, so entsteht zunächst ein gelb-rother schwer löslicher Körper: das salzsaure Salz des Amidochinons, der allmählich in einen weissen schwer löslichen Körper: das salzsaure Salz des Amidohydrochinons übergeht. Versetzt man die salzsaure Lösung der Amidohydrochinone mit Eisenchlorid, so scheiden sich die salzsauren Salze der Amidochinone in rothgelben Krystallen ab. Die salzsauren Salze der Amidochinone werden schon mit Wasser völlig zerlegt in Salzsäure und die freien Amidochinone. Aus den beiden Amidochinonen wurden mittelst Natriumnitrit die Diazoverbindungen und daraus durch Kochen mit Wasser die entsprechenden Oxyverbindungen dargestellt, welche letzteren mit Essigsäureanhydrid erhitzt leicht in gut krystallisirende Acetylverbindungen übergeführt werden. Der Beschreibung der neu dargestellten Substanzen möge nebenstehende Formelübersicht der beiden Reihen von Phenanthrenderivaten vorausgeschickt werden.

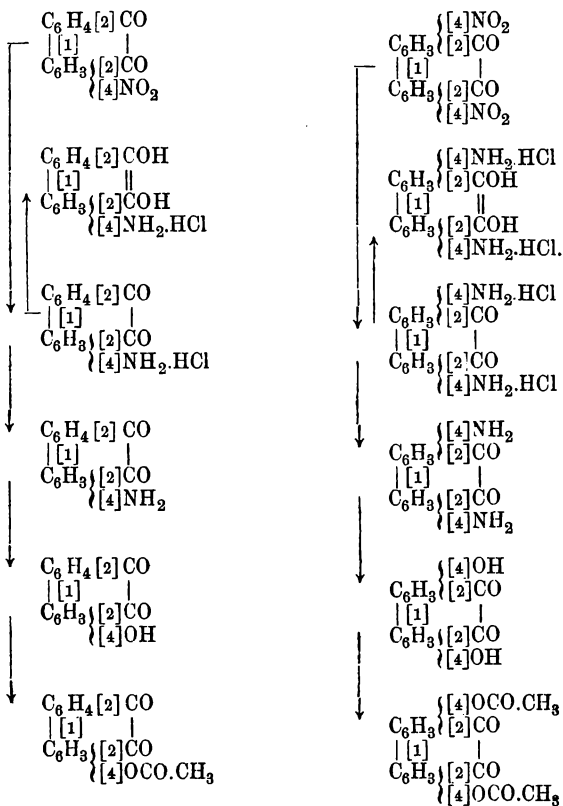
p-Monoamido-phenanthrenchinon, krystallisirt in feinen schwarzvioletten Nadeln, die sich schwer in heissem Wasser mit rothvioletter Farbe lösen, leichter löslich in Alkohol sind und bei etwa 200° unter Zersetzung schmelzen.

Salzsaures p-Monoamido-phenanthrenchinon, krystallisirt in federförmig gruppirtten gelbrothen Nadelchen, die schon in der Kälte durch Wasser vollständig zerlegt werden in die Base und freie Salzsäure.

Salzsaures p-Monoamido-hydrophenanthrenchinon, scheidet sich aus salzsaurer Lösung in weissen Nadeln ab. Wird die heisse salzsaure Lösung mit Eisenchlorid versetzt, so entsteht das salzsaure p-Monoamido-phenanthrenchinon.

1) „Ueber einige Phenanthrenderivate.“ Inaug.-Diss. Dresden 1881.

2) „Ueber einige Phenanthren- und Fluorenderivate.“ Inaug.-Diss. Bonn 1884.



p-Monoxypheanthrenchinon, Phenanthrolchinon. Zur Darstellung dieses Körpers wurde das salzsaure Amidopheanthrenchinon in schwach salzsaurer Lösung mit etwas mehr als der berechneten Menge Natriumnitrit diazotirt, wobei bis auf einen ganz geringen Rückstand alles in Lösung ging. Die so erhaltene klare, gelbe Flüssigkeit wurde stark mit Wasser verdünnt und dann rasch bis zum Kochen erhitzt. Bei dem Erkalten schied sich das Monoxypheanthrenchinon in feinen, braunrothen mikroskopischen Nadelchen ab. Vorsichtig erhitzt sublimirt das Monoxypheanthrenchinon in feinen mikroskopischen Nadelchen. In Natronlauge löst es sich mit gelbgrüner Farbe und fällt beim Zusatz von Säuren wieder aus. Diese Eigenschaften zeigen, dass das p-Oxyphenanthrenchinon verschieden ist von dem Phenanthrolchinon, welches der Vortragende in Gemeinschaft mit v. Siemienski durch Oxydation von Acetyl-

phenanthrol gewann. Das Phenanthrol war nach Rehs<sup>1)</sup> aus phenanthrensulfo-saurem Kalium mit Kalihydrat dargestellt worden. Das Phenanthrolchinon aus phenanthrensulfo-saurem Kalium sublimirt in hellrothen dem Alizarin ähnlichen Nadeln und löst sich in Alkalien mit dunkelrother Farbe. Beide Phenanthrolchinone zeigen keinen bestimmten Schmelzpunkt, sondern verkohlen bei hoher Temperatur.

p-Acetoxy-phenanthrenchinon, entsteht aus p-Monoxy-phenanthrenchinon beim Erhitzen mit Essigsäureanhydrid auf 150 bis 160°. Es krystallisirt aus Alkohol oder Eisessig in rothgelben Nadelchen, die bei 200—210° unter Zersetzung schmelzen.

p-Diamido-phenanthrenchinon, krystallisirt aus Alkohol in schwarzvioletten Nadelchen, die bei 310° noch keinen Schmelzpunkt zeigen.

Salzsaures p-Diamido-phenanthrenchinon, bildet gelbe Krystallblättchen, die durch Wasser leicht zerlegt werden in Salzsäure und das freie p-Diamido-phenanthrenchinon.

Salzsaures p-Diamido-hydrophenanthrenchinon, krystallisirt aus salzsaurer Lösung in feinen weissen Nadeln, die in salzsaurer Lösung mit Eisenchlorid in das salzsaure p-Diamido-phenanthrenchinon verwandelt werden.

p-Dioxyphenanthrenchinon, bildet feine mikroskopische Nadelchen von schwarzbrauner Farbe.

p-Diacetoxy-phenanthrenchinon. Kocht man das unreine p-Dioxyphenanthrenchinon mit Essigsäureanhydrid, so scheidet sich die Acetylverbindung in prächtigen gelbrothen Nadelchen ab.

Von dem mit dem Phenanthren isomeren Anthracen, dem Grundkohlenwasserstoff des Alizarins, — über dessen in Gemeinschaft mit Herrn Eltzbacher<sup>2)</sup> bewirkte Synthese aus Acetyltetrabromid, Benzol und Aluminiumchlorid der Vortragende vor zwei Jahren berichtete — sind sehr viel mehr Derivate bekannt als von dem Phenanthren. Den zahlreichen Oxyanthrachinonen stand das Phenanthrolchinon, aus dem Acetylphenanthrol von Rehs<sup>3)</sup> durch Oxydation von dem Vortragenden in Gemeinschaft mit Herrn v. Siemienski<sup>4)</sup> vor einigen Jahren dargestellt, vereinzelt gegenüber. Durch die vorliegende Untersuchung sind zwei neue Oxyphenanthrenchinone bekannt geworden. Amidophenanthrenchinone waren seither noch nicht dargestellt und doch verdienen gerade diese Substanzen ein besonderes Interesse, seit es v. Gerichten und Schrötter<sup>5)</sup> gelang das Phenanthren unter den Produkten

1) Berliner Berichte (1877) 10, 1252.

2) Diese Berichte 1883, 67.

3) Berliner Berichte (1877) 10, 1252.

4) Inaug.-Diss. Dresden 1881. p. 21.

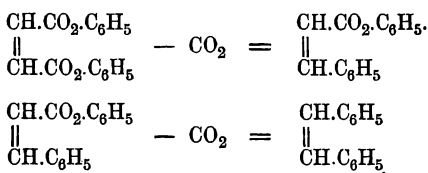
5) Berliner Berichte (1882) 15, 376a, Ann. Ch. (1881) 210, 396.



der Destillation des Morphins über Zinkstaub aufzufinden. Derartige Substanzen werden vielleicht den Ausgangspunkt für synthetische Versuche zur Gewinnung des Morphins bilden. Schliesslich macht der Vortragende noch darauf aufmerksam, dass die Amidochinone des Phenanthrens wie die Amidochinone der Benzol- und Naphtalinreihe gefärbte Verbindungen sind, obgleich die Amidogruppe sich in diesen Körpern nicht an demselben Benzolrest befindet, an dem die Chinonsauerstoffatome stehen.

Die Amido- und Oxyphenanthrenchinone wurden in eine Reihe von Condensationsreactionen eingeführt, über deren Resultate später berichtet werden soll.

Ferner berichtete Prof. Anschütz: „Ueber eine neue Bildungsweise aromatischer Kohlenwasserstoffe.“ Im Verlauf einer in Gemeinschaft mit Herrn Wirtz unternommenen Untersuchung über Fumarsäure und Maleinsäure wurde bei der Destillation des Fumarsäurephenyläthers das Auftreten eines Kohlenwasserstoffs beobachtet, in dem der Vortragende Stilben erkannte. Versucht man sich von der Bildung dieses Kohlenwasserstoffs Rechenschaft zu geben, so wird man zu der Annahme geführt, dass der Fumarsäurephenyläther successive zwei Moleküle Kohlensäure verliert. Als erstes Product der Reaction würde man den Zimmtsäurephenyläther zu betrachten haben, der alsdann seinerseits Kohlensäure abspaltet um in Stilben überzugehen. Folgende Reactionsschemata drücken die beiden Phasen der Zersetzung des Fumarsäurephenyläthers aus:



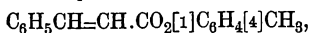
Von diesem Gedankengang geleitet unterwarf der Vortragende eine Reihe aromatischer Zimmtsäureäther der langsamen Destillation unter gewöhnlichem Druck. Die im Nachfolgenden beschriebenen, noch nicht bekannten aromatischen Zimmtsäureäther stellte Herr Selden auf Veranlassung des Vortragenden dar. Es machte sich bei der Destillation eines jeden dieser Aether alsbald Kohlensäureentwicklung bemerklich und allmählich destillirten die Kohlenwasserstoffe über. Die Reactionen verliefen sehr befriedigend, die Ausbeute an Kohlenwasserstoff war ziemlich beträchtlich.

Sämmtliche Zimmtsäureäther wurden durch Erhitzen des betreffenden Phenols mit der berechneten Menge reinen Zimmtsäurechlorids (Sdep. 140° unter 16 mm Druck) bereitet.

Der Zimmtsäure-phenyläther:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH.CO}_2\text{.C}_6\text{H}_5$ ,

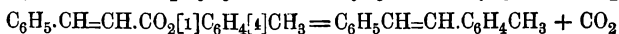
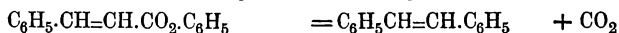
schmilzt bei 72,5<sup>0</sup>, er ist leicht löslich in Alkohol und siedet unter 15 mm Druck unzersetzt bei 205—207<sup>0</sup>. Das durch Erhitzen unter gewöhnlichem Druck aus ihm erhaltene Stilben zeigte nach dem Umkrystallisiren aus Alkohol den Schmp. 124<sup>0</sup>, es ergab in Chloroform mit Brom versetzt das in Chloroform und Alkohol schwerlösliche, bei 235<sup>0</sup> unter Zersetzung schmelzende Dibromid. Ein neben dem Stilben auftretender ölförmiger Körper wurde noch nicht weiter berücksichtigt.

Der Zimmtsäure-p-kresoläther:

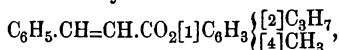


schmilzt bei 100—101<sup>0</sup>, er ist schwerer löslich in Alkohol als der zuvor beschriebene Phenyläther und siedet unter 15 mm Druck unzersetzt bei 230<sup>0</sup>. Das aus ihm durch Destillation unter gewöhnlichem Druck erhaltene Methylstilben sieht dem Stilben sehr ähnlich, es schmilzt nach mehrmaligem Umkrystallisiren aus Alkohol bei 120<sup>0</sup> und liefert in Chloroform mit Brom behandelt ein in Chloroform leicht, in Alkohol schwer lösliches Bromid, das bei 170<sup>0</sup> schmilzt.

Die Zersetzung der zwei beschriebenen Aether bei langsamer Destillation unter gewöhnlichem Druck verläuft demnach der Hauptsache nach gemäss den folgenden Gleichungen:



Der Zimmtsäure-thymoläther:



schmilzt bei 69—70<sup>0</sup>, er bleibt leicht längere Zeit im Zustand der Ueberschmelzung und siedet unter etwa 15 mm Druck unzersetzt bei 239—240<sup>0</sup>. Beim Erhitzen unter gewöhnlichem Druck verliert er gleichfalls Kohlensäure, allein die aus ihm entstandenen, bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Substanzen sind noch nicht näher untersucht.

Der Zimmtsäure-β-naphtholäther:



schmilzt bei 101—102<sup>0</sup> und liefert unter Kohlensäureabspaltung einen noch nicht näher untersuchten, festen Körper, der nach dem Umkrystallisiren aus Alkohol bei 145<sup>0</sup> schmelzende, silberglänzende Blättchen bildet. In Chloroform ist der Körper leicht löslich, er verbindet sich mit Brom zu einem in siedendem Alkohol schwer, in Chloroform leicht löslichen Bromid, das bei 192<sup>0</sup> zu einer schwarzbraunen Flüssigkeit schmilzt.

Auch der nach den Angaben von Weselsky<sup>1)</sup> dargestellte

1) Berliner Berichte (1869) 2, 518.

und nach ihm bei  $320^{\circ}$  unzersetzt siedende Bernsteinsäure-phenyläther zerlegt sich bei langsamem Erhitzen unter gewöhnlichem Druck vollständig unter Kohlensäureabspaltung. Aber das erwartete Dibenzyl entsteht nur in sehr geringer Menge, das Hauptproduct der Zersetzung bilden niedrig siedende nach Phenol riechende Producte, die noch nicht eingehender untersucht wurden.

Die Verallgemeinerung der beschriebenen Reactionen liegt auf der Hand und von verschiedenen Seiten ist im hiesigen Laboratorium das Studium der Bedingungen, unter denen man Carbonsäureäthern Kohlensäure entziehen kann, in Angriff genommen.

Im Anschluss an diese Mittheilung spricht Prof. Anschütz: „Ueber die Zersetzung aromatischer Fumarsäureäther durch Hitze.“ Schon seit längerer Zeit hat sich der Vortragende in Gemeinschaft mit Herrn Wirtz mit dem Studium der Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Maleinsäureanhydrid beschäftigt. W. H. Perkin<sup>1)</sup>, der dieselbe Reaction studirte, theilte darüber Folgendes mit: „Maleinsäureanhydrid gibt beim Destilliren mit Phosphorpentachlorid, wie zu erwarten stand, Fumarsäurechlorid. Die Einwirkung vollzieht sich indessen nicht schnell und ein grosser Theil des unveränderten Anhydrids siedet gegen Ende der Operation über.“ Der Vortragende und Herr Wirtz haben in der Art gearbeitet, dass nach vollendeter Reaction die Reactionsproducte im Vacuum destillirt wurden und es gelang ihnen nach wiederholtem Ausfractioniren eine unter 11 mm Druck bei  $70-71^{\circ}$  siedende Flüssigkeit zu isoliren, deren Analyse auf Maleinsäurechlorid stimmende Zahlen ergab. Fumarylchlorid siedet unter 14 mm Druck constant bei  $60^{\circ}$ .

Durch äussere Verhältnisse veranlasst hatte das Einwirkungsproduct von Phosphorpentachlorid auf Maleinsäureanhydrid in eine Glasröhre eingeschmolzen, drei Monate sich selbst überlassen gestanden. Bei der Wiederaufnahme der Untersuchung wurde es abermals der Rectification unter stark vermindertem Druck unterworfen. Jetzt fing das Chlorid bereits bei dem Siedepunkt des Fumarylchlorids an zu siedeln und versott bei 14 mm Druck von  $60^{\circ}$  anfangend bis  $75^{\circ}$  unter allmählichem Steigen der Temperatur. Offenbar hatte die Flüssigkeit ihre frühere Beschaffenheit geändert.

Der Vortragende hatte früher<sup>2)</sup> die Beobachtung gemacht, dass Maleinsäure durch Acetylchlorid glatt in ihr Anhydrid verwandelt wird, also trockne Salzsäure die Maleinsäure nicht in Fumarsäure überführt. Es schien daher möglich, aus dem Fumarylchlorid und dem Einwirkungsproduct von Phosphorpentachlorid auf Malein-

---

1) Berliner Berichte (1881) 14, 2548.

2) Berliner Berichte (1879) 12, 2281.

säureanhydrid mit Hilfe eines trocknen Alkohols zwei verschiedene Aether zu gewinnen. Von leicht zugänglichen Alkoholen war Phenol am bequemsten völlig trocken zu erhalten und dies war für den Vortragenden und Herrn Wirtz die Veranlassung, zunächst den Fumarsäurephenyläther aus Fumarylchlorid und Phenol zu bereiten.

Der Fumarsäure-phenyläther:  $\begin{array}{l} \text{CH.CO}_2\text{.C}_6\text{H}_5 \\ \parallel \\ \text{CH.CO}_2\text{.C}_6\text{H}_5 \end{array}$ , krystallisirt

aus Alkohol, in dem er selbst in der Hitze schwer, in der Kälte fast gar nicht löslich ist, in weissen Nadeln, die bei 161—162° schmelzen. Unterwirft man den Fumarsäure-phenyläther der raschen Destillation, so geht er theilweise unzersetzt über, theilweise dagegen zerlegt er sich in Kohlensäure und Stilben, das durch seinen bei 124° liegenden Schmelzpunkt, seine Krystallform, durch die Analyse und den Schmelzpunkt seines schwer löslichen Dibromides identificirt wurde. Erhitzt man dagegen den Fumarsäure-phenyläther sehr langsam, so wird er vollständig zersetzt und es destillirt unter ständiger Kohlensäureabspaltung Stilben über, etwas verunreinigt mit einem aromatisch riechenden Oel, das noch nicht weiter berücksichtigt wurde.

Es kam zunächst darauf an die Reaction schrittweise zu verfolgen. Man unterbrach daher die Destillation des Fumarsäurephenyläthers sobald die Hälfte der früher beobachteten Kohlensäure übergegangen war und destillirte alsdann unter vermindertem Druck. Das Destillat wurde leicht fest und bestand zum grössten Theil aus Stilben, allein die alkoholischen Mutterlaugen des Stilbens hinterliessen Zimmtsäure-phenyläther, der in Alkohol leichter als Stilben löslich ist und beim Verseifen mit alkoholischer Kalilauge Zimmtsäure ergab. Damit ist der Nachweis geliefert, dass die Zersetzung des Fumarsäurephenyläthers in der That gemäss der in der vorhergehenden Mittheilung auseinandergesetzten Annahme in zwei Phasen verläuft, indem die zwei Moleküle Kohlensäure successive abgespalten werden und das Stilben von zuerst entstandenem Zimmtsäurephenyläther herrührt.

Fumarsäure-p-kresoläther:  $\begin{array}{l} \text{CH.CO}_2[1]\text{C}_6\text{H}_4[4]\text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{CH.CO}_2[1]\text{C}_6\text{H}_4[4]\text{CH}_3 \end{array}$ , aus

Fumarylchlorid und p-Kresol erhalten, schmilzt bei 162° wie der Phenyläther. Bei der Destillation unter gewöhnlichem Druck zersetzt er sich unter Kohlensäureabspaltung in einen bei 179° schmelzenden Kohlenwasserstoff, der ein in Chloroform leicht, in Alkohol schwer lösliches, bei 203—204° unter Zersetzung schmelzendes Bromid liefert und dessen Analyse auf Dimethylstilben stimmende Werthe ergab. Neben dem Dimethylstilben tritt ein weit niedriger schmelzender Körper auf, der leicht löslich in Alkohol sich

in den alkoholischen Mutterlaugen findet und gleichfalls in Blättchen krystallisirt. In diesem Nebenproduct liegt vielleicht der Methylzimmtsäure-p-kresoläther vor.

Aus den Fumarsäure- und Zimmtsäureäthern der einwerthigen Phenole lassen sich folglich Kohlenwasserstoffe gewinnen, die der Stilbengruppe angehören, und zwar ergeben die Zimmtsäureäther, natürlich mit Ausnahme des Zimmtsäure-phenyläthers, Kohlenwasserstoffe mit verschiedenen aromatischen Resten: „gemischte Stilbene“, die Fumarsäureäther Kohlenwasserstoffe mit gleichen aromatischen Resten: „symmetrische Stilbene.“ Ferner bilden sich aus den Fumarsäureäthern der Phenole Phenoläther von der Zimmtsäuregruppe angehörigen Säuren.

Besonderes Interesse verdient die Bildung von Stilben aus Fumarsäurephenyläther noch desshalb, weil durch diesen Uebergang in allerdings indirecter Weise die Hydrobenzoïne mit der Fumarsäure in Beziehung gebracht werden. Es soll versucht werden aus den Phenyläthern der Acetylweinsäuren direct die Acetyläther der Hydrobenzoïne zu gewinnen.

Hierauf ging Prof. Anschütz zur Mittheilung einiger „Beiträge zur Kenntniss der Aepfelsäuren“ über. Wenn man von den bei dem Studium der Isomerie der Weinsäuren gewonnenen Gesichtspunkten aus die Isomerie der Aepfelsäuren betrachtet, so wird man geneigt sein anzunehmen, dass den vier isomeren Weinsäuren vier isomere Aepfelsäuren entsprechen. Es sind zwei optisch-active Aepfelsäuren bekannt: die gewöhnliche oder Linksäpfelsäure, die in der Natur vorkommt und der Linksweinsäure entspricht, sowie die Rechtsäpfelsäure, die aus der Rechtsweinsäure durch Reduction mit Jodwasserstoffsäure erhalten wird. Die Traubensäure kann man in Links- und Rechtsweinsäure spalten und es gelang Bremer die aus der Traubensäure durch Reduction entstehende Para-äpfelsäure in Links- und Rechtsäpfelsäure zu zerlegen. Aus der inactiven Weinsäure hat man durch Reduction noch keine Aepfelsäure darzustellen versucht. Aber ausser den Bildungsweisen der genannten drei Aepfelsäuren sind noch eine Reihe von Reactionen bekannt geworden, nach denen inactivé Aepfelsäuren entstehen. So ist inactive Aepfelsäure erhalten worden aus:

1. inactiver Asparaginsäure<sup>1)</sup>,
2. Monobrombernsteinsäure<sup>2)</sup>,
3. Fumarsäure mit Wasser<sup>3)</sup>,

1) Pasteur, Ann. Ch. (1831) 80, 146; (1832) 82, 324.

2) Kekulé, Ann. Ch. (1861) 117, 126.

3) Jungfleisch, Berl. Ber. (1879) 12, 370 Ref.; Bull. soc. chim. (1878) 30, 147. Amé Pictet, Berl. Ber. (1881) 14, 2648.

4. Bichlorpropionsäureäther mit Cyankalium<sup>1)</sup>,

5. Fumarsäure mit Natronlauge<sup>2)</sup>.

Es fragt sich, liefern alle diese Reactionen dieselbe inactive Aepfelsäure, die Para-äpfelsäure, die der Traubensäure entspricht, und kennt man die der inactiven Weinsäure entsprechende inactive Aepfelsäure überhaupt noch nicht, oder sind wir im Stand nachzuweisen, dass diese sechs Bildungsweisen von inactiver Aepfelsäure in der That zu zwei oder gar mehr von einander verschiedenen Aepfelsäuren führen. Der im Nachfolgenden gelieferte Beitrag zur Beantwortung dieser Fragen besteht in dem zwingenden Nachweis der Identität von dreien der sechs inactiven Aepfelsäuren.

Versucht man die physikalischen Eigenschaften zum Vergleich heranzuziehen, so sind die Schmelzpunkte der Aepfelsäuren zu verwerfen, da die Eigenschaft dieser Säuren, an der Luft zu zerfließen, die Schmelzpunktbestimmung erschwert und unsicher macht. Bei weitem einladender sind die gut krystallisirten Salze der Aepfelsäuren. Pasteur hat unter Anderem die sauren Ammoniumsalze der gewöhnlichen Aepfelsäure und der Aepfelsäuren aus activer und inactiver Asparaginsäure gemessen. Er bewies hierdurch, dass die beiden activen Körper identisch und verschieden von der inactiven Aepfelsäure sind. Nach einigen Vorversuchen schien es am einfachsten zum Zweck des Identitäts- oder Verschiedenheitsbeweises die sauren Ammoniumsalze der anderen fünf inactiven Aepfelsäuren darzustellen und sie unter einander und mit den Pasteur'schen Messungen zu vergleichen. Bis jetzt wurden von dem Vortragenden in Gemeinschaft mit Herrn Wirtz die sauren Ammoniumsalze der inactiven Aepfelsäuren aus Monobrombernsteinsäure und aus Fumarsäure mit Wasser in messbaren Krystallen dargestellt, die sich nach einer krystallographischen Untersuchung, für welche wir Herrn Dr. Hintze zu bestem Dank verpflichtet sind, mit dem sauren äpfelsauren Ammonium aus inactiver Asparaginsäure identisch erwiesen. Herr Hintze theilt uns Folgendes über die Resultate seiner Messungen mit:

„Das saure inactive äpfelsaure Ammonium krystallisirt nach Pasteur monosymmetrisch. Das Axenverhältniss hat Pasteur nicht berechnet, es ist folgendes:“

$$a : b : c = 0.58559 : 1 : 0.53769.$$

$$\beta = 68^{\circ}12' \text{ (Pasteur gibt } 110^{\circ}56' \text{ also } 68^{\circ}4' \text{ an)}$$

Beobachtete Formen:  $p = (110) \infty P$

$$m = (130) \infty P3$$

$$d = (011) P\infty$$

„Die Krystalle des aus Fumarsäure mit Wasser nach Jungfleisch

1) Werigo u. Tanatar, Ann. Ch. (1874) 174, 367.

2) Loydl, Ann. Ch. (1878) 192, 80.

dargestellten sauren inactiv äpfelsauren Ammonium sind im Allgemeinen besser ausgebildet, als die nach Kekulé aus Monobrombernsteinsäure gewonnenen, daher wurden erstere zur Berechnung der Constanten verwendet. Das Prisma  $(130)\infty P3$  ist an der Jungfleisch'schen Säure stets gerundet, und besser an der Kekulé'schen Säure messbar. Einige Krystalle der Kekulé'schen Säure zeigen noch mehr vicinale Prismenflächen, auch eine gerundete Abstumpfung der Kante zwischen  $(011:\bar{1}10)$ , einer positiven Hemipyramide angehörig. Die nachstehende Zusammenstellung der an dem sauren inactiven äpfelsauren Ammonium von Pasteur gemessenen Winkel mit dem an dem sauren Ammoniumsalz aus der Kekulé'schen und Jungfleisch'schen Säure gemessenen Winkel beweist die vollkommene Identität der drei Präparate.“

	Hintze		Pasteur (aus inact. Asparagins.) gemessen
	(Jungfleisch) berechnet	(Kekulé) gemessen	
$p:p = 110:\bar{1}10 = *$		$57^{\circ} 4'$	$57^{\circ} 11'$
$p:m = 110:130 = 29^{\circ} 57'$		—	$30^{\circ} 3'$
$m:m = 130:\bar{1}30 = 116^{\circ} 58'$		—	—
$d:d = 011:0\bar{1}1 = *$		$53^{\circ} 4'$	$53^{\circ} 13'$
$d:p = 011:110 = *$		$59^{\circ} 39'$	$59^{\circ} 46'$
$d:p = 011:\bar{1}10 = 85^{\circ} 30'$		—	$84^{\circ} 48'$

Mit diesen drei Säuren ist aber wohl auch die von Werigo und Tanatar<sup>1)</sup> aus Bichlorpropionsäure gewonnene Aepfelsäure identisch. Die genannten Chemiker sprechen sich über die Natur ihrer inactiven Aepfelsäure folgendermassen aus: „Die Analyse zeigt also, dass die Säure die Zusammensetzung der Aepfelsäure hat, um aber die vollständige Ueberzeugung, dass sie optisch-unwirksame Aepfelsäure ist, zu gewinnen, haben wir diese letztere Aepfelsäure nach der Methode von Pasteur dargestellt und die Eigenschaften einer Reihe von Salzen aus den Säuren beiderlei Abkunft genau verglichen, dabei constatirten wir die vollkommene Identität beider Säuren.“ Es bleibt folglich nur noch die Aepfelsäure aus Traubensäure und die Aepfelsäure aus Fumarsäure mit Natronlauge in Frage. Der Vortragende hält die Para-äpfelsäure gleichfalls für identisch mit den vier discutirten inactiven Aepfelsäuren, obgleich es Pictet nicht gelang, die aus der Fumarsäure mit Wasser erhaltene Aepfelsäure in Links- und Rechtsäpfelsäure zu zerlegen. Es scheint nun an und für sich wenig wahrscheinlich, dass man mit Natronlauge aus der Fumarsäure eine andere Aepfelsäure gewänne als mit

1) Ann. Ch. (1874) 174, 371.

Wasser, aber Loydl gibt ganz ausdrücklich an, dass die mit Natronlauge aus Fumarsäure dargestellte Aepfelsäure beim Erhitzen nur Fumarsäure ergäbe, während Pictet fand, dass die durch Erhitzen der Fumarsäure mit Wasser gewonnene Säure sich bei der Destillation in Fumarsäure und Maleinsäureanhydrid spaltet wie die gewöhnliche Linksäpfelsäure. Die Darstellung der Aepfelsäure aus Traubensäure, sowie der Aepfelsäure aus Fumarsäure mit Natronlauge ist im hiesigen chemischen Institut in Angriff genommen und zur Ergänzung dieser Versuche scheint es zweckmässig, auch inactive Weinsäure mit Jodwasserstoffsäure in die entsprechende Aepfelsäure überzuführen, vielleicht wird sich letztere mit der Säure von Loydl identisch erweisen. Vorläufig dürfte folgende Zusammenstellung die Beziehungen der Weinsäuren zu den Aepfelsäuren gemäss den neusten Erfahrungen am klarsten ausdrücken:

Rechtsweinsäure	Linksweinsäure	Traubensäure	Inact. Weinsäure
Rechtsäpfels.	Linksäpfels.	Para-äpfels.	Inact. Aepfels.
1) aus Rechtsweins.	1) aus Früchten	1) a. Traubens.	1) aus Fumars. mit KOH(?)
2) aus Para-äpfels.	2) aus Para-äpfels.	2) aus inact. Asparagins.	
	3) aus activ. Asparagins.	3) aus Monobrombernsteins.	
		4) aus Fumars. mit H <sub>2</sub> O	
		5) aus Bichlorpropions.	

Im Zusammenhang mit der nachstehenden Mittheilung: „Ueber die Darstellung der Acouitsäure aus Citronensäure“ hält es der Vortragende für zweckmässig, einige seiner Beobachtungen über die Aether der Linksäpfelsäure mitzutheilen. Der Vortragende hatte es bereits vor mehreren Jahren versucht, die von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Amé Pictet<sup>1)</sup> ausgearbeitete Darstellungsmethode der Weinsäureäther auf die Aepfelsäureäther zu übertragen. Die Hauptschwierigkeit, die sich bei der Darstellung der Aepfelsäureäther ergab, ist die Umgehung der Bildung der Fumarsäureäther, die sich durch fractionirte Destillation unter stark vermindertem Druck nur unter grossen Verlusten von den Aepfelsäureäthern trennen lassen. Noch unangenehmer wird diese Bildung der Fumarsäureäther dadurch, dass beim Aetherificiren der Fumarsäure mittelst Alkohol und Salzsäure die Fumarsäure selbst oder ihre zunächst gebildeten Aether die Elemente von Chlorwasserstoff addiren und partiell in Monochlorbernsteinsäureäther übergehen. Es gelang sogar unschwer

1) Berliner Berichte (1880) 13, 1175.



durch beharrliches Einleiten von Salzsäure in eine alkoholische Fumarsäurelösung ausschliesslich Monochlorbernsteinsäureäther vom Sdep. 234–235° zu erhalten.

Man vermeidet die Bildung der Fumarsäureäther bei der Aetherificirung der Aepfelsäure fast ganz, wenn man die Salzsäure in die alkoholische Aepfelsäure unter starker Abkühlung einleitet und dann wie früher für die Weinsäureäther beschrieben verfährt. Auf diese Weise wurden folgende Aepfelsäureäther analysenrein erhalten:

- Aepfelsäure-dimethyläther:  
Sdp. 122°, Bad 147°, Druck 10 mm.  
Aepfelsäure-diäthyläther:  
Sdp. 128°, Bad 147°, Druck 10 mm.  
Aepfelsäure-di-n-propyläther:  
Sdp. 151°, Bad 167°, Druck 10 mm.

Mit Acetylchlorid behandelt gehen diese drei Aepfelsäureäther in die Aether der Acetyläpfelsäure über, die unter stark vermindertem Druck unzersetzt flüchtig sind:

- Acetyläpfelsäure-di-methyläther:  
Sdp. 129°, Bad 148°, Druck 11 mm.  
Acetyläpfelsäure-di-äthyläther:  
Sdep. 137°, Bad 154°, Druck 10 mm.  
Acetyläpfelsäure-di-n-propyläther:  
Sdep. 157°, Bad 176°, Druck 12 mm.

Der Acetyläpfelsäure-di-äthyläther ist bereits von Wislicenus<sup>1)</sup> dargestellt und sein Siedepunkt unter 729 mm Druck bei 265°<sup>07</sup> beobachtet worden.

Der Vortragende fand, dass sich bei jeder Destillation dieses Aethers unter gewöhnlichem Druck ein Theil desselben unter Abspaltung von Essigsäure zersetzt. Der Vortragende beabsichtigt diese Spaltung der Acetyläpfelsäureäther genauer zu verfolgen sobald die oben beschriebenen Aether zu der Untersuchung ihres Drehungsvermögens gedient haben.

Die letzte Mittheilung des Prof. Anschütz bezog sich auf eine in Gemeinschaft mit Herrn Klingemann ausgeführte Untersuchung: „Ueber die Darstellung der Aconitsäure aus Citronensäure.“ Die Citronensäure verhält sich in vielen Beziehungen ähnlich wie die Aepfelsäure. So spaltet die Citronensäure ähnlich wie die Aepfelsäure beim Erhitzen leicht ein Molekül Wasser ab, dabei geht sie in Aconitsäure über. Hunäus<sup>2)</sup> hat vorgeschlagen, die Wasserabspaltung statt durch Erhitzen durch Einleiten

1) Ann. Ch. (1864) 129, 183.

2) Berliner Berichte (1876) 9, 1751.

eines kräftigen Salzsäurestromes in geschmolzene, auf 140° erhitze Citronensäure zu bewirken. Abgesehen davon, dass diese stete Aufmerksamkeit erfordernde Operation in der Ausführung nicht besonders bequem ist, bietet die völlige Trennung der Aconitsäure von der nicht zersetzten Citronensäure mittelst absolutem Aether Schwierigkeiten dar. Es wurden daher in Folge der bei der Destillation des Acetyläpfelsäureäthers beobachteten Abspaltung von Essigsäure die Citronensäureäther behufs Umwandlung in Aconitsäureäther ins Auge gefasst. Die Citronensäureäther nach der Methode von Anschütz und Amé Pictet dargestellt, zeigten folgende Siedepunkte unter stark vermindertem Druck:

Citronensäure-trimethyläther:	Sdep. 176°,	Druck 16 mm
Citronensäure-triäthyläther:	„ 185°,	„ 17 mm
Citronensäure-tri-n-propyläther:	„ 198°,	„ 13 mm

Von der Umwandlung der Citronensäure-trialkyläther in die Aconitsäure-trialkyläther wurde bald abgesehen, da Vorversuche ergaben, dass die Citronensäure-trialkyläther bei dem Erhitzen keine glatte Wasserabspaltung zeigen. Man führte daher durch Erwärmen mit überschüssigem Acetylchlorid die Citronensäure-trialkyläther in die Acetylcitronensäure-trialkyläther über, die bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind und unter vermindertem Druck unzersetzt destilliren.

Acetylcitronensäure-trimethyläther:

Sdep. 171°, Druck 15 mm.

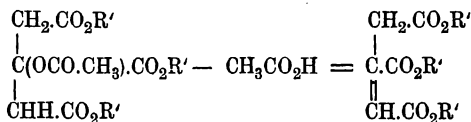
Acetylcitronensäure-triäthyläther:

Sdep. 197°, Druck 15 mm.

Acetylcitronensäure-tri-n-propyläther:

Sdep. 205°, Druck 13 mm.

Die Acetylcitronensäureäther zersetzen sich nun sehr glatt in Essigsäure und Aconitsäureäther bei langsamem Erhitzen auf eine Temperatur von 250—280° unter gewöhnlichem Druck:



Das Ende der Zersetzung ist erreicht, wenn das Gewicht der abgespaltenen Essigsäure den aus der angewandten Acetylcitronensäureäther-Menge berechneten Werth erreicht. Durch zweimalige Destillation des Zersetzungsrückstandes unter stark vermindertem Druck erhält man den Aconitsäureäther rein. Bei gut geleiteter Operation betrug das Gewicht des gebildeten Aconitsäureäthers bis 75 pCt. der aus dem angewandten Citronensäureäther berechneten

Menge. Die auf diesem Weg dargestellten, bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Aconitsäureäther zeigen folgende Siedepunkte:

Aconitsäure-trimethyläther:	Sdep. 161 <sup>o</sup> ,	Druck 14 mm
Aconitsäure-triäthyläther:	„ 171 <sup>o</sup> ,	„ 14 mm
Aconitsäure-tri-n-propyläther:	„ 195 <sup>o</sup> ,	„ 13 mm

Erhitzt man die Aconitsäureäther mit viel überschüssiger, wässriger Salzsäure längere Zeit am Rückflusskühler, so werden diese Aether verseift und nach dem Abdestilliren der Salzsäure unter vermindertem Druck hinterbleibt bei genügend lange fortgesetztem Erhitzen direct Aconitsäure in quantitativer Ausbeute. Ist das Erhitzen mit Salzsäure nicht genügend lange fortgesetzt worden, so ist die Aconitsäure mit syrupösen Alkylaconitsäuren verunreinigt. Nach einmaligem Umkrystallisiren der trocknen Aconitsäure aus wasserfreiem Aether schmilzt die völlig weisse Säure bei 185<sup>o</sup> unter Zersetzung.

Natürlich wird nun die Untersuchung der interessanten und jetzt leicht zugänglichen Aconitsäure, sowie der aus ihr durch Wasserstoffaddition entstehenden Tricarballysäure nach verschiedenen Richtungen hin in Angriff genommen. Zunächst haben der Vortragende und Herr Klingemann die früher von Hunäus im hiesigen Institut begonnenen und wieder aufgegebenen Versuche über die Bromaddition der Aconitsäure wiederholt. Hierüber, sowie über die Einwirkung von Acetylchlorid auf diese dreibasischen Säuren und über die Zersetzung ihrer Phenyläther durch Hitze hofft der Vortragende nächstens berichten zu können.

Dr. C. Hintze legt einen Adularkrystall von ungewöhnlicher Verwachsung vor, der sich ohne Etiketete unter älteren Vorräthen des Krantz'schen Mineraliencomptoirs fand. Dem Ansehen nach stammt der Krystall vom Monte Stella oder Monte Fibia am St. Gotthard. Auf den ersten Anblick scheint es ein gewöhnlicher einfacher Krystall zu sein; er zeigt in der Verticalzone herrschend  $T = (110) \infty P$ , zurücktretend die Symmetrieebene  $M = (010) \infty P \infty$  und untergeordnet Flächen von  $z = (130) \infty P3$ , oben  $P = oP(001)$   $q = (203)^2/3 P \infty$   $x = (\bar{1}01) P \infty$ . Die nähere Betrachtung lässt eine unregelmässig, aber im Sinne der Symmetrieebene den Krystall quer durchlaufende Naht wahrnehmen; rechts und links von derselben macht sich auf der nach der Symmetrieaxe stark gestreiften q-Fläche keine Verschiedenheit der Oberfläche bemerklich, wohl aber auf P und x bezüglich des Glanzes: der Krystall ist ein Zwilling nach der Querfläche  $(100) \infty P \infty$ , P und x fallen in dasselbe Niveau, wenn auch zu genaueren Messungen ungeeignet. Die beiden Individuen sind verwachsen nach der Symmetrieebene  $(010) \infty P \infty$ , aber mit unregelmässig verlaufender Berührungsgrenze.

Das andere abgebrochene Ende bestätigt die Zwillingsverwachsung, durch die in entgegengesetztem Sinne einfallenden Spaltungsflächen von  $P = (001) \text{ oP}$ .

Am Adular ist eine derartige Verwachsung wohl ungewöhnlich und auch noch nicht beschrieben.

Bekanntlich findet sich eine solche Verwachsung nach dem Karlsbader Gesetz mit neben einander liegenden einspiegelnden P- und x-Flächen am häufigsten bei den Mikroklin-Feldspäthen, von Arendal, von Striegau, von Königshain u. a. Da nun auch ein trikliner Adular, der sogenannte Kalinatronmikroklas, aus der Schweiz beschrieben worden ist (von Herrn F. J. Wiik in Groth's Zeitschrift für Krystallographie 8, 203), so lag es nahe, auch den vorliegenden Krystall eines triklinen Baues zu verdächtigen.

Um das ungewöhnliche Krystallgebilde durch einen Schliff nicht zu zerstören, resp. möglichst wenig in seiner äusseren Gestalt zu beeinträchtigen, wurde es einer Operation unterworfen, ähnlich derjenigen, die man in der Chirurgie als Resection bezeichnet. Senkrecht zur Verticalzone wurde mitten aus dem Krystall eine Platte (ungefähr 1mm dick) herausgeschnitten und der Krystall darauf mit Canadabalsam wieder zusammengeheilt.

Es ist einleuchtend, dass die herausgeschnittene Platte, welche senkrecht zur Symmetrieebene durch beide Individuen geht, zwischen gekreuzten Nicols in beiden Individuen gleichzeitig nur dann dunkel werden kann, wenn die Hauptauslöschungsrichtungen in beiden Individuen parallel und senkrecht zur Symmetrieebene liegen. Dies war bei der betreffenden Platte der Fall. Der betreffende Adular-Zwilling besteht also aus zwei monosymmetrischen Individuen.

Dr. Hintze legt ferner vor und bespricht eine Arbeit von J. H. L. Vogt in Christiania: „Schlackenstudien“ (Studier over Slagger, Stockholm 1884, Bihang till k. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 9, No. 1). Für Nichtkenner der norwegischen Sprache ist dem 292 Seiten starken Buche ein Résumé in deutscher Sprache beigegeben. Die in Schlacken beobachteten Mineralien sind: Augit, Enstatit, Wollastonit, Rhodonit und ein Babingtonitähnlicher asymmetrischer Pyroxen; ein hexagonales Kalksilicat; Glimmer; Olivin mit Fayalit, Tephroit, Monticellit - ähnliche kalkreiche Olivine und zinkreicher Fayalit; Willemite; Melilith, Gehlenit und ein anderes tetragonales Kalksilicat (letzteres in der Natur noch nicht beobachtet); Spinell und Magnetit; Sulfide von Calcium, Mangan und Eisen; Eisenoxydul, Kupferoxydul und Kupfer. Dagegen fehlen die Mineralien der Hornblende- und Feldspathgruppe, freie Säuren ( $\text{SiO}_2$  oder  $\text{TiO}_2$ ) und freie Sexquioxyde ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  oder  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ).

Dauert der Krystallisationsprocess nur einige Stunden, so treten die sich bildenden Krystalle nur als Skelette auf, dagegen in

normaler Ausbildung, wenn der Process einige Tage dauert. Die Krystalskelette können von Scheinflächen umgeben sein.

Ein Vergleich der Analysen lehrt, dass die Mineralbildung im Schmelzfluss principiell von der chemischen Zusammensetzung der Durchschnittsmasse abhängt. Die physikalischen Bedingungen bei der Bildung der Schlacken üben nur innerhalb enger Grenzen einen modificirenden Einfluss auf die Mineralbildung aus. Insbesondere scheinen die Verhältnisse bei der Pyroxenbildung die vom Vortragenden vertretene Ansicht<sup>1)</sup> zu bestätigen, dass in der Pyroxengruppe keineswegs eine Isotrimorphie des Magnesia-, Kalk- und Mangansilicats anzunehmen sei, vielmehr nur die drei Grundformen des rhombischen Enstatit, des monosymmetrischen Wollastonit und des asymmetrischen Rhodonit, welche zu einander in morphotropischer Beziehung stehen; und weiter, dass bei der Mischung der drei Silicate der formbildende Einfluss der einzelnen ganz bestimmte Grenzen habe. Bei einer Isotrimorphie wären solche Grenzen nicht nöthig. Vogt hat nun gefunden, dass in den Bisilicatschlacken Enstatit nur dann auskrystallisirt, wenn das Verhältniss von MgO (mit FeO) zu CaO die Proportion 2,44:1 übersteigt; dass sich monosymmetrischer Augit bildet, wenn mehr CaO vorhanden ist als 1,40:1CaO, und ebenso Augit bildet, wenn der MnO-Gehalt unter dem Verhältniss von 1:7 bleibt. Andererseits scheidet sich Wollastonit aus, wenn der CaO-Gehalt über die Grenze 0,30 MgO:1CaO wächst und Rhodonit, wenn mehr MnO im Verhältniss zu RO (CaO, MgO, FeO) als 1:0,9 vorhanden ist.

Weiter entscheiden bestimmte Grenzen des Kieselsäuregehalts, ob sich Mineralien der Pyroxen- oder der Olivin-Gruppe bilden; der Gehalt an Thonerde scheint diese Grenzen wenig zu ändern. Für die Olivin- oder Melilithbildung ist wieder eine Grenze des Kalkgehalts vorhanden.

Spinellbildung findet sich nur in stark basischen Schlacken; die Affinität zwischen  $Al_2O_3$  und MgO scheint sich mit wachsender Temperatur zu steigern.

Da die Schlacken als künstliche Gesteine aufzufassen sind, wird wohl auch die Mineralbildung bei Eruptivgesteinen im Allgemeinen hauptsächlich von der chemischen Zusammensetzung der Durchschnittsmasse abhängig sein, und zwar in höherem Grade, als man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist.

Dr. H. Rauff bespricht aus den zuerst von Ferdinand Roemer entdeckten, aber bisher noch nicht näher untersuchten

---

1) Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande etc. 1884, 41. Jahrg., S. 273.

Schichten des weissen Jura bei Berlebeck im Teutoburger Walde einige problematische Versteinerungen, welche ein späterer Bericht behandeln wird. Die Frage nach der Natur dieser Körper veranlasste eine eingehendere Untersuchung von Spongien, namentlich von jurassischen, von welcher einige Resultate als vorläufige Mittheilung hier folgen.

*Diplopegma* 1) nov. gen.

Bildet rasenförmige Ausbreitungen, auf welchem zahlreiche kleine, liegende Kelche mit tiefer Centralhöhle aufgewachsen sind. Das Kieselskelet euretoid, aus zwei verschiedenen Schichten bestehend, einer äusseren mit unregelmässigen, engen Maschen und häufig gebogenen und verdickten Trabekeln, von dicht gedrängt und ohne Regel stehenden kleinen Ostien durchbohrt und einer inneren mit meist sehr regelmässigem Gewebe cubischer Maschen, in welche die Ostien nicht mehr eindringen, die also frei von Wasserkanälen ist. Die Entfernung der Knotenmittelpunkte dieses inneren Gewebes beträgt im allgemeinen 0,3 bis 0,4 mm, die grössere vorherrschend; die Dicke der Arme 0,055 bis 0,08 mm, in einzelnen Partien jedoch im Mittel 0,14 und bis 0,2 mm erreichend. An der Magenwand der Kelche scheint die innerste Lage dieser Schicht wieder in das unregelmässige Gewebe überzugehen. Die Achsenkanäle eng.

*Diplopegma contegens* Rff.

Streitberg bei Baireuth, Weisser Jura. Die gedrängt stehenden Kelche von 5—7 mm Höhe und etwas geringerem Durchmesser in undeutlich radialen Reihen auf dem ca. 2 mm dicken Rasen angeordnet, letzterer zum Theil auch frei von Kelchen. Wanddicke dieser  $1\frac{1}{2}$ —2 mm. Die Schicht des inneren Skeletes dicker als die äussere. Centralhöhlen tief, cylindrisch, an der Mündung leicht zusammengezogen.

Original im Bonner Museum, von Goldfuss als *Scyphia secunda* bestimmt.

*Helminthospongia* 2) nov. gen.

Kreiselförmig, dickwandig, Centralhöhle ziemlich weit, mässig vertieft; aus mäandrisch gewundenen und anastomosirenden Röhren mit dünnen Zwischenwänden bestehend. Das Gitterskelet im allgemeinen ziemlich regelmässig mit cubischen Maschen und octaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten. Entfernung der Knotenmitten 0,28 bis 0,3 mm; Balkendicke vorherrschend 0,07 mm. Oefter wird das Maschenwerk nesterweise in ein wirres Gewebe sehr feiner, vielfach

1) *πήγμα* Gerüst.

2) *ἕλμινς* Wurm.

gebogener und oft verschlungener und verfilzter mit zahlreichen Spitzen und Dornen bewaffneter Aermchen und Fäden aufgelöst. Die Kreuzungsknoten dieses Filzgewebes theils dicht, theils durchbrochen. Der ganze Schwamm wahrscheinlich mit einer dünnen, feinporösen Kieselhaut bedeckt.

*Helminthospongia sulcata*, Rff.

Streitberg, Weisser Jura. Höhe des Schwammes nach zwei vorliegenden Exemplaren 35 bis 45 mm, grösster Durchmesser am oberen, abgerundeten Rande 40—50 mm; wahrscheinlich noch bedeutend grösser werdend. Centralhöhle 15—20 mm weit und etwa ebenso tief. Die Wände zwischen den Kanälen 1—1½ mm; diese selbst etwa 2 mm breit, an der Oberfläche mit zahlreichen grösseren und kleineren Oeffnungen ausmündend, die zum Theil in undeutlich verticalen Furchen liegen. An einem leider vollständig in Chalcedon umgewandelten Exemplare Reste einer Deckschicht, welche auf eine ehemalige vollständige Umhüllung des Schwammes schliessen lassen.

Originale im Bonner Museum, waren als *Scyphia empleura* Gdf. bezeichnet. Wohin diese letztere Art gehört, konnte noch nicht entschieden werden, da die Originale zu Taf. 32, Fig. 1, Petref. Germ., sich im Museum Münster befinden.

*Holostauria*<sup>1)</sup> nov. gen.

Schwammkörper kreiselförmig, dickwandig, Centralhöhle weit und wahrscheinlich tief; aus mäandrisch verschlungenen Röhren mit dünnen Zwischenwänden bestehend. An der Oberfläche mit zahlreichen, warzenförmigen, etwas unregelmässig in Längsreihen geordneten, durchbohrten Erhebungen bedeckt. Andere Ostien in den Zwischenräumen. Das Skelet mit undurchbohrten Kreuzungsknoten, von eurentidem Charakter, dicht, feinmaschig, meist sehr unregelmässig, vielfach mit verdickten und plattig ausgebreiteten Trabekeln. Die Maschen häufig mit feinen, verästelten Kieseläden erfüllt. Die Knotenmitten in den regelmässigeren Theilen 0,2 bis 0,25 mm von einander entfernt, Dicke der Balken ebenda 0,05 mm. Schwammkörper vielleicht mit einer dichten, nur von kleinen Oeffnungen durchbohrten Deckschicht bekleidet.

*Holostauria pustulosa*, Rff.<sup>2)</sup>

Syn. *Scyphia verrucosa*, Gdf. Petref. Germ. I, p. 7, Taf. 2, Fig. 11.

1) ὄλος dicht, voll; *σταυρός* Kreuz.

2) Der Goldfuss'sche Artname konnte nicht beibehalten werden, vergl. Gdf. *Scyphia verrucosa* Taf. 33, Fig. 8 a-d. und Zittel, N. Jhrb. Min. 1877, p. 357.

Chaumont, Dep. Jura; Weisser Jura. An einer Stelle zeigt die Oberfläche des Schwammes kleine Reste einer aufsitzenden verkalkten Deckschicht, deren kleine, runde Poren von einem leicht aufgestülpten Rande umrahmt sind.

Original im Bonner Museum.

Ausser den letzten beiden Gattungen und Arten sind aus der Familie der Mäandrospongiden bis jetzt wohl nur *Plectospyris elegans*, Sollas<sup>1)</sup> und *Toulminia jurassica* Hinde<sup>2)</sup> aus jurassischen Ablagerungen bekannt; jene aus der Parkinsoni-Zone von Burton Bradstock, ebenfalls mit eurentidem Skelet, diese, deren Gattungsbestimmung als *Toulminia* wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes nicht ganz zweifelsfrei zu sein scheint, aus dem weissen Jura vom Randen in der Schweiz.

*Calyptraspongia*<sup>3)</sup>, nov. gen.

Schwammkörper wahrscheinlich becherförmig, dünnwandig, mit sehr grosser Centralhöhle, ähnlich *Coscinopora*; mit zahlreichen kleinen, regelmässig im Quincunx stehenden Ostien, welche die Wand vollständig durchbohren. Skelet zwischen den Kanälen aus sehr regelmässigem, kleinmaschigem Gittergerüst mit octaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten gebildet. Entfernung der Knotenmitten 0,16 bis 0,18 mm. Balkendicke im Mittel 0,04 mm, selten stärker.

*Calyptraspongia undulata* Rff.

Muggendorf in Oberfranken, Weisser Jura. Ein mehr als handgrosses, leicht concaves Bruchstück zeigt wahrscheinlich die Innenseite eines sehr grossen, becherförmigen Schwammes. Die Dicke der Wand beträgt nur 1½ bis höchstens 2 mm; die ovalen bis fast rechteckigen, wahrscheinlich nach der Längsachse des Schwammes etwas gestreckten Ostien haben 0,4–0,6 mm Durchmesser und stehen im Quincunx dichtgedrängt, sodass auf den Quadratcentimeter deren etwa 150 kommen. Parallel mit der kleinen Achse der Ostien, also wahrscheinlich in der Querrichtung des Schwammes, ist die Wand desselben regelmässig und stark wellig gebogen. Die Entfernung der Wellen beträgt etwa 15 mm, die ganze Höhe derselben ca. 10 mm.

Original im Bonner Museum, war als *Scyphia cancellata* Gdf. bezeichnet. Die Abbildung dieser bei Goldfuss, Taf. 33, Fig. 1 — das Original dazu im Museum Münster — hat im äusseren Ansehen mit der soeben besprochenen Art grosse Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber durch die Anordnung der Ostien, die nicht in Quincunx, sondern auf rechtwinkelig sich kreuzenden Linien stehen.

1) Quart. Journ. geol. soc. Lond. Bd. 39, p. 545, 1883.

2) Hinde, Catal. foss. spong. Brit. Mus. 1883, p. 139, Taf. 30, Fig 1.

3) *κάλυπτρα* Schleier.



**Allgemeine Sitzung vom 9. November 1885.**

Vorsitzender: Prof. von Lasaulx.

Anwesend: 17 Mitglieder.

Professor Finkelnburg wies einen unter Pasteurs Leitung von Chamberland in Paris hergestellten Apparat zur Reinigung des Genusswassers vor, welcher, wie die bei der Jury der Antwerpener Weltausstellung von dem Referenten vorgenommenen Versuche ergaben, eine gänzliche Abscheidung aller, auch der kleinsten Organismen und Keime sicherstellt. Aus reiner Kaolinmasse von genau bemessener Porosität, welche bei  $1\frac{1}{2}$ —3 Atmosphären Druck den Wasseratomen freien Durchgang gestattet, alle andern aber, auch die winzigsten Partikel, zurückhält, sind Hochcylinder hergestellt, in welche das Wasser aus einem umgebenden Metallmantel unter Benutzung des Leitungsdruckes hineinfiltrirt, um dann unten in reinem Zustande abzulaufen. Die völlige Keimfreiheit wurde nicht bloss mikroskopisch, sondern durch Culturversuche nach Pasteurs und Kochs Methoden ständig nachgewiesen. Die Filtercylinder halten alle suspendirten Stoffe einschliesslich der Bakterien u. s. w. auf ihrer äussern Oberfläche zurück, sind daher leicht zu reinigen und erzeugen nie in ihrem Gefüge Gährungsherde, wie dies bei allen bis dahin bekannten Filtern nach längerem Gebrauche der Fall ist. So floss bei einzelnen der in Antwerpen begutachteten Filter nach gewisser Zeit das Wasser bakterienreicher ab als zu. Das Pasteur-Chamberlandsche Filter gewährleistet eine zuverlässige Unschädlichmachung jedes irgendwie mit Krankheitskeimen inficirten Trinkwassers und wird daher namentlich bei herrschenden Epidemien verdienen, eine wichtige Rolle zu spielen. Zugleich eignet es sich zu andern Zwecken sogenannter Sterilisirung von Flüssigkeiten, z. B. zur Conservirung des Weines, anstatt der bisherigen sogenannten „Pasteurisirung“ (mittels Erwärmung auf  $55^{\circ}$ ), sowie zur Herstellung keimfreier Versuchs-Flüssigkeiten in Laboratorien. Auf die gelösten chemischen Bestandtheile des Wassers übt das Filter als solches keinerlei Einwirkung aus. Wenn solche bezweckt wird — was nach den heutigen hygieinischen Anschauungen nur selten der Fall sein dürfte —, so muss das Wasser vor seinem Durchgange durch die Porzellanschicht der Einwirkung entsprechender anderer Stoffe, wie Knochenkohle, Kalkhydrat u. dgl. unterworfen werden, mit welchen Stoffen alsdann der den Porzellancylinder umgebende Metallmantel-Raum anzufüllen ist. Unter allen Umständen ist die Pasteur-Chamberland'sche Filtervorrichtung als ein grosser Fortschritt in der hygieinischen Technik zu begrüssen und verdient auch in Deutschland ihre geeignete Verwerthung zu finden.

Prof. Bertkau machte weitere Mittheilungen über die einfachen Augen der Spinnen, speziell über die sogenannten Augen mit präbazillärem Kern und das Verhalten der Nervenfasern zu Stäbchen und Kern. Obwohl es dem Vortragenden nicht gelungen war, an den früher untersuchten Augen von *Tarentula* und *Xysticus* die Vermuthung, dass auch hier das Stäbchen das Ende der Retinazelle einnehme, durch direkte Beobachtung zu beweisen, so glaubte er doch eine weitere Stütze für diese Ansicht in Augen gewonnen zu haben, die eine Mittelstellung zwischen Augen mit präbazillärem und postbazillärem Kern einnehmen, indem bei ihnen die Kerne grösstentheils im Umkreise des Auges in der Höhe der Stäbchen liegen. Sie verhalten sich in sofern gleich den bekannten Augen der Attiden, zeichnen sich aber dadurch vor ihnen aus, dass sie in deutlichster Weise erkennen lassen, dass der Kern zwischen Stäbchen und Nervenfasern liegt, und zwar ist der Vorzug dieser Augen vor den genannten darin begründet, dass ihre Elemente weit weniger zahlreich, dafür aber um so grösser sind, der Bau des Auges dadurch also weit übersichtlicher ist.

Augen, welche diesen einfacheren Bau aufweisen, sind z. B. die Seitenaugen von *Segestria*, *Amaurobius*, *Meta*, *Epeira*, *Micrommata*. Bei den meisten derselben ist das früher erwähnte Tapetum nur durch zwei breite, an den Enden zugespitzte Streifen vertreten, die so gestellt sind, dass sie nach dem Augenrunde eine bald seichtere, bald tiefere langgezogene trichterförmige Grube umgrenzen. Der Grund dieser Grube ist bald ein schmaler Spalt, bald (z. B. bei *Meta*) ist er durch schmale Tapetum-Brücken, welche von hüben nach drüben reichen, gegittert. An den spitzen Enden sind diese Tapetumstreifen an der bindegewebigen Hülle des Augenbulbus (Sklerotika) befestigt, während ihre äusseren Langseiten von derselben abstehen. Auch das Tapetum ist bindegewebiger Natur, wie schon früher von *Amaurobius* angegeben wurde; die langspindelförmigen Kerne liegen an der dem Augenrunde zugewendeten Seite. Uebrigens leuchtet das Tapetum nicht in seiner ganzen Dicke mit gleicher Intensität: dieselbe ist am grössten an der nach den Stäbchen gekehrten Seite, wo dasselbe eine dünne Schale bildet. Letztere wird am frühesten durch die Einwirkung der das störende Pigment lösenden Stoffe (z. B. *Acid. nitric.*) zerstört; im übrigen ist die Widerstandsfähigkeit des ganzen Tapetum gegen diese Reagentien bei den einzelnen Arten verschieden: beträchtlich bei *Amaurobius* und *Segestria*, sehr gering bei *Micrommata*.

Die Fasern des Sehnerven schwillen nun, nachdem sie in den Augenbulbus eingetreten sind, kolbig an. Zum geringeren Theil (die peripherisch liegenden) begeben sie sich direkt, die meisten erst, nachdem sie, gerade vorwärts strebend, bis an die Unterseite des Tapetum gelangt sind, nach dem Raume, der sich zwischen den Langseiten des Tapetumstreifens und der Augenhülle befindet, treten

zwischen beiden nach oben durch und biegen sich dann einwärts. Der Kern liegt theils an der Aussenseite, theils auch schon in dem Raume über dem Tapetum. Der in den von den Tapetumstreifen umschlossenen muldenförmigen Raum hineinragende Theil der Zellen entwickelt die Stäbchen, oder vielmehr die diesen analogen Differenzierungen, die hier nicht immer einfach stabförmig, sondern bisweilen auch plattenförmig zu sein scheinen. Auch scheint einer einzigen Zelle eine Mehrzahl solcher Platten anzugehören, so dass hier ein ähnliches Verhältniss vorliegen würde, wie nach Grenacher bei gewissen Myriapoden. Körniges Pigment enthalten die Retinazellen überall (mit Ausnahme des Kernes und der Stäbchen); am dichtesten ist dasselbe in dem an die Unterseite des Tapetum anstossenden Theile, am spärlichsten in dem über demselben liegenden, der nach der Mitte zu fast ganz frei von demselben ist. — Ein dickerer Querschnitt durch ein solches Seitenauge (von Amaurobius oder Segestria z. B.) bietet dann folgenden Anblick: Eine lang gezogene Ellipse lässt in der Tiefe zwei von der grossen Axe aus schräg ansteigende Flügel von längsfaserigem Gewebe erkennen, das Tapetum. Der Innenraum der Ellipse ist in der Höhe ausgefüllt mit quer zur grossen Axe gerichteten das Licht stark brechenden Stäben oder Platten. Mitten hindurch zieht eine unregelmässige, im Allgemeinen aber die Richtung der grossen Axe innehaltende Linie: die Grenzlinie zwischen den Stäbchen der einen und der anderen Seite.

Das Seitenauge von Micrommata ist, trotz seiner geringen Grösse und der beträchtlichen Zahl seiner Elemente, doch deshalb sehr lehrreich, weil hier nur ein zusammenhängender breiter Streifen von Tapetum vorhanden ist, und weil die einzelnen Nervenfasern schon in einiger Entfernung vom Auge den bereits von Leydig angegebenen Charakter ziemlich derbwandiger Röhrchen annehmen, sich also leicht verfolgen lassen. Auch hier nehmen nur die wenigen peripherisch gelegenen einen einfach gebogenen Verlauf; die meisten biegen einmal an der Unterseite der Tapetumplatte und dann nochmals an ihrem Rande um, neigen dann über das Tapetum zusammen, auf dem sie ihr Ende erreichen, das die bekannten Stäbchen umschliesst. — Der Umstand übrigens, dass das Tapetum bei dieser Gattung so sehr vergänglich ist, macht es zweifelhaft, ob bei den Attiden dasselbe in der That fehlt, wie früher angegeben; wegen Mangels an Material liess sich diese Frage jetzt nicht entscheiden.

Auch die hinteren Mittelaugen von Epeira lassen in ihrer äusseren Hälfte, da wo Graber und Grenacher basale Kerne angeben, den gleichen Bau erkennen wie vorher von Amaurobius etc. geschildert. Die von Grenacher hier als Stäbchen angesehenen Gebilde weichen in ihrem ganzen Verhalten so sehr von den übrigen Stäbchen ab, dass ihre Natur wohl noch zweifelhaft ist. Ebenso zweifelhaft ist es mir, ob direkt vor ihnen Kerne liegen; die Plasmaballen, welche sich in

dem an den Glaskörper grenzenden Theil der Retinazellen beobachten lassen, stimmen so wenig mit den unzweifelhaften Kernen, wie sie sich an der Aussenseite, im Zusammenhange mit den in den Tapetumtrichter hineinragenden echten Stäbchen finden, überein, dass ihre Kernnatur mehr als fraglich erscheint.

Endlich sei noch angeführt, dass der „Glaskörper“ bei manchen der erwähnten Augen nicht wie bei den Vorderaugen stets, im ganzen Umfang des Auges nahezu die gleiche Entfaltung zeigt und seine Elemente sowohl auf der Kornealinse wie auf der praeretinalen Lamelle oder der Retina senkrecht enden lässt, sondern dass die Zellen des Glaskörpers, in diesem Falle sehr lang und schmal, vielfach von einem excentrischen Punkte der Linse divergirend ausstrahlen, und somit zum grössten Theile mit dieser und der praeretinalen Lamelle parallel laufen; es ist das wieder eine Erscheinung, die auch bei Myriapoden (von Grenacher) beobachtet wurde. Gerade diese Augen sind es aber, welche den schon von Walckenaer, Dugès, Leydig erwähnten schimmernden Glanz aufweisen, wonach die Franzosen *yeux diurnes* und *nocturnes* unterschieden. Dass dieser Glanz nicht mit dem Tapetum zusammenhängt, geht daraus hervor, dass er den Augen der Lycosiden und Thomisiden fehlt, bei denen das gitterförmige Tapetum doch schön entwickelt ist.

Nachdem so an einer Reihe von Augen, die mit den früher erwähnten von *Tarentula* und *Xysticus* im Besitz des Tapetum und der auf diesem stehenden Stäbchen übereinstimmen, die terminale Lage des Stäbchens und die mediale des Kernes (zwischen Stäbchen und Nervenfasern) nachgewiesen ist, erscheint der Schluss nicht zu gewagt, dass auch in jenen Augen dasselbe Verhältniss zwischen Kern und Stäbchen besteht, zumal da auf diese Weise die zwischen Stäbchen und Kernen liegenden, sich kreuzenden Fasern eine befriedigende Erklärung finden. Es würde demnach (abgesehen von dem Besitz oder Mangel von Muskeln) die wesentliche Verschiedenheit zwischen den bisher als mit prä- und postbazillärem Kern unterschiedenen Augen der Besitz oder Mangel des Tapetum und die durch dasselbe veranlasste halbe oder vollständige Umbiegung der Retinazelle sein.

Dr. Pohlig bespricht, unter Vorlegung des wichtigsten Materiales, die über Persien existirende Kartenliteratur, welche dem Redner auf seinen vorjährigen Reisen in diesem Land grösstentheils zur Verfügung stand. Von kleineren Uebersichtskarten ist, ausser der betreffenden des grossen „Stieler'schen Atlas“, die in etwas grösserem Maassstab angefertigte, ältere, aber noch sehr brauchbare von Handtke und Leo (Flemming in Glogau) zu erwähnen; die Kiepert'sche Karte des osmanischen Reichs in Asien gibt eine gute Uebersicht (1 : 2 500 000) des nordwestlichen Viertels von Persien. Grössere Uebersichtskarten (Wandkarten) in mehreren

Sectionen sind die ältere englische Karte von Jones und die weniger gute, aber ausführlichere, russische (Khanikoff'sche) des kaukasischen Generalstabes im Maasstab 1 : 2000000, sowie die ältere russische Generalstabskarte 1 : 400000, die topographische Grundlage der geologischen Karte Russisch-Persiens von Abich. Die neuesten russischen Werke, welche Redner durch gütige Vermittelung des Chefs der kartographischen Section des kaukasischen Generalstabs zu Tiflis, Herrn Generals von Stebnitzki, erhielt, sind eine abgedeckte Karte (ohne Gebirge) in 1 : 800000 und die Special-Karte des russischen Generalstabs in 1 : 200000. — Bearbeitungen einzelner Gebiete sind die Kiepert-Hausknecht'sche Karte (südöstliche Grenzdistrikte von Luristan) und die Houtoum-Schindler'schen Routenaufzeichnungen, meist in Koner's Zeitschrift (Berlin) erschienen. — Die schwachen, bisherigen, geologischen Kartirungsversuche beschränken sich auf die Grewingk'sche Compilationsskizze über Nordpersien und die Skizze von Loftus über die südwestlichen Grenzdistrikte.

Dr. Pohlig knüpft sodann an die Vorlegung eines kürzlich erschienenen Schriftchens von H. B. Geinitz folgende beiden Mittheilungen:

1. Vortragendem gelang es vor Kurzem, die ersten, aus palaeozoischen Gebirgen in Deutschland überhaupt und zwar vor nahezu 40 Jahren durch v. Cotta (vgl. Neues Jahrbuch 1848) nachgewiesenen, fossilen Thierfährten, in dem unteren Rothliegenden von Friedrichroda i. Th., und zwar wahrscheinlich an der gleichen, v. Cotta'schen Fundstelle, wohl zum ersten Mal seit jenem Nachweis, wieder aufzufinden. Man mag diese grossen, je ca. 1 Decimeter spannenden Fusstapfen als „*Saurichnites Cottae*“ von den kleineren permischen, namentlich in Nordböhmen gefundenen unterscheiden; erstere würden zu dem grossen Richelsdorfer Proterosaurus in Form und Dimension ungefähr passen.

*Saurichnites Cottae* kommt zu Friedrichroda i. Th. in Begleitung einer höchst bemerkenswerthen und reichhaltigen Flora und Fauna des unteren Rothliegenden vor, von welchen vorläufig *Calamites*, verschiedene Species *Walchia* in allen Theilen und sehr guter Erhaltung, *Pinites*, *Ullmannia* (?), *Cyclocarpeen* und *Farne* mögen hervorgehoben werden, andererseits *Anneliden* n. sp., *Ostracoden* (?), *Insecten* (?), *Fische* und *Saurierreste*. Das sehr instructive Schichtenprofil steht im Connex mit den vielfach discutirten, tuffartigen Gottlob-„Conglomeraten“, und in der Nähe des berühmten Kugelfelsitporphyrs vom Spiessberg; es folgen auf einander, von oben nach unten :

a) Hangend Gottlob-, „Conglomerate“, in mächtigen Bänken.

α. Schwarze, bröckelige Mergelschiefer, mit zahlreichen, meist blutrothen, seltener schwarzblauen *Fischen* und *Saurierresten*, und mehrfach mit *Pflanzenresten*; hie und da Einschlüsse blasiger, rundlicher Porphyirknollen mit einspringenden Flächen; bis  $1\frac{1}{2}$  m.

b) Mergel-  
schiefer,  
oben  
schwarze,  
unten helle;  
3—4 m.

β. Röthlich und bläulichgraue, consistentere Mergelschiefer, oben dunklere, unten hellere; mit *Calamiten*, *Cyclocarpeen*, *Walchia piniformis*, *W. filiciformis*, *Pinites* sp., *Ullmannia?*, *Farnen?*, *Anneliden* n. sp. und *Insecten*: eine dünne Platte mit sehr deutlichen fossilen Eindrücken von Regentropfen; — bis  $1\frac{1}{2}$  m

γ. *Ostracoden* (?) = Platte, mit Walchien etc., ca. 0,01 m.

δ. Ca. 0,2 m Flurplatten, je ca. 0,03 m dick, mit Wellenschlägen.

ε. Liegende Platte, bis 0,1 m dick, oben Wellenschläge, unten *Saurichnites Cottae* und mehrfach Leistennetze enthaltend.

c) Liegend starke Bänke sehr zähen, feinkörnigen, gelblich-grauen Sandsteines (Strassenschottermaterial).

Die Schichten haben geringe Neigung in NO.

Dieses Profil ist in einem Steinbruch dicht unter dem Gottlobfelsen aufgeschlossen, bei den letzten Häusern des Städtchens (1. Schneidemühle) links an der nach dem Spiessberg führenden Strasse. An letzterem befindet sich der beste Fundpunkt für die Kindskopfsgrösse erreichenden hohlen und innen mit Krystallen besetzten Porphyirkugeln, welche man an dem Rennsteig hin bis in die Gegend des Schneekopfs verfolgen kann.

Das Vorkommen von Saurichniten in 3 aufeinander folgenden Formationen (Carbon, Perm, Trias) an dem Südrand des sächsisch-thüringischen Beckens ist, als sicherster Markstein alter Küstenlinien, von hoher Bedeutung; es beweist ebensowohl das hohe Alter der betreffenden Gebirgserhebungen als solcher, wie die vielfache Wiederholung genau auf gleiche Weise und in gleichen Gegenden sich abspielender Hebungs- und Senkungsvorgänge während Ablagerung aller jener 3 Formationen.

2. Zugleich mit dem kleinen Unterkieferfragment eines *Mammoth*-Kälbchens von Oelsnitz i. V. sind eine Anzahl von Knochen gefunden worden, welche zweifellos von dem gleichen Individuum („*Cymatotherium*“ Kaups) stammen und ebenfalls dem Dresdener Museum gehören. Dr. Pohlig legt von ihm selbst angefertigte Zeichnungen derselben und des betreffenden (monströsen) Kiefers vor. Erstere messen ohne die Epiphysen in maximaler Länge: Scapula

0,21 m; Humerus 0,223 m; Radius 0,17 m; Cubitus 0,2 m; Femur 0,277 m; Tibia 0,19 m. Danach berechnet sich die Schulterhöhe des betreffenden Individuums auf kaum 0,7 m, welches Maass, da nach Corse der neugeborene indische Elephant bereits 35" engl. = 0,87 m durchschnittlich hoch ist, bei der grösseren Species *E. primigenius* mit Entschiedenheit auf ein fötales Exemplar hinweist, — bisher wohl das einzige in fossilem Zustand bestimmt nachweisbare. Dies ist zugleich, abgesehen von den Malteser Zwergexemplaren, der kleinste bis jetzt überhaupt fossil gefundene Elephant.

Dr. Pohlig knüpft hieran die weitere Mittheilung, dass nach seinen kürzlichen Untersuchungen in den Berliner Museen, *Elephas antiquus* thatsächlich in den Rixdorfer Sanden oder sonst bei Berlin bis jetzt nicht vorgekommen ist (vgl. Dames, Sitz.-Ber. naturf. Fr. Berlin 1879, 2). Redner hat sich überzeugt, dass der Molar, um welchen allein es sich hier handelt, bestimmt nicht zu *E. antiquus* gehört, welches Resultat um so überraschender ist, als jene irrige Bestimmung nach mündlicher Mittheilung des Herrn Prof. Dames von L. Adams, dem Monographen der britischen, fossilen Elephanten, herrührt (!). Der Zahn hätte früher, nach seinen Dimensionen und Abnutzungsfiguren, nirgends anders, als unter *E. primigenius* subsumirt werden können, als dickplattige Abnormität; derselbe ist aber ein sehr charakteristisches Exemplar von *E. trogontherii*, welche Form als eine selbständige von *E. primigenius* abzutrennen Redner bei seinen umfassenden Arbeiten über die fossilen Elephanten Europas sich genöthigt sah. Für den Vortragenden hat jene irrige Bestimmung des englischen Forschers darum hervorragendes Interesse, weil selbige die auf eingehende Specialuntersuchungen längst von mir gegründete Vermuthung, L. Adams habe unter Bezeichnungen, wie „breitkronige Varietät von *E. antiquus*“ (als solche hat er auch obigen Molaren bestimmt), Zähne aufgeführt, welche thatsächlich zu der betreffenden Species gar nicht gehören, zur Gewissheit macht.

Der Rixdorfer sog. obere Geschiebelehm hat ein Aussehen, wie vielorts am Rhein der Lös, und hat dem Redner nicht ein einziges gekritztes Geschiebe geliefert.

Aehnlich, wie mit dem genannten Elephantenmolaren, scheint es Vortragendem mit dem angeblichen Molaren eines *Rhinoceros Merckii* in dem Berliner Universitätsmuseum sich zu verhalten; eine oberflächliche Prüfung desselben berechtigt jedoch bis jetzt nur zu dem Ausspruch, dass jedenfalls die anfängliche Bestimmung desselben durch Beyrich, als *Rh. tichorhinus*, wenn nicht ganz zutreffend, doch ihren Grad von Berechtigung hatte.

Prof. v. Lasaulx legt eine Reihe von Erdarten und Gesteinsproben vor, welche Herr Hugo Zöllner von seinen west-

africanischen, im Auftrage der Kölnischen Zeitung unternommenen Forschungsreisen mitgebracht und dem Vortragenden zur Untersuchung übergeben hat. Hugo Zöllner legt die Ergebnisse seiner ebenso erfolgreichen wie patriotisch-kühnen Reisen in den verschiedenen Küstengebieten des westlichen Africa in einem mehrbändigen Werke: Die deutschen Besitzungen an der west-africanischen Küste (Berlin und Stuttgart bei W. Spemann), nieder. Die bereits erschienenen beiden Bände behandeln das Togoland und die Sklavenküste sowie das Kamerungebirge der gleichnamigen deutschen Colonie. Der im Erscheinen begriffene dritte Band wird das Flussgebiet von Kamerun und der vierte und letzte Band das südlich von Kamerun gelegene Gebiet darstellen. Gerade an dieses letztere knüpfen sich noch ganz besondere Erwartungen für die deutschen Colonialbestrebungen in jenen Küstenländern. Von Herrn Zöllner sind auch die ebenfalls vorgelegten Karten der genannten nach eignen Aufnahmen entworfen worden, die uns zum erstenmale einen etwas genauern Einblick in ihre geographische Gestaltung und in die verschiedenen Flussgebiete gewähren. Es sind dieses eine Karte der Togo- und Povo-Länder an der Goldküste, eine Karte des Südabhanges des Kamerungebirges (Götterberg), eine grosse Karte des Mündungsgebietes und Flusssystemes des Kamerunflusses, eine Kartenskizze des Batanga- oder Moanja-Flusses, den Zöllner eigentlich erst entdeckte und dessen Lauf er bis zu den Stromschnellen oder Wasserfällen verfolgte, denen er in wohlverdienter Anerkennung seines Auftraggebers den Namen Neven-Dumont-Fälle beilegte, und endlich eine Karte der südlich von Kamerun gelegenen Küste von Malimba bis nach der Corisco-Bai an der Mündung des Muni-Flusses, wo die spanischen Inseln Eloby gelegen sind, eine Küstenstrecke von über 350 km Länge.

Von den von Zöllner mitgebrachten freilich nur spärlichen Gesteinsproben (eine grössere Menge gesammelter Gesteine ging ihm leider auf einer Congofahrt verloren) erregen die von krystallinischen Gesteinen herrührenden ganz besonderes Interesse.

Mit Ausnahme der nachher noch zu erwähnenden Lavenbruchstücke vom grossen Kamerunberge sind krystallinische Gesteine nur südlich vom Moanjaflusse gefunden worden.

Während südlich von der Mündung des Kamerunflusses bis nach Klein Batanga, an der Mündung des Moanjaflusses nur ein niedriges, unbewohntes flaches Sumpfland sich hinzieht, treten nun weiter nach Süden allmählich Bergzüge näher an die Küste heran. Die oben genannten Neven-Dumont-Wasserfälle stürzen über die erste Schwelle des nach innen aushebenden Landes hinab.

In zwei Armen, welche eine Dihani genannte Insel umströmen, stürzt der Fluss hier über ein Haufwerk gigantischer Felsblöcke, unter denen Zöllner Gneiss, Quarzit und Syenitblöcke er-



wähnt, abwärts. Die zur Untersuchung von dieser Stelle vorliegenden Gesteinsstücke waren:

Ein Stück traubigen Aragonitsinters, welcher Bruchstücke eines ackoseartigen Gesteines überrindet.

Ein Stück einer ziemlich grobkörnigen Arkose, fast conglomeratähnlich, aus Quarzkörnern und Orthoklasbruchstücken von klarer, frischer Beschaffenheit bestehend, ohne erkennbares Bindemittel und kein Kalkcarbonat enthaltend. Das Stück stammt von einem Gerölle und ist äusserlich mit schwarzbraunem eisenschüssigem Ueberzuge bedeckt.

Auch ein drittes Stück erwies sich als ein Conglomerat, in welchem abgerundete Quarzgeschiebe (Erbsen- bis Haselnussgrösse) von einem pechglänzenden, muschlig brechenden schwarzbraunen Cement von Eisenpecherz verkittet sind. Alle Quarzkörner haben ebenfalls einen schwarzbraunen Ueberzug. Der vorher erwähnte Knollen von Arkose stammt gewiss aus einem solchen Conglomerat. Die grossen Orthoklasbruchstücke deuten auf grobkörnige, krystallinische Gesteine, vielleicht Granite.

Nur das vierte der vorliegenden Stücke gehört einem krystallinischen Gesteine, unzweifelhaft einem Gneiss an.

Das Gestein zeigt dünnplattige Schieferung und ist ein ziemlich feinkörniges Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, wenig Quarz, reichlich braunem Glimmer, mit sehr kleinem Winkel der optischen Axen (Biotit) und vereinzelt Körnchen von gelbem Titanit. Das Gestein ist also ein echter Biotitgneiss. Grössere Haufen von röthlichen Feldspathkörnern mit Quarz bilden sogenannte Augen, besonders deutlich auf dem Querbruche hervortretend.

Das Auftreten krystallinischer Schiefer an den Neven-Dumont-Fällen und in dem weiter landeinwärts gelegenen Gebiete ist daher nicht zu bezweifeln.

Von hier aus ziehen Bergrücken in südwestlicher Richtung, welche in dem Gebiete von Plantation südlich des kleinen Lokundjeflusses und weiter an der Küste bei Gross Batanga, am Wasserfall des Lobeflusses dicht an die Küste heran treten. Diese ist hier durch steil aufragende Felsen gebildet, welche Zöller ebenfalls als ein krystallinisches Gestein richtig erkannte und sie für Granit oder röthlichen Porphyri hielt. Es sind die im folgenden beschriebenen Granulite. Ueber diese Felsen stürzt der Lobefluss in einer Höhe von 15 m hinab.

Die hier an der Küste von Gross-Batanga, am Strande sowie an den Felsen des Lobewasserfalles gesammelten Stücke gewähren durch ihre petrographische Ausbildung ein ganz besonderes Interesse. Sie müssen als Granulite bezeichnet werden und bieten, wie die nachfolgenden Resultate ihrer mikroskopischen Untersuchung zeigen, mit manchen sächsischen Granuliten auffallende Analogien in der

mineralogischen Zusammensetzung und in gewissen Struktureigen-  
thümlichkeiten.

Da sie zu der Reihe der krystallinischen Schiefer gehören, so würde ihr Auftreten bei Gross Batanga wohl als ein Beweis dafür angesehen werden können, dass das ganze gebirgige Gebiet zwischen den Neven-Dumont-Fällen und dieser Küste bis zum Elephantenberge östlich von Gross-Batanga und vielleicht sogar noch weiter südlich bis zum Mont Alouette nördlich vom Campoflusse, oder gar bis zu den Bergen des Battalandes (Battaberg) wohl mindestens aus einer Basis von alt-krystallinischen Gesteinen bestehe. Zöller vermuthet nach den Formen der landeinwärts sichtbaren Gebirgsketten vulkanische Bildungen. Es kommen jedoch solche aus Kuppen sich aneinanderfügende Bergzüge, wie sie den von Zöller mitgetheilten Bergumrissen entsprechen, gerade so auch bei altkrystallinisch-massigen Gesteinen, ganz besonders z. B. bei Graniten vor.

Von den Granuliten von Gross-Batanga liegen drei verschiedene Stücke vor, in denen die enge Zusammengehörigkeit der Gesteine trotz einiger Verschiedenheit unzweifelhaft hervortritt.

Alle drei Gesteine zeigen Andeutungen einer schiefrigen Struktur. Zwei Gesteine sind von sehr feinkörniger Beschaffenheit und heller, gelblichweisser Farbe (Weissstein) mit rostfarbigen Flecken wie getiegert (d. i. wohl Zöllers röthlicher Porphy), was dem Aussehen der sog. Forellengranulite einigermaßen entspricht. Das dritte Gestein zeigt eine fast dichte Ausbildung mit hornsteinartigem, splittrigem Bruch und eine dunkelbraungraue Farbe. Mit der Loupe nimmt man in diesem Gestein schon rothe Körner von Granat und glänzende Täfelchen von Titaneisen oder Titaneisenglanz wahr. Auch äusserlich gleichen die Gesteine den verschiedenen Varietäten der sächsischen Granulite.

Das erste der beiden Gesteine erweist sich unter dem Mikroskop als ganz besonders reich an Gemengtheilen. Es sind vorhanden: Orthoklas, Mikroperthit, Plagioklas, Quarz, Granat, Hypersthen, Augit, Hornblende, Biotit, Titaneisen, Rutil, Zirkon, Epidot und Chlorit (resp. Serpentin).

Die Feldspathe und der Quarz bilden ein gleichmässig feinkörniges Gemenge, gewissermaßen eine farblose klare Grundmasse, in welcher die andern Mineralien, ohne Ausnahme farbig, in putzenförmigen, meist lang gestreckten Aggregaten, fast immer mehrere beieinander, inne liegen.

Die schon makroskopisch sichtbaren dunkleren, röthlichen oder schwärzlichen Flecken bezeichnen jedesmal die Stelle, an denen solche Aggregate, meist Granat und Titaneisen liegen. Diese beiden Mineralien bedingen wenigstens die röthliche, rostfarbige Färbung der Flecken.

Der Orthoklas ist der überwiegende Bestandtheil der Grundmasse des Gesteins. Er erscheint sowohl als klare, einfache

Körner, wie gewöhnlicher Orthoklas, als auch mit der für die Granulite charakteristischen feinen Faserung, durch keilförmig sich ausspitzende feinste Lamellen bedingt. Solche Querschnitte mag man mit Becke als Mikroperthit bezeichnen. Es wiederholen sich an denselben alle die Erscheinungen, auf welche auch Lehmann<sup>1)</sup> bei der Besprechung der sächsischen Granulite nochmals aufmerksam macht. Biegungen, Knickungen und Stauchungen der feinen Lamellen finden sich auch in dem vorliegenden Gesteine, immer mit einer unbestimmt undulösen Auslöschung der Querschnitte verbunden. Auch hier bestätigen diese Erscheinungen die Annahme, dass eine Druckwirkung vorliege.

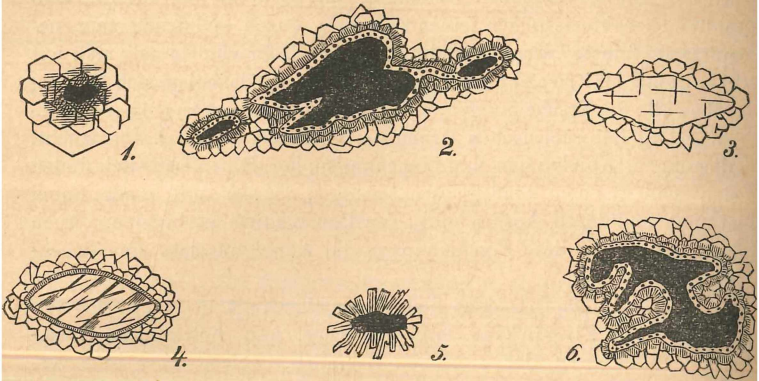
Neben dem Orthoklas findet sich allerdings in viel geringerer Menge auch Plagioklas mit deutlichen und bestimmten Auslöschungsdifferenzen der einzelnen Lamellen, welche aber sehr verschiedene Werthe ergeben. Vereinzelt kommen Querschnitte mit sich kreuzenden Lamellen vor. Faserung zeigt sich auch an Plagioklasquerschnitten. Mikroklin scheint dagegen nicht vorhanden zu sein. Schaaren winziger, haarförmiger schwarzer Mikrolithe (Rutil) durchschwärmen die klaren Feldspathe, welche sonst ziemlich frei sind von Einschlüssen. Nur Quarz- und Zirkonkörnchen erscheinen hin und wieder in denselben. Wenn auch die Conturen der Feldspathe keineswegs regelmässig sind, so zeigen sie doch keine so ausgefetzte Gestalt wie in manchen sächsischen Granuliten. Die Art ihrer Verbindung unter einander und mit Quarz muss entschieden als eine granitische bezeichnet werden. Augenförmig abgerundete Querschnitte kommen vor.

Der Quarz ist sehr viel weniger regelmässig conturirt. Er erscheint immer zwischen die Feldspathe wie eingeklemmt und zeigt häufig lang gestreckte, wie ausgequetschte oder spindelförmige Gestalt. Diese länglichen Quarzkörner zeigen auch undulöse Auslöschung. Flüssigkeitseinschlüsse sind reichlich im Quarze vorhanden, auch die langen Rutilnadelchen fehlen nicht.

In der Aggregirung der gestreckten Quarzkörner mit den im gleichen Sinne hin und wieder augenförmig abgerundeten Feldspathkörnern zeigt sich auch unter dem Mikroskope die Anlage zur schiefriigen Struktur.

Nächst diesen ist der Granat der reichlichste und charakteristischste Bestandtheil. Er erscheint nicht in einzelnen und isolirten Körnern oder Kryställchen, sondern immer in Aggregaten vieler Körner, welche aber zuweilen eine deutlich parallele Stellung haben und sich dann zu einem grösseren Querschnitt mit gemeinsamen Conturen vereinigen (Fig. 1). Fast immer bilden aber diese körnigen Aggregate von Granat eine zusammenhängende Hülle

1) Untersuchungen über die Entstehung der altkryst. Schiefergesteine p. 215. Hier auch die übrige Literatur citirt.



oder Randzone um Titaneisen, um Feldspathkörner oder um Hypersthen. Ganz besonders regelmässig sind diese Granatrinden um Titaneisen. Die immer unregelmässig gestalteten, aber meist gestreckten Körner von Erz sind fast ohne Ausnahme von einem ziemlich breiten Saume von Granatkörnern umgeben. Nach innen zu ist dieser Saum feinkörniger und die Körner wenig regelmässig; nach aussen nehmen sie regelmässige Conturen an und grenzen gegen die Grundmasse mit scharfen Umrissen ab, welche immer auf die Form des Dodekaeders verweisen. Zwischen den Erzkern und den Granatsaum schiebt sich immer eine helle, schmale Zone von Grundmasse ein, in welcher zahllose kleine, wie von dem Kerne abgesplitterte Erzkörnchen inneliegen (Fig. 2 u. 6). In ganz ähnlicher Weise umgibt Granat auch körnige Parthien der Grundmasse, augenförmig gerundete Feldspathbruchstücke (Fig. 3), dann aber ohne den Zwischensaum, und endlich auch Bruchstücke von Hypersthen und kleine Rutilkörner. Wo der Granat den Hypersthen umgibt, da erscheint zwischen beiden wieder der schmale Saum von Grundmasse, aber vollkommen dunkelrostfarbig (Fig. 4). Dagegen erscheint der Granat nicht als körniger Saum um Hornblende und Biotit, wenn nicht innerhalb der Aggregate dieser Mineralien auch Hypersthen vorhanden ist. Regelmässige Granatsäume sind aber dann kaum mehr zu beobachten. Auf diese Erscheinung ist bei der Besprechung der Hornblende und des Glimmers noch zurückzukommen.

Der Granat hat eine schwachröthliche Farbe, die im inneren der Aggregate etwas stärker ist, oft auch gelblich. Nach aussen erscheint er farblos oder selten etwas grünlich gefärbt. Das ist vielleicht der Anfang einer Umwandlung zu Chlorit, wie sie an einigen Granaten thatsächlich vorhanden ist.

Der Granat umschliesst zahlreiche schlauchförmige radialge-

stellte Hohlräume; regelmässig dodekaëdrische Formen ganz selten. Neben diesen sind im Granat Rutil- und Quarzkörner vorhanden. Auch diese Interpositionen zeigen in den Aggregaten eine centrale Häufung, so dass hierdurch nach Innen ebenfalls die Granatsäume dunkler erscheinen als nach aussen (in Fig. 2 u. 6 durch Schattirung angedeutet).

Manche Granatkörner zeigen Schaaren paralleler Risse, fast wie von einer Spaltbarkeit, eine Druckerscheinung, die von Lehmann ebenfalls erwähnt und abgebildet wird.

Die meisten Granataggregate zeigen in Folge der gleichen Streckung ihrer Kerne eine in die Länge gezogene Gestaltung.

Von den übrigen Bestandtheilen ist der rhombische Pyroxen, hier Hypersthen, am bemerkenswerthesten. Er fällt bei entsprechender Lage des Schnittes sofort durch seine, den stärker gefärbten Granatparthien gleichende röthliche Farbe auf; es macht sich jedoch zum Unterschied mit diesen sogleich auch der starke Pleochroismus bemerkbar. Die Farben desselben sind:

a = violettroth,

b = gelblich,

c = lichtgrün.

Die Conturen der Hypersthenquerschnitte sind sehr unregelmässig, aber durch die deutliche Spaltbarkeit gelingt es doch, an einigen die optische Orientirung zu bestimmen; diese Querschnitte löschen parallel und senkrecht aus. Die Polarisationsfarben sind ziemlich lebhaft in den Schnitten, welche annähernd dem Brachypinakoid parallel liegen. In Schnitten mit auffallend schwachen Polarisationsfarben, deren schiefe Lage gegen die Verticalaxe auch aus dem Winkel der Spaltungsrise zu erkennen ist, ist der eine Pol einer optischen Axe sichtbar, eine dunkle Barre ohne Andeutung farbiger Ringe, wie letztere beim Augit gewöhnlich zu erscheinen pflegen. Das für den Hypersthen charakteristische Aussehen wird besonders auch durch zahlreiche Rostflecken und rostartige Risse bedingt, welche durch die Querschnitte hindurchsetzen. Die für den Hypersthen ebenfalls charakteristischen Interpositionen, strichförmige Mikrolithe (Rutil) und braune, breite Lamellen fehlen nicht.

Durch Zersetzung wird der Hypersthen faserig und wandelt sich geradezu in eine bastitartige, gelbliche, feinfaserige Substanz um. Weiterhin scheint er dann in eine radial- oder parallelstrahlige serpentinarartige Substanz von grünlicher Farbe überzugehen. Granatsäume umgeben den Hypersthen und ebenso die aus ihm hervorgehenden Zersetzungsprodukte.

Neben dem Hypersthen findet sich auch, aber nur spärlich monokliner Augit, fast farblos oder schwach grünlich, selten etwas stärker gefärbt, aber ohne Pleochroismus. Dieses, sowie die grössere Auslöschungsschiefe unterscheidet ihn von der ebenfalls

grünen Hornblende. Die grünen Augitkörner lassen an einen chromhaltigen Diopsid (Omphacit) denken.

Reichlicher und immer mit einander an denselben Stellen vorkommend erscheinen Hornblende und Biotit.

Die Hornblende hat eine blättrige Beschaffenheit, kurze, oft rundliche Querschnitte bietend, nur selten die deutliche Spaltbarkeit, von lauchgrüner Farbe mit deutlichem Pleochroismus:

a = lichtgrün,

b = gelblich,

c = dunkellauchgrün.

Sie bildet sowohl für sich allein, als besonders mit Biotit zusammen kleine Anhäufungen in der Grundmasse. Sehr regelmässig erscheint sie in Beziehung zum Hypersthen. Sie scheint denselben wie ein Saum zu umgeben und doch macht sie nicht den Eindruck uralitischer Hornblende, sondern eines primären Bestandtheiles. Dass sie freilich späterer Bildung angehört wie der Granat, zeigt sich darin, dass ihre Aggregate nie von einem Granatsaum umgeben scheinen und dass sie selbst vereinzelte Granataggregate und Titaneisenkerne in gleicher Weise umgibt, wie diese letztere sonst der Granat. Wo sie in Verbindung mit Hypersthen erscheint, hat aber dieser als Strukturcentrum für sie gewirkt. Da erscheint denn auch wohl Granat, aber nicht in regelmässigen Hüllen, sondern nur als einzelne körnige Aggregate regellos mit den andern Mineralien gemengt. Dort, wo der Hypersthen zersetzt erscheint, tritt neben der grünen Hornblende immer der Biotit besonders stark hervor. An solchen Stellen macht es den Eindruck, als ob die Aggregate, besonders auch die Granatrinden um Hypersthen, eine Zertrümmerung und Dislocirung erfahren hätten. Man erkennt nur noch einzelne zusammenhängende Segmente der Granatrinden.

Ziemlich reichlich erscheint neben der grünen Hornblende brauner Glimmer. In basischen Blättchen mit dunkelbrauner Farbe zeigt er das einaxige Interferenzbild, ist also ein Glimmer mit sehr kleinem Winkel der opt. Axen. In Verticalschnitten zeigt sich starker Pleochroismus, für die in der Verticalaxe schwingenden Strahlen: hellgelb, für die dazu normalen: tiefbraun. Mit der grünen Hornblende erscheint er fast immer aggregirt. Solche Aggregate sind ohne Ausnahme frei von dem Granatsaum. Auch braune Glimmerblättchen umgeben in radialer Stellung Titaneisenkerne (Fig. 5). In der Nähe des bastitartig umgewandelten Hypersthens erscheint immer reichlich Biotit. Eine bestimmte Beziehung zum Granat ist hier nicht zu erkennen. Biotit und Hornblende vertreten gewissermaassen den Granat, indem sie wie dieser Säume um Hypersthen und Titaneisen bilden.

Das Titaneisen bildet nur unregelmässige Partien mit lebhaftem stahlblauen Reflex. Diese Lamellen sind schon makroskopisch

sichtbar. Ihr Zusammenhang mit Rutil, wie er ganz besonders im folgenden Gesteine sichtbar, bestätigt die Deutung als Titaneisen oder Titaneisenglanz, der nach Lehmann<sup>1)</sup> als charakteristisch für die sächsischen Granulite gelten kann. Das Titaneisen ist recht eigentlich das Centrum, um welches mit ganz besonderer Regelmässigkeit die Säume von Granat sich angelagert haben. Fast kein Titaneisenkorn ist frei davon.

Rutil, gelbbraune Körner, liegt sowohl im Feldspath als auch in den Mineralaggregaten mit Titaneisen zusammen; kleine Körner besonders reichlich im Granat. Ausnahmsweise erscheint auch ein Rutilkern von einem körnigen Granatsaum umgeben.

Lichtgelbe oder farblose, mit starkem Contur hervortretende Körnchen und kleine, an den Enden abgerundete Prismen von Zirkon liegen in der Grundmasse. Ihre lebhaften Polarisationsfarben lassen sie unter gekreuzten Nicols besonders hervortreten.

Vereinzelte Epidotkörnchen zeigen sich in der Umgebung der Hornblende.

Nach der geschilderten Zusammensetzung wäre das Gestein als ein Hypersthenbiotitgranulit zu bezeichnen. Auffallend und im Gegensatze zu der Rolle, welche der Granat in den sächs. Granuliten mehrfach spielt, erscheint es, dass er hier und ebenso in den folgenden Gesteinen, nicht selbst als Strukturcentrum wirksam gewesen, sondern die erst gebildeten Bestandtheile: Feldspath, Hypersthen, Augit und Titaneisen als regelmässig körnige Hülle umgeben hat.

Das zweite helle Gestein zeigt eine ganz ähnliche Struktur. Die Grundmasse stellt das gleiche Gemenge der verschiedenen Feldspathe mit Quarz dar, letzterer etwas weniger vorhanden. Ganz besonders schön sind die den Feldspathen eingelagerten kleinen Rutilnadelchen. Wenn es noch eines Beweises für ihre Natur bedürfte, wäre derselbe hier zu erbringen; denn alle Uebergänge von schwarzen Strichen, durch im Innern gelb durchscheinende Nadeln bis zu breiteren Rutilprismen sind hier vorhanden. Der Granat bildet weniger regelmässige Rinden, oft runde Aggregate ohne fremden Kern. Vielfach erscheinen sie wie zertrümmerte Haufwerke und Segmente. Ganz regelmässig ist hier mit Granat Biotit associirt, so dass an eine Entstehung des letztern auf Kosten des ersteren zu denken ist, wie dieses auch Lehmann<sup>2)</sup> für den Biotit der sächsischen Granulite annimmt. Der Biotit umgibt den Granat kranzförmig und mit radialer Stellung der Blättchen und wächst geradezu aus demselben heraus. Rutil erscheint in diesem Gestein oft deutlich als Kern der Erzkörner, so dass man diese als aus jenem hervorgegangen ansehen muss. Im Ganzen ist

---

1) l. c. p. 227.

2) l. c. 223.

weniger Titaneisen vorhanden als im vorigen Gestein. Hypersthen und Augit fehlen ganz. Zirkon ist dagegen ziemlich häufig.

Das dunkle Gestein zeigt unter dem Mikroskope eine fast nur aus Orthoklas, wenig Mikroperthit und Plagioklas gebildete gleichmässig körnige Grundmasse, welcher der Quarz bis auf vereinzelte Körner fehlt.

Die grossen Körner von Titaneisen sind hier schon mit dem blossen Auge sichtbar und zeigen ganz besonders schön die Umrandung durch Granat (Fig. 6). Auch hier liegt stets der schmale, mit Erzkörnern erfüllte Saum von Grundmasse zwischen Granat und Titaneisenkern. Erz ist viel reichlicher zugegen, wie in den vorhergehenden Gesteinen und dadurch zumeist die dunklere Farbe des Gesteins bedingt.

Grüner Augit ist ziemlich reichlich, bildet Aggregate, die auch von Granat umschlossen werden. In diesen erscheint auch ein rhombischer, pleochroitischer Pyroxen, Axenfarben  $c = \text{dunkelgelb}$ ,  $a = b = \text{farblos}$ . Ob derselbe hier Enstatit oder ein nur durch Umwandlung entfärbter Hypersthen ist, war nicht zu entscheiden. Für letztere Annahme spricht die ganz gleiche Art des Vorkommens, wie im ersten Gestein. Rutil ist, wie in dem vorigen Gestein, mit dem Erz in Verbindung und steckt reichlich im Granat. Grüne Hornblende und Biotit sind nur spärlich; Zirkon ganz besonders häufig und in relativ grossen Körnern vorhanden.

Der Wechsel in den Gemengtheilen, wie ihn die 3 vorliegenden Granulite aufweisen, lässt vermuthen, dass auch in dem Gebiete granulitischer Gesteine an der Küste von Gross-Batanga, eine vielfach wiederholte Wechsellagerung petrographisch nicht ganz übereinstimmender Schichten obwaltet, wie diese im Granulitgebirge Sachsens bekannt ist.

Fernere Gesteine liegen vom Gipfel des grossen Götterberges von Kamerun vor. Nach der Beschreibung von Zöllers scheint dieser 13760 Fuss hohe Berg einen dem Aetna vergleichbaren Centralvulkan mit vielen auf dessen breitem Kegelmantel umherliegenden Lateralkegeln darzustellen.

Die vorliegenden blasigen Lavabruchstückchen sind theils von schwarzer, theils von lebhaft rother Farbe, gefärbt durch Oxydation des Eisenoxyduls im Magneteisen beim Erkalten der Lava an feuchter Luft oder in direkter Berührung mit Wasser.

Eines der rothen Gesteinsstückchen erweist sich als ein perinartiger Tuff, in welchem kleine Schlackenbruchstücke mit Kryställchen von Olivin und Augit verkittet sind. Die Augitkrystalle zeigen ganz scharfe Formen, unter andern hübsche Zwillinge. Die mikroskopische Untersuchung eines Gesteinsstückchens, welches freilich wegen der blasigen Beschaffenheit nur ein sehr unvollkommenes Präparat herzustellen gestattete, ergab, dass ein echter Basalt vor-



liegt: Plagioklas, Augit, Olivin, Magnetit sind die Gemengtheile, anscheinend nur wenig Glasbasis. Dieselbe Zusammensetzung fand auch schon E. Cohen<sup>1)</sup> für eine Kamerunlava, von der nicht angegeben wird, von welcher Stelle des Kamerunberges sie herrührt.

Eine gelbgraue Ackererde von Bosua, am Wuriflusse im Kamerungebiete ist eine schwach eisenschüssige, lehmige, auch humushaltige Erde, frei von Kalkcarbonat, sonst einigermaassen an Löss erinnernd, jedoch sandiger, wie dieser gewöhnlich zu sein pflegt.

Aus den Gebieten südlich von Kamerun liegt uns ein Gesteinsstück von der Insel Klein Eloby von der Mündung des Muniflusses in der Corisco Bay gelegen, vor. Nach den Angaben von Zöller besteht die Insel aus vielfach in horizontalen Schichten lagernden Felsen dieses Gesteines, welches nach Angabe der dortigen Europäer ein bituminöser Schiefer sein solle. Worauf diese Annahme beruht, ist nicht zu erkennen. Das vorliegende Gesteinsstückchen ist keineswegs bituminös; Bitumen enthält es nicht. Es ist ein mergelig-thoniger Sandstein mit deutlich schiefriger Struktur, die verschiedenfarbigen Körner von Quarz sind durch kohlensauren Kalk verkittet, wie die Behandlung mit Säuren erkennen lässt.

Aus dem Gebiete der Colonien an der Sklavenküste liegen verschiedene Stücke vor, mehrere aus der Umgebung der Lagune von Togo. Eine rothe Ackererde vom Dorfe Aguewe ist eine sandige rothe, stark eisenschüssige Erde und identisch mit dem sog. Laterit, jenem verbreiteten Produkte der Gesteinsverwitterung in den Tropen, z. B. Brasilien und Südafrika. Die Sandkörner sind alle ziemlich gleich dick, nicht viel über 1—2 mm, sind nicht abgerundet, sondern zeigen fast alle eckige, scharfkantige Formen. Das lässt darauf schliessen, dass diese Sandkörner nicht weither transportirt, sondern aus der trockenen Verwitterung und Zerstörung der Gesteine in situ hervorgegangen sind. Das Eisenoxyd, welches die rothe Färbung bedingt, hat sich aus dem zunächst bei der Verwitterung entstehenden Eisenoxydhydrat unter dem Einflusse der starken Insolation, welcher der Boden ausgesetzt ist, gebildet.

Eine ganz ähnliche, sandige Lateriterde liegt auch vom Dorfe Abobbo vor, sie ist noch dunkler roth gefärbt. Wurzelreste in beiden Erden zeigen, dass Pflanzen in denselben, trotz ihrer anscheinend wenig günstigen Beschaffenheit, zu wachsen vermögen.

Aus den anstehenden Felsen bei der Hauptstadt Togo stammen nierenförmige Concretionen von thonigem Rotheisen, wie sie ebenfalls für den Laterit sehr charakteristisch sind. In einem Dünnschliffe durch die Concretion zeigt sich, dass das Eisenoxyd nur das

1) N. Jahrb. f. Min. 1881. I. p. 66.

erhärtete Bindemittel für unregelmässig eckig gestaltete Quarzkörner ist, die sonst ganz denen im Laterit gleichen.

Dass aber der Laterit nicht nur in diesen Concretionen, welche sehr hart sind, sondern auch in seiner ganzen Masse vollkommen steinhart werden kann, das zeigen solche Stücke von unreinem, thonigem Rotheisenstein, welche den felsenharten Untergrund von Libreville im Gabun, südlich vom Kamerungebiete bilden, welche ebenfalls H. Zöller mitbrachte.

Jedenfalls hat der Laterit in den Umgebungen von Togo und Povo eine ausgedehnte Verbreitung. Dass aber auch andere Gesteine daselbst vorkommen, beweist ein Stück Sandstein von einem Felsen aus der Lagune bei Klein Povo. Es ist ein fast weisser Sandstein mit kalkigem Bindemittel, welches als weisse Haut überall zwischen den eckigen und wenig gerundeten Quarzkörnern erscheint. Mit Salzsäure löst sich das Bindemittel unter Brausen auf und die Quarzkörner fallen auseinander. Hier fehlt jede Spur von Eisenoxyd, was einigermassen auffallend erscheint, wegen des benachbarten Vorkommens von Laterit.

Der Vortragende legte ferner vor die von Prof. G. Tschermak herausgegebene Sammlung von photographischen Abbildungen mikroskopischer Präparate von Meteoriten (Stuttgart bei Schweizerbart). Die Photographien sind in bekannter meisterhafter Weise von der Anstalt von J. Grimm in Offenbach aufgenommen. Sie veranschaulichen die wichtigsten in den Meteorsteinen als Gemengtheile auftretenden Mineralien sowie eine Reihe der für die verschiedenen Typen derselben charakteristischen Strukturverhältnisse, so z. B. ganz besonders die Mikrostruktur der sogenannten Chondren.

### Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung vom 16. November.

Vorsitzender: Prof. von Lasaulx.

Anwesend: 29 Mitglieder.

Prof. Bertkau sprach zunächst über *Planocephalus aselloides Scudd.* und *Limnochares antiquus v. Heyd.* Ersterer Name wurde von Scudder für einen Arthropoden gebildet, dessen Reste sich in ungefähr 40 Exemplaren in den Tertiärablagerungen von Florissant, Color., fanden, und an dem der Mangel eines eigentlichen Kopfes das bemerkenswertheste Kennzeichen ist. Der asselförmige, 8—10 Mm. lange Körper lässt eine Zusammensetzung aus 7 Segmenten erkennen, von denen die 3 vorderen, unter sich fast gleichen, je ein Beinpaar tragen; der Hinterleib macht etwa  $\frac{2}{5}$  der Gesamtlänge des Thieres aus. Die Beine sind mässig lang, kräftig,

Schenkel und Schienen flach zusammengedrückt und letztere mit einer Reihe steifer Haare oder Borsten am Rande besetzt. Der Fuss hat 2 Glieder, von denen jedes an seinem Ende an der Innenseite einen Dorn und das letzte ausserdem eine gebogene Krallen<sup>5</sup> trägt. Die Rückenschienen der drei Brustsegmente zeigen an ihrem Vorderrande in der Mitte eine schmale Spalte, die am ersten am deutlichsten ist. An Stelle des Kopfes findet sich ein kurzer zylindrischer Zapfen, in welchem man den Oesophagus wahrnehmen kann, der sich auch noch rückwärts eine Strecke weit verfolgen lässt. — Scudder hält *Planocephalus* für einen Thysanuren und zwar für den Vertreter einer zwischen die *Cinura* und *Symphyla* zu stellenden Gruppe, für die er wegen der eigenthümlichen Beschaffenheit des Mundes den Namen *Ballostoma* vorschlägt. — Die erste Mittheilung über *Planocephalus* machte Scudder 1881 im Bull. U. S. Geolog. a. geograph. Survey of the territories, Vol. VI, S. 294 f.; die ausführlichere mit Holzschnitten ausgestattete trägt die Jahreszahl 1882, scheint aber erst in letzter Zeit zur Verbreitung gekommen zu sein: Descript. of an Articate of doubtful relationship from the tertiary beds of Florissant, Colo., in National Academy of Sciences Vol. III.

Der *Limnochares antiquus* v. *Heyd.*, obwohl im übrigen von *Planocephalus* vielfach abweichend, stimmt doch in Hinsicht auf den mangelnden oder durch einen einfachen Zapfen vertretenen Kopf mit ihm überein.\* Von demselben finden sich mehrere Exemplare in der Sammlung des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens, darunter auch das Originalexemplar zu von Heyden's Beschreibung und Abbildung in *Palaeontographica* X, S. 63 Taf. X, Fig. 27—29.

Ich habe bereits früher (Verhandl. Naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. etc. 1878 S. 346 Anm.) die Gründe angegeben, welche es unmöglich machen, *Limnochares antiquus* bei den Milben unterzubringen, sowie ferner meine Ansicht dahin ausgesprochen, dass derselbe die Exuvie einer Wasserwanze sei, bei der die Seitenstücke der Kopfhaut mit den grossen Augen durch den Häutungsprozess oder nach demselben regelmässig verloren gingen, während nur Stirn und Scheitel erhalten blieben. Unterstützt wird diese Ansicht durch den Umstand, dass mit *Limnochares antiquus* zusammen verschiedene *Notonecta*-Imagines vorkommen, deren Jugendzustand jener gewesen sein kann, sowie ferner, dass der *Limnochares* nur als ein schwacher Hauch auf dem Gestein oder der Blätterkohle erscheint, während die Imagines deutliche Spuren ihres Leibesinhaltes zurückgelassen haben.

Ist aber der *Limnochares* eine in der angedeuteten Weise verstümmelte Larvenexuvie, dann liegt es auch für *Planocephalus* nahe, eine gleiche Deutung zu geben und dadurch eine hypothetische

Thierordnung aus der Welt zu schaffen, für welche die Gegenwart nicht im entferntesten einen Vertreter hat. Ich habe denn auch bereits früher (Bericht über die wissenschaftl. Leistungen in der Entomologie i. J. 1881 S. 104) diese Ansicht ausgesprochen und möchte dieselbe hier dahin präzisiren, dass *Planocephalus* in die Verwandtschaft der Galguliden gehöre. Diese Familie hat die grossen Augen wie *Corisa*, *Naucoris*, *Notonecta*; ihre Beine haben im Allgemeinen den von Scudder geschilderten Bau, namentlich auch den Haarbesatz am Vorderrande der Schienen. Freilich sind die Füsse dreigliederig und enden mit 2 Klauen. Aber einmal ist es möglich, dass sich die Larven in dieser Hinsicht verschieden verhalten — ich kenne keine Larven dieser Familie aus eigener Anschauung und habe auch bisher in der Literatur nichts darüber finden können —, andererseits ist aber auch das erste Fussglied so klein, dass es leicht übersehen werden kann. Auf eine Exuvie möchte auch der Spalt an dem Vorderrande des Vorderrückens hindeuten, da bei der Häutung ja die alte Haut mit einem medianen Längsriss auf dem Rücken sich theilt.

Natürlich würde meine Deutung an Wahrscheinlichkeit gewinnen, wenn in den Ablagerungen von Florissant sich Galguliden finden sollten. In jener ersten Mittheilung erwähnt Scudder bloss das Vorkommen von 3 Wasserwanzen, ohne dieselben näher zu bezeichnen (mit Ausnahme einer *Corisa*, die hier nicht in Betracht kommen kann). Immerhin glaubte ich Scudder auf jene Möglichkeit aufmerksam machen und sie seiner Prüfung anempfehlen zu sollen.

Ferner demonstirte derselbe den Duftapparat einiger einheimischer Schmetterlinge und hob namentlich hervor, auf wie verschiedene Weise und an wie verschiedenen Körperstellen derselbe Apparat zu Stande komme. Am einfachsten ist er bei *Catocala*, von welcher Gattung *C. Fraxini* und *nupta* mit entfaltetem Duftpinsel der Beine vorgelegt wurden; die das nach Moschus duftende Sekret liefernden Drüsen sind hier sehr klein und münden in die Haare des Pinsels. Die Untersuchung von Exemplaren von *C. Fraxini* wurde mir durch Herrn Ober-Telegraphisten Renner ermöglicht, der mir 3 männliche Exemplare dieser Art zur Verfügung stellte, wofür ich ihm zu grossem Dank verpflichtet bin.

Bei einigen Spthingiden (*Sphinx* und *Acherontia*) liegt der Duftpinsel gesondert von den Duftellen. Ersterer ist an einem etwas vorspringenden Höcker in der Seitenfalte, in der sich Rücken- und Bauchschiene verbinden, am Vorderrande des ersten Bauchsegmentes angebracht; die Drüsenzellen liegen (bei *Sphx. Pinastri* wenigstens) nur in der entsprechenden Falte des zweiten Segmentes. In der Ruhe findet der Pinsel in der von den beiden ersten Segmenten gebildeten Tasche Platz, und seine Endhälfte wird mit dem Riechstoffe durchtränkt. Ein von der Mitte des Hinterrandes der ersten Bauchschiene schräg nach aussen zur Rückenschiene ansteigender Muskel bewirkt bei

seiner Kontraktion ein Hervorstülpen des Pinsels. Die übrigen Einzelheiten bei Catocala, den Sphingiden und dem ebenfalls vorgezeigten Hepialus Hecta sind bekannt. — Es wurden Sph. Pinastri und Convolvuli mit ausgebreitetem Duftpinsel vorgelegt und dabei erwähnt, dass ersterer einfach nach Moschus rieche, während der Moschusgeruch des letzteren noch eine fremde Beimischung (von Vanille oder Bittermandelöl?) habe.

Prof. vom Rath legte die bereits im Sitzungsbericht vom 8. Juni d. J. erwähnten Andesinkrystalle in einem Bimsteintuff des Monte Arcuentu auf der Insel Sardinien vor. Eine grössere Anzahl von Proben, welche ihm durch die Güte der HH. Tuci in Monte vecchio und Prof. Lovisato in Cagliari zugekommen waren, ermöglichten es dem Vortragenden, neue Messungen vorzunehmen, und so Axenelemente zu berechnen, welche eine befriedigende Uebereinstimmung mit den gemessenen Winkeln ergeben. Diese neuen Elemente sind:

$$\bar{a}:\bar{b}:\bar{c}=0,63553:1:0,55167$$

$$A=93^{\circ}46'. \quad B=116^{\circ}31'20'. \quad C=91^{\circ}39'53''$$

$$\alpha=93^{\circ}22'45''. \quad \beta=116^{\circ}28'25''. \quad \gamma=89^{\circ}58'55\frac{1}{2}''.$$

Fundamentmessungen:

$$M:P=93^{\circ}46'; \quad P:T=111^{\circ}6'; \quad M:T=118^{\circ}25';$$

$$P:o=122^{\circ}16'; \quad M:o=114^{\circ}40'.$$

Die Untersuchung dieser Andesine ergab, ausser den bereits bekannten, ein sehr ungewöhnliches oder neues Zwillingsgesetz, dessen Ausdruck ist: „Zw. Axe die Brachydiagonale; Verbindungsebene die Basis“. Die beiden Individuen haben die Basis P parallel und das Brachypinakoid in einer Ebene liegend. In der Verbindungsebene berühren sich ungleichnamige Prismenflächen beider Individuen.

Auch wurde ein kleiner Quarzkrystall von Nord-Carolina aus der Sammlung des Herrn Seligmann vorgelegt. Wie Herr S. bereits bemerkt hatte, zeigt dieser Krystall mehrere ganz ungewöhnliche Flächen, welche bei genauer Bestimmung sich als neu erwiesen. Die Flächen in Rede fallen in die Zone der Trapezfläche  $y(5P^5/4)$  zur anliegenden Fläche des Hauptrhomboëders R. Die Formeln der neuen Flächen sind  $^{13}/_9P^{13}/_{12}=(9a:9/_{13}a:3/4a:c)$ ,  $\varphi^1$ ;  $^3/2P^{12}/_{11}=(8a:2/3a:8/_{11}a:c)$ ,  $\varphi^2$ ;  $^{17}/_9P^{17}/_{15}=(9/2a:9/_{17}a:3/5a:c)^1$ ,  $\varphi^3$ .  $\varphi^1$  fällt in die Zone R:R;  $\varphi^2$  in  $3/2$  R:L;  $\varphi^3$  in 2R:L. Die drei neuen Flächen aus der Zone y:R gesellen sich zu einer bereits bekannten, in derselben Zone liegenden Fläche; es ist die durch

---

1) Obiges ist die richtige Bestimmung dieser Fläche, im Gegensatz zu der Formel  $^{13}/_7P^{26}/_{23}$ , welche in der Sitzung vom 6. Juli aufgestellt wurde.

Des Cloizeaux aufgefundenen  $\frac{7}{3}P\frac{7}{6} = (3a:\frac{3}{7}a:\frac{1}{2}a:c)$ ,  $\varphi$ . Die Flächen  $\varphi$  gewinnen ein erhöhtes Interesse, wenn wir uns erinnern der in ähnliche Zonen, d. h. zwischen einer Trapezfläche und der anliegenden Fläche R, fallenden Flächen. Zwischen  $x$  und R sind 4 und eine gleiche Zahl zwischen  $u$  und R bekannt.

Die ausführliche Darlegung und Begründung wird v. R. in der Festschrift zum Jubiläum des Vereins für Naturkunde zu Cassel mittheilen.

Derselbe Redner legte dann einen von Herrn Geh. Rath Prof. Schaaffhausen in den Schlacken des Rodderbergs bei Mehlem aufgefundenen, mit schöner Schmelzrinde bedeckten quarzitischen Auswürfling vor. Form und Schmelzrinde dieses Schlacken-Einschlusses lassen deutlich unterscheiden eine verlängert ellipsoidische, mit starkem Schmelz überrindete Gestalt und eine scharfkantig angesetzte bruchähnliche Begrenzungsfläche, welche nur mit einer dünnen Schmelzlage bedeckt ist. Ein verlängert eiförmiges Quarzitzeröle wurde offenbar während der vulkanischen Einwirkung zerbrochen; letztere vermochte nur noch die Trennungsfläche mit einem dünnen Schmelz zu bekleiden. Dieser Gegensatz von gerundeter Form mit reichlichem Schmelz und sekundärer, wenig verglaste Bruchfläche erinnert trotz aller Verschiedenheit an dieselbe Erscheinung mancher Meteorite. — Die verglaste Oberfläche ist warzenförmig rauh durch kleine (10 bis  $\frac{1}{2}$  mm) angeschmolzene Schlackenstückchen. Von diesen strahlen feine, zu sternförmigen Partien angeordnete und in die Schmelzmasse eingebettete prismatische Kryställchen aus, welche ohne Zweifel als Augit zu deuten sind. Auf dem frischen Bruch stellt sich das Gestein als ein lichtgrauer quarzitischer Sandstein dar, dessen Korngrösse  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{4}$  mm. Schwärzliche punktähnliche Partien, welche dem Gestein ein feinpunktirtes Ansehen geben, sind nach Herrn Prof. J. Lehmann, dem verdienstvollen Erforscher der Einschlüsse Eifler Laven, welcher die betreffenden Schliche einer Prüfung unterzog, als thoniger Limonit zu deuten. „Präparate von Buntsandstein und Braunkohlenquarziten zeigen genau dieselben Flecken. Etliche derselben (namentlich nahe der Oberfläche) zeigen Schmelzspuren; in der Regel ist dann auch eine Dampfblase entstanden, deren Wandung mit feinem dunklem Staub belegt ist, welcher z. Th. Magnetit sein dürfte, z. Th. aber aus unbestimmbaren sehr feinen Körnchen besteht. Ein derartiger dunkler Staub von unbestimmbarer Natur erfüllt gewöhnlich die kleinen Dampfporen in den verschlackten Einschlüssen und hat infolge späterer Zersetzung nicht selten Brauneisen und andere erdige Produkte geliefert“ (26. Nov.) — Durch H. H. Voigt und Hochgesang wurden von dem Einschluss in Rede zwei Schliche hergestellt, deren einer, normal zur Oberfläche, vom schmalen Schmelzsaum beginnend, etwa 12 mm ins Innere des Gesteins reichte, während der andere tangential

unmittelbar unter der Rinde geführt war. Der Schmelzsaum, etwa  $\frac{1}{3}$  mm dick, umschliesst büschelförmig strahlige Entglasungsprodukte, welche theils von dem quarzitischem Aggregat ausstrahlen, theils allseitig von dem Glasschmelz umschlossen werden, in welch' letzterem Falle sie von ihrem Anheftungspunkt abgebrochen zu sein scheinen. Diese Büschel wurden durch Prof. J. Lehmann mit Sicherheit als Augit erkannt. Zwischen der verglasten Rinde und dem unveränderten Quarzaggregat liegt eine nur sehr dünne ( $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{5}$  mm) Lage eines augitischen Entglasungsgebildes, ein Aggregat kurzprismatischer oder strahliger Kryställchen. Lehrreicher noch als der normal zur Oberfläche geführte ist der tangentielle Dünnschliff. Derselbe zeigt fast in seiner ganzen Ausdehnung die Umriss der Quarzkörner noch erhalten, zugleich aber auch die Neubildungen von Augit, denen sich Körnchen von Magnetit zugesellen. Die sehr kleinen Augite scheinen theils den Raum des eingeschmolzenen Quarzkorns gänzlich einzunehmen, theils bilden sie eine peripherische Zone kleiner radial angeordneter Prismen um den noch unveränderten Theil des Quarzkorns. Auch Prof. J. Lehmann hält diese Gebilde für Augit; fügt indess hinzu: „Ein Beweis kann freilich nicht geliefert werden; sie sind zu klein, um genaue Prüfungen zuzulassen. Der Magnetit ist theils staubähnlich, theils in scharf ausgeprägten Oktaëderchen krystallisirt. Diese bilden zuweilen das Krystallisationscentrum für unregelmässig sternförmige Gruppierungen kleiner stacheliger Kryställchen, welche vermuthlich auch augitischer Natur sind. In einzelnen glasreichen Partien des Präparats scharen sich die kleinen stacheligen Knäuel zu Schwärmen. Herr Prof. J. Lehmann bemerkte an ähnlichen Quarzit-Einschlüssen seiner Sammlung noch eine andere Neubildung, „rhombische Kryställchen, die ich nur für — Olivin halten kann. An grösseren Einschlüssen bemerkt man nicht nur die Oberfläche verändert; es dringt die dunkle Färbung (Magnetit, Augit, Olivin?) auch auf Spalten ein; zugleich scheinen vulkanische Dämpfe die Einschlüsse stark imprägnirt zu haben. Aus den Einschlüssen selbst, die sonst sehr gleichförmig in ihrer Masse sind, kann das viele Erz und das Magnesiasilikat unmöglich stammen.“

Einige vorgelegte Mineralien und Erze aus Californien finden ihre Erläuterung in folgendem Bericht über die Umgebungen von S. Francisco, Sta. Cruz und New Almaden.

Durch eine ungewöhnliche Gunst der Natur, ihrer gebirgsbildenden und zerstörenden Kräfte ist unter  $37^{\circ} 48'$  bis  $49'$  n. Br. das kalifornische Küstengebirge in seiner ganzen, etwa 45 bis 50 e. Ml.<sup>1)</sup> betragenden Breite durchbrochen; die im allgemeinen häfenarme, ungastliche Pacifische Küste der Union buchtet sich zu einem

---

1) 1 e. Ml = 1609 m. 1 e. F. = 0,305 m; im Folgenden stets diese Maasse.

der grössten und herrlichsten Hafenbecken. Das Goldene Thor an seiner äusseren Oeffnung, zwischen Bonita Point (N.) und Lobos Point  $2\frac{1}{2}$  e. Ml. breit in seiner Mitte zwischen Lime P. (N.) und Fort P. sich auf eine Meile verschmälernd, verbindet mit dem Ocean die reichgegliederte Bucht von S. Francisco, deren Gestaltung in gewisser Hinsicht ein Bild des Küstengebirges gewährt mit seinen muldenähnlichen Thälern, den beckenartigen Weitungen und Thalengen. Der gegen SO. gestreckte (29 e. Ml. lange bis 12 Ml. breite) Arm des Golfs erfüllt ein Längenthal zwischen zwei Parallelzügen des Gebirges. Eine leichte, durch die Insel Yerba Buena noch deutlicher bezeichnete Einschnürung (zwischen S. Francisco und Oakland 5 e. Ml. breit) trennt vom südlichen den an Inseln und Halbinseln reichen mittleren Theil des Golfs (12 Ml. N.—S., zwischen 4 und 10 O.—W.), welcher, geöffnet gegen das Meer, durch ungemein reiche Küstengliederung an griechische Gestade erinnert. Wieder erleidet der Golf bei S. Pablo Point eine Einschnürung (auf  $1\frac{1}{2}$  Ml.), bedingt durch einen der scharf ausgeprägten Parallelkämme (NW.—SO.), um alsbald sich zu der fast kreisrunden (13 Ml. Durchmesser) S. Pablo Bay auszudehnen. Von dieser, einem schönen hügelumgebenen Landsee ähnlichen Wasserfläche führt die Strasse von Carquines ( $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  Ml. breit) zu der gleichnamigen inneren Bai, welche die an ihrer Mündung vereinigten Flüsse Sacramento und S. Joaquin aufnimmt und die seeähnliche, hier weithin versumpfte Tiefebene des grossen californischen Thals bespült. Infolge der hydraulischen Arbeiten in den Goldlagerstätten ist die Zuschwemmung, die Verlandung des Carquines-Beckens bereits weit vorgeschritten. Die Tiefe des Goldenen Thores wechselt zwischen 10 und 65 Faden. Die Südseite desselben wird durch die Halbinsel von San Francisco gebildet, welche, mit einer mittleren Breite von 6 Ml., etwa 15 Ml. gegen S. sich erstreckt, dann mit SO.-Richtung schnell an Breite wachsend von der Sierra S. Bruno durchzogen, sich an die Gebirge von Sta. Clara und Sta. Cruz anschliesst. Während das gegen N. vorgestreckte Halbinselland in wenig tief ausgebuchteter Küste endet, ist die jenseitige Halbinsel, welche von den prachtvoll geformten Bergen Saucelito 1071 F., Tamalpais 2597 F. überragt wird, von tiefen Buchten zerschnitten.

Zu einem Ueberblick über den nördlichen Theil der S. Francisco-Halbinsel vom Meer zum Golf, auf die grosse Stadt selbst, welche die NO.-Ecke derselben, eine hügelige Fläche von 9 bis 10 □ Ml., einnimmt, auf das Goldene Thor und die Gebirge im N. und S., welche als gewaltige Pfeiler jener Meerespforte emporsteigen, — eignet sich vortrefflich der durch ein grosses Kreuz bezeichnete Laurel Hill. Dieser kegelförmige, mit Sand überschüttete Hügel erhebt sich etwa 400 F. h. in der Mitte der Halbinsel, je 3 Ml. vom Ocean und vom Golf entfernt und fast 2 Ml. vom Goldenen



Thor. Der Blick umfasst eines der grossartigsten Küstenbilder der Erde und eine der merkwürdigsten Stadtlagen: gegen NO., O. und SO. liegt auf zahlreichen Hügeln (Telegraph Hill 294 F., steil aus dem Meere, in der NO.-Ecke der Stadt; Russian Hill 360 F., etwa 1 Ml. gegen W.; Rincon 120 F. h., zum grossen Theil abgetragen, im östlichen Theil der Stadt; Burnell Height an der südlichen Grenze des Stadtgebiets, u. v. a.) die grosse, beispiellos schnell aufgeblühte Stadt. Gegen W. tritt das Gedränge der steilen Hügel mehr zurück; der Boden erhebt sich in breiteren Wölbungen gegen Fort Point und Lobos P. Der südliche Horizont ist nahe begrenzt durch schöne Bergformen, die Ausläufer der Sierra S. Bruno. Um den zweigipfeligen Twin Peak (ca. 1500 F. h.) gruppieren sich theils spitze Kuppen, theils breitere, doch scharf profilirte Pyramiden. Felsenkämme laufen an den Gehängen herunter, welche nur mit einer dünnen, früh versengten Rasendecke bekleidet sind. An begünstigten muldenähnlichen Stellen Stauden und etwas Baumwuchs. Die Physiognomik dieser calif. Küstenberge erinnert an die toscanischen Maremmenberge, eine Aehnlichkeit, welche auch in der petrographischen Zusammensetzung begründet ist. Deutlich erkennen wir vom Laurel Hill, dass eine Bodensenkung zwischen ihm und dem Fuss des Twin Peaks quer über die Halbinsel zieht. Diese gegen den Ocean stets an Breite wachsende Zone ist erfüllt und überweht mit ungeheuren Sandmassen, welche, in Dünen wandernd und bis zum Golfe reichend, einst als eine bedrohliche Heimsuchung der Stadt erschienen, jetzt aber zum grössten Theil festgelegt wurden.

Erheben wir nun unsere Blicke von der Halbinsel zum ferneren Gesichtskreis. Ueber den weissen Sandflächen und der Brandungslinie steigen die Farallones (South Farallon, 26 e. Ml. von der Küste, 340 F. h.; 5 andere kleinere Felsmassen 30 bis 166 F. h.; South Middle und North Farallones liegen auf einer 13 Ml. langen NW.-Linie), granitische Klippen, empor. Die Gebirgsgruppe Tamalpais mit 3 Kuppen über 2550 F. zeichnet sich durch eine überaus feine Gliederung aus. Von der Punta Bonita, welche in malerischen Kuppen und Zacken weit ins Meer vorspringt, zieht sich der Fuss des Gebirges bald in schönen Buchten und kleinen Ebenen zurück, bald steigen scharfe Felsenrippen zur Wasserfläche nieder. Die reizenden kleinen Thalebene und untern Gehänge dieses vielverzweigten Gebirges bieten, im Gegensatz zu der von kalten Winden heimgesuchten S. Francisco-Halbinsel, die glücklichsten klimatischen Bedingungen dar. Eine tief einschneidende Bucht, die Richardson's Bay, spaltet die nördliche Halbinsel in einen breiten westlichen Theil (die Berge von Saucelito) und einen schmaleren östlichen Zweig (die Corte Madera). Vor dieser liegt, durch die Raccoon Strasse getrennt, die Angel-Insel (etwa 750 F. h.), ein reichgegliedertes

Gebirge ( $1\frac{3}{4}$  Mi. Durchmesser). Näher unserem Standpunkt liegt die kleine befestigte Insel Alcatraz (ca. 130 F. h.) den Eingang zum Golf bewachend. Gleich Angel und Alcatraz, so erscheint auch die Insel Yerba Buena als Fortsetzung der Gebirgshalbinsel von Corte de Madera. Ueber Yerba Buena hinweg erscheint mit sanftwelliger Firstlinie 1950 F. h. der Gebirgszug Contracosta (Gegenküste) mit feingliedrigem Gehänge über den begünstigten Orten Alameda, Oakland, Berkeley aufsteigend. Der langgestreckte Kamm der Contracosta wird überragt durch den zweigipfeligen Mt. Diablo, 3856 F., das weitberufene Haupt der gesammten Golflandschaft.

Die Geologie der Umgebungen des Goldenen Thors bietet überaus schwierige, noch nicht völlig gelöste Aufgaben dar. Schon die petrographische Beschaffenheit der Hügel von S. Francisco ist sehr ungewöhnlich. Der thonig-kalkige Sandsteinschiefer, welcher das herrschende Gestein der Stadthügel bildet, erscheint vielfach zu einer lehmig sandigen Masse verwittert, welche mit geringer Mühe abgegraben werden kann und kaum noch ein Merkmal des ursprünglichen Gesteins trägt. Wo das Gestein nicht ganz so zersetzt ist, stellt sich ein grauwackenähnlicher Sandstein, vielfach wechselnd mit Thonschiefer dar. Die Schichtung ist ausserordentlich verworren und verdeckt durch mehrere Systeme von Querklüften, nicht selten mit Rutschflächen versehen. Zuweilen könnte man wähnen, ein massiges Gestein vor sich zu haben. Dies ist namentlich der Fall, wenn das Gestein als eine feinkörnige feldspathreiche Grauwacke sich darstellt. Ein solches befremdendes Gestein herrscht z. B. auf jener Höhe, wo California- und Mason-Strasse sich kreuzen. Zahlreiche kleine weisse Feldspathe und Plagioklase, sowie Quarzkörner und Glimmerblättchen geben dem Gestein ein porphyrisches Ansehen. Die Krystallkörner sind indess sämmtlich gerundet und beweisen die conglomeratische, grauwackenähnliche Natur des Gesteins. Das herrschende Streichen der gesammten Schichtenmasse des „S. Francisco-Sandsteins“ ist annähernd N.—S. (zwischen NW. und NNO. schwankend), das Fallen sehr wechselnd, meist steil, bald westlich, bald östlich. Ein Gehalt von kohlen-saurem Kalk verräth sich fast immer — wenn das Gestein nicht gänzlich verwittert ist — durch Aufbrausen bei Benetzung mit Säuren. Diese Sandsteinformation, welche in der Küstenkette eine so gewaltige Ausdehnung erreicht, zeigt sich nun vielfach in eigenthümlicher Weise verändert, „metamorphosirt“. Serpentine und Jaspis-ähnliche Massen erscheinen im Gebiete des S. Francisco-Sandsteins, so innig mit ihm verbunden, dass die sorgsamsten älteren und neueren Beobachter (vor allen J. D. Whitney und Georg Becker) diese Vorkommnisse nur durch eine Umwandlung der ursprünglichen Sedimente glauben erklären zu können<sup>1)</sup>. Wie diese Umwandlung in Serpentin erfolgte, darüber

1) „Throughout the Coast Ranges of California there occur

bleiben wir freilich im Dunkeln. — Der Serpentin bildet die N. Spitze der S. Francisco-Halbinsel, Fort Point, und erstreckt sich von dort in einer etwa 1 Mi. breiten Zone gegen SO., gegen den Laurel Hill und den Lone Mtn. (s. W. P. Blake, Geol. Report, in „Explorations in California for Railroad Routes“). Von der letztgen. Höhe gegen SW., zum Golden Gate Park führt der Weg an einem durchschnittenen Serpentin-Hügel vorbei. Aus der Gesteinsmasse lösen sich dort glattflächig bis 3 F. grosse Kugeln heraus. Auch an mehreren andern Punkten der Stadt konnte in ähnlichen Einschnitten das Auftreten des Serpentin deutlich beobachtet werden. Die Grenzen gegen den Sandstein und Schiefer pflegen durch sehr starke Schichtenstörungen bezeichnet zu sein. Oft schien der Uebergang durch eine Art Conglomerat vermittelt zu werden. Der Schiefer verändert sich in der Nähe des Serpentin. Auch an verkieselten Massen fehlt es in der unmittelbaren Nähe des Stadtgebiets nicht. Solche wurden namentlich am nördlichen Gehänge des Twin Peaks beobachtet. Eine etwa 650 F. h. Vorhöhe des gen. Zwillingsgipfels besteht vorzugsweise aus rothem jaspisähnlichem Quarzit in handbreiten, sehr stark gefalteten Schichten. Ein Blick von jener Höhe auf das eigenthümliche unebene Relief belehrt uns, dass die in Bezug auf Zähigkeit und Härte schnell wechselnde Beschaffenheit der Gesteine wesentlich die hügelige, kuppenreiche Oberfläche bedingte.

Von jener aussichtsreichen Vorhöhe des Twin Peaks gegen NO. hinabgestiegen, betraten wir einen durch Steinbruch geöffneten Hügel, welcher aus sehr gestörten, ca. 4 Zoll mächtigen rothen Quarzschichten, wechselnd mit gleich starken Lagen sandigen Schieferthons, besteht. — Lobos Point, die NW.-Spitze der S. Franc.-Halbinsel, ist eine etwa 200 F. h. Masse von quarzitischem Schiefer und Sandstein. In einzelnen Partien dieser Felsmasse, unfern des vielbesuchten Cliff-Hauses, erscheint das quarzige Gestein fast ohne jede Schichtung, in formlose Blöcke getheilt. Neben solchen verkieselten Massen treten indess auch graue und bräunliche Schiefer in äusserst gestörter Lagerung auf. Als losgerissene Theile von Lobos P. ragen aus der brandenden Fluth die Seal Rocks (50 bis 80 F. h.), auf denen die Seelöwen spielen. Im Gegensatz zu der buchtenreichen, gezähnelten nördlichen und östlichen Küste zieht das westliche Gestade fast geradlinig viele Miles hin, ein Dünensandstrich, am Fuss felsiger

---

large irregular areas of rocks in the condition ordinarily regarded as metamorphic. They are characterized lithologically by the presence of serpentine or silica or both. Of the secondary nature of the silicification there can be no doubt. — The serpentine was also regarded as an alteration product by Prof. Whitney, and with this opinion I am compelled to agree after a careful study of the phenomena, both structural and microscopical.“ G. Becker, Notes on the Stratigraphy of California. Bull. U. St. Geol. Survey. Nr. 19.

Hügel ausgestreckt. Von hier zieht, wie bereits angedeutet, eine Zone beweglichen Sandes quer über die Halbinsel hinweg. Alle Erscheinungen der Dünenbildung sind hier, in unmittelbarer Nähe der „Königin des Pacif. Oceans“, vortrefflich zu beobachten. Besonderes Interesse gewährt die Schichtung des Sandes; sehr häufig zeigt sich eine diskordante Lagerung. Auf einer denudirten Partie sanft östlich fallender Sandschichten, legt sich eine später angewehrte Masse gegen W. geneigter Straten u. s. w. Diese Diskordanzen ahmen auf das genaueste manche Vorkommnisse in der Lagerung vulkanischer Tuffe nach. Auch an vielen Sandsteinen kann man ähnliche Erscheinungen wahrnehmen; sie sind vielleicht Küstenbildungen. Auffallend sind die an manchen Stellen äusserst steilen Ränder der 8 bis 10 F. dicken Sanddecken, welche sich langsam vorwärts zu schieben scheinen. Mit den breiten Wölbungen der meisten Dünen kontrastirte ein Gebiet eigenthümlich spitzer bis 10 F. h. Sandkegel, offenbar die Reste früher zusammenhängender Sandflächen, von denen nur einzelne, durch Strandgräser u. s. w. geschützte Punkte dem zerstörenden Einfluss des Windes widerstanden. Obgleich die Festlegung der Dünen an den bedrohlichsten Stellen gelungen, so sind im westlichen Theile der Halbinsel doch noch ausgedehnte Sandmassen in Bewegung. Bei etwas heftigeren Winden erscheinen die Umrise jener Hügel wie verwaschen infolge der fliegenden Sandmassen.

Die Gebirgslandschaft zunächst nördlich des Goldenen Thores (Marin Co.) besteht aus denselben herrschenden Gesteinen, welche die Halbinsel von S. Francisco bilden. Das Schichtenstreichen, welches südlich der Strasse im Mittel gegen N. gerichtet ist, nimmt, wie es auch aus der Gestaltung der Küste erkennbar, in dem vom Tamalpais überragten Gebirgsland eine NW.-Richtung an.

Veränderte quarzitische Schiefer mit deutlicher Schichtung, meist in wenig mächtigen Straten, in die engsten Falten gelegt, herrschen in der Gegend von Lime Point. Das Felsenufer ist durch die Wogen in kühnste Formen ausgestaltet; vertikal aufragende quarzige Straten sind zu nadelförmigen Felsen denudirt. Gelbe und rothe Farben geben diesen metamorphischen Massen ein jaspisähnliches Ansehen. In solchen Bildungen zeigt sich ein Netzwerk von Quarzgängen und Trümmern, welche die zuweilen breccienähnlich zerbrochenen Massen cementiren. Der Eisenreichthum dieser Bildungen bedingt es zuweilen, dass einzelne Felspartien auffallend roth sind und einen schönen Farbenkontrast zu dem reichen Frühlingsgrün bilden. Während diese metamorphischen Quarzitmassen den NW.-Theil der Golden Gate-Küste zusammensetzen, sind um die Punta Sauselito, sowie um den ganzen Richardson-Golf thonige Sandsteine, das mehr normale S. Francisco-Gestein, entwickelt. Dieselben Schichten werden in Steinbrüchen am Staatsgefängniß bei S. Quen-

tin (nördlich der Corte de Madera) ausgebeutet. Nach W. P. Blake (Geolog. Report in „Explor. etc.“ XII. 148, 1857) streichen die Schichten N. 50 W. und fallen 45—55° gegen SW. Das Gestein eignet sich tefflich zu Bauten. Die Schichten dieses thonigen Sandsteins wechseln mit dunklem Schiefer. Thonige und quarzige Sandsteine, metamorphische Quarzite, feldspathreiche grauwackenähnliche Schichten mit untergeordneten serpentin- und diabasähnlichen Massen setzen die schönen scharfprofilirten, mit reichem Pflanzenwuchs bedeckten Berge von S. Rafael, S. Anselmo und Tamalpais zusammen. Whitney (Geol. Cal. I, 82) erwähnt auch eines Trachyt-Durchbruchs 1½ e. Ml. w. von S. Rafael. Weiter gegen N. bei Petaluma sind vulkanische Gesteine sehr verbreitet (s. Sitzber. 6. Juli 1885). Quarzgänge in einem metamorphischen Sandstein 3 Ml. nö. von S. Rafael enthielten nach dem oben gen. verdienstreichen Forscher Spuren von Gold. Auch nahe dem Gipfel des Tamalpais wurde eine Zeit lang auf quarzförenden Goldgängen gearbeitet; doch ohne entsprechenden Erfolg.

Es ist recht bemerkenswerth, dass Granit, welcher an der Zusammensetzung der Höhen um das Goldene Thor nicht theilnimmt, weiter südlich, im Gebirge von S. Cruz eine ansehnliche Verbreitung gewinnt. Das Vorgebirge, welches von der gen. durch die Schönheit ihrer Umgebung berühmten Stadt gegen W. vorspringt, besteht aus horizontalen Schichten von miocänem Sandstein und Mergel, welche in senkrechten, 60—80 F. h. Klippen gegen das Meer abbrechen<sup>1)</sup>. Die

---

1) Auf den aus horizontalen Tertiärschichten aufgebauten Uferklippen von Sta. Cruz wandernd erblickt man, ausser einer unermesslichen Menge durch Bohrmuscheln zu schwammähnlichen Massen zernagten harten Sandsteinblöcken, zahlreiche fossile Reste eines den Bryozoen ähnlichen Gebildes. Der Korallenstock besteht aus einem annähernd parallel verwachsenen Aggregat von etwa 1 mm dicken, rundlich endenden Röhren von brauner oder schwärzlicher Farbe, welche aus einer harten, hornähnlichen Substanz bestehen. Diese zuweilen dichotomisch getheilten Röhren sind nun in Folge des Versteinerungsprocesses erfüllt theils mit weissem blättrigem Kalkspath, theils mit röthlichem Quarz. In letzterem Fall, d. h. wenn der Bryozoonstock der Verkieselung anheimfällt, können carneolähnliche Massen entstehen, welche bis zu einem gewissen Grade ihre organische Natur zu verleugnen scheinen. Die fossilen Bryozoenstöcke, welche auf ihrer Oberseite gewöhnlich mit einer schwarzen sehr harten Rinde überzogen sind, finden sich entweder noch aufgewachsen auf einem Gesteinsstück oder isolirt. — Unter den Meerpflanzen, an denen der Strand von Sta. Cruz überaus reich ist, zieht ein Riesentang (*Macrocystis pyrifera* Ag.) am meisten die Aufmerksamkeit auf sich. Die schlangenähnliche Form (10 bis 15 F. lang, doch zuweilen auch viel grösser) ist mit dem untern peitschenähnlich verjüngten Ende auf dem Meeresboden aufgewachsen. Das obere freie Ende trägt eine durch eine leichte halsähnliche Einschnürung getrennten rundlichen Kopf, welcher lange, schmale blatt-

Umgebung von S. Cruz besitzt auch körnigen Kalkstein, wovon wir Proben in der Stadt sahen. Die neue Bahn, welche von S. Cruz durch das S. Lorenzothal und den Gatos Creek nach S. José ( $33\frac{1}{2}$  Mi.) führt, durchschneidet die Granitzone des hier ausserordentlich schluchtenreichen Küstengebirges. Die 8 Tunnels der Bahn, einer der schwierigsten in den Ver. St., besitzen eine Gesamtlänge von 16000 F. Am Bahnhof von S. Cruz, wo die Bahn sogleich in einen Tunnel tritt, stehen miocäne mergelige Sandsteine in horizontalen Schichten an, aus denen sich kugelige Konkretionen herauslösen. Das S. Lorenzothal<sup>1)</sup> stellt eine enge vielgewundene Schlucht dar. Schon nach wenigen Meilen ist der Granit erreicht, welcher, zum Theil in grusähnliche Massen zerfallen, kuppelförmige Berge gegen NW. konstituiert. Dasselbe Gestein bildet auch das vielgepriesene Hügelland von Monterey, 30 Mi. südlich von S. Cruz und erscheint ferner, wie bereits erwähnt auf den Farallones sowie im Vorgebirge Reyes 57 Mi. nw. von S. Francisco. Der Granit ist im S. Lorenzothal nur auf eine schmale Zone beschränkt; bald beginnen wieder Sandsteine und Schieferthone. Bei Felton (7 Mi. von S. Cruz), in dessen Nähe grosse Brüche im krystallinischen Kalkstein, welcher hier ein Lager in den metamorphischen Straten des Küstengebirges bildet, verlässt die Bahn das Hauptthal und tritt in eine östliche Nebenschlucht ein. Ein 910 F. langer Tunnel durchbricht einen steilen Bergkamm, und führt in das Thal des Bean Creek's. Doch auch dies wird alsbald verlassen; durch einen 5800 F. langen Tunnel gelangen wir in das obere Soquelthal. Nun wird der wasserscheidende Kamm des Küstengebirges in einem 6150 F. langen Tunnel durchbrochen. Nahe der Mitte desselben wurde eine Quelle brennbaren Gases erschlossen welches, in Röhren geleitet, jetzt den Tunnel erleuchtet. Bei Alma ( $22\frac{1}{2}$  Mi. von S. Cruz) befinden sich Quellen von Erdöl. Der kul-

ähnliche Organe trägt. Der Kopf schwebt unmittelbar unter der Wasserfläche, taucht auch wohl, wenn ein Wellenthal über ihn hinwegt, über derselben empor. Diese Pflanze besitzt eine sehr bedeutende Verbreitung. Die Tlinkit in Alaska benutzen den dünnen Theil des Stammes zu Angelschnüren und Bootstauen (s. Dr. A. Krause, Die Tlinkit-Indianer, S. 88).

1) Diese Thalschlucht zeichnet sich durch ihren Waldreichtum, namentlich von *Sequoia sempervirens*, aus. Die Bahn hält bei einer Gruppe von Riesenbäumen dieser Spezies, welche kaum hinter der *S. gigantea* (auf das w. Gehänge der Sierra Nevada beschränkt) zurückbleiben. Man zählt in jener Gruppe 85 grosse alte Bäume, darunter der S. Lorenzo-Giant, noch jetzt, nachdem ein Sturm den Wipfel gebrochen, über 250 F. h. Der Umfang, 2 F. über dem Boden, 62 F. Der Stamm misst, gerade emporsteigend, bis zu den ersten Aesten 109 F. Ein zweiter gewaltiger Baum ist der House Tree, 285 F. h., 49 F. im Durchmesser; sein Inneres zum Theil ausgebrannt, stellt eine Höhlung dar, in welchem die 48 Fahrgäste unseres Bahnzuges bequem Raum zum Stehen fanden.

minierende Kamm des durch grossartigste Waldlandschaften ausgezeichneten Gebirges liegt näher dem östlichen Gehänge; er besteht nach Whitney aus metamorphischen Schichten des S. Francisco-Sandsteins. Solche bilden auch den Mt. Bache (3790 F. h. 14 Mi. n. ö. von S. Cruz), sowie den mehr nördlich liegenden, ca. 3000 F. h. Black Mtn., an welchem gleichfalls Kalkstein erscheint.

Den metamorphischen Schichten gehört die Zinnober-Lagerstätte von New Almaden an, welche am NO.-Gehänge des Mt. Bache (Lomo Prieto), 15 Mi. s. von S. José, gelegen ist. Der Weg führt zunächst über die breite, durch herrliche Platanen geschmückte Thalebene des Guadalupe-Flusses zwischen zwei Parallelrücken des Küstengebirges hin. Wo die Ebene gegen S. sich einengt und schliesst, führt der Weg gegen W. nach New Almaden und den grossen Reduktionswerken, in einer Thalschlucht etwa 500 F. (?) ü. d. M. gelegen. Ungefähr 1000 F. höher liegen die beiden Grubenansiedlungen Spanish-Town und English-Town in unmittelbarer Nähe des Ausgehenden der Lagerstätte. Von der „Hacienda“ (New Almaden), wo die HH. Superintendent Jennings und Hüttenmeister Emil R. Abadie durch freundliche Aufnahme und Führung die Reisenden zu lebhaftem Dank verpflichteten, steigt der Weg durch ein kuppen- und schluchtenreiches, äusserst rauhes Gebirge empor, welches aus metamorphischen Schiefen besteht. Es herrschen quarzitische und jaspisähnliche Schichten, chloritische, talkähnliche Schiefer, Serpentin. Zwischen diesen umgewandelten Straten scheinen indess auch fast unveränderte Schieferthonschichten aufzutreten. Die Schichtenlage ist ausserordentlich gestört, zahllose kleinere Mulden und Sättel. Das herrschende Streichen ist wohl der Richtung des Küstengebirges parallel, nordwestlich. Das Erz erscheint als Imprägnation unregelmässiger, kolossaler Gesteinskörper („Labores“, wie diese von Erz durchtrümmerten ungeheuren Sphäroide noch jetzt mit dem spanischen Wort bezeichnet werden) von abgeplattet sackähnlicher, in horizontaler oder wenig geneigter Richtung ausgedehnter Form. Die grösste bisher gefundene Masse hatte eine Länge von 800 F. bei 200 F. Breite, 15 F. Dicke; der mittlere Quecksilbergehalt derselben wurde zu 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> geschätzt. Von diesen mit Zinnober durchtrümmerten Körpern ziehen dann feine Erzadern zu benachbarten Labores und bieten ein Hilfsmittel zu deren Auffindung. Drei Gruppen von Erzkörpern werden unterschieden, die südwestliche oder S. Francisco-Gr., die centrale und die nördliche Gr. Die letztere theilt sich in einen nordwestlichen oder Santa Rita- und einen nordöstlichen oder Velasco-Arm. Diese beiden Arme bilden mit der centralen Gruppe die Gestalt eines Y. Die S. Rita Erzmasse war 300 F. lang, 80 F. breit, 30 F. dick, annähernd horizontal liegend. Der Abbau derselben, welcher einen besonderen Aufschwung der Grube veranlasste, fiel in die Jahre 1865—68 (die Gewinnung einer Erzmasse

mit einem Gehalt von 300 Pfd. Metall soll nur  $1\frac{1}{4}$  Doll. gekostet haben). Die Begrenzung der „Labores“ gegen das Liegende und Hangende ist verschiedenartig; während die untere Grenze höchst unregelmässig ist, oft keine scharfe Scheidung gegen das taube Gestein sich zeigt, ist das Hangende, die „Alta“, scharf und glatt geschieden. Im Hangenden findet sich meist ein grösserer Erzreichthum. Chloiritische und kalkige Massen liegen gewöhnlich auf den Ablösungsflächen der Erzkörper. Kleine apfelgrüne Flecken im Serpentin sind vielleicht auf eine Chromverbindung zu beziehen. Ziemlich selten erscheint auf Drusen der Zinnober in zierlichen Krystallen<sup>1)</sup>. Begleiter sind Eisenkies, Quarz, Kalkspath ( $-\frac{1}{2}$  R); seltener Kupferkies und Arsenkies. Quarz und Kalkspath durchtrümmern in allen Richtungen die mit Zinnober imprägnirte Gesteinsmasse. Einen interessanten Anblick gewährten derbe Erzstücke, welche mit einer zollmächtigen Kalkspathrinde, einem Aggregat von Krystallen  $-\frac{1}{2}$  R umkleidet waren. Zuweilen fanden sich reine Zinnobermassen, mehrere Tonnen schwer. Man scheidet das Erz in drei Sorten: „Grueso“, in ca. 8 bis 10 Zoll grossen Stücken, mit 6 bis 25% Hg; „Granza“ und „Granzita“ mit 1 bis 10%; „Tierras“ mit 1 bis 2% Metall. Unter den geförderten Bergen befanden sich auch Diabase, welche beweisen, dass es im Erzrevier an Eruptivgesteinen nicht fehlt. Man war, Januar 1884, mit der Anlage eines neuen Schachtes beschäftigt, welcher indess, obgleich bis 700 F. niedergebracht, noch keinen neuen Erzkörper erschlossen hatte. Vom Ausgehenden der obersten Zinnobermasse reichen jetzt die Schächte ca. 2000 F. hinab, etwa 300 F. unter den Meeresspiegel. In wie bedeutender Menge New Almaden an der Gesamtquecksilber-Produktion Californiens theilhaftig ist, ergibt sich aus folgenden, von Hrn. J. B. R and o l angegebene Zahlen.

Produktion von New Almaden	allen anderen californischen Gruben	Höchster Preis der Flasche in S. Francisco	Niedrigster Quecksilber
1880 23 465	36 461	34,45 Doll.	27,54 Doll.
1881 26 060	34 791	30,75 „	27,90 „
1882 28 070	24 662	29,05 „	27,35 „
1883 29 000	17 725	28,54 „	26,00 „

Das Zinnober-Vorkommen von New Almaden soll den Indianern bereits lange vor Ankunft der Weissen bekannt gewesen und zur Verfertigung von Schminke benutzt worden sein. Die einheimische Bevölkerung hat die Sage, dass ihre Vorfahren in Kähnen über die breite, damals mit einem See erfüllte Thalebene von S. José gefahren seien, um die kostbare Farbe zu holen. Ueber die Entdeckung durch die Mexikaner belehrte eine Etikette zu Zinnoberstücken in der Sammlung der Escuela de Minas in Mexiko, „Califor-

1) Folgende Formen würden bestimmt: R (Polkante  $92^{\circ} 36'$ ).  $\frac{2}{3}$ R. 2R. 3R. 6R. — R. —  $\frac{2}{5}$ R. —  $\frac{1}{2}$ R. —  $\frac{2}{3}$ R. — 2R. 4P2.  $\infty$ R.  $\infty$ P2. 0R.



nia, Mission de S. Clara, 5 leguas al S. Criadero virgen, descubierto en 1845 por el Señor Don Aubrés Castellero, quien remitió las muestras al Señor Don Ramos del Moral, Director. Ley común de los minerales 35,5 0/0.“

Im Vorstehenden geschah noch keine Erwähnung des Alters der im Küstengebirge und ebenso am westlichen Gehänge der Sierra Nevada weitverbreiteten Schichten. Es liegt hier eine der allerschwierigsten Fragen der genannten nordamerikanischen Geologie vor. Die Schwierigkeiten dieser Formationsbestimmung entspringen nicht allein aus der an vielen Punkten und über weite Flächen hin metamorphischen Beschaffenheit der betreffenden Schichten, sondern auch aus ihrer Armuth an organischen Resten auch dort wo sie nicht metamorphosirt sind, sowie endlich aus der fast durchgreifenden Verschiedenheit der wenigen vorhandenen Versteinerungen verglichen mit solchen aus gleichaltrigen Formationen der mittleren und östlichen Theile Nordamerika's. Es dürfte hier zunächst an die Ergebnisse der Forschungen Whitney's und W. M. Gabb's zu erinnern sein, wie sie in der Paleontology of California ihren Ausdruck gefunden haben. Diesen Anschauungen zufolge besteht das Küstengebirge aus Schichten der Kreideformation, welche auch einen ansehnlichen Theil des W.-Gehänges der Sierra Nevada zusammensetzen. Es werden drei Abtheilungen unterschieden: die Shasta-Gruppe oder untere, die Chico- oder mittlere, die Tejon-Gruppe oder obere Kreide. Die Versteinerungen der Shasta-Gruppe scheinen dem Neocom und dem Gault zu entsprechen; die Schichten sind namentlich im W. und NW. des Sacramento-Thals verbreitet. Die Chico-Gr. ist eines der wichtigsten, räumlich ausgedehntesten Glieder der pacifischen Kreideformation. Obgleich die genauere Parallelisirung mit Gliedern der europäischen Kreide noch nicht gelungen, so scheint doch die Shasta-Gr. das Turon oder das Senon, vielleicht auch diese beiden Abtheilungen zu vertreten. Verbreitung: in den nördlichen Counties Shasta und Butte, in den Vorhöhen der Sierra Nevada gegen S. etwa bis in die Breite von Sacramento; am westlichen Gehänge des Sacramento-Thals (O.-Seite der Küstenkette); in Stanislaus Co. (im Centrum des Staats) endlich am N.-Abhang des Mt. Diablo bei Martinez (südlich der Carquines-Strasse). Die Tejon-Gr. (von Gabb der Maastrichter Kreide gleichgestellt) ist vorzugsweise nachgewiesen in den Umgebungen des Fort Tejon (SO. vom Tulare-See), von Martinez, am N. und NO. Fuss des Mt. Diablo u. a. O. Nur in dieser Abtheilung treten die Braunkohlenflötze in Californien auf.

Mit einer eingehenden Untersuchung der kalifornischen Quecksilber-Lagerstätten betraut, musste Herr Dr. Georg F. Becker auch eine erneute Untersuchung der betreffenden Schichtenkomplexe und deren Parallelisirung mit den Formationen anderer Länder sich

zur Aufgabe stellen. Bei dieser überaus schwierigen Arbeit erfreute er sich der Mitarbeiterschaft des Dr. C. A. White, des ausgezeichneten Kenners der mesozoischen und känozoischen Formationen der centralen Gebiete der Union. Das Ergebniss dieser Forschungen legte Dr. B. in „Notes on the Stratigraphy of California“; Bull. U. St. Geol. Survey Nro. 19, 1885; Dr. White in „Notes on the Mesozoic and Cenozoic Paleontology of Cal.“; ib. Nro. 15; 1885 nieder. — Die wichtigsten, durch diese erneuten Untersuchungen ermittelten Thatsachen dürften in folgenden Sätzen zum Ausdruck gelangen. Die Chico- und die Tejon-Gruppe Gabb's bilden eine einzige untrennbare Schichtenmasse „Chico-Tejon-Gruppe“, welche diskordant auf den älteren Bildungen ruht und konkordant durch die Miocän-schichten überlagert wird. Die obere Hälfte dieser Gruppe, das Tejon, entspricht dem Eocän, die untere, das Chico, der obersten Kreide. Durch diese ganze Schichtenreihe finden sich zusammen mit cretacäischen auch eocäne Formen; es besteht ein ununterbrochener Uebergang sowohl in paläontologischer als auch in stratigraphischer Hinsicht. Die Shasta-Gruppe zerfällt in zwei Abtheilungen „Knoxville- und Horsetown-Schichten“, von denen die eine wahrscheinlich dem europäischen Gault, die andere ohne Zweifel dem unteren Neocom angehört. Die goldführenden Schichten der westlichen Sierra (zwischen Mariposa Co. und Nevada Co.), welche durch Aucella charakterisirt werden, sind mit grösster Wahrscheinlichkeit der unteren Abtheilung der Shasta-Gruppe gleichzustellen. Doch sind die primären Goldlagerstätten keineswegs auf diese relativ jugendlichen Schichten beschränkt, vielmehr sind im nördlichen Californien Goldquarzgänge auch in Schiefen der karbonischen, ja in noch älteren paläozoischen Formationen bekannt.

Was die mineralogischen Schätze Californiens betrifft, so gewähren namentlich das Cal. State Museum in S. Francisco und die mineralogisch-geologische Sammlung der Staats-Universität zu Berkeley vielfache Belehrung. Das State Museum ist eine Schöpfung des State Mining Bureau, welches zugleich mit dem Amte eines St. Mineralogist durch den gesetzgebenden Körper (18. April 1880) ins Leben gerufen wurde. Der rastlosen Thätigkeit des St. Mineralogist Herrn Henry G. Hanks (Verfasser der verdienstvollen Reports of the State Mineralogist of Cal. I, II, III, IV, sowie eines Catalogue of the State Museum Cal.) ist es zu danken, dass das Museum in wenigen Jahren einen sehr aner kennenswerthen Umfang und Bedeutung gewonnen hat. Die werthvolle, zum Theil unersetzliche Sammlung ist leider in einem ganz ungeeigneten, der Feuersgefahr ausgesetzten Holzbau untergebracht<sup>1)</sup>. Die Blicke des in den Museumssaal Ein-

1) Für eine andere werthvolle öffentliche Sammlung (der Akademie), fand sich nur ein vollkommen lichtloser Kellerraum in der

tretenden wenden sich unwillkürlich zunächst auf den grossen vergoldeten Würfel von 4,396 e. F. Kantenlänge, 84,8 Cub.-F., welcher eine Anschauung von der im Mittel von 33 Jahren (1848—80) jährlich in Californien gewonnenen Goldmenge (30 832 610 Doll.) gewährt. Während in den J. 1852, 53, 54 die doppelte Menge jenes Mittels gewonnen wurde, ist in den letzten Jahren der Ertrag auf die Hälfte gesunken.

Zu den interessantesten Gegenständen der Sammlung gehören zwei grosse Eisenmeteorite. Das S. Bernardino-Eisen, gefunden 1880 im Ivanpah Grubenrevier, S. Bern. Co., Cal., besitzt eine unregelmässige Form,  $13\frac{1}{2}$  Zoll,  $9\frac{1}{2}$  Z., 8 Z., Gewicht ca. 128 Pfd. Die Oberfläche ist mit den charakteristischen grubenförmigen Eindrücken bedeckt. Eine Schnittfläche ist geätzt und zeigt sehr schöne Widmannstätten'sche Figuren. Man erblickt drei Systeme von Linien, welche sich annähernd unter  $60^{\circ}$  schneiden, zum Beweise, dass die Schnittfläche ungefähr einer Oktaederfläche parallel geht. Nach einer im Laboratorium zu Berkeley durch Herrn G. Gehring ausgeführten Analyse enthält dieser Meteorit (spec. Gew. 8,076): Eisen 94,86, Nickel 4,47, Cobalt  $0,26\frac{0}{1}$ .

Das Chilcat-Eisen wurde angeblich vor 100 Jahren durch einen Indianer, den Vater eines der ältesten Männer des Stammes, an der Portage Bay, Chilcat Inlet, Alaska, gefunden und 1881 vom Häuptling Donawack („Silberauge“) verkauft, Gew.  $96\frac{3}{4}$  Pfd. Die Masse stellt eine sehr unregelmässige Scheibe mit zackigem Rande und keilförmigem Profil dar. Die Oberfläche ist theilweise ziemlich eben, zum grösseren Theil indess mit rundlichen Eindrücken bedeckt, welche ein fast zelliges Ansehen bedingen. Der Meteorit ist noch unverletzt. Auf einer glatten Partie der Oberfläche erkennt man bereits ohne Schliff und Aetzung die bezeichnenden Linien.

Zu den petrographischen Zierden des Museums gehören zwei ca.  $1\frac{1}{2}$  F. grosse Blöcke: ein Kugeldiorit von Rattlesnake Bar, El Dorado Co. Cal. (Sitzungsber. 1. Dec. 1884) und schwarzer Glim-

---

Mercantile Library. In welchem Maasse die demokratische Staatsgewalt die Wissenschaft, und zwar einen so eminent praktischen Zweig derselben wie die Geologie zu würdigen weiss, davon legte die Aufhebung der Geolog. Survey und die Entlassung des Prof. J. D. Whitney und seiner Mitarbeiter (1873) ein beredtes Zeugniß ab. Jene kurzzeitige Handlungsweise und der dadurch ausgesprochene ungerechte Tadel gegen einen der ausgezeichnetsten Gelehrten Amerikas war nicht nur beklagenswerth für Californien selbst; die rücksichtslose Unterbrechung von Whitney's Arbeiten beraubte auch die geologische Wissenschaft der wichtigsten Aufschlüsse und Entdeckungen.

1) Durch eine zweite Analyse desselben Meteoriten errang Frl. Eva Stoddart auf der Staats-Universität 1882 den Bachelor-Grad.

merschiefer, dichterfüllt mit zollgrossen prächtig rothen Granaten ( $\infty$  O, 202) von der Mündung des Stakhin-Flusses, Alaska. Dieser granatreiche Glimmerschiefer soll sehr verbreitet sein und sich namentlich auch, wenngleich mit kleineren Granaten, auf der Chimpian-Halbinsel, Britisch Columbien, finden. — Es bedarf kaum der Erwähnung, dass die Erze Californiens (sowie auch Nevadas) reichlich vertreten sind. Hervorragende Goldstufen scheinen indes nicht vorhanden zu sein, vielleicht mit Ausnahme eines Vorkommens von Gold als Ueberrindung von Quarz von der Manzanita-Grube, Sulphur Creek, Colusa Co. Schöne Goldkrystallisationen, wie solche im südlichen Oregon sich fanden, scheinen in Californien sehr selten zu sein. Doch war eine solche ungewöhnliche Stufe von Banghart-Grube, Mad Mule Cañon, Shasta Co., auf der Pariser Ausstellung 1878. Der grösste kalifornische Goldklumpen (195 Pfd. Troy oder 2340 Troy Unzen; Werth 43 534 D. unter Voraussetzung eines Feingehalts von 900) wurde Nov. 1854 bei Carson Hill, Calaveras Co. gefunden. Auch die Goldquarz-Gänge haben nicht selten sehr bedeutende Massen des Edelmetalls an einem Punkte, in einem Pocket geliefert. Eine Quarzmasse von der Rainbow-Grube, Sierra Co., aus 200 F. Teufe, enthielt Gold im Werth von über 20 000 Dollar.

Mit ihren Silbererzen sind vorzugsweise die östlichen und südöstlichen Gehänge der Sierra Nev., namentlich Mono, Inyo, S. Bernardino, S. Diego vertreten. Die gesammte Silber-Produktion Californiens bis 1884 wird auf 25 000 000 Doll. (gleich einem Würfel von 12,3 F. Kante) geschätzt. Doch darf wohl bezweifelt werden, ob dieser unter höchst ungünstigen örtlichen Verhältnissen geführte Bergbau bisher einen Reingewinn gebracht hat. Unter allen Silber-Vorkommnissen der Ausstellung verdient das grösste geolog. Interesse der lichtgraue silberreiche Sandstein mit Pflanzenabdrücken von Leeds, Washington Co., Süd-Utah. Der Sandstein, welcher das Silber vorzugsweise geliegen und als Chlorverbindung, weniger als Schwefelverbindung enthalten soll, gehört der Trias an und liegt vorherrschend horizontal.

Kupfererze lagen zur Schau sowohl von den Lagerstätten an den westlichen Vorhöhen der Sierra Nevada (Mariposa, Tuolumne, Calaveras, Amador, Nevada Co.), als auch aus der Küstenkette (S. Luis Obispo, Contra-Costa, Sonoma, Colusa, Shasta, Del Norte) und aus den Küstendistrikten von S. Bernardino. Die Erze sind vorzugsweise Kupferkies und Malachit. Der Kupferbergbau Cal.'s zeigt einen bemerkenswerthen Niedergang. Die erste Kupferlagerstätte Cal.'s wurde im Aug. 1860 in Colusa Co. entdeckt. „Nach Verlauf von 3 Jahren blühte dort (um Copperopolis) das grösste Kupferbergwerk der Welt“ (v. Richthofen). Es schien damals, als ob Cal. in der Reihe der kupfererzeugenden Länder die Führung übernehmen würde. Leider war die Blüthe dieses Bergbaus nur eine kurze. Schon 1867

wurden die Arbeiten auf den Gruben von Copperopolis eingestellt. Die gesammte Kupfererzeugung Cal.'s (sie wird nicht im Staate verhüttet) 1883 entsprach nur einer Kupfermenge von 700 Tonnen, d. h. weniger als  $\frac{1}{12}$  derjenigen Montana's, kaum  $\frac{1}{14}$  Arizona's.

Unter den Zinnober-Vorkommnissen erscheinen die Erze von Sulphur Banks, Lake Co. in Begleitung von opalähnlicher Kieselsäure (vielleicht auch von Obsidian) als das fremdartigste (s. Sitzungsber. 6. Juli). Auch die Quecksilber-Produktion Cal.'s ist mit den sinkenden Preisen ausserordentlich zurückgegangen. Während 1876 mehr als 30 Gruben in schwunghaftem Betriebe, wurde 1884 nur noch auf 6 bis 7 Gruben gearbeitet, unter denen New Almaden allein noch eine bedeutende Förderung zeigte. Der Niedergang der Bergwerke von Washoe, Nevada, hat wesentlich beigetragen, die Nachfrage nach kalifornischem Quecksilber zu vermindern.

Mehrere Proben eines braunen, sehr unscheinbaren Zinnerzes (Zinnstein) stammen von den Gruben Cajalco und S. Jacinto, in den Temescal-Bergen (46 Mi. ö. Los Angeles), in der SW.-Ecke von Bernardino Co. Die 1853 entdeckte Lagerstätte gehört dem alten Gebirge (Gneiss, Glimmerschiefer, Granit) an. Gangarten: Quarz, Flussspath, Apatit, Schwerspath. Obgleich bedeutende Hoffnungen auf diese Lagerstätte gebaut wurden, so scheint eine nennenswerthe Ausbeute nie stattgefunden zu haben. Auch unfern S. Diego ist vor kurzem Zinnerz entdeckt worden; wahrscheinlich nicht in bauwürdiger Menge.

Eine grosse Anzahl von Eisenerz-Proben (Magnetit, Roth- und Brauneisen) beweist, dass es dem Staat an Eisenlagerstätten nicht fehlt. Vor allen erwähnenswerth sind die Magnetit-Vorkommnisse am Iron Mtn. in Shasta Co., sowie das Hämatitlager in den goldführenden Schieferschichten von Auburn, Placer Co. Auf dieses letztere sehr günstig gelegene Vorkommen, auf welches bereits Whitney (Geol. Cal. S. 284) hinwies, wurde 1880 der Versuch einer californischen Roheisen-Erzeugung gegründet. Wenn man erwägt, dass der Staat seit seiner Gründung für 35 bis 40 Millionen Doll. Eisen aus den östlichen Staaten, zumeist aber aus England eingeführt, so begreift man das Streben einsichtsvoller Männer, den Bedarf des Staates aus den eigenen unerschöpflichen Lagerstätten zu befriedigen. Leider ist zu befürchten, dass diesen Bestrebungen in Folge der hohen Löhne ein nennenswerther Erfolg nicht zur Seite stehen wird.

In Hinsicht der Bleiproduktion ist in Californien wohl nur das Cerro-Gordo-Revier in den Inyo Mts, Inyo Co. erwähnenswerth. Indes die ungeheure Bleiproduktion von Leadville hat die californische ganz herabgedrückt. Der chinesische Markt ist gänzlich an England verloren.

Ein 150 Pfd. schwerer Block des bekannten Nickelerzes (35<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Nickel) von der London-Grube, Churchill Co. Nevada.

Von den in hervorragender Weise nutzbaren Vorkommnissen wenden wir uns zu denjenigen von vorzugsweise mineralogischem Interesse.

Ein roher Diamant von Spring Valley, Cherokee Flat, Butte Co. Cal., 180 mgr., gefunden beim Reinigen einer Leitung (Sluice) in Begleitung von Gold, Platin, Irid, Zirkon. Die Zahl der zu Cherokee gefundenen Diamanten beträgt 50—60. Der grösste wiegt 450 mgr (2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Karat). Sie sind bald farblos, bald gelb oder lichtrosa. Herr Hanks berichtet von einem Juli 1883 unfern Volcano, Amador Co. gefundenen Diamant, 255 mgr schwer, von gerundeter Form, lichtgelb. — Graphit von Sonora, Tuolumne Co. u. a. O. — Zahlreiche Schwefel-Vorkommnisse beweisen, dass an vielen Orten der Pacif. Länder vulkanische Prozesse thätig waren. Von besonderem Interesse sind die Proben von Clear Lake, deren dunkle, längere Zeit räthselhafte Färbung von Zinnober herrührt. Nach mehrjährigem schwunghaftem Betrieb ist wie die Quecksilber- so auch die Schwefel-Gewinnung zum Erliegen gekommen. Vertreten ist auch durch schöne Proben das Schwefelfeld von Rabbit Hole Springs, 28 Mi. westlich von Humboldt Station, Nevada. Bemerkenswerth ist ein gelber Thon, welcher mehrorts irrthümlich für Schwefel gehalten worden ist.

Reich vertreten ist der Quarz und seine Varietäten: Quarzkrystalle mit Rutil von Humboldt House, Humboldt Co. Nev., Carneol vom Strande bei Pescadero, Mateo Co. Cal. u. a. O.

Opal von Stockton- und Mokelumne-Hill, Calaveras Co., Hyalith in Basaltlava, Lake Co. Rosaroth Chalcedone von Aurora, Esmeralda Co. Nev. Onyx von S. Luis Obispo Co. Rothe Granate (202) von den Peru Mts., Ventura Co. Grüner Grossular mit Kupfererzen von Hope Valley, El Dorado Co. Turmalin von Battle Creek, Columbia District, Humboldt Co. Nev. Chiasolith, bis 5 Z. grosse,  $\frac{1}{2}$  bis 1 Z. dicke Krystalle in Thonschiefer, unfern der Ne plus ultra Grube, Fresno Co. Glaukophan als Bestandtheil des metamorphischen Schiefers, an mehreren Orten des Küstengebirges und der Sierra nachgewiesen (s. auch des Vortragenden Naturwissenschaftl. Studien S. 432), so auf der Collies Grube, Calaveras Co., Lake Co. Hübnerit von der Enterprise-Grube, Mammoth-Distrikt, im nordwestlichen Theil von Nye Co. Nev. Das Mineral bildet mehrere Zoll lange, in einer Richtung vollkommen spaltbare Prismen von brauner Farbe, eingewachsen in einem Gangquarz. Auf der Spaltungsfläche ähnelt der H. einer braunen Blende. Roscoelith, eines der interessantesten, bisher auf einen Fundort (Granite Hill, 1 Mi. sw. von Coloma im w. Theil von El Dorado Co.) beschränktes Mineral (s. F. A. Genth, Zeitschr. f. Kryst. II, 8 u. Amer. J. Science and Arts

Vol. XII July 1876), bemerkenswerth durch seine sehr eigenthümliche Mischung (20,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), sowie durch die bedeutende Menge des beibrechenden Goldes.

Zu den merkwürdigsten Gegenständen der Sammlung gehören die chemischen Sedimente der abflusslosen Seen Nevadas, der Ueberbleibsel des ehemaligen grossen vielverzweigten Lake Lahontan. Gaylussit, seit lange bekannt vom Soda Lake 10 Mi. nnw. von Carson Sink, unfern Ragtown, Nev., findet sich auch am Borax Lake, S. Bernardino Co. Nev. Diese Vorkommnisse haben ein besonderes Interesse in Hinsicht gewisser Tuffmassen, welche in ungeheurer Masse im untern Truckee-Thal um den Pyramid Lake lagern und durch Cl. King als Pseudomorphosen von kohlensaurem Kalk nach Gaylussit gedeutet wurden (Thinolit). Die pseudomorphen Krystalle, welche unregelmässige Aggregate bilden, erreichen bisweilen 6 Z. Länge bei 1/2 Z. Dicke. Ihre Form, eine Combination von Prismen und spitzen Hemipyramiden, deren Flächen gerundet, ist eigenthümlich verlängert mit schilfähnlichem Querschnitt. Das Innere zeigt viele Hohlräume. Die Zusammensetzung ist nach R. W. Woodward (U. St. Geol. Expl. 40 Parallel. I, 528) wesentlich Kalkkarbonat mit einigen Procenten Magnesia, kleinen Mengen Kieselsäure, Sand, Thonerde, Alkalien. Diese pseudomorphe Tuffbildung konstituiert ausgedehnte Hügelzüge (vergl. auch III Ann. Rep. U. St. Geol. Survey, 213). Auch die pilzförmigen Tuffmassen gehören zu den seltensten Formen von Sedimenten. Sie bedecken, mit ihren Rändern sich unmittelbar oder beinahe berührend, das terrassenförmige Gehänge, den Boden des ehemaligen Lake Lahontan. Ihr horizontaler Durchmesser 1 bis 8 F. Der deutlich ausgesprochene Stiel lässt sich 1 bis 3 F. tief in die jungtertiären Sande, in welchen die „Pilze“ zu wurzeln scheinen, verfolgen. Wo sie dicht gedrängt stehen, ist der Umriss nicht kreisförmig, sondern polygonal. Cl. King berichtet, dass ein erfahrener Botaniker, dem diese Kalktuffformen vorgelegt wurden, sie zuerst für fossile Pilze gehalten; doch kann über ihre unorganische Bildung kein Zweifel bestehen (a. a. O. S. 516). — Von den Boraxseen Californien's (Bernardino Co.) und Nevada's (Rhodes Sumpf in Esmeralda Co.) liegen Thenarditkrystalle vor. — Zu den schönsten Ziergesteinen gehört der sog. Onyxmarmor, so berühmt von Tecali, Staat Puebla, Mexico. Das Museum beweist, dass auch Californien an zahlreichen Punkten gleich schöne Varietäten dieses Aragonit-Sediments besitzt. In Cal. heisst der prachtvolle Stein nach dem erstbekannten Fundort in Solano Co. auch „Suisun Marble“. Fernere Fundorte im Staate sind: San Luis Obispo Co.; Gold Run, Placer Co.; Siskiyou Co. Die geschätztesten Farbkombinationen entstehen, wenn zum Lichtorange grüne und bläuliche Töne treten. Der Natur seiner Bildung nach kommt der Onyxmarmor meist nur in Stücken von beschränkter Grösse vor,

so dass grössere Gegenstände aus diesem Stein kunstvoll zusammengefügt werden müssen.

Die Staats-Universität zu Berkeley, wo durch freundlichstes Entgegenkommen die HH. Präsident Will. T. Reid, A. M.; Eug. W. Hilgard, Ph. Dr. Prof. der Landwirthschaft, der landwirthschaftlichen Chemie und der Botanik; Jos. Le Conte, M. D. LL. D. Prof. der Geologie; Wendell Jackson Jr., Ph. B. Docent d. Mineralogie und Petrographie, uns zu besonderem Dank verpflichteten, liegt am w. Gehänge der schönen Contracosta-Berge, grade gegenüber der Oeffnung des Golden Gate. Eine geeignetere und schönere Stätte für die Entwicklung idealen und wissenschaftlichen Lebens in unmittelbarer Nähe des grossen demokratischen Gemeinwesens hätte nicht gefunden werden können als Berkeley inmitten seiner herrlichen Bäume (*Quercus lobata*, *Q. Kelloggii*, *Platanus racemosa*, *Oreodaphne Californica*, *Torreya Californica* etc.) am fruchtbaren Bergeshang. — Die mineralog. und petrograph. Sammlung bietet Dank der eifrigen Thätigkeit des Hrn. Jackson bereits eine grosse Zahl bemerkenswerther Vorkommnisse dar. Es möge gestattet sein, die folgenden zu erwähnen: Metacinnabarit von Manhattan Mine, Lake Co. Enargit in krystallinischen Partien von Morning Star Mine, Alpine Co., kommt in ansehnlicher Menge vor. Hornsilber aus dem Calico Distr. S. Bernardino Co. Gangart vorzugsweise Schwerspath. Schöne Quarzkrystalle (z. Th. Rauchquarze) aus Tuolumne Co. und von Placerville, El Dorado Co. Verzerrete und kappenähnliche Quarzgebilde von Plymouth Mine, Amador Co. Tremolith von den S. Rafael Mts., S. Barbara Co., 15 Mi. n. von der Sta. Jnez Mission; Bronzit sehr verbreitet im Serpentin des Küstengebirges. Chiastolith in bis 3 Z. grossen, 1 Z. dicken Krystallen vom „Lower Crossing“ Chowehille River, Fresno Co. Geschliffene Querschnitte zeigen vortrefflich das Kreuz. Topas aus Utah, farblos, bis  $\frac{3}{4}$  Z. gross; Combination nach Bestimmung des Prof. Jackson:  $\infty P$ .  $\infty \check{P} 2$ .  $\infty \check{P} 3$ .  $\infty \check{P} \infty$ .  $oP$ .  $2P$  (herrschend)  $4P$ .  $\frac{1}{3}P$ .  $\frac{1}{6}P$ .  $2\check{P}\infty$ .  $4\check{P}\infty$ .  $\frac{1}{3}\check{P}\infty$ .  $2\bar{P}\infty$ . Lepidolith aus S. Diego Co. Epidot, bis 2 Z. lang in der Richtung der Orthoaxe, 1 Z. dick, einfache Combination. Auf den Epidotkrystallen sind zuweilen Axinite aufgewachsen, ja der Axinit bildet abhebbare Rinden auf den E-Flächen; Cosumnes Copper Mine, 3 Mi. n. von Fairplay, Eldorado Co. Uwarowit auf Chromeisenstein von einem Calif. Fundorte. Strontianit, von Grand Price Mine, Tuscarora Distr. Nev., schöne Krystalle, soll das einzige Vorkommen in den Pacif. Staaten sein. Weissblei von Flagstaff Mine, Utah; sowie von Tecoma Mine, Elco Co. Nev. Kalkspath mit Analcim und Mesotyp von Tuolumne Co. Apatit, kleine Prismen in körnigem Kalk von einem Punkt 7 Mi. sw. von S. Bernardino, S. Bern. Co. Wulfenit, rothe zierliche Krystalle  $\frac{2}{3}P\infty$ ,  $oP$  von Melissa Mine, Silver Distr. Yuma Co. Ari-



zona. Vanadinit von Hamburg Mine nahe dem vor. Fundorte. Vivianit in interessanten Krystallen, Yuba Co. Kupferlasur, gute Krystalle von Diana Mine, Mono Co. Cuproscheelit (zuerst beschrieben von La Paz in Nieder-Californien) von Kern Co. Cal. und von Sinkavata Mtn. Nev. Türkis aus dem Columbus Distr. Esmeralda Co. Nev. Von Vorkommnissen, welche nicht den Pacif. Ländern der Union angehören, möge erwähnt werden: Stromeyerit mit Desmin, Laumontit und herrlichen Kalkspathkrystallen (spitze Rhomboëder) von Zapuri Silver Mine, Staat Chihuahua. Diese Silbergänge sollen in in einem Augit-Andesit aufsetzen.

Anmerkung. In den Mittheilungen über das Kaskaden-Gebirge und den Durchbruch des Columbia (Sitz. vom 1. Dec. 1884) geschah des „versunkenen Waldes“ oberhalb der Kaskaden Erwähnung. Mit Bezug hierauf wird es von Interesse sein, an eine, ein halbes Jahrhundert zurückliegende Beobachtung jener räthselhaften versunkenen Bäume durch Rev. Samuel Parker (Journal of an Exploring Tour beyond the Rocky Mountains, 1835—37; Ithaca N. Y. 1838) zu erinnern. Offenbar sind die heute noch erhaltenen Stämme nur ein schwacher Ueberrest des versunkenen Waldstrichs, durch welchen Parker sein Canoe lenkte. Vor 50 Jahren waren sowohl auf dem südlichen wie auch auf dem nördlichen Ufer des Columbia die im Wasser untergetauchten Bäume zu beobachten. „Dass das Holz nicht ganz verwest ist bis hinab zum Niedrigwasserstand, ist wohl ein Beweis dafür, dass die Senkung erst in vergleichsweise später Zeit eingetreten. Die aufrechte, ungestörte Stellung der Bäume deutet an, dass das Ereigniss ohne gewaltsame Paroxysmen statthatte.“ Das Wasser war so klar, dass Rev. Parker die Stämme bis zur Wurzelausbreitung deutlich erkannte. Sie standen streckenweise so dicht wie in einem Walde, so dass ein Weg für das Boot sorgsam gesucht werden musste. Schon Rev. Parker stellte sich die Frage, ob der versunkene Wald vielleicht durch eine Aufdämmung des Stroms an den Kaskaden in Folge einer vulkanischen Eruption erklärt werden könne. Die Untersuchung der Ufer an den Kaskaden liess indess keine Spur einer solchen Aufdämmung wahrnehmen. „Es bleibt nach genauer Prüfung kein Zweifel, dass hier auf 20 e. Ml. Länge und mehr als 1 Ml. Breite eine Senkung des Bodens, bezw. des Columbiabettes stattgefunden hat.“

Privatdocent Dr. H. Klinger besprach zwei neuere Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Thermochemie: J. Thomsen's thermochemische Untersuchungen und H. Jahn's Grundsätze der Thermochemie.

Thomsen's Arbeiten, die sich über einen Zeitraum von 30 Jahren erstrecken, zeichnen sich aus durch das Grossartige der

ganzen Anlage, und insbesondere ihre experimentellen Theile durch die Schärfe der Methoden und die Massigkeit der Zahlenangaben; aber so sehr sie auch dadurch die grösste Bewunderung hervorrufen, so wenig kann man doch, nach der Meinung des Vortragenden, sich mit vielen der Folgerungen einverstanden erklären, die aus den experimentellen Daten gezogen sind.

Ganz besonders auffällig wird dieses bei den Specialuntersuchungen über Metalle, Band III, Seite 222 ff. Hier nimmt Thomsen an, dass die Wärmetönung R, welche die Auflösung eines Alkalimetalles in Wasser begleitet, aus folgenden 2 Gliedern zusammengesetzt sei:

$$R = (M, O, H, Aq) - (H^2, O)$$

wenn M ein Atom des Metalls bezeichnet. Thomsen findet z. B. für Lithium

$$R = (Li, O, H, Aq) - (H^2, O) = 49084^c$$

und berechnet hieraus, da die Bildungswärme des Wassers 68360<sup>c</sup> ausmacht, die Wärmetönung „bei der Bildung einer Lösung von Lithionhydrat aus Metall, Sauerstoff und Wasserstoff“ (und Wasser) zu

$$(Li, O, H, Aq) = 117440^c.$$

In gleicher Weise verfährt Thomsen bei Kalium und Natrium und gelangt zu den Zahlen:

$$(K, O, H, Aq) = 116460^c$$

$$(Na, O, H, Aq) = 111810^c$$

— „ein Werth, der wohl schwerlich durch directe Beobachtung hätte erbracht werden können“ bemerkt Hans Jahn Seite 47 seines Buches gelegentlich der Reproduction der letzten Angabe, um seine Leser von der Nützlichkeit und Tragweite thermochemischer Speculation und Rechnung zu überzeugen.

Diese Zahlen haben jedoch höchstens zufällig die Bedeutung, welche Thomsen ihnen zuschreibt.

Thomsen geht bei seiner Berechnung von der Annahme aus, durch die Alkalimetalle werde das Wasser in seine Bestandtheile zerlegt und zwar, wie aus der Gleichung  $(H_2, O) = 68360^c$  folgt, in molekularen Wasserstoff und molekularen Sauerstoff. Ist nun diese Voraussetzung an und für sich in hohem Grade unwahrscheinlich, so wird doch, auch wenn man sie zulässt, die Formel für R viel complicirter als wie Thomsen annimmt. Das Molekül des Metalls wird in seine Atome zerlegt, was die Wärmetönung

$$-a = -(M, M)$$

erfordert, vorausgesetzt, dass dieses Molekül nur aus 2 Atomen besteht; das Wasser zerfällt in Wasserstoff und Sauerstoff

$$-b = -2(H^2, O)^1 = -136720^c;$$

---

1)  $2(H^2, O)$  ist die Summe der für uns unbekanntten Glieder  $2(H, H, C) - (O, O) - 2(H, H)$ .

der Sauerstoff und die Hälfte des Wasserstoff's müssen sich wiederum in ihre Atome auflösen:

$$-c = -(O, O)$$

$$-d = -(H, H)$$

und nun endlich geht die Vereinigung von M, O, H, Aq zu MOH, Aq vor sich. Wir erhalten demnach die Gleichung

$$2R = 2(M, O, H, Aq) - (M, M) - 2(H^2, O) - (O, O) - (H, H),$$

aus welcher sich, vor der Hand wenigstens (M, O, H, Aq) noch nicht berechnen lässt. Die Thomsen'schen Zahlen sind nicht die Werthe für (M, O, H, Aq), sondern für

$$R + (H^2, O) = (M, O, H, Aq) - \frac{1}{2}(M, M) - \frac{1}{2}(O, O) - \frac{1}{2}(H, H).$$

Aber selbst wenn man die Thomsen'sche Annahme der Spaltung des Wassers in molekularen Sauerstoff und Wasserstoff — für welche Thatsächliches nichts spricht — fallen lässt und den ganzen Vorgang der Auflösung des Alkalimetalls als eine Substitution von Wasserstoff im Wasser durch das Metall betrachtet, auch dann erhält man für R keinen Ausdruck, aus dem (M, OH, Aq) berechenbar wäre; auch in diesem Falle bleibt R die Summe von lauter für uns unbekanntem Grössen:

$$2R = 2(M, OH, Aq) - (M, M) - 2(H, OH) + (H, H).$$

Hiernach erscheint wohl die Behauptung, dass die Thomsen'schen Zahlen für die Bildung eines Moleküls Oxydhydrat in wässriger Lösung aus Metall, Sauerstoff und Wasserstoff diesen Vorgang thermochemisch nicht wiedergeben, als eine völlig begründete.

Dasselbe gilt von den Wärmetönungen, welche Thomsen für die Bildung der Oxyde in wässriger Lösung berechnet hat. Nach Thomsen erhält man die Wärmetönung bei der Bildung von Lithiumoxyd aus der Formel

$$2(Li, O, H, Aq) = (Li^2, O, Aq) + (H^2, O)$$

— aber auch hier wird das Wasser nicht unter den Bedingungen gebildet, für welche allein die Gleichung

$$(H^2, O) = 68360^c$$

Geltung besitzt; ganz abgesehen davon, dass die Glieder (Li, OH, Aq) und (LiO, H, Aq) vernachlässigt sind, die sich auf die Trennung des Oxydhydrats in die Theile beziehen, aus denen sich dann Lithiumoxyd und Wasser bilden.

Alle diese Einwände, denen sich noch viele ähnliche leicht würden anreihen lassen, liegen eigentlich so nahe, dass sie kaum gemacht zu werden verdienen, und dies geschah auch nur, weil Jahn die Thomsen'schen Berechnungen, ohne ihre wahre Bedeutung hervorzuheben, in sein elementar gehaltenes Buch aufgenommen hat; denn die Einschränkungen, welche er Seite 36 und 37 giebt, lässt er später so zurücktreten, dass sie von dem, der erst anfängt, sich mit diesen Fragen zu beschäftigen, ganz übersehen werden müssen; und doch sollte gerade in einem solchen Buche ganz be-

sonders betont werden, dass fast alle thermochemischen Angaben aus Summen von zwei oder mehr uns bis jetzt völlig unbekanntem Gliedern bestehen.

Ferner ist sowohl bei Thomsen als auch bei Jahn eine Frage gar nicht berührt, deren Beantwortung für die tiefere Erkenntnis chemischer Umsetzungen doch von grösster Bedeutung sein würde. Wenn die Verbindung AB sich mit CD zu AC und BD umsetzt, so findet hierbei eine Wärmetönung R statt, welche durch folgende Gleichung bestimmt wird:

$$R = (A, C) + (B, D) - (A, B) - (C, D);$$

bevor sich A mit C, und B mit D vereinigen kann, muss sich A von B, und C von D trennen; dies erfordert einen Kraftaufwand, einen Wärmeverbrauch; wo aber kommt die hierzu nöthige Kraft her? Wenn die Reaction durch eine Kraftzufuhr von aussen, durch eine Art Auslösung eingeleitet wird, dann lässt sich eine Beantwortung dieser Frage noch leicht geben; geht dagegen die Umsetzung sozusagen spontan, wie die zwischen Chlorbaryum und Natriumsulfat, vor sich, dann ist die Quelle jener trennenden Kraft wohl kaum in etwas anderem als in der partiellen Dissociation des Moleküle zu suchen; ein Umstand, der die Erklärung thermochemischer Daten noch bedeutend mehr erschwert, als sie schon jetzt ist.

Professor Rein legte mit reifen Hülsen reichbesetzte Stengel der Feijão preto oder schwarzen brasilischen Bohne (*Phaseolus nanus* L. var. *niger*) vor, welche er in Bonn aus brasilischem Samen gezogen hatte, und knüpfte daran Bemerkungen über Ursprung und Culturverbreitung dieser wichtigen Nährpflanze. Die Stengel derselben hatten hier meist 12–16 paarweise gestellte Hülsen entwickelt mit glänzend schwarzen Bohnen, deren Einzelgewicht mit dem der Saat übereinstimmte. Die hohe Werthschätzung und nationale Bedeutung dieser Hülsenfrucht in Brasilien dürfte nach dem Vortragenden mehr durch die Geschmacksrichtung, denn in wirklichen Vorzügen vor andern Bohnen begründet sein. Da dieselbe nicht bloss in den verschiedenen portugiesischen Colonien Afrikas, sondern auch im Congogebiete (nach Proben die Pechuel-Löschke Prof. Rein überschickt hatte), sowie auf der Insel Réunion — hier unter dem Namen Cassis und Harricot noir — cultivirt wird, wie solches die Ausstellung in Antwerpen zeigte, so dürfte an dem afrikanischen Ursprung der Feijão preto kaum zu zweifeln sein. Wie verschiedene andere afrikanische Nutzpflanzen, so kam auch sie wahrscheinlich durch Negersclaven nach der neuen Welt.

Weiter bespricht derselbe Vorkommen und Nutzen der Camellia in ihrer Heimat Japan. In den wärmeren südlichen Landestheilen bildet die Camellia einen Baum, der zuweilen 10 m Höhe und 1½ m Umfang erreicht. Mit andern immergrünen Gewächsen

bewohnt sie vornehmlich die Hügelregion, steigt aber auch von ihnen getrennt in den Bergwäldungen zu ansehnlicher Höhe und bis zur Gesellschaft mit blattwechselnden Buchen, Eichen und Ahornen empor, so auf Kiushiu und Shikoku. Weiter nördlich sinkt mit ihrer Höhengrenze rasch auch ihre Entwicklung, und zuletzt erscheint sie als niedriger Strauch. So bildet sie z. B. das Unterholz an der Nordgrenze ihres von mir beobachteten Vorkommens in einem Hügelwalde nahe dem Japanischen Meer unter 38° nördlicher Breite. Im Winter wird sie hier oft mit Schnee bedeckt und hat Nachtfröste bis zu  $-10^{\circ}$  C auszuhalten. Ihre im Herbst vorgebildeten Blütenknospen kommen im April oder Mai zur Entwicklung. Dagegen blühen die an milderen Orten und als Zierpflanzen in den Gärten vorkommenden Camellien schon Mitte Winter. Man cultivirt die *Camellia* in Japan jedoch nicht bloss ihrer schönen Blüten wegen und zwar bei weitem nicht in so vielen Abarten, als bei uns, sondern auch, um aus ihren Nüssen ein fettes Oel zu bereiten, das als Haaröl allgemein verwendet und geschätzt wird. Zu diesem Zweck benutzt man die einfache rothblühende Stammform und findet davon noch schön geformte Bäume mit geringer Höhe, aber starken Stämmen im nördlichen Hondo auf Seite des stillen Oceans. Das Holz solcher Camellienbäume ist feinkörnig, dicht, hart und schwer. Es wird u. A. viel in der Kammschneiderei verwendet.

Unter den Herbariumsexemplaren, welche Prof. Rein von wildwachsenden Camellien vorlegte, befand sich auch eins mit einem eigenthümlichen Schmarotzer, dem *Viscum articulatum* Burm., welcher sich auch auf andern immergrünen Ternströmiaceen des südlichen Japan, wie auf *Ternströmia*, *Cleyera* und *Eurya* zuweilen ansiedelt.

Dr. Brandis legte vor das 1884 von der Regierung der Vereinigten Staaten herausgegebene Werk „Report on the forests of North America“ von Charles Sargent, Professor der Arboricultur in Harvard College. Dieses Werk enthält die Resultate der Untersuchungen und Aufnahmen, die bei Gelegenheit des zehnten Census vom Jahre 1880 gemacht worden sind. Professor Sargent war mit der Leitung dieser Untersuchungen beauftragt, sein Bericht wurde am 1. September 1884 dem Minister des Innern überreicht und er bildet den neunten Band in der Reihe von Berichten, in denen die Ergebnisse des zehnten Census niedergelegt sind. Schon in dem Statistischen Atlas der Vereinigten Staaten, der bei Gelegenheit des neunten Census von 1870 herausgegeben wurde, findet sich eine Karte, welche die Verbreitung der Wälder in den Vereinigten Staaten im allgemeinen darstellt, und im Jahre 1876 wurde unter dem Commissioner of Agriculture ein ständiger Beamter angestellt, um über die forstlichen Verhältnisse in den verschiedenen Staaten Nachrichten zu sammeln. Dr. Franklin B. Hough, der bis zu

seinem Tode im vergangenen Juni dieses Amt bekleidete, ward auch von den Regierungen der einzelnen Staaten zu Rathe gezogen, und seine letzte Arbeit war der Entwurf eines Forstgesetzes für den Staat New-York, das auch mit einigen Aenderungen von dem gesetzgebenden Körper angenommen wurde. Das jetzt vorliegende Werk wurde dem Berichterstatter auf Veranlassung des verstorbenen Dr. Hough von dem Ministerium des Innern in Washington zugeschickt. Professor Sargents Bericht besteht aus drei Abtheilungen. Die erste behandelt die Waldbäume von Nordamerika, nicht bloss der Vereinigten Staaten, sondern des gesammten Nordamerika, mit Ausschluss von Mexico. Die zweite enthält die Ergebnisse der Experimente, die in Betreff der technischen Eigenschaften der verschiedenen Hölzer angestellt worden sind, und die dritte gibt eine Darstellung des Holzhandels und der Holzindustrie, sowie eine ausführliche Beschreibung der Waldungen in den verschiedenen Staaten und Territorien. Diese Abtheilung enthält auch einen Bericht über die Waldbrände, welche jährlich in den meisten Gegenden stattfinden und grossen Schaden thun. Das ganze Werk ist höchst reichhaltig, die erste Abtheilung ist von ganz besonderer Wichtigkeit für pflanzengeographische Studien.

Dr. Pohlig berichtet über weitere Ausgrabungen von pliocänen Säugethierresten zu Maragha in Nordpersien, an der Ostküste des Urmiasees. Nachdem es Vortragendem im vorigen Jahre an Ort und Stelle gelungen war, auf die etwas vagen Andeutungen hin, welche frühere russische Reisende, wie Göbel und Khanikoff, gemacht hatten, reiche Knochenlager bei Maragha aufzufinden und auszubeuten, hat in diesem Jahr ein junger, in der Nähe dort ansässiger Deutscher diese Ausgrabungen mit Erfolg fortgesetzt; es wurden unter anderem nicht weniger, als 4 Schädel der incisiven Maraghaner Rhinocerosart (*Rh. Persiae* Pohl., sehr ähnlich *Rh. Schleiermachersi*) gefunden, ferner ein 2,35 m langer Mastodontstosszahn und vieles andere. Ein kleiner Theil ist leider von dem Hauptmaterial getrennt worden und in das Wiener Hofmuseum gelangt. In diesem Herbst hat man nun auch noch den Assistenten des Wiener Universitätsmuseums nach Maragha entsandt, um daselbst Nachlese zu halten.

Die Knochen von Maragha sind specifisch schwer und sehr vivianitreich, von heller Farbe, durch den umgebenden Mergel meist etwas röthlich gefärbt, — also auch in dieser Hinsicht denjenigen von Pikermi ganz ähnlich. Es ist bemerkenswerth, dass die Fauna von letztgenannter Localität bei Athen nach den bisherigen Resultaten mit denjenigen von Maragha so nahe übereinstimmt, und dass die Fauna von letzterem Punkt bisher noch so wenig Anklänge an die neogenen Vorkommnisse der Sivalischen Hügel in Nordindien

geliefert hat; einen dieser Anklänge bietet der Suide von Maragha, *Palaeohys maraghanus* Pohl.

Eine vorläufige Liste der Zusammensetzung der Fauna von Maragha hat Redner bereits 1884 (in diesen Sitzungsberichten, und in Verhdl. geolog. Reichsanstalt Wien) mitgetheilt; genauere Aufschlüsse wird die demnächst erscheinende Specialbeschreibung des von Vortragendem ausgebeuteten Materiales bringen. Es mag nur noch darauf hingewiesen sein, dass auch geologisch die Vorkommnisse von Pikermi und von Maragha einander sehr ähnlich sind, wie Redner auf der Rückreise durch einen Abstecher von Athen aus sich überzeugen konnte.

Die Angabe diluvialer Säugethierreste durch Brandt von Maragha und des Vorkommens von Knochenhöhlen daselbst beruht wahrscheinlich auf Verwechslung von Angaben russischer Reisender; es kommen in den pliocänen Mergeln und Tuffen in jener Gegend wohl mehrfach Höhlen vor, welche jedoch, wie ich mich durch einen Besuch derselben überzeugte, durchaus Werke von Menschenhand sind (unseren „Ofenkühlen“ ähnlich). Von diluvialen Säugethierresten habe ich bei Maragha, trotz eifrigster Nachforschungen, keine Spur entdecken können.

Dr. Pohlig spricht sodann über die Zukunft Persiens in bergbaulicher Beziehung.

Die bisher bekannten Mineralvorkommnisse Persiens sind grösstentheils von Tietze und Schindler nach früheren Publicationen zusammengestellt oder neu beschrieben worden; eine Anzahl fernerer, von mir aufgefundener Stellen in Nordpersien, an welchen nutzbare Mineralien sich finden, werden in meinem ausführlichen Reisebericht mitgetheilt werden. — In Bezug auf Erze wird aus einem Land, wie Persien, wo die wichtigeren, erzführenden Formationen, wie Gneisse, Glimmerschiefer, Cambrium und Silur und deren Eruptivgesteine entweder fehlen oder selten sind, wo vielmehr die Oberfläche bei weitem zum grössten Theil aus Tertiär und dessen vulkanischen Gebilden zusammengesetzt ist, von vornherein nicht allzuviel zu erwarten sein. Granite und Syenite mit ihren Contactproducten treten in den Hochgebirgen westlich von dem Urmiasee auf, und dort kommen in der That auch werthvolle Kupfer- und Eisenerze vor; ebenso in der weiteren südöstlichen Fortsetzung der nämlichen Kette, an dem Elwend und bei Kermanschah. Kupfererz (Malachit) und Eisenerz finden sich ferner als Sanderze in den miocänen Conglomeraten bei Choi und im Sahend, sowie in den mesozoischen Kohlen des Elbursgebirges gang- und lagerförmig; und kleine Zink- und Bleivorkommnisse treten in dem Deredispass Nordpersiens und zu Tachtisoliman auf, an letzterem Punkt bereits theilweise abgebaut.

Ueber das merkwürdige Goldvorkommen von Kâwend

bei Sendschan habe ich bereits in den Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien 1884, einige Mittheilungen gemacht; es ist diese Gangerscheinung zweifellos ein Contactprodukt. Sehr hornsteinreiche, nach der Lagerung offenbar cretacische Kalke, in deren Nachbarschaft ein Granitgang durchzieht<sup>1)</sup>, ohne jede Spur von Versteinerung, ja mehrfach ohne deutliche Schichtenabsonderung, rau und zerklüftet, weisen dort zahlreiche Gänge auf, welche der Hauptsache nach aus Quarzbreccie, Eisenerzen, Baryt und Kalkspath bestehen, aber mehrfach, meist in Quarz eingesprengte Körnchen von Gold enthalten. Ich habe auch schon berichtet, dass man anthropologisch interessante Spuren alten Abbaues an dem mächtigsten bis mehrere Meter starken Gang von Kâwend gefunden hat, dass vor mehreren Jahren in den Schottern am Fuss jener Kalkberge ein bedeutenderer Goldfund gemacht wurde und dass infolge dessen die Regierung eine Art bergbaulicher Ausbeutung, bis jetzt mit wenig Erfolg, in's Werk gesetzt hat. Aus der in der Nähe der Gänge aufliegenden Erde, sowie aus den Sanden des Bachthals hat man Spuren von Gold ausgewaschen, auch von gediegen Silber. Wie in amerikanischen und australischen Goldadern scheint in den Kâwender Gängen im Ausgehenden, da wo das Eisenerz in Ocker verwandelt ist, und Ausbeutung bereits im Alterthum stattgefunden hat, eine bedeutende Anreicherung des Goldgehaltes vorhanden gewesen zu sein; mit dieser Annahme stimmt auch jene Angabe eines grösseren Goldfundes aus den Schottern. Auf letztere wäre also bei der Ausbeutung das Hauptaugenmerk zu richten. Jedenfalls aber werden die guten Eisenerze von Kâwend in Zukunft für Persien einige Bedeutung erlangen können,

Besser, als mit den Erzen, sieht es in Persien schon mit den Steinkohlen aus. In einem Land, wo vorläufig die Steinkohlen noch in Tagebauen nur an 2 Punkten gebrochen werden, ist wohl in der Tiefe etwas zu erwarten! Die mesozoischen Steinkohlen des Elborus, etwa von der geologischen und technischen Bedeutung unserer Wealdenkohle, werden bis jetzt wohl nur in Teheran gebrannt und zu Gas destillirt, und es ist wahrscheinlich, dass man deren später noch zahlreiche Vorkommnisse in der Elboruskette aufdecken wird. Die weder sehr mächtigen, noch sehr zahlreichen Flötze sind nahezu vertical aufgerichtet und werden in Tagelöchern

---

1) Es verdient hervorgehoben zu werden, dass auch die californischen Goldvorkommnisse mesozoischen, durch Contactmetamorphose veränderten Schichten entstammen sollen, und dass von Kandahar in Afghanistan (vgl. Süß, Antlitz d. Erde, pagg. 551, 592 Anm. 9) eine, wenn auch wohl in umgekehrter Richtung, analoge Goldführung bekannt ist. — Das persische Gold gleicht in der Farbe nicht dem fahlen, siebenbürgischen, sondern dem californischen und australischen.



gebrochen; stürzt das Loch, wie das bei Mangel jeglicher technischen Vorrichtung bald geschieht, zusammen, so macht man daneben ein neues, — eine Art Raubbau, wie sie zu Abrahams Zeiten nicht schlimmer gewesen sein kann! — Eingehender werde ich auf diese Verhältnisse in meinem ausführlichen Reisebericht zurückkommen.

Bei weitem am günstigsten steht Persien da mit sonstigen bergbaulichen Artikeln; entschieden der wichtigste unter diesen sind die verschiedenen Steinsalze, mit welchen das Land einen grossartigen Export treiben könnte. Es verhält sich dort mit dem Salz noch, wie mit den Kohlen; der Abbau ist zwar grösser, weil der Bedarf ein allgemeiner, geschieht aber auch lediglich in Tagebauen oder Salzbrüchen, in welchen das schönste wasserklare oder rothe Steinsalz, bei Tabris beispielsweise, in mächtigen Bänken zu Tage geht, und von wo ununterbrochene Karawanen von früh bis Abend nach der grossen Handelsstadt ziehen<sup>1)</sup>. Wie bei Wieliczka, ist es in Kaukasien und Persien das Miocän, welches Steinsalz- und Petroleumvorkommnisse enthält, und wo selbige von bedeutenden Gyps- und Flussspathlagern begleitet sind.

Weniger wichtig sind die Tinkalvorkommnisse in Klüften des Bodens ausgetrockneter Natronseen bei Kerman; sehr bedeutend dagegen ist der Gehalt des Urmiasees und anderer Seen an verschiedenen Salzen, der Quellen westlich an demselben und zu Tacht Soliman an Alaun und Bor, des Sahends etc. an Magnesit und der verschiedenen Laven an Schwefel, Realgar und Auripigment, — nicht zu vergessen die Türkisablühungen chorassanischer Felsite.

In dieser Richtung allerdings ist Persien mineralreich zu nennen. Aber ehe nicht genügende Verkehrsmittel geschaffen sind, ehe nicht Strassen und Eisenbahnen das Land durchziehen und dieses nicht von der tyrannischen Fessel des Mohammedanismus, die es wie eine chinesische Mauer umgiebt, befreit ist, hat man trotz der beispiellosen Billigkeit des dortigen Arbeitsmaterials an gewinnbringende, bergbauliche Ausbeutung, an eine Hebung des bis nahezu auf Null gesunkenen Exportes, endlich überhaupt an eine Besserung des traurigen Loses der persischen Bevölkerung nicht zu denken.

---

1) Zu Naschischevan am Araxes, wo nach meinem früheren Bericht die Funde zahlreicher grosser Steinhämmer die Ausbeutung des dortigen Salzes bis in die Steinzeit zurückverfolgen lassen, hat man in Ermangelung anderen Baumaterials das Zechenhaus sogar aus grossen, wasserklaren Steinsalzblöcken errichtet!

## Naturwissenschaftliche Sektion.

Sitzung vom 7. December 1885.

Vorsitzender: Prof. Bertkau.

Anwesend: 19 Mitglieder, 1 Gast.

Herr Apotheker G. Saalman in Bonn wird als Mitglied aufgenommen.

Prof. von Lasaulx wird als Vorsitzender, Bertkau als Sekretär und Rendant für das Jahr 1886 wiedergewählt.

Prof. Kreuzler theilt einige Beobachtungen mit betreffend die Assimilation und Athmung der Pflanzen.

Bekanntlich unterhält die chlorophyllhaltige Pflanze mit der umgebenden Atmosphäre einen doppelten Gasaustausch. Der eine, der thierischen Athmung ganz analog und wie diese unabhängig von Licht oder Dunkelheit, bedingt, als ein oxydirender Vorgang, Verbrauch von Sauerstoff und Ausgabe von Kohlensäure. (Man nennt ihn daher jetzt allgemein „Pflanzenathmung“.)

Der andere, nur unter Mitwirkung des Lichtes und nur in chlorophyllhaltigen Organen sich vollziehende Vorgang verläuft in gerade entgegengesetztem Sinne: er lässt Sauerstoff frei werden, indem die aufgenommene Kohlensäure das Material für die Neuproduction organischer Kohlenstoffverbindungen hergiebt. Dieser Reductionen bezweckende und das Gewichtswachsthum in erster Linie bedingende Gaswechsel ist also im Gegensatz zu dem ersten ein wahrer Ernährungsprocess und wird demgemäss als Assimilationsprocess näher bezeichnet.

Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass unter normalen Verhältnissen letzterer weitaus überwiegt; ein positives Wachsthum ist ja nur denkbar, wenn innerhalb der Beleuchtungsstunden mehr Kohlensäure zu organischer Substanz verarbeitet wird, als während Tag und Nacht insgesamt, unter Aufopferung von organischer Substanz rückwärts sich bildet.

Assimilation und Athmung der Pflanzen sind seit de Saussure's bahnbrechenden Untersuchungen so vielfältig und erfolgreich bearbeitet worden, dass man die erwähnten Erscheinungen, wenn auch nicht in ihren letzten Ursachen, so doch bezüglich der bedingenden Hauptfactoren, der hemmenden und begünstigenden Momente ziemlich klar übersieht. Ueber Umfang und Grenzen gewisser Einflüsse herrscht indessen, mangels allseitig erschöpfender Versuchsmethoden, noch mancherlei Unsicherheit.

Um nur einen Punkt herauszugreifen, so weiss man mit voller Bestimmtheit, dass die grünen Gewächse ihren Bedarf an Kohlensäure so gut wie ausschliesslich der Atmosphäre entnehmen, ob schon ja diese bekanntlich nur wenig (beiläufig nicht über 0,03—0,04

Volumprocent im Durchschnitt) von dem gedachten Gase enthält. Man weiss auch, dass in Gasgemischen von sehr viel höherem Gehalt die Assimilation sich vollzieht und dass eine Steigerung der Kohlensäuregaben — innerhalb gewisser Grenzen — die Assimilation merklich fördert.

Eine fühlbare Lücke lassen diese Erfahrungen indess in soweit bestehen, als man den quantitativen Verlauf der erwähnten Beziehung bisher nur an Gasgemischen geprüft hat, die zwischen etwa 1 und 100 % des wirksamen Bestandtheils enthielten, also unter Bedingungen, die auch im günstigsten Fall von den normalen sehr weit sich entfernen. Wie in Mischungen von der Beschaffenheit der gewöhnlichen Luft der Gasaustausch sich vollzieht, welchen Einfluss eine nur mässige Vermehrung der Kohlensäure gegenüber dem obigen, normalen Gehalt ausübt, das hat man quantitativ bisher nicht verfolgt, obschon gewiss nicht zu leugnen ist, dass gerade diese Fragen ein vorwiegendes und sehr allgemeines Interesse beanspruchen, — einigermassen z. B. auch vom geologischen Standpunkt. Hat man doch die auf uns überkommenen Zeugen einer vormals unzweifelhaft sehr viel üppigern Vegetation zu einer muthmasslich kohlenäurereichern und feuchtern Atmosphäre mit Grund in Beziehung gebracht.

Vortragender ist nun bemüht gewesen, die angedeutete Lücke ausfüllen zu helfen, und es ist ihm gelungen, eine freilich a priori kaum zweifelhafte Beziehung auch experimentell zu bestätigen. Die bisher eingehaltenen gasvolumetrischen Methoden versagen theils völlig, theils würden sie aussergewöhnliche Weiterungen erfordern, sobald es sich darum handelt, kleine Veränderungen an sich nur solch kleiner Beträge, wie sie hier in Frage kommen, — qualitativ, geschweige quantitativ zu beobachten. Der Vortragende hat sich daher für ein anderes Verfahren entschieden, welches, im Prinzip wohl nicht neu, für den gegenwärtigen Zweck indessen vielleicht kaum gebührend berücksichtigt wurde.

Die Methode beruht im wesentlichen darauf, dass man der in einem dichten Behältniss befindlichen Pflanze ein bekanntes Gewicht Kohlensäure zuführt, das nach der Versuchszeit erübrigende Gas durch kohlenäurefreie Luft aus dem Apparate verdrängt und, unter Anwendung geeigneter Absorptionsvorrichtungen, wiederum durch Wägung bestimmt. Die Differenz zwischen verabreichter und wiedergefundener Kohlensäure giebt den Assimilationsverbrauch, oder — sofern man *cet. par.* im Dunklen operirt — die Athmungsgrösse der Pflanze.

Vortheile dieser Methode sind u. a. noch darin zu erblicken, dass man fast jegliche Pflanzenart prüfen, mit grösseren Objecten operiren und mit einem und dem nämlichen längere Versuchsreihen anstellen kann. Nur in wenigen Fällen wurden einzelne Blätter,

meist kleinere oder grössere Zweige von günstigen Expositionsverhältnissen benutzt, deren Schnittfläche in ein Röhrchen mit wenig (aber nach Bedarf zu ersetzendem) Wasser eingetaucht blieb. Unter unseren gewöhnlichsten Holzgewächsen zumal findet man viele, die unter diesen Bedingungen wochenlang aushalten und hinlänglich gleichmässig assimiliren. Meist kamen Zweige von *Carpinus Betulus*, ferner aber auch *Castanea*, *Rubus*, *Tropaeolum* und *Aspidium* zur Verwendung.

Unter Verzicht auf die näheren Details der Versuchsanstellung glaubt Vortragender nur der hauptsächlichsten Klippen erwähnen zu sollen, die es zu überwinden galt.

Dahin gehört die Schwierigkeit, einer eingesperrten Pflanze Kohlensäure in so verdünnter Form und doch zugleich in dem unerlässlichen Ueberschuss darzubieten. Der Ueberschuss aber muss ziemlich gross sein, um jedem Bedenken etwaigen Mangels an ausgiebiger Gelegenheit zur Ausnutzung vorzubeugen. Man hat also auf nicht zu grosse Pflanze und möglichst raschen Luftwechsel Bedacht zu nehmen.

Bei einer Geschwindigkeit von 60—120 Liter pro Stunde, wie Referent sie für seine Zwecke geboten erachtet, ist es nun andererseits nicht mehr leicht, der abströmenden Luft die von der Pflanze übrig gelassene Kohlensäure bis auf den letzten Rest zu entziehen. Kaliapparate und überhaupt die gewöhnlichen Mittel führen hierbei nicht zum Ziel; sicher aber erreicht man dasselbe bei Anwendung geräumiger U-förmiger Absorptionröhren, die mit Aetzbarytstückchen von einem bestimmten Feuchtigkeitsgrade gefüllt sind. Zur Controle der vollkommen stattgehabten Absorption dient klares Barytwasser, zum vorherigen Trocknen der Luft Schwefelsäure-getränkter Bimstein.

Da es kaum zugänglich ist, die erforderlichen Luftquantitäten mit verschiedenem, genau dosirten Kohlensäuregehalt vorrätzig zu halten, so half man sich auf folgende Weise.

Die aus zwei spirometerartig functionirenden und wechselweise sich ablösenden Gasbehältern mittelst Aspirator entnommene Atmosphärenluft wird durch ein geeignetes Absorptionssystem zuvor vollkommen gereinigt, dann aber — bevor sie zur Pflanze tritt — mit genau bekannten Kohlensäuremengen, der jeweiligen Absicht entsprechend, von neuem beladen. Um dies continuirlich ausführen zu können, bedient man sich einer mit titrirter Sodalösung gefüllten Bürette, die in ein Gefäss mit Schwefelsäure ausmündet. Indem der Luftstrom eben dieses Gefäss zu passiren hat, beladet er sich mit der aus dem Natriumcarbonat nach Massgabe der Zutropfgeschwindigkeit sich entwickelnden Kohlensäure. (Am bequemsten operirt man derart, dass allemal pro 1 Liter Luft 1 ccm der Sodalösung

verabreicht wird, so dass deren Titer den Kohlensäuregehalt auch für die Luft ohne weiteres anzeigt.)

Da die ganze Versuchsanordnung darauf hinausläuft, mit einem und demselben Individuum vergleichende Beobachtungen hinter einander anzustellen, so war eine constante Lichtquelle unerlässlich. Elektrisches Licht hierfür in Aussicht zu nehmen, lag um so näher, als dasselbe nach den bekannten Mittheilungen von Siemens in London sich für die Vegetation sehr wirksam erweisen sollte. Dem Vortragenden stand für den Zweck eine selbstthätig regulirende Bogenlichtlampe von beiläufig 1000 Normalkerzen mit Dynamomaschine (beides von der Firma Siemens und Halske) zur Verfügung. Als Controle gleichmässigen Functionirens diente ein passend aufgestelltes Radiometer; gelegentlich vorkommende kleine Schwankungen liessen sich durch einen Zweigstrom mit regulirbarem (Flüssigkeits-) Widerstand hinlänglich ausgleichen.

Die ersten Versuche mit solcher Lampe gaben nun freilich ein wider Erwarten dürftiges Resultat: bei 1 Meter Abstand war der Assimilationseffect ziemlich gleich Null, d. h. die thatsächlich stattfindende Assimilation vermochte nur eben die Wirkung der gleichzeitigen Athmung zu compensiren. Verringerung des Abstandes hatte zwar einen positiven Ausdruck der Assimilation zur Folge, aber immer noch war die Wirkung zu schwach; wie sich bald herausstellte, wegen der zu reichlichen und die Pflanze ungünstig beeinflussenden Wärmeausstrahlung der Lampe. Nachdem aber diese durch Einschaltung eines mit Wasser gefüllten Glastroges gemildert, wurden günstigere und für den Zweck vollauf genügende Resultate erzielt. Bezüglich des sonstigen Apparates sei nur noch erwähnt, dass sich die Pflanze in einem rechteckigen Metallbehältniss befindet, dessen zu exponirende Flachseite mit einer Spiegelscheibe dicht abschliesst; die Rückwand des ziemlich hohen und breiten, aber nur etwa  $2\frac{1}{2}$  cm tiefen Vegetationsraumes wird durch einen doppelten Boden gebildet; der betreffende Zwischenraum ist mit Wasser gefüllt und kann — behufs Regulirung und Constant-erhaltung der Temperatur — nach Bedarf mit kälterem oder wärmerem Wasser versorgt werden. Die Durchleitung warmen Wassers erfolgt in der Richtung von unten nach oben, die des kalten von oben nach unten, so dass ohne besondere Mischvorrichtung die Ausgleichung schleunigst von statten geht. — Die bisherigen Beobachtungen wurden sämmtlich bei  $25^{\circ}$  C. (einer dem Optimum jedenfalls nicht weit abgelegenen Temperatur) ausgeführt.

Was die mit der soweit kurz skizzirten Methode bis dato erzielten Erfolge betrifft, so können — unter Hinweis auf eine in den „Landwirthschaftlichen Jahrbüchern“ demnächst erscheinende ausführliche Publication — hier nur die Hauptmomente betont werden:

Der relative Kohlensäuregehalt der Luft (procentische Kohlensäuregehalt, Partiardruck der Kohlensäure) erwies sich als von erheblichem Einfluss auf die Assimilationsenergie; die absolute Menge der der Pflanze innerhalb der Versuchszeit zugänglich gemachten Kohlensäure dagegen — solange nicht direkter Mangel eintritt — von untergeordneter Bedeutung. Um den Einfluss der absoluten Menge völlig zu eliminiren, war in den entscheidenden Fällen (es kommt dies zumal für die niedrigsten Stufen in Frage) dafür gesorgt, dass der Pflanze in gleicher Zeitfrist auch gleiche Kohlensäurequantitäten, jedoch im Zustand verschiedener Verdünnung zur Verfügung gestellt wurden, was man durch wechselndes Tempo des Luftstroms erreichte.

Von dem Procentsatz der atmosphärischen Luft ausgehend steigert sich die begünstigende Wirkung mit der Vermehrung der Kohlensäure anfangs sehr schnell, dann immer langsamer, um schliesslich, wie wohl sehr allmählich, einem entgegengesetzten Einfluss zu weichen. Graphisch ausgedrückt, steigt die das Abhängigkeitsverhältniss darstellende Curve zuerst sehr steil, sodann immer sanfter, bleibt durch ein längeres Stück fast horizontal und senkt sich zuletzt ganz allmählich.

Nach Maassgabe der gegenwärtig eingehaltenen Versuchsbedingungen (25° C. — Bogenlicht von erwähnter Stärke im Abstand von 30—45 cm) gestaltete sich die Quantität der Beziehung im Durchschnitt verschiedener Pflanzen wie folgt. Setzt man den relativen Kohlensäuregehalt der gewöhnlichen atmosphärischen Luft = 1, die durch den Verbrauch an Kohlensäure (unter Mitberücksichtigung der Athmung) gemessene Wirkung = 100, so ergeben sich folgende Ziffern:

Relativer Kohlensäuregehalt:	Assimilation:
1 (= atmosphär. Luft)	100
2	127
3,5	185
7	196
17	209
35	237
220	230
440	266 (?)

Das Optimum der Kohlensäurewirkung scheint, soweit die einschlägigen Beobachtungen für diese Frage verwerthbar, zwischen etwa 1 und 10% zu liegen und je nach wechselnden Versuchsbedingungen (z. B. dem Grad der Beleuchtung) sich etwas zu verschieben. Die Ergebnisse stehen also im Grossen und Ganzen im Einklang mit den von Godlewski nach anderer Methode gefundenen.

Einiger nicht uninteressanter Nebenergebnisse dieser Versuche mag noch mit kurzen Worten gedacht werden, sei es auch, dass

sie z. Th. nur die Bestätigung bzw. Erweiterung bekannter Erfahrungen besagen.

Als ein die Assimilation aufs einschneidendste berührender Factor erwies sich der Wassergehalt der Blätter. Etwa durch stärkere Verdunstung veranlasste Verminderung des Feuchtigkeitsgrades kann lange bevor die Pflanze sichtbarlich welkt, unter Umständen schon dazu führen, dass die Assimilation bei bester Beleuchtung fast völlig versagt, bzw. dass deren Effect sich mit dem der Athmung nur ausgleicht. Mit dem (rechtzeitigen) Ersatz des Wassers kehrt auch die frühere Assimilationskraft zurück.

In trockner Luft assimiliren daher die Pflanzen sehr erheblich schwächer als in hinlänglich feuchter, sofern nicht der Verdunstungsverlust aufs unmittelbarste gedeckt werden kann. Letzteres ist bei abgeschnittenen, in Wasser stehenden Zweigen etc. offenbar nicht immer genügend der Fall, und so kam es, dass Referent, bevor er diesen Umstand in vollem Umfang erkannte, mit mancherlei Unregelmässigkeiten des Functionirens — unter sonst scheinbar ganz gleichen Bedingungen — zu kämpfen hatte.

Es gelang aber schliesslich (durch angemessene Feuchterhaltung des Vegetationsraums) nicht nur diesen Uebelstand zu beseitigen, sondern auch, durch kleine Abänderungen des Feuchtigkeitsgrades der durchgeleiteten Luft, die Assimilation willkürlich zu steigern oder zu schwächen.

Der Stillstand der Vegetation bei anhaltend trockenem Wetter, ihre hervorragend üppige Entwicklung in feuchtwarmen Klimaten erscheint hierdurch nach einer bestimmten Richtung hin anschaulichst illustriert.

Vollkommene Dunstsättigung der Luft und dadurch bedingter schwächerer Transpirationsstrom scheint auf den Assimilationsprocess an und für sich nicht ungünstig einzuwirken. (Für die Nutzbarmachung der Assimilation, mit einem Wort für ein nachhaltiges Wachstum soll selbstverständlich dem Transpirationsstrom sein Recht gewahrt bleiben.)

Bemerkenswerth ist, dass in der Verfärbung begriffene, also dem Hinsterben unwiederbringlich verfallene Blätter (sofern sie nur genügend Wasser enthalten) nach Maassgabe des grün verbliebenen Antheils noch kräftig assimiliren. Es geschieht das anscheinend, solange noch eine Spur von Chlorophyll sich vorfindet.

Von Interesse ist ein Vergleich des elektrischen Lichts mit dem Tageslicht rücksichtlich der assimilatorischen Leistung. Mit Hilfe einer Bogenlichtlampe von 1000 Normalkerzen können — bei Beleuchtung aus kurzen Entfernungen (0,3—0,5 m) und unter Vermeidung schädlicher Wärmestrahlung — Assimilationswirkungen erzielt werden, die unter Umständen dem Effect einer gemässigten Tagesbeleuchtung gleichkommen oder ihn selbst übertreffen.

Im günstigsten Fall wurden pro 1 Stunde und pro 1 qdm einseitig gemessener Blattfläche an Kohlensäure (einschliesslich der durch Athmung producirten) verbraucht:

bei elektrischem Licht, 31 cm Abstand

28,6 mg oder das 24-fache der Athmung (durch Rubus),

28,5 " " " 15-fache " " (durch Carpinus IV).

Bei elektrischem Licht, 45 cm Abstand

19,1 mg oder das 17-fache der Athmung (durch Tropaeolum),

17,3 " " " 17-fache " " (durch Carpinus III),

16,1 " " " 8,5-fache " " (durch Carpinus IV).

Bei Tageslicht, ganz trübe:

13,7 mg oder das 7-fache der Athmung (durch Carpinus IV).

Bei Tageslicht, meist sonnig:

37,7 mg oder das 31-fache der Athmung (durch Rubus).

Boussingault<sup>1)</sup> fand nach gasvolumetrischer Methode (unter Anwendung von 30—40% Kohlensäure):

bei Tageslicht, als günstigste Wirkung

53,5 mg oder das 41-fache der Athmung (durch Prun. Laurocerasus),

28,5 " " " 22-fache " " (durch Nerium).

Bei Tageslicht, durchschnittlich

22,4 mg oder das 17-fache der Athmung (durch Nerium).

Eine mehrfach schon constatirte proportionale Beziehung zwischen Beleuchtungs- und Assimilationsintensität fand sich beim Gebrauch des elektrischen Lichts annäherungsweise und innerhalb gewisser Grenzen bestätigt. Eben dem entsprechend wird in Abständen von 1—1½ Meter die Wirkung oft schon so schwach, dass die Assimilation nicht oder kaum ausreicht den Athmungseffect auszugleichen. — Ein eigentliches, d. i. mit Gewichtszunahme verbundenes Wachsthum der Pflanzen wird man daher mit Hülfe elektrischen Lichtes praktisch — wenigstens mit ökonomischem Vortheil — zur Zeit noch schwerlich erzielen können.

Schliesslich mag noch erwähnt sein, dass die dermaligen Versuche bezüglich der Athmung der Pflanzen einen merklichen Einfluss weder des Kohlensäuregehaltes noch des Wassergehaltes der Luft zu erkennen geben. Vortragender will indessen diesen Befunden einstweilen nicht grossen Werth beigelegt wissen, weil die bezüglichen Athmungsversuche nicht sowohl ihrer selbst willen, als behufs Correction der Assimilationsergebnisse ausgeführt wurden. Für diesen Zweck vollständig genügend, sind die betreffenden Ziffern ihrem absoluten Betrag nach zu klein, als dass sie weitergehende Folgerungen mit einiger Bestimmtheit zulassen.

---

1) Agronomie, Chem. agricole etc. T. IV (1868) pag. 286. 328. — Die etwas abweichende Art der Berechnung ist für den Vergleich der vorstehenden angepasst worden.



Mutatis mutandis und mit stellenweise gebotenen Verbesserungen dürfte indess das in Rede stehende Verfahren nicht nur eingehendere Athmungsstudien, sondern auch die Beantwortung noch mehrerer interessanter Fragen ermöglichen. Als solche noch der Berücksichtigung werthe, wenn auch z. Th. schon durch anderweitige Mittel mehr oder minder erfolgreich in Angriff genommene Probleme liessen sich u. a. bezeichnen:

Optimum und Grenzen der Tagesbeleuchtung bezüglich der assimilatorischen Leistung; erneute Versuche über die Proportionalität der Lichtwirkung unter Heranziehung noch anderer künstlicher, event. auch farbiger Lichtquellen; Einfluss stärkerer oder schwächerer Beschattung durch übergelagerte Blattschichten; Einfluss etwaiger Bewegung der Blätter; Einfluss längerer oder kürzerer Expositionsdauer mit Rücksicht auf die Frage etwaiger „Ermüdung“; spezifische und individuelle Assimilationsenergie. Einfluss der Temperatur, Frage des Optimums und der Grenzen der Wirkung bei verschiedenen Pflanzen. Mitankwendung von Nährlösungen und event. Wirkung gewisser Einzelnährstoffe etc.

Einige dieser Fragen hat Vortragender bereits bestimmter in Aussicht genommen, und wird derselbe nach Maassgabe der verfügbaren Zeit ein Weiterarbeiten auf diesem Gebiet sich angelegen sein lassen.

Dr. F. W. Dafert spricht über „Beiträge zur Kenntniss der Stärkearten“.

Redner fasst kurz die Ergebnisse früherer, an anderer Stelle veröffentlichter<sup>1)</sup> Untersuchungen über die in Japan, China etc. als Klebreis und Klebhirse bekannten Varietäten von Oryza- und Panicumarten zusammen. Dieselben geben Mehl, das sich beim Verkleistern und Verbacken völlig anders verhält als gewöhnliches Reismehl (beziehungsweise Hirsenmehl). Während man mit dem Kleister, der aus letzterem bereitet wird, nicht kleben kann, ist dies mit Klebreiskleister — wie schon der Name besagt — sehr wohl möglich. Aus Reismehl ist kein Gebäck zu erhalten, das geniessbar zu nennen ist, aus Klebreismehl dagegen relativ gutes.

Die Ursache dieser Verschiedenheit liegt nach des Redners Ausführungen an der Stärke, welche in den genannten Samen auftritt. Wie schon berichtet<sup>2)</sup>, zeigt sie bei einem der gewöhnlichen Stärke völlig gleichen anatomischen Bau ein abweichendes Verhalten gegen Jod. Sie färbt sich mit demselben roth bis braun statt blau. Man muss sie als neue organisirte Form der Stärke betrachten.

1) U. Kreuzler u. F. W. Dafert Landw. Jahrb. 1884. S. 766; F. W. Dafert ebenda 1885 S. 837.

2) a. a. O.

Sie ist vom Redner als Erythroamylum bezeichnet worden, weil sie, wengleich nicht in allen Punkten übereinstimmend, so doch im grossen Ganzen Brücke's hypothetisches Erythroamylum<sup>1)</sup> ist, dessen Nichtexistenz in der Form, welche Brücke zuerst sich vorstellte, inzwischen bewiesen wurde. Die Entdeckung der vorliegenden Substanz muss aber trotzdem als nichts anderes, denn als eine Bestätigung der Annahme des scharfsinnigen Wiener Physiologen betrachtet werden, wie der Vergleich von Brücke's Gedankengang und Ausführungen mit den Resultaten der vorliegenden Untersuchung ohne weiteres zeigt. Dies der Grund, der den Redner bewog, die vorliegende Benennungsweise zu wählen.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung des Erythroamylums, über die in den „Landwirthschaftlichen Jahrbüchern“ berichtet werden wird, sind die folgenden:

1. Dasselbe unterscheidet sich von gewöhnlicher Stärke dadurch, dass die Granulose derselben zum grössten Theil oder ganz durch „Erythrogranulose“ ersetzt ist.

2. Die letztere ist offenbar identisch mit Erythrodextrin, dessen Existenz noch streitig ist.

3. Die Unterschiede beim Verkleistern und Verbacken sind durch diese Erythrogranulose bedingt.

4. Das Auftreten von Erythrogranulose lässt sich am ungewzungensten durch fermentative Processe in der Pflanze, welche die Granulose verändern, erklären.

5. Orientirende Versuche lassen auf eine allgemeine Verbreitung dieser „Erythrogranulose“ auch in gewöhnlichen Stärkearten schliessen.

6. Bei der Bearbeitung der Frage nach der Backfähigkeit der Mehle ist fürderhin auch die Beschaffenheit der Stärke zu berücksichtigen.

7. Erythrogranulose ist von Granulose chemisch verschieden und nicht physikalisch. Daraus im Verein mit anderen Erwägungen folgt:

8. Die Unrichtigkeit der Nägeli'schen Auffassung der Stärke als Gemisch von physikalischen Modificationen<sup>2)</sup>, sowie

9. Die Nothwendigkeit, die Chemie der Stärke in eine solche der Stärkekörper zu verwandeln.

Redner zeigt die entsprechenden Präparate vor und kündigt ausführlichere Mittheilungen für die nächste Sitzung an.

1) Brücke, Sitzb. d. kais. Akademie zu Wien 65 (2. Abtheilung). S. 126.

2) Des jüngeren Nägeli Dissertation: „Beiträge zur näheren Kenntniss der Stärkekörper“. Leipzig 1879. S. 105.

Dr. F. W. Dafert demonstrirt ferner eine kleine Vorrichtung zur Verhütung des Anbrennens von Gasschläuchen durch Einschlagen der gewöhnlichen Bunsen'schen Brenner.

Dr. Pohlig ist wiederum in der erfreulichen Lage, eine Anzahl jener seltenen, vordersten Milchmolaren des Mammuthes vorzulegen, welche demselben von Prof. Maška zugesandt wurden. Redner beschränkt sich gegenwärtig darauf, den Fundbericht des genannten Herrn beifolgen zu lassen, da eine angemessene Beschreibung und Abbildung dieser Reste in dem grösseren Werk des Vortragenden über fossile Elephanten gegeben werden.

Es sind nunmehr bereits zahlreiche Funde derartiger vorderster Milchzähne von fossilen Elephanten gemacht worden, darunter etwa 12 von *E. antiquus* (bezw. *Melitensis*) und 16—18 von *E. primigenius*, grossentheils in situ zusammen mit den nachfolgenden 2. Milchmolaren erhalten. Das zuerst dargestellte Exemplar ist nicht, wie Owen und nach ihm Geinitz (*Festschrift d. Isis*, Dresden 1885) irrig anführen, bei Cuvier zu finden; das betreffende von Cuvier abgebildete Zahnchen ist bereits ein 2. Milchmolar. Die erste Figur eines wirklichen vordersten Milchmolaren eines fossilen Elephanten (Mammuth) ist vielmehr diejenige Kaups (Arten der Urwelt), welcher freilich ein ganz neues Genus „*Cymatotherium*“ darin vermuthete; auch die Abbildung eines zweiten Fundes bei Jäger (*Württemberg. Jahresh. IX*) wurde erst von mir als vorderster Mammuthmilchzahn richtig erkannt. Neuerdings sind rheinische und thüringische Funde durch mich (diese Berichte 1884, pag. 32), ein zweiter sächsischer durch Geinitz l. c. und viele britische durch Busk, L. Adams und Owen bekannt geworden; von den angeführten 28—30 Exemplaren gehört etwas über die Hälfte dem britischen Museum in London, die übrigen sind sämmtlich in deutschen Sammlungen, und ebenso ist von den beiden bis jetzt gefundenen Milchincisoren fossiler Elephanten der eine deutsches, der andere englisches Eigenthum.

### „Mammuthmilchzähne von Předmost in Mähren.

(Von Prof. Maška).

Bei dem Dorfe Předmost nicht weit von Prerau in Mähren fanden sich im Löss die Ueberreste eines ausgedehnten Lagers des diluvialen Menschen, enthaltend äusserst zahlreiche Skeletttheile verschiedener Thiere, sowie nicht minder werthvolle, menschliche Artefacte<sup>1)</sup>.

1) Siehe Maška, Neue Lössfunde bei Předmost in Mähren. Correspondenzblatt der deutschen anthrop. Gesellschaft Jahrg. 1884. Nro. 5.

Unter den Vertretern der diluvialen Fauna nimmt durch sein geradezu massenhaftes Vorkommen neben dem Wolfe den ersten Platz das Mammuth ein. Trotzdem ich nur einen kleinen Bruchtheil des Terrains, einen Flächenraum von circa 5 m, zu durchforschen in der Lage war, gewann ich dennoch an Resten von *Elephas primigenius* Blumb. einen vollständigen grossen Stosszahn nebst vielen Fragmenten, die zusammengehörigen Ober- und Unterkieferpartien von einem Schädel, die Backenzähne von einem Oberkiefer und 5 weitere Oberkieferfragmente mit Zähnen, einen nahezu vollständigen Unterkiefer, über 50 lose Backenzähne und mehr als 150 andere bestimmbare Skeletttheile nebst zahllosen Bruchstücken aufgeschlagener Röhrenknochen und zertrümmerter Backenzähne, welche Reste wenigstens 35 Individuen, und zwar 11 junge, 18 halberwachsene und ausgewachsene und 6 alte Individuen repräsentiren.

Unter den Backenzähnen sind ihrer Seltenheit wegen insbesondere die ersten oder drittletzten Praemolaren<sup>1)</sup> von besonderem Interesse. Ich fand bei Pëdmost 5 Exemplare in 4 verschiedenen Abreibungsstadien, zwei davon befinden sich in situ. In Folge Einladung des H. Pohlig erlaube mir eine Anzahl von ersten und zweiten Prämolaren des *Elephas primigenius* einzusenden und eine kurze Beschreibung der 5 ersten Prämolaren beizufügen.

1. Linkes Oberkieferfragment, worin noch die beiden ersten Prämolaren sitzen. Der vordere Prämolare, der Reihe nach der erste oder drittletzte ist zweiwurzelig und besteht aus 3 bedeutend abgeriebenen Lamellen nebst dem hintern Talon, der sich mit der letzten Lamelle in der Mitte vereinigt. Die vorderste Lamelle erscheint auf der Kaufläche in der Mitte durch einen schmalen Schmelzstreifen geteilt, was auf eine vierte, ursprünglich vorhanden gewesene vordere Lamelle schliessen lässt.

Die Länge der nahezu quadratischen Kaufläche beträgt 15,5 mm, ihre grösste Breite 14,5 mm und ihr Umfang 51 mm.

Die Krone des andern, vorletzten Prämolaren ist auf der Aussenseite und auf der Kaufläche mit einer Kruste überzogen und zum Theile beschädigt, wesshalb die Dimensionen derselben nicht genau gegeben werden können. Der Zahn besteht aus 8 mässig abgenutzten Lamellen nebst den beiderseitigen Talons und ist 55 mm lang.

Beide Zähne besitzen eine Gesamtlänge von 72 mm. Die Abreibung derselben ist auf der Vorder- und Aussenseite weiter vorgeschritten als auf den entgegengesetzt liegenden Seiten.

Hinter dem zweiten Prämolaren sieht man die Alveole des jedenfalls schon in Entwicklung begriffen gewesenen 3. Prämolaren.

---

1) In diesem Aufsatz sind unter „Prämolaren“ die Milchmolaren gemeint. Dr. P.

2. Linkes Oberkieferfragment von einem etwas älteren Individuum als das vorhergehende, gleichfalls mit den beiden ersten Prämolaren in situ, wovon der vordere bereits zu einer 18 mm langen und 13 mm breiten, dreieckigen Fläche ohne Lamellenspur abgerieben ist. Auch dieser Zahn besitzt zwei Wurzeln, von denen die schwächere vordere bis auf das hakenförmig gebogene Ende gerade ist und auf dem Kieferknochen bloss liegt, während die hintere 16 mm lange und 10 mm dicke Wurzel in einer vertikalen Alveole steckt. Die Höhe sammt der hintern Wurzel beträgt auf der innern Seite gemessen 25 mm.

Der aus 8 Lamellen und den beiderseitigen Talons zusammengesetzte zweite oder vorletzte Prämolare hat eine 43 mm lange und 25 mm breite schwach nach vorn und aussen geneigt abgeriebene Kaufläche, welche jedoch nur die ersten 6 Lamellen sammt dem vordern Talon umfasst. Die grösste Länge der Zahnkronen beträgt 54 mm, die Breite 33,5 mm und die Höhe 36 mm.

3. Ein kleiner vollständig abgeriebener Stummel des 1. Prämolaren, wahrscheinlich von der linken Oberkieferhälfte. Derselbe ist dem im Kiefer sitzenden Zahne des vorher beschriebenen Fragmentes Nro. 2 ähnlich, jedoch von etwas kleineren Dimensionen. Die grösste Länge der dreieckigen Kaufläche beträgt 16,5 mm, die Breite an der rückwärtigen Kante 12,5 mm. Die vordere Wurzel fehlt.

4. Ein sehr schön erhaltener, mässig abgenutzter erster Prämolare, den ich für einen oberen linken Backenzahn halte. Die Usur erstreckt sich auf sämtliche vorhandene Lamellen der ovalen, vorn etwas schmälern Krone, deren innere Seite (linke — von vorn in der natürlichen Stellung betrachtet) mehr convex ist, als die äussere (rechte) Seite. Die Krone, welche sich nur durch die etwas rauhere und lichter gefärbte Oberfläche vom Halse abhebt, zeigt an den Seiten keine Lamellenspaltung, ist aber durch eine kaum bemerkbare in zwei den beiden Wurzeln entsprechende ungleiche Theile getheilt, von denen der vordere kleinere zwei, der hintere grössere drei Lamellen umfasst. Diese 5 Lamellen, deren Breite, 3 mm bei jeder, im Verhältnisse zu ihrer Länge bedeutend ist, liegen sehr dicht an einander, so dass stellenweise auf der Kaufläche gar keine Cementschicht zwischen den Schmelzleisten der benachbarten Lamellen zu sehen ist. Die Lamellen nehmen von der ersten zur vierten, gegen diese auf der äussern (rechten) Seite convergirend, an Länge zu. An die vierte, längste Lamelle schliesst sich in deren Mitte eine bedeutend kürzere Lamelle als hinterer Talon an. Die Länge der an den beiden Enden convex abgeriebenen Kaufläche beträgt nur 16 mm, die grösste Breite bei der 4. Lamelle 12,5 mm, der Umfang der compacten Krone 45 mm, ihre maximale Höhe auf der inneren Seite 9,5 mm, auf der äusseren Seite 5,5 mm, der kleinste Umfang des Halses ist 30 mm.

17 mm von der Kaufläche theilen sich die beiden zierlichen Wurzeln, von denen die vordere schwächere hakenförmig gekrümmt, die hintere stärkere dagegen fast gerade und schief nach rückwärts gerichtet ist. Länge und Breite betragen bei dieser 16 mm und 7 mm, bei der ersteren 17 und 16 mm, der Abstand der Wurzelenden ist 14 mm. Die Höhe des ganzen Zahnes sammt der hintern Wurzel ist 31 mm, sammt der vordern um 1 mm grösser.

5. Dieser erste Prämolare des *Elephas primigenius* stak in der Höhlung der hinteren Wurzel eines unteren zweiten oder vorletzten Prämolaren und wurde erst nachträglich bei näherer Untersuchung des letzteren gefunden. Da der kleine Zahn seiner ganzen Ausdehnung nach in der Wurzelhöhlung sich befand und überdies mit einer steinharten Kruste, welche nur mit Mühe entfernt werden konnte, vollständig bedeckt war, so mussten die Wurzelwände des zweiten Prämolaren vorsichtig abgesprengt und auf diese Weise der verborgene erste Prämolare blossgelegt werden, was auch vollständig gelang.

Die im Maximum 3 mm hohe Krone des auf die beschriebene Weise explorirten vordersten Prämolaren, der gleichfalls ein oberer linker sein dürfte, besitzt einen ovalen, fast dreiseitigen Querschnitt, indem sie vorn in eine abgerundete Kante ausläuft und rückwärts von einer nahezu ebenen Fläche begrenzt ist. Nur schwach gekrümmt ist die äussere Seitenfläche (die rechte — wieder von vorn in der natürlichen Stellung betrachtet), während die innere (linke) Seitenfläche eine stark convexe Krümmung aufweist. Auch dieser Backenzahn zeigt an den Seiten keine Spur einer Lamellenspaltung, sondern ist gleichmässig mit Cement bedeckt. Der Umfang der Krone, welche in Folge der schrägen Stellung im Kiefer und der damit zusammenhängenden schiefen Abnutzung auf der innern (linken) und rückwärtigen Seite höher ist als auf den entgegengesetzten Seiten, beträgt 40 mm, ihre grösste Länge ist 14 mm, ihre grösste Breite an der rückwärtigen Begrenzungsfläche 12,5 mm, der kleinste Umfang des 6 mm hohen Halses (auf der innern convexen Seite gemessen) misst 32 mm. Die Kaufläche ist nicht eben, sondern sie enthält 6 kleine elliptische, seichte Grübchen mit hervorragenden Schmelzrändern. Diese Grübchen sind die Spuren des ersten, allerdings sehr geringen Gebrauches und entsprechen drei hinter einander liegenden Lamellen. Das vorderste quer gedehnte Grübchen ist am grössten, 5 mm lang und 2,5 mm breit; die andern sind viel kleiner und liegen an den beiderseitigen Rändern der Kaufläche. Ausserdem ragt am äussersten Vorderende ein deutlich ausgebildeter Schmelzhügel hervor. Durch die am rückwärtigen Ende der Kaufläche vorhandene bogenförmige Erhöhung wird eine fünfte Lamelle oder vielmehr ein rückwärtiger Talon angedeutet, dem auch die kleine abgeriebene Schmelzfläche, welche

auf der hinteren Seitenfläche zu sehen ist und in der die Berührung mit dem jedenfalls schon entwickelt gewesenen zweiten Prämolaren stattgefunden hatte, angehören.

Von den beiden vollkommen ausgebildeten Wurzeln, die sich 18 mm unter dem höchsten Punkte der Krone theilen und nicht bedeutend divergiren, ist die vordere schwächere nach innen (links) gekrümmt, 16 mm lang und beim Halse 5,5 mm breit, während die hintere, viel stärkere bei einer Länge von 18 mm und einer Breite von 8,5 mm fast gerade in schräger Richtung nach aussen (rechts) und rückwärts läuft. Beide Wurzeln haken sich an ihren Enden nach entgegengesetzten Richtungen schwach ein. Die Höhe des ganzen Zahnes sammt der hintern Wurzel ist 33,5 mm.

Da dieser Zahn eine compacte Krone und zwei vollkommen ausgebildete Wurzeln besitzt, so muss derselbe trotz der sehr geringen Usur einem Individuum angehört haben, welches, wenn auch sehr jung, den fötalen Zustand bereits hinter sich hatte, also den Mutterleib schon verlassen hatte und zwar muss letzteres vor längerem Zeitraume stattgefunden haben, da sonst die bei der Bildung eines jeden Elephantenzahnes ursprünglich getrennten Lamellen nicht hätten verwachsen können, wie es beim vorliegenden Exemplare der Fall ist. Ausserdem bedeckt das Cement äusserlich an den Seitenflächen die Lamellen vollständig, was nur bei relativ älteren Zähnen, deren Krone verhältnissmässig schon längere Zeit hindurch ausserhalb der Alveole sich befand, vorkommt.

Mit Rücksicht auf den bei den lebenden Elephanten beobachteten Entwicklungsgang der Backenzähne und unter Voraussetzung einer analogen Dauer des Wachstumsprocesses bei der fossilen Art würde der vorliegende erste Prämolar einem noch säugenden, etwa 3 Monate alten Mammuthferkel, der vorhergehende (Nr. 4) einem circa halbjährigen und der zuvor angeführte lamellenlose Stummel Nro. 3 einem fast zweijährigen Thiere zuzuschreiben sein. Mit diesem gleichaltrig wäre das Oberkieferfragment Nro. 2, während der Oberkiefer Nr. 1 einem etwa einjährigen Thiere zuzuschreiben wäre.

Was die Stellung der losen Backenzähne im Kiefer anlangt, so kann ich allerdings kein sicheres Urtheil fällen, da mir das nothwendige Vergleichsmaterial fehlt. Die Form der beiden Wurzeln des Zahnes Nr. 5 weicht von der bei den übrigen vier ersten Prämolaren, die hier zur Sprache kamen, nicht unbedeutend ab und entspricht mehr dem unteren ersteren Prämolar, wie dies aus den Beschreibungen Blainvilles und Owens für lebende Elephanten ersichtlich ist. Dagegen stimmt die Krone in mehrfacher Hinsicht besser mit den Daten dieser Autoren für obere erste Prämolaren und insbesondere mit der Krone unseres Zahnes Nro. 4, welchen ich eben auf Grund dieser Daten als oberen linken bestimmt habe“.

Prof. vom Rath theilte einige Wahrnehmungen auf einer Reise durch einen Theil des südlichen Californien, die Counties Tulare, Kern, S. Bernardino, sowie in den angrenzenden Gebieten Arizonas mit, daran Andeutungen über die physikalische Beschaffenheit jener Länder knüpfend.

Tulare und Kern Co., d. h. das Becken des Tulare-Sees, gehört zwar dem allgemeinen Bodenrelief zufolge zum grossen kalifornischen Thal, nicht so aber in hydrographischer Hinsicht. Beim Anblick der Karten könnte es allerdings scheinen, dass der Tulare See und gleich ihm die beiden mehr südlich liegenden Seen Bellavista und Kern zum Stromsystem des S. Joaquin gehören. Nach der Ermittlung von Will. P. Blake (s. *Explor. and Surveys from the Mississippi to the Pacific*; Vol. V) ist indess in der den grössten Theil des Jahres umfassenden trockenen Zeit überhaupt keine Wasserverbindung zwischen dem Tulare-See und dem S. Joaquin. Hat der Fluss aber seinen hohen Stand, so soll er einen Theil seines Wassers nach S. zum See senden. Hiermit scheint auch die Form des vom Fluss gegen den See ziehenden Rinnsals übereinzustimmen, welches in einem tiefen kanalähnlichen Bett vom S. Joaquin abzweigt, um in seichten, vielfach verzweigten Armen sich mit dem See zu verbinden<sup>1)</sup>. Die Umgebungen des letzteren sind ausserordentlich flach, sodass selbst bei einer geringen Veränderung des Spiegels Form und Ausdehnung der Wasserfläche sehr wechseln. Die Küsten sind umsäumt durch eine Zone von hohem (bis 15. F. bei 1 Zoll Dicke) Riedgras (Tule in den mexikanischen Ländern gen.; *Scirpus lacustris*), deren Breite am nördlichen Ufer bis auf 3 Mi.<sup>2)</sup> wächst. Die mittlere Ausdehnung des Sees beträgt nach der officiellen Karte 34 Mi. in SO.—NW.-Richtung bei einer Breite von 25 Mi. Ein Steigen oder Fallen des Wasserspiegels um wenige Zoll vergrössert oder beschränkt die Dimensionen des Sees ausserordentlich. Die Höhe des Bahnhofs Tulare (10 Mi. ö. des Sees und nur sehr wenig über diesem erhaben) = 282 e. F. Ueber das Tulare-Wasser verdanken wir Herrn Prof. Hilgard wichtige Mittheilungen (*Rep. Phys. and Agricultural Features of Cal.*), denen zufolge das in der Mitte des Sees aus 10 F. Tiefe geschöpfte Wasser in 1 Gallon (= 4,543 Lit.) 30,46 Grains (1 G. = 0,06 Gramm) kohlensaures Natrium, 35,96 Gr. Kochsalz und Glaubersalz, 7,47 kohlensaures Calcium, Magnesium und Kieselsäure, 4,41 vegetabilische Substanz enthält, d. h. fast 1 Gramm Salze auf 1 Liter. Dies Wasser ist nach den Ermittlungen Hilgard's untauglich zur Irrigation, ohne welche im Tulare-Becken kein Ackerbau möglich, namentlich wegen des hohen Gehalts an Soda.

1) Anderen Angaben zufolge soll umgekehrt bei Hochwasserstand des Sees ein Abströmen zum S. Joaquin stattfinden.

2) Stets englische Meile, englischer Fuss.



Der Tulare-See bildet, wie bereits angedeutet, das „Sink“ eines weiten Thalbeckens, dessen Ausdehnung von N.—S. etwa 175, von O.—W. etwa 140 Ml. beträgt; es ist gegen NO. vom höchsten Theil der Sierra Nevada, der Gruppe des Mt. Whitney (14898 F.), gegen SO. durch die Tejon- und Tehachapi-Berge begrenzt, welche die Sierra Nevada mit dem Küstengebirge verbinden, (welch' letzteres die südwestl. Umwallung der grossen Thalebene bildet). Zieht man die Grenze des Tulare-Beckens über die Kämme dieser Höhen, bestimmt die nördl. Grenze durch eine zwischen Kings- und S. Joaquinfluss, etwa durch Fresno gezogene Linie, so ergibt sich ein Gebiet fast so gross wie das Königreich Böhmen. — Die Nevada, welche gegen NO. die Ebene überragt, bietet nach Blake einen bemerkenswerthen Aufbau dar. Sie scheint getheilt in eine Menge von Querkämmen, welche rechtwinklig gegen das Hauptstreichen des Gebirges stehen und eine sägeförmig ausgezackte Profillinie desselben bedingen. Diese Querkämme bestehen augenscheinlich aus steil südlich fallenden Straten. Kämme und Gebänge sind tief und scharf erodirt. Weiterhin bei Visalia, im Distrikt „Four Creeks“, in welchem der Pipiyuna-Fluss sich in befruchtende Kanäle spaltet, bietet die Sierra einen schneebedeckten, von zahlreichen, relativ wenig hohen Pyramiden überragten, mächtigen Rücken dar. Gewaltigen Wogen vergleichbar stürzt das Gebirge gegen die Ebene ab. Südlich des Mt. Whitney sinkt die grosse Sierra, nimmt ein südliches, dann südwestliches Streichen an und verbindet sich unter dem 35° n. Br. mit dem Küstengebirge, so das Tulare-Becken und das grosse kaliforn. Thal umwallend. Die Gipfelhöhe dieses scharenden Zweiges der Sierra Nevada, des Tejon-Gebirges, überragt nicht 7000—7500 F., während die Höhe der Pässe 4000—5350 beträgt: Walkers Pass 5306; Humpahyamup 5351; Tehachapi 4008 (nach Williamson. Bahnübergang 3964); Tejon 5364 F. Gipfel, Kämme und Rippen dieses Mittelgebirges stellen zerbrochene Felsenbänke dar, doch an den Gehängen und in den Thalgründen fehlt es nicht an günstigeren Strichen, welche reichlichen Graswuchs und selbst Waldpartien (Eichen, Platanen) aufweisen. Wenig bekannt ist der das Tulare-Becken gegen W. begrenzende Theil der Coast Range. Das Gebirge, aus mehreren Parallelzügen bestehend, welche elliptische Thalmulden umschliessen, ist in seiner südl. Erstreckung fast vegetationslos, steinig und felsig. Prof. Blake, welchem es vergönnt war, von einem der höchsten Punkte der scharenden Kette, 20 Ml. südw. Tejon, wo im Granitgneiss ein Gang von Antimonit aufsetzt, das ganze Tulare-Becken zu überschauen, deutet die Landschaft mit folgenden Worten an: „Gegen N. war die Aussicht unbegrenzt, die ausgedehnte Tulare-Ebene lag vor mir ausgebreitet. Zur Rechten die Höhen der Sierra Nevada, zur Linken die Coast-Ranges streckten sich, Wälle an Wälle, Gipfel an Gipfel gereiht, bis der Duft des

fernen Horizonts ihre Umrisse nicht mehr erkennen liess. Wie mit ungeheuren Armen schienen sie die wüstenähnliche Ebene und die seichten Seen zu umfassen. Gleich einer Karte übersieht man die kleineren Wasserflächen Kern und Buena Vista, sowie den sie mit dem Tulare verbindenden Kern oder Posuncula-Fluss, dessen Wasserlinie durch einen langen schmalen Streifen von Bäumen bezeichnet ist.“ Der Blick reichte über die ersten Rücken des Küstengebirges hinweg in ein breites Thal oder Becken, jenseits dessen wieder Höhenrücken sich hinzogen. Dies Becken schien das Bett eines ausgetrockneten Salzsees zu sein (Dry Lake). Die ganze Gegend war von eigenthümlich brauner Farbe und pflanzenlos. Das öde Küstengebirge und zwar eine der östlichsten Parallelketten desselben birgt, nw. vom grossen See, die zweit-ergiebigste Zinnoberlagerstätte Californiens, New Idria.

Wie bereits angedeutet besitzt das Tulare-Becken ausser dem grossen, noch zwei kleinere Seen, welche, nahe dem südlichen Winkel gelegen, durch den Kern-River und kleinere versiegende Bäche genährt werden. Kern-Lake, 398 F. h., etwa 100 F. über Tulare liegend, besitzt einen mehr als doppelt so bedeutenden Salzgehalt wie letzterer, nämlich in 1 Gallon 64,37 Grains kohlen-saures Natrium, 115,41 Gr. Kochsalz und Glaubersalz, 9,29 kohlen-saures Calcium, Magnesium und Kieselsäure. Der Zufluss, welchen Tulare von den umliegenden Gebirgen empfängt, ist sehr verschieden, vorzugsweise bedingt durch deren Höhe. Von Westen erhält der See überhaupt keinen dauernden Zufluss, wie denn das Küstengebirge auf seiner ganzen Länge nur versiegende Rinnsale in das kalifornische Thal entsendet. Das Land w. und sw. vom Tulare gehört zu den trostlosesten Wüsten; die Ebene bis zum Fuss der nackten Höhen ist wasserlos; in den Thälern einige Salzquellen und Salzsümpfe.

Die aus den höchsten innern Theilen der S. Nevada in tiefen Erosionschluchten herabströmenden Flüsse, Kings und Kern, schwinden zwar in der trockenen Jahreszeit stark, aber sie versiegen niemals ganz; anders verhalten sich die Flüsse, welche an den äussern Gehängen ihren Ursprung nehmen, so der Pipiyuna oder Kawiah-R., dessen Arme die „Four Creeks“, die fruchtbaren Oasen um Visalia, geschaffen haben. Während im allgemeinen die unabsehbaren Ebenen von Tulare baumlos, ist die Landschaft Four Creeks, welche etwas unter den angrenzenden Wüstenebenen liegt, eine üppige Grasflur, beschattet von lichten Eichenwäldern (*Quercus lobata*). Der Fluss, dessen Verzweigungen dies Land in natürlicher Irrigation bewässern, erreicht in den Sommermonaten den See nicht. Gleich Kings ist auch Kern-R., am Mt.-Whitney und Mt.-Tyndall, (14386 F. h.) entspringend, ein dauernder Wasserlauf. Die grossartigen Cañons, in denen der Oberlauf des Kern-R.'s liegt, haben eine N.—S-Richtung. In die Region der Vorhügel getreten, nimmt der Fluss eine sw.

und w. Richtung an, wendet sich dann, in mehrere Arme getheilt, nw. zum See. Gleich den andern kaliforn. Flüssen, welche in der Schneeregion der Nevada ihren Ursprung nehmen, haben Kings und Kern zwei Hochwasserzeiten: eine Winterschwelle im December und Januar durch Regen bedingt, eine Frühlings- bezw. Sommerschwelle, welche zu Ende April oder Anfang Mai beginnt, während des Juni und eines Theils des Juli andauert und der Schneeschmelze ihren Ursprung verdankt. Kings- R. liefert während der Winterfluth 3425 Cub.-F. Wasser in der Sekunde, während der Frühlingsfluth 9030 C.-F. Die mittlere Menge während des Niedrigwassers 1719 C.-F. und das absolute Minimum während dieser Sommer- und Herbstperiode 210 C.-F. Die von den Gehängen der Tejon- und Tehachapi-berge herabströmenden Bäche Tejon und S. Emidio sind während des Sommers Trockenbetten. Es ist wohl bemerkenswerth, dass eine Thalebene, welche die Abflüsse der höchsten Sierra-Nevada Region aufnimmt, mit einem Sink-See erfüllt ist. Die Regenarmuth und die ungemein starke Verdunstung während der trocknen, überaus heissen Sommer- und Herbstmonate erklären diese scheinbare Anomalie. Im grossen kalif. Thale nimmt von N.—S. die Niederschlagsmenge schnell und in verhängnissvoller Weise ab. Nach den auf Veranlassung der Central-Pacific R. R. angestellten Beobachtungen (s. Prof. Hilgard a. a. O.) beträgt die

	mittlere Regenmenge,	Maximum,	Minimum,	Zahl der Beobachtungsjahre
zu Fresno (292 F. h.)	7 e. Z.	8,9	4,9	5
zu Tulare (282 F. h.)	6,2 Z.	10,0	3,1	8
zu Sumner (415 F. h.)	4,2 Z.	8,0	1,3	7

Diese Beobachtungen, mitgetheilt von der das gesammte S. Joaquin und Tulare-Becken beherrschenden Bahngesellschaft, welche ungeheuren Landbesitz dort hat und zu verkaufen strebt, sind jedenfalls vor dem Verdacht geschützt, zu hohe Regenmengen anzugeben. Auf die ausserordentlich starke Verdunstung im Tulare-Becken hat bereits Will. P. Blake aufmerksam gemacht.

Auf Grund seiner 1853 im Ocoya Creek angestellten Versuche berechnet er, dass in der Ebene eine Wasserschicht von 7 F.  $7\frac{1}{4}$  Z. Höhe während eines Jahres verdunsten kann. Mit Rücksicht auf dies Ergebniss kann die Wahrnehmung nicht überraschen, dass im ganzen Tulare-Becken das Wasser der Seen und Flüsse abzunehmen scheint. Rinnsale, welche selbst in der nassen Jahreszeit sich nicht mehr füllen! Bäume, welche, an den Ufern von Trockenbetten und Dry Lakes stehend, offenbar unter günstigern Wasserverhältnissen gewachsen, vor der Zeit zu Grunde gehen! Süsswassermuscheln (Planorben) finden sich zerstreut über grosse Gebiete der Ebene, welche jetzt nicht mehr von Wasser bedeckt werden.

Die mittlere Tulare-Ebene besteht aus leichtem, sandig-thonigem

Alluvialboden, im Sommer das Paradies der Kaninchen und Erd-eichhörnchen. Blake berichtet, dass die unermessliche Zahl der Höhlen und Gänge dieser Thiere ein wesentliches Hemmniss seiner Reise bildete, indem seine Reit- und Packthiere immerfort, oft bis an den Leib in die verborgenen Löcher einsanken. Der Wind erhebt den Staub zu hohen Säulen. An den Ufern der Seen und der schleichenden Wasserläufe bilden die Mosquitos eine grausame Plage. Von der Gegend um Visalia (Four Creeks) bemerkt Blake, „es ist wahrscheinlich, dass Ansiedler sehr durch Fieber leiden werden“. Er empfiehlt, die Wohnstätten am Fuss der Berge aufzuschlagen. — Die im mittleren Theile etwa 300 F. hohe Ebene hebt sich zunächst fast unmerkbar gegen die peripherischen Theile empor, dann stärker und erreicht am Fuss der Berge 1500—1900 F. Die östliche und südliche Umwallung des Tulare-Beckens besteht vorzugsweise aus granitischen Gesteinen. Granit bildet, nach den Ermittlungen der unter Leitung Brewer's ausgeführten Expedition, den Mt. Whitney, sowie die kühngeformten Pyramiden, Mt. Tyndall, Mt. Brewer u. v. a., welche jenen höchsten Nevada-Gipfel umlagern. Wie der Hauptkamm, so bestehen auch die hohen Gebirgsausläufer, welche die Thalursprünge trennen, aus Granit, so Mt. Silliman und Bald Mtn. Am Fuss des grossen Gebirges, welches sich gegen die Tulare-Ebene vorschiebt, sich vielfach zu sog. „Lost Mountains“, d. h. ganz isolirt aufgerichteten Rücken, gestaltend, herrscht eine Zone von Hornblende und Glimmerschiefer, eine schmale südliche Fortsetzung der gegen N. die mittleren Sierra-Gehänge wesentlich konstituierenden metamorphischen Schiefer. — Ueber das südliche Wallgebirge, wie es im S. Emidio-Cañon südl. des Kern-Sees aufgeschlossen, verdanken wir den HH. Brewer und Gabb einige werthvolle Mittheilungen. Vom Kernflusse und See gegen S. gewandt, reisten sie über salzbedeckte Ebenen. Am Fusse des Gebirgswalles ziehen bis 1000 F. hohe Geröllbänke hin, welche von Thälern und Arroyo's (Trockenbetten) quer durchbrochen werden. Unter diesen Geröllmassen treten gegen S. zunächst jungtertiäre, dann alttertiäre Sandsteine hervor. Steil nach N. fallend, bilden sie, in scharfen, bis 2000 F. die Thalsohle überragenden Gräthen eine 2 Mi. breite Zone. Es folgt mit gleichem, steilem Fallen ein schmaler Zug von Kreideschichten, Sandstein mit untergeordnetem Schiefer und Konkretionen von thonigem Kalkstein. Der höhere Theil des S. Emidiothals schneidet in das Grundgebirge ein, welches hier aus Granit, Syenit, Glimmer- und Hornblendeschiefer besteht. Die ganze Breite der hügeligen Vorzone von den hohen Geröllbänken bis zu den cretacäischen Schichten beträgt 5 Mi.

Die durch den Lauf des S. Joaquinflusses angedeutete Tiefenlinie des grossen kaliforn. Thals beweist, indem sie dem Küstengebirge sehr viel mehr genähert ist als der Sierra, dass die Versandung dieses

ehemaligen grossen Golfs durch die Geschiebe der von den Gehängen der einschliessenden Gebirge herabströmenden Flüsse erfolgte. Die im Küstengebirge vorherrschende Sandsteinformation, verbunden mit dem Mangel dauernder, zur Irrigation geeigneter Flüsse, bedingen, dass die westl. Seite des grossen Thals zum Anbau viel ungünstiger ist, als die östl. Seite, deren unversiegl. Flüsse, in vielen Gräben über die Fluren geleitet, den Regenmangel ersetzen. Bis jetzt bilden indess die bebauten Distrikte nur Oasen in einer grossen Wüste. In einer solchen Oase liegt Fresno City (292 F. h.), fast genau den geographischen Mittelpunkt des Staates bezeichnend. Die Ausdehnung des Ackerbaus in Fresno Co. (Areal 8000 e. Q.-Ml.; 9478 Bewohner) hängt von der für künstliche Bewässerung zur Verfügung stehenden Wassermenge ab. Die Lage zwischen dem S. Joaquin und dem Kings-River ermöglicht es, Wasser aus beiden Flüssen durch Kanäle, bis über 60 Ml. lang, auf die Fluren zu bringen. Das Land besitzt auf ausserordentlich ausgedehnten Strecken des kalifornischen Thales jenes merkwürdige Relief, welches mit dem Namen Hogwall-soil („Schweine-Wälzland“) bezeichnet wird; flache (1—2 F. h.) Hügel (10—30 F. Durchmesser) bedecken, mehr weniger dicht gedrängt, den Boden. Nicht nur durch die Unebenheit, sondern auch durch eine verschiedenartige Beschaffenheit des Bodens dieser Wölbungen und der zwischenliegenden Senkungen bilden sie ein Hemmniss bei der Bodenbestellung bis zu dem Maasse, dass das Land stellenweise werthlos wird (Hilgard a. a. O.).

Von Fresno Co. gelangen wir nach Tulare Co. (Areal 5610 Q.-M.; 11281 Bewohner); die gleichnamige Station (282 F. h.) liegt im Gebiet der Four Creeks, des Deltalandes des Kawiah-Flusses, welches mit weit zerstreuten Eichen bestanden ist. Das Land, welches ausserordentlich sanft zum Tularesee abdacht, wird vom Kawiah-Fluss aus irrigirt. Mehrere Bohrlöcher sind unfern der Bahn bis 330 F. mit günstigem Erfolg zum Zwecke der Bewässerung niedergestossen worden. Das aus diesen Brunnen gewonnene Wasser, wie auch solches aus Brunnen von 40—50 F. Tiefe ist süss, während das Wasser der oberflächlichen Straten einen starken Gehalt an Kochsalz und Soda besitzt. Der Boden der Ebene ist in sehr grosser Ausdehnung mit schimmernden Alkali-Efflorescenzen bedeckt. — Kern Co., in welches wir unmittelbar vor der Station Delano (313 F. h.) eintreten, umfasst den südlichen Gebirgsabschluss des kalifornischen Thals, greift indess auch über den Pass Tehachapi in die Mohave-Wüste hinüber. Areal 8160; Bewohner 5601. Bis 1875 galt das ganze Co. als untauglich zum Ackerbau; seitdem sind durch ein Netz von Bewässerungsgräben Tausende von Acres unter Cultur gebracht worden. Namentlich erfolgreich waren diese Arbeiten unfern Bakersfield auf der von den Armen und todten Wassern des Kern umflossenen Insel. Auch artesische Brunnen sind in einem beschränkten Gebiet mit Erfolg

gebohrt worden. Der dem Küstengebirge anliegende Theil der Ebene (mit Salzsümpfen und Petroleumquellen) scheint indess jeder Cultur zu widerstreben.

Nachdem der Kernfluss bei Sumner, 415 F. h., überschritten, steigt die Bahn schnell im Tehachapithal empor. Zunächst wird die am Fuss des grossen Wallgebirges hinziehende Zone mächtiger Geröllmassen, aufgethürmt in Bänken gegen 200 F. h., gekreuzt. Bald folgt Granit, ein Gewirre von rundlichen Hügeln bildend, hunderte, zu Bergen sich allmählig hebend. Einzelne Schneeflecken zeigten sich auf den nördlichen Gehängen. An weissen alkalischen Ausblühungen fehlt es nicht. In grossen Kurven, zur Seite tiefer wilder Erosionsschluchten steigt die Bahn empor. Ein schildförmiger Hügel wird in einer Spirale ganz umkreist. Ausser herrschendem grauem Granit wurden auch austehend beobachtet Quarzit, grüner Schiefer, Serpentin. Ganze Berge schienen aus Granittrümmern zu bestehen. Die Berge, obgleich nur von Mittelhöhe, sind von unglaublicher Wildheit. Wie verloren in dieser Felsenwüste finden sich einige Viehzüchtereien (Cattle Ranches); einige irrigirte Felder; ein kleiner See. Gegen S. zeigen sich auffallend rothbraune Felsen. Nahe der Station Tehachapi (382 Ml. von S. Francisco) wird der Kamm des Gebirges in 3964 F. Höhe erreicht. Im untern Theil des Tehachapithals stehen noch schöne Eichen, verschiedenen Arten angehörig; desgl. Coniferen. Weiterhin erscheinen bald die ersten Exemplare des charakteristischen Wüstenbaums Yucca, welcher in der Mohave-Wüste wesentlich die Baumflora vertritt. — Von der Passhöhe bietet sich dem Auge ein Wüstenbild, welches um so fremdartiger berührt, wenn man kurz zuvor die herrlichen Thäler von Napa und San José verlassen; wir treten in die Mohave-Wüste, den südwestlichsten Theil des Great Basin. Das Relief dieser Wüste ist keineswegs einförmig, vielmehr reichgestaltet. Eine imponirende Kette von Schneebergen, die San Gabriel Mts., kulminirend im S. Antonio Peak, 9936 F. erhebt sich gegen SO. Der Kamm dieses Hochgebirges, welches die Wüste im N. und die Thäler von Los Angeles im S. trennt, ist wenig eingebrochen, gleicht vielmehr einer gewaltigen Felsenmauer. Ausser diesem, das abflusslose Gebiet gegen S. begrenzenden hohen Rande, dessen östliche Fortsetzung die S. Bernardino Mts. bildet, bietet die Wüste eine grosse Zahl von Sierren, Felsengräthen und Kuppen dar. Nicht nur durch ihre meist eigenthümlich dunkle Farbe, durch ihre Nacktheit zeichnen sie sich aus, sondern auch durch die kühngeformten Umrisse. Während die Gehänge glücklicherer regenreicher Länder meist in parabolischer Linie sich mit der Ebene verbinden, starren die Wüstenberge unvermittelt über den steinigen Flächen empor. An Stelle der schönen Vorhügel fruchtbarer Erdstriche erscheinen in grosser Zahl „Lost Mountains“, in die steinige Ebene vorgeschobene, von grösseren Massiven

scheinbar losgetrennte Felsriffe. Vom Pass erreicht die Bahn-Station Mojave<sup>1)</sup> (2751 F. h., auf 20 Mi. 1213 F. fallend), wo die Linien nach Los Angeles, bezw. Yuma und nach den Needles sich scheiden. Mojave besteht nur aus einigen Zelthäusern, auf die kahle, wasserlose Wüstenfläche hingestellt. Die Fremdartigkeit der Umgebung wird zum nicht geringen Theil auch dadurch bedingt, dass jegliches Urtheil über die Entfernungen in der Ebene und nach den Bergen uns zunächst verloren scheint. Der Horizont von Mojave bietet fast ringsum Berge dar; gegen O. projicirt sich eine vordere gegen eine fernere Kette von seltsamen Ruinenformen; gegen SO. und SSO. liegen die S. Gabriel Mts. (ca. 35 Mi. fern). In südlicher Richtung zeigt sich ein überaus rauher, in gethürmten Kuppeln aufgebauter Bergkoloss, kaum 2 bis 3 Mi. fern. Der Rückblick gegen W. zeigt flache, mit spärlichstem Pflanzenwuchs bedeckte Höhen, gegen N. endlich steigt ein kahler Gebirgsrücken mit scharfen Erosionsformen empor. Die steinige Ebene ist vorzugsweise mit Andesiten (vielleicht auch z. Th. Porphyren) überstreut; auf solche vulkanische Gesteine deuten auch Form und Farbe der näheren Berge. Das Wasser für die Station wird 7 Mi. weit hergeleitet. Vielfach hat die Bahn bis hin zum Colorado mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, um das nöthige Wasser auf den Stationen zu beschaffen: theils durch weite Leitungen, theils durch artesische Brunnen. Wo beide Mittel nicht anwendbar, muss das Wasser in grossen Behältern (Tanks) an die betreffenden Punkte geführt werden. Nicht weniger fremdartig wie die braunen und röthlichen Felsenberge, deren Formen einen vulkanischen Ursprung anzudeuten scheinen, sind die Baumgestalten, die Palmenlilien, Yucca's (Spanish Bajonnet), welche theils vereinzelt, theils in lichten Wäldern einen grotesken Schmuck der Wüste bilden. Der Stamm, mit verdorrten bajonnettähnlichen Blättern bekleidet, theilt sich mehrfach, doch ohne eigentliche Aeste zu besitzen. Grün und in kräftiger Entwicklung sind die spitzen, scharfen, bis 18 Z. grossen Blätter nur an den Stammenden. An diesen zuweilen keulenförmig verdickt erscheinenden Kronen, über den radial gestellten Blattbajonnetten, erheben sich die grossen, hängenden, glockenförmigen, weissen oder grünlichweissen Blüten in verästelter Rispe. Auch einzelne Artemisien und Grease Wood (eine Obione) sind über die öde Fläche verstreut. Oestlich der Station Yucca (20 Mi. von Mojave) tritt der steinige Boden der Wüste zurück; eine Thonfläche dehnt sich aus. Die Yuccabäume verschwinden; der Zug gleitet nun über weisse Salzflächen hin. Solche schimmernde Dry Lakes wechseln mit ganz seichten trüben Salzsümpfen. Mit diesen bilden einen seltsamen Contrast die rothen und braunen Felskuppen, welche in mannichfachen, doch stets kühnen grotesken Formen inmitten dieser ab-

---

1) Officielle Schreibung der Station.

schreckenden Ebenen sich erheben. Wir befinden uns hier im Sink-Gebiet des White Rock Creek, welcher vom Tehachapi-Pass gegen NO., dann gegen S. fliesst und an der sö. Ecke von Kern Co. seinen Wüstenlauf in Salzsümpfen (im Sommer in Dry Lakes) endet.

Hier wird die Grenze von S. Bernardino Co. überschritten (Areal 23,000 Q.-Ml. mit 7786 Bew.). Dieser umfangreichste Bezirk des Staates ist zum weitaus grössten Theile eine Wüste; nur ein sehr kleiner Distrikt im äussersten SW. (0,16 p. C. des ungeheuren Areals) südl. der S. Bernardino Mts. ist kultivirbar. Zur L. (N.) erscheint jetzt, 30 Ml. fern der schneebedeckte (Ende Februar 1884) Pilot Peak ein gewaltiger Markstein in der Wüste, an dessen S. Fuss die Karte „Granit-Quellen“ angiebt. Vor dem mächtigen Gipfel stellen sich einige kleine röthlichbraune vulkanische Kuppen dar. Am südlichen Horizont, 50 Ml. fern, zieht die Bernardino-Kette, eine schneebedeckte Sierra hin. Nach dem Bericht von Thom. Antisell (1856) bestehen Nordabhang und Kamm des Gebirges am Cajonpass, nahe der W.-Grenze des S. Bernardino Co., aus rothem Sandstein und Conglomerat (etwa 60° gegen NO. fallend). Letzteres enthält gerundete und eckige Bruchstücke von Gneiss, Glimmerschiefer und Quarzit. Am Südgehänge treten krystallinische Schiefer und alte eruptive Gesteine hervor. Wieder durchfährt die Bahn glitzernde Salzflächen, wechselnd mit abschreckenden Schlammseen. Zur Rechten, gegen S., furchtbar öde Hügel, bis zu deren Fuss sich die Salzdecken erstrecken, dann ganz spitze kleine vulkanische Kegel, um welche sich Lavamassen ausdehnen; auch zur L. stellen sich Schlackenberge ein. Wirbelnde Staub- und Sandsäulen steigen empor und schreiten über die öde Ebene hin. Wir fahren durch eine breite, gegen N. und S. von Schneebergen begrenzte Thalebene, deren Boden, der Schauplatz zahlreicher vulkanischer Ausbrüche, mit Salzseen, Salzsümpfen und -Steppen bedeckt ist. Eine mächtige Kuppelwölbung, von der eine dunkle Lavafluth herabzieht, fällt besonders ins Auge. Die Ebene hat hier eine röthliche Farbe. Nun zeigt der Horizont seltsam spitze röthliche Gipfel. Weisse Sandflächen, aus denen einzelne schwarze Eruptionsmassen hervortreten, heben sich gegen jene Berge empor. Stellenweise glaubt man dunkle Schattenstreifen auf der lichten Ebene zu erblicken; es sind Lavafluthen. Bei Station Hinkley (61 Ml. ö. von Mojave) beginnen die Berge einen eigenthümlich graugrünen Farbenton zu zeigen; röthlichbraune Massen ziehen an den Gehängen hinab. Vielleicht ist es eine ähnliche grüne Färbung wie die, welche Antisell erwähnt: „a yellowish green clay forms a coating on the surface of some of these volcanic hills, arising from the decay of the iron- and copper-pyrites present. This tint is sometimes communicated to the soil in such a quantity as to render it visible for several miles.“ Derselbe Forscher erwähnt in dieser Gegend Gänge von grünem Feldspathporphyr in einem Mandelstein. In letzterem



Gestein sollen O.—W. streichende Gänge von blättrigem Kalkspath aufsetzen. Bei Station Waterman (70 Mi. von Mojave) treten aufgerichtete geschichtete Bildungen hervor. Unter den umherliegenden Geröllen fanden sich auch solche von grauem Sierra-Granit. Die Ebene erglänzt weithin von Salzefflorescenzen. Bei Dagget (80 Mi. v. M.) liegt an den Felshügeln eine Aufbereitungsanstalt für die Silbererze, welche einige Mi. fern in den Kaliko Mts. (nach ihrer wunderbar bunten Farbe so gen.) gewonnen werden. Das Kaliko-Erzrevier, eine südliche Fortsetzung des Cerro Gordo-Distrikts in Inyo Co., Cal., hat in wenigen Jahren für 5 bis 6 Millionen Dollars Silber geliefert <sup>1)</sup>. Die Gänge sollen im Granit aufsetzen, ihre Erze, vorzugsweise Chorsilber, können ohne vorhergehende Röstung amalgamirt werden. Das Kaliko-Revier im engern Sinn erzeugt nur Silber, während einige der entfernter liegenden Gruben neben Silber auch Gold produciren. Diese letzteren Gänge führen zuweilen auch Blei, Kupfer etc., wodurch die Reduktion der Erze erschwert wird. Die Schächte erreichten (1883) eine Teufe von 5—600 F. Die Zahl der Bergleute, meist Miteigenthümer, soll 2000 betragen. Man zählt im Revier, einem Theil der S. Bernardino-Wüste, kaum 12 Regentage im Jahre. „Kein anderes Silber-erzeugendes Revier beanspruchte so wenig fremdes Kapital als Kaliko, kein anderes in Californien weist eine gleich stetige, vortheilhafte Produktion auf.“ (H. Hanks). — Die Bahn erreicht den Mohave, den grössten Fluss des abflusslosen Gebiets von Californien, der Mohave-Wüste. Er entspringt in den Schluchten der S. Bernardino-Berge, wendet sich zunächst gegen N., dann gegen NO. und O., um nach einem Lauf von fast 150 Mi. in einem Sink, dem „Soda-Lake“ (1115 F. h.) zu verschwinden. Der schnellfliessende Wüstenfluss ist seicht und führt viele schwebende Theile. Spärliche Büsche und Bäume (Weiden und Platanen) säumen ihn. Die Bahn folgt viele Mi. dem Fluss, der stets wasserärmer wird, je mehr er seinem Sink sich nähert. Mehrfach verschwindet der zu einem Bach verminderte Fluss im Sande, um weiterhin seinen trüben Lauf wieder fortzusetzen, abermals zu verschwinden und von neuem zu Tage zu treten, — bis man ihn endlich nicht mehr erscheinen sieht. Den Soda-See erblickten wir nicht; er bleibt einige Mi. gegen N. liegen. In jener Richtung schienen die Gebirge auseinander zu treten. Durch die klare Wüstenluft begünstigt, folgt der Blick bis in die weitesten Fernen dem Thalzuge, welcher zum Sink des Amargosa-Flusses, dem Death Valley, jener merkwürdigen kontinentalen Depression, führt (s. Verh. Naturhistor. Verein 1884. S. 333). Eine verlockende, lichterfüllte Atmosphäre schien jenes Thal und die Gebirgslücke zu erfüllen.

---

1) s. H. Hanks. IV Annual Rep. of the State Mineralogist 1884. S. 366.

Die kahlen Berge zeigen seltsam bunte Farben; von den bräunlich rothen Scheiteln ziehen röthliche Trümmer- und Schuttmassen herab über die aus lichterem Gesteinen bestehenden mittleren und unteren Theile der Berge. Viele schwarze Lavamassen heben sich als „Malpais“ von der lichten Wüstenfläche ab. Bei Newbery (92 Mi. von Mojave) war der Wüstenboden mit einer fingerdicken Salzschrift bedeckt. Gegen S. bemerkten wir am Fuss der dunklen Berge einige Zelte und Wagen von Prospectors. Dünenähnliche Sandhügel ziehen zuweilen über die Ebene und gegen die Berge hin. Man erzählte von ungeheuren Sandstürmen, welche diesen Theil der Wüste heimsuchen, an manchen Stellen die Bahn zollhoch mit Sand überwehend. Zwischen den Haltepunkten Hazlett (105 Mi. und Ludlow 124 Mi. von Mojave) befindet sich der Schauplatz einer ungeheuren Lava-Eruption, deren Austrittspunkt ein kleiner sattelförmiger Schlackenkegel ist. Die Ausdehnung der Lavaflood, welche mehrfach dicht an die Bahnlinie herantritt und gleich so vielen Eruptionsgebilden des westlichen Nordamerikas einen ganz jugendlichen Charakter darbietet, ist eine ausserordentlich grosse; in W.—O. Richtung kaum weniger als 15 e. Mi. die übereinander geschobenen schwarzen Schollen, steil aufgerichtet und zerbrochen, erinnern vollkommen an so manche Ströme des Aetna und Vesuv. Gegen die südlichen Berge hin soll man einen Silbererz-führenden Gang nach Durchbrechung der das ältere Gebirge bedeckenden Lavabank abbauen. Wir treten nun in einen fast wasserlosen Theil der Wüste ein.

Vom Sink des Mohave hebt sich die Wüste wieder gegen O. empor zu den Providence Mtns., welche das abflusslose Land gegen das Colorado-Gebiet abgrenzen. Man steigt zu diesem Gebirge, welches auf den Karten als ein SW.—NO. (also normal gegen das herrschende Streichen der Sierran in Süd-Californien und Arizona) ziehender Rücken erscheint, sanft und fast unmerkbar von SW. gegen NO. empor, dann in einer gegen S. gewandten Kurve steil hinab. Hier ragen wieder mehrere Kraterkegel empor, denen Lavaströme entstürzten. Dies Randgebirge des Great Basins überbietet an abschreckender Rauheit der Felsenberge alles früher Gesehene. Rothbraune Berge, ohne alle Vegetation, ganz aus Felsen und Felstrümmern aufgethürmt! Zwischen Bagdad (149 Mi. von Moj.) und Amboy (156 Mi.) ragt wieder ein, gegen O. geöffneter Hufeisenkrater empor, von dem eine schwarze Flood über die rothbraunen Bergflächen sich ergiesst. Gegen S. erheben sich wilde, tieferodirte Sierran. 7 Mi. von Bagdad sollen Silbergänge im Schiefergebirge aufsetzen. In Amboy war man mit dem Bohren eines artesischen Brunnens beschäftigt, hatte indess bis in 1200 F. Tiefe noch kein brauchbares Wasser gefunden. Gegen SO. erhebt sich nun ein durch rothgelbe Farbentöne ausgezeichnetes Gebirge. In diesen fast regenlosen Wüsten sind wie die Formen, so auch die Farben der Berge weit

ausgesprochener, bestimmter als in regenreichen Ländern. Die Oberfläche der Felsen bedeckt sich mit Eisen- und Manganoxiden. Die Verwitterung löst die Berge in Bruchstücke auf, erzeugt aber keine feinerdigen Verwesungsmassen. Gegen N. erscheint nun eine braune Gebirgskette, der Scheitel dunkel, an den Gehängen lichtere Straten und Flecken. Bei Cadiz (171 *MI.* v. *M.*) stellen sich deutliche Schichten, N.—S. streichend, gegen O. fallend dar. Gegen S. begrenzt den Horizont eine unbeschreiblich wilde Sierra. In Form einer Bucht zieht die Wüstenebene in das Gebirge hinein. Bald aber treten die Berge von S. her wieder nahe an die Bahn heran, während gegen N. die Ebene sanfter gegen die ca. 12 *MI.* fernen Sierren und Kegelberge sich hebt. Schwarze Steinklippen steigen aus der lichten Ebene empor. Zur Rechten (S.) ein Tafelberg von vulkanischem Aussehen. Bei Danby<sup>1)</sup> (181 *MI.* v. *M.*) ist die Ebene mit Trümmern und Geröllen von Granit, Gneiss, Hornblendschiefer und andesitischen Laven überstreut. Die Gebirge nehmen mehrfach Plateaucharakter an, von Felswänden begrenzt, an deren Fuss ausgedehnte Trümmerflächen sich ausbreiten.

Einbrechende Dunkelheit verhinderte die Wahrnehmung der Umgebung während der letzten Strecke der Fahrt. Von den wilden steinigten Plateauflächen sinkt die Bahn mit SO.-Richtung gegen den Colorado hinab, welcher  $1\frac{1}{2}$  *MI.* östlich der Station „The Needles“ (490 *F. h.*, 622 *MI.* von S. Francisco, 240 *MI.* von Mojave) überschritten wird. Der Name der neuen Ansiedlung (etwa 10 Häuser) bezieht sich auf eine Gruppe nadelförmiger Felsgipfel, welche 6—7 *MI.* gegen SO., jenseits des Stroms emporstarren. Diese wunderbaren Felsen (angeblich Porphyr) spielen in den religiösen Ideen der armen Mohave-Indianer (wie der kenntnisreiche, humane Kapitän J. A. Mellon, welcher mit seinem Dampfboot den Colorado zwischen Fort Yuma und der Mündung des Virgenflusses befährt, uns mittheilte) eine bedeutsame Rolle. Die Asche der verbrannten Leichen wird von ihnen ausgestreut am

---

1) Unter den in Danby gesammelten Gesteinen (Rollstücken der Wüste) sind der Erwähnung werth trachytähnliche rothe Porphyrite (ähnlich den Gesteinen, welche in deckenförmiger Lagerung in den mexikanischen Staaten eine weite Verbreitung besitzen), deren rauhe Grundmasse bis 3 *mm* grosse Sanidin-ähnliche Feldspathkrystalle umschliesst. Ein schöner blauer Farbenschiller, wie bei dem sog. labradorisirenden Feldspath, annähernd im Orthopinakoid liegend, zeichnet die Kryställchen aus. Einzelne Quarzkörner; zersetzter Biotit. — Ein anderer röthlichbrauner Porphyrit mit spärlichen kleinen Quarzkörnern, felsitischer Grundmasse enthält zahlreiche, bis 8 *mm* grosse Plagioklase, sowie Biotit. Vulkanische Gesteine sind unter den Geröllen der Ebene bei Danby sehr zahlreich, sowohl Andesite mit röthlichbrauner Grundmasse und bis 4 *mm* grossen Plagioklasen, als auch doleritische Laven, porös, mit ausgeschiedenem Plagioklas und Augit. Auch Urgesteine, Gneiss, Hornblendeschiefer, Granit fehlen unter den Geröllen nicht.

Füsse der Nadelfelsen, welche in eigenthümlicher Weise mit ihrer Vorstellung eines überirdischen Landes verknüpft sind. — Nicht nur gegen SO., auch in n.ö. Richtung starrt der Gesichtskreis von Spitzen und Stacheln. Selbst die plateauähnlichen Höhen zeigen sägeförmige Scheitellinien. Von einer Höhe südl. der Station überblickten wir das Mohave-Valley, eine seeähnliche Weitung des Coloradothals. Eine Gebirgslücke fern gegen N. bezeichnet den Punkt, wo der Strom aus dem Black-Cañon hervorstürzt. Gegen S. bildet das Mohave-Cañon, dessen n.ö. Thorpfeiler durch die „Needles“ bezeichnet wird, das untere Ende des einst See-erfüllten Beckens. Am ö. Horizont erheben sich schneebedeckte (28. Februar 1884) Kuppen. Gegen NNW. stellt sich ein hohes dunkles Gebirge dar, starrend von zahllosen Felsspitzen; gegen W. ist der Gesichtskreis noch näher geschlossen durch ein braunes, vollkommen nacktes, unaussprechlich wildes Felsgebirge. An die Berge lehnen sich rauhe Steinflächen, „Mesa's“, welche, allmählig abdachend, gegen den Strom ziehen, um mit einer zuweilen über 100 F. h. steilen Böschung zu enden. Der Colorado, wo die Bahn ihn überschreitet, etwa 500 F. breit, mit einem Fluthbett von 1500 bis 2000 F. Breite, stellt einen reissenden, röthlichbraunen Fluss dar, welcher in den mit Cañons wechselnden Weitungen sein Bett immerfort umgestaltet, in seiner Fluthzeit hier mächtige Sandbänke aufwerfend, dort neue tiefe Kanäle grabend. Nur auf den schmalen Ueberschwemmungssäumen wird im Mohave-Valley das Land durch die Indianer bebaut.

Von der Station gegen SW. über wüstengleiches Land wandernd, erreichten wir den Saum der „Mesa“, deren ca. 150 F. h. Abhang ihre Zusammensetzung aus kolossalen Geröllmassen erkennen lässt. Die Gerölle (Grösse zwischen 1 dcm und 1 m) bestehen aus mannichfachen Gesteinen: rothem Quarzporphyr (Sanidin-ähnlicher Feldspath, Plagioklas, Quarz in zierlichen Dihexaëdern, Biotit); rothbrauner Porphyrit mit sehr frischem Plagioklas, Biotit, vereinzelten Quarzkörnchen; Diorit, zuweilen Granat- und Titanitführend; Hornblendegneiss; feinschuppiger Glimmerschiefer; grüner Schiefer; Grünstein-Conglomerate; Quarzite; rothe quarzitische Sandsteine; Kalksteine mit Quarzausscheidungen; röthlichbraune Andesite; andesitische Laven. Diese Gerölle wechseln mit Lehmmassen, stellenweise von alkalischen Efflorescenzen bedeckt. Selbst in diesem so regenarmen Lande (1—4 e. Z. Niederschläge) fehlen die Spuren erodirender Regenbäche nicht; in den Trockenbetten, welche die „Mesa“ zerschneiden, strömen zuweilen Fluthen dahin, welche 1 Meter grosse Blöcke wälzen. Nachdem wir über die mit einzelnen Kakteen (Echinocactus) bestandene Böschung emporgestiegen, betraten wir die „Mesa“, deren Oberfläche hier ein festgeschlossenes, dunkles Steinpflaster darstellt, aus dem man meist nur mühevoll einen Stein herauslösen kann. Ganz merkwürdig erschienen die zahlreichen

zersprengten, gespaltenen Steine — wahrscheinlich eine Wirkung der sehr bedeutenden und schnellen Temperatur-Unterschiede zwischen Tag und Nacht auf diesen nackten Höhen. Viele Steine sind nur klaffend, ohne völlig getrennt zu sein, andere sind ganz zersplittert. Häufig ist das Steinpflaster in eigenthümlicher Weise geglättet, eine Wirkung der durch die Stürme über diese Flächen gejagten Sandmassen. Jene bemerkenswerthe Wirkung des fast regenlosen Klimas tritt in der auffallend dunklen Färbung der Felsen und Steine hervor. Die durch Verwitterung der Oberfläche gebildeten färbenden Oxyde von Eisen und Mangan werden, wie bereits angedeutet, nicht weggewaschen wie in regenreichen Ländern, sondern bleiben als ein schwarzer oder dunkelbrauner Ueberzug auf dem Stein zurück. Selbst die im frischen Bruche lichten Porphyre und Quarzite zeigen eine dunkle Rinde, welche die wahre Natur der Gesteine verbirgt. Die dunklen, namentlich braunen, röthlichen und schwarzen Farben bilden ein charakteristisches Gepräge dieser von der Sonne durchglühten schrecklichen Stein- und Felsflächen. Die steinige „Mesa“ hebt sich allmählig gegen SW. zu den dunklen Felsenbergen empor. Ueber die durch Formen und Farben unvergleichlich grossartige, wilde Landschaft goss die untergehende Sonne ihr Purpurlicht aus.

Bei den Needles beginnt die Atlantic-Pacific-Bahn, welche, das nördliche Arizona durchschneidend, nach Albuquerque am Rio Grande in Neu-Mexico (574 Mi.) führt. Um das grosse Cañon des Colorado zu besuchen, benutzten wir diese Linie bis Peach Springs (4832 F. h., 109 Mi. von den Needles). Leider ging nur ein täglicher Zug, in der Nacht, sodass auf der bezeichneten Strecke keine Wahrnehmungen möglich. Die „Pfirsich-Quellen“ liegen bereits auf dem grossen Colorado-Plateau, welches den ganzen Nordosten Arizona's, Süd-Utah etc. einnimmt (s. Arizona in Sammlung von Vorträgen, Winter, Heidelberg 1885; XIV. S. 244). Der sw. Absturz der grossen Hochebene zwischen Peach Springs und den Needles erfolgt in mehreren Stufen, welche durch hohe Thalebene (Hualapay-, Sacramento Valley) und Sierran, den Music-, Cerbat-, Black Mts., bezeichnet werden. Nach Newberry's Berichten bestehen die beiden letzteren Käme aus granitischen, porphyrischen, sowie jüngeren vulkanischen Gesteinen, während der durch die Music Mts. gebildete obere Plateau-Absturz die Ueberlagerung der alten krystallinischen Gesteine durch eine mächtige, in lothrechten Wänden abstürzende, fast horizontal gelagerte paläozoische Schichtenmasse zeigt, welche letztere bis zur Utah-Grenze das Colorado-Plateau wesentlich zusammensetzt. — Nachdem die Bahn den Colorado angesichts der „Nadel“-Felsen überschritten, benutzt sie zum Anstieg das Sacramento-Wash, die Schlucht, mittelst welcher die gleichnamige grosse Thalebene quer zum Colorado abdacht. „Wash“ (Arroyo der Spanier) bezeichnet eine mit

Geröll- und Trümmermassen erfüllte Schlucht des Wüstenlandes, welche nach ungewöhnlichem Regen von einem Bach oder Strom durchflossen wird.

Die Station Peach Springs ( $2\frac{1}{2}$  Ml. s. der Quellen, deren Wasser durch eine Dampfmaschine zum Bahnhof hinaufgepumpt wird) liegt in einer sanften, hohen Thalmulde. Einzelne Schneeflecken waren noch auf den die Ebene wenige hundert Fuss überragenden Höhen sichtbar. Nur etwa 200 Schritte gegen N. stehen schwarze Felsen an, eine Decke basaltischer Lava (mit zahlreichen kleinen Olivinkörnern), welche, 40 bis 50 F. mächtig, über horizontalen Mergel- und Sandsteinschichten ausgebreitet ist. An das Auftreten karbonischer Schichten in der Umgebung wurden wir erinnert, als Herr Farlee, in dessen Zelthaus wir nach nächtlichem Umherirren die Frühmorgenstunden zubrachten, uns sogleich Producten (vielleicht P. Ivesi, s. Geolog. Rep. by J. S. Newberry, S. 124, Rep. upon the Colorado River of the West by Lieuten. Joseph Ives; Washington 1861) sowie Spiriferen zeigte, welche er auf dem Scheitel einer der nahen plateauförmigen Höhen gesammelt. — Von der Station führt ein sehr rauher, steiniger Weg (18 Ml.) nach dem in tiefem Erosionsthal strömenden Colorado, dem Ziele unseres Ausflugs. Zunächst hebt sich das Land, noch etwa 1 Ml. gegen N. empor, wenige hundert Fuss, dann erreicht man den Ursprung des New Wash, einer vielverzweigten Thalschlucht, welche tiefer und tiefer gegen Nord in das Plateau einschneidend sich mit dem Diamond Creek, nahe dessen Mündung in den grossen Colorado vereinigt. Von jener Wölbung (etwa 5000 F. h.) überschauten wir gegen N. ein weites Tafelland, während zugleich am Gesichtskreis langgestreckte, in gelblichen und röthlichen Tönen erglänzende Felsprofile erschienen. Es sind die hohen Ränder, die Kanten der aus horizontalen Straten aufgebauten Wände der ungeheuren Erosionsschluchten, Cañons. — Nicht nur der grosse Strom selbst, sondern auch seine Tributäre bis zu den Trockenbächen liegen hier in tiefen Cañons mehrere tausend Fuss unter dem Tafelland. Auf jener kleinen Höhe, wo der Weg in die Schlucht New Wash hinabzusteigen beginnt, erblickt man sehr deutlich die Auflagerung der Basaltdecke über bunten Mergeln und Schieferthonen, welche der permischen Formation angehören dürften. Indem wir nun gegen den Colorado (etwa 17 Ml. fern) hinabsteigen, sind wir zunächst noch von sanfteren Gehängen umgeben; bald aber verwandeln dieselben sich in lothrechte Felswände, welche, mehrere tausend Fuss hoch, die schönste Gliederung und Profilirung — horizontale Schichtung und vertikale Zerklüftung — zeigen. Einige hundert Fuss unter dem Scheitelpunkt erreicht man die Quellen, welche, in der Wüste eine kleine Oase hervorrufend, namentlich einen Pfirsichgarten bewässern. Zurückgewandt, erblickt man den Chimney-Fels, welcher, nahe dem Thalursprung

emporsteigend, auf eine sehr weite Strecke den Thalzug New Wash überragt. Der „Schornsteinfels“ (einem Tacco Sardiniens gleichend), ein aus wagerechten Schichten gethürmter Würfel krönt einen kegelförmigen Hügel. Der Gipfelfels entspricht einer festeren Schichtenlage, welche auch an den umgebenden Höhen mehrfach ähnliche Felsformen bedingt. Bewundernswerther noch als der ungeheure Umfang der Erosion ist es, dass vereinzelte Reste zuweilen von verschwindender Grösse verschont worden sind, während über ganze Quadratmeilen hin die betreffenden Schichten zerstört wurden. — Aus den Sandsteinen, welche an der Bildung der oberen Straten theilnehmen, schälen sich sehr regelmässige Kugeln heraus.

Je tiefer wir hinabsteigen, um so mehr sehen wir die Kakteenflora zur Geltung kommen; vor allen die *Ocotilla* gen. Form, welche zu Büschen oder Stauden gruppirte, grade, mit starken Dornen und ganz kleinen grünen Blättchen versehene Stöcke (6 bis 12 F. hoch, bis 2 Z. dick) darbietet. Diese im Winter nackten dornenstarrenden Stecken beginnen im April zu grünen und prachtvolle rothe Blüten an den Spitzen hervorzutreiben. Eine andere höchst bezeichnende Kaktusform ist die *Bisnaga* (der Mexikaner), *Barelcactus* (der Amerikaner), *Echinocactus*. Der tonnenförmige Pflanzenkörper besitzt tiefe Furchen, welche vom gewölbten Scheitel bis zum Wurzelstocke ziehen. Auf den zwischen den Furchen verlaufenden Rippen sitzen Reihen furchtbarer Stacheln. — Auch *Opuntien* stellen sich ein. Nach etwa 8 Mi. weitet sich das Thal zu einer Art von Amphitheater, gegen N. überragt von einer gewaltigen rothschimmernden Felspyramide, aufgebaut aus Hunderten von horizontalen Bänken, deren jede einen von den angrenzenden sie unterscheidenden Farbenton und eine besondere Ciselirung zeigt. Diese, noch in weiter Ferne liegende, und durch andere kulissenartig vorspringende Höhen theilweise verdeckte Pyramide bezeichnet unser Ziel. Der gewaltige Berg, in dessen Scheitelhöhe wir uns befinden, erhebt sich ca. 2000 F. unmittelbar über der Vereinigung des *Diamond Rivers* mit dem *Colorado*. So ermessen wir die gewaltige Tiefe, zu der wir noch hinabsteigen müssen. Während das ö. Gehänge noch mit mittlerer Neigung sich erhebt, von etwas fernerer lothrechten Felswänden überragt, zeigt der westliche mauerförmige Absturz bereits das grossartige Gepräge der *Cañon-Natur*. Man erblickt die erstaunlichsten Wirkungen der Erosion, vergeblich sucht man aber das rinnende Wasser, welches die ungeheure Arbeit vollbracht. So vereinigt sich von W. her mit *New Wash* ein Felsencañon mit U-förmigem Querprofil. In der Tiefenlinie dieser halbcylindrischen Aushöhlung befindet sich eine ca. 100 Fuss tiefe, ganz enge, von vertikalen Wänden eingeschlossene Felsenrinne. Der Anblick ist überaus lehrreich für die Unterscheidung einer älteren und jüngeren Erosionsperiode. Jetzt floss kein Tropfen Wasser durch diese Kanäle.

Bald nimmt New Wash ein noch grossartigeres Gepräge an. Von SW. mündet ein Neben-Cañon. Der zwischen beiden Thalspalten stehengebliebene schmale Gebirgskörper, „Westminster Abbey“ gen., ca. 600 F. h., ist in ausserordentlicher Weise erodirt, sodass er, in Pfeiler und Phialen aufgelöst, in etwa dem Chor eines gothischen Domes gleicht. Der Aufbau dieser Gebirgskörper ist durch feinste Gliederung ausgezeichnet. Wohl hundert, durch verschiedene Farbentöne und verschiedene, ihrer Härte entsprechende Ciselirung bemerkbare horizontale Schichten lassen sich ringsum verfolgen. Der Gegensatz dieses regelmässigen Aufbaus sowie der wagerechten Schichtprofile einerseits und der ungeheuren Zerklüftung und Zerstörung der Erdrinde andererseits — gibt der grossartigen Landschaft einen besonderen Reiz. Neben der horizontalen tritt überall eine vertikale Gliederung hervor, bedingt durch eine bald unvollkommen pfeilerförmige, bald sehr regelmässige Säulenabsonderung. Zuweilen erinnert die letztere Felsgestaltung an die Kolonnaden vulkanischer Decken. Es sind namentlich drei über einander ruhende Bänke, welche diese vertikale Zerklüftung zeigen. Dass in jener Thalweitung einst ein See stand, scheint durch verkittete Conglomeratmassen angedeutet zu werden, welche man an mehreren Punkten über dem Thalboden wahrnimmt. Am r. (östl.) Gehänge erscheinen jetzt grünlich graue Mergel, über deren sanfterer Böschung eine rothe, z. Th. in Pfeiler zerklüftete Felsmauer sich erhebt. Diese von den horizontal gelagerten Formationen ganz abweichende Bildung war mir anfangs unerklärlich, da das Auftreten granitischer und krystallinisch-schiefriger Gesteine an der Basis des Cañons mir damals unbekannt. Wie gross war meine Ueberraschung, als ich etwa halbwegs Peach Springs und dem Colorado die dunklen bräunlich-rothen Felsen erreichte, die gleich einem Riff sich aus den horizontalen Schichten erheben. Es ist dunkler Gneiss, durchbrochen von mächtigen Granitgängen. Diese Formation gleicht in hohem Grade den Gesteinen des Royal Gorge oder des Black Cañon (s. Correspondenzblatt 11. October 1885); nur ist in der Colorado-Wüste die Farbe der Felsen sehr viel intensiver als am Arkansas und Gunnison.

Das Grundgestein ist ein dunkler biotitreicher Gneiss, wechselnd mit Dioritschiefer. Zahllose Granitgänge, theils scheinbar conform den steilen Straten eingeschaltet, theils dieselben in allen Richtungen durchziehend, erscheinen an den Gneisswänden. Die intensiven Farben überraschen immer von neuem. Ein lichtrothes Felsband, welches von der braunrothen Wand (biotitreicher Gneiss) sich abhob, erwies sich beim Anschlagen als ein schöner Granit mit grossen silberweissen Glimmerblättern. Streckenweise wird der Gneiss ganz durch ein rothes, fast dichtes Feldspathgestein verdrängt. Nun erblickte man auf der r. (östl.) Thalseite auf dem Grundgebirge



ruhend eine mehrere Fuss mächtige Bank von quarzitischem Conglomerat, darüber feste Sandsteine. Die Gesteinsgrenze, wie man sie unmittelbar am östl. Rande der Thalsohle zur Seite hat, sinkt zunächst annähernd parallel dem Thalweg gegen N. ein; weiterhin gegen den Diamond River fällt die Thalsohle schneller hinab, so dass man die Grenze bald hoch über sich erblickt. Die Gesteins-scheidung und das Verhalten des krystallinischen Grundgebirges und der überlagernden Sedimente ist höchst ähnlich dem was man im Williams Cañon bei Manitou (Sitzungsber. 7. Jan. 1884) beobachtet. — Die beiden Thalseiten verhalten sich zunächst noch insofern verschieden, als das krystallinische Grundgebirge, offenbar in Folge einer grossen Störung, am r. (östl.) Gehänge eher erscheint, sich weiter nach S. erstreckend, als auf der l. (westl.) Seite. Während man zur R. bereits auf eine ansehnliche Strecke die steil emporgerichteten, gegen das Thal hin gerundeten, oft wie geglätteten dunklen Gneissfelsen erblickt, höher und höher emporreichend, je weiter man nach N. vorschreitet, herrschen zur L. noch Sandsteine, welche vorzugsweise die untere Abtheilung der ungeheuren Sedimentmasse bilden. Einzelne kohlige Straten wurden zwischen den graugelben Sandsteinen hier beobachtet. Sowohl an den anstehenden Schichten, wie an den kolossalen Blöcken von Sandstein, welche die Thalsohle bedecken, zeigen sich häufig zwei unter spitzem Winkel scharende Schichtungsrichtungen. Unter den Blöcken herrschen namentlich: ein weisser kieseliger Kalkstein mit vielen ellipsoidischen Flintausscheidungen von Faust- bis Kopfgrösse; zahllose kleine Hohlräume, welche sich sowohl im Kalkstein, wie auch in den Kieselknauern finden, rühren von ausgewitterten Krinoiden-Stielgliedern her; Krinoidenreste bauen zum nicht geringen Theil mächtige Schichten auf; noch zahlreicher sind Sandsteine verschiedener Art und Farbe, bald feinkörnig, bald konglomeratisch, roth, violett, lichtgrau, häufig buntgestreift. Weniger häufig sind graue Dolomite mit krystallinischem Korn und krystallbedeckten kleinen Hohlräumen. Das Grundgebirge ist in den die Thalsohle bedeckenden Felsenmeeren vertreten durch Schiefer, Gneiss und Granit. Ausserdem finden sich sehr viele chalcedonähnliche Quarze, z. Th. von lebhaft rother Farbe, ausgewittert aus kalkigen Massen. Epidot wurde auf Gangklüften in Granit und Gneiss, Granat in Schiefeln beobachtet.

Durch New Wash, welches überall die Spuren von Wasserströmen darbietet, floss jetzt kein Tropfen. In diesen Arizona-Wüsten ereignet es sich, dass Rinnsale, welche viele Monate, selbst Jahre trocken liegen, einem Felsenmeere gleichend, auf ganz kurze Zeit das Bett eines reissenden Stromes werden. Indem wir uns dem Diamond River näherten, stiegen die Cañon-Wände stets imponirender empor. Wo an der Vereinigung von New Wash mit dem O-W. zum Colorado ziehenden Diamond Cañon eine beschränkte Thal-

weitung entsteht, umgibt uns eine der grossartigsten und merkwürdigsten Felscenerien der Erde.

Die Wunder der Colorado Cañons sind durch die Werke von Lieuten. Jos. Ives, (Report of the Colorado River of the West, 1861)<sup>1)</sup>, und Cl. Dutton (Tertiary History of the Grand Cañon District, 1882) allgemein bekannt geworden, sodass der Vortragende glaubt, auf eine erneute Schilderung der allgemeinen Physiognomik dieses grossartigsten Gebildes der Erosion verzichten zu müssen. Das hohe geologische Interesse des eigentlichen Grand Cañon's, nahe dessen südlichem Punkt der Diamantfluss sich mit dem „rothen“ Strom vereinigt, beruht vorzugsweise darin, dass hier die ganze ungeheure Decke der sedimentären Schichten durchschnitten wurde, ja der Strom und seine Tributäre ihre Furchen noch etwa 600 F. tiefer in das Gneissgebirge ausnagten. An der Mündung des New Wash in das Diamant-Cañon ist man rings bis zu der letztgenannten Höhe von aufgerichteten Gneiss- und Schieferstraten umgeben, welche in ihrem landschaftlichen Gepräge, namentlich dort, wo die Thalmauern enger schliessen, den Schöllenen (St. Gotthard) gleichen. Darauf ruhen horizontale Schichten eines festen quarzitischen Sandsteins, etwa 300 F. mächtig, welche den bezeichnendsten petrographischen Horizont in der Welt des Grand Cañons bildet. Während das Thal, soweit es aus Gneiss besteht, unaussprechlich rauhe, steile Gehänge zeigt, aus denen sich wilde Gräthe erheben, von Riesen-Trümmern umgeben, bilden die Quarzit- und Sandsteinbänke ein überaus festes, kompaktes Glied im grandiosen Bau der Cañons, mit vertikalen Bruchrändern auf dem trümmerreichen Gneiss ruhend, zuweilen altanartig darüber vorragend. Diese quarzitischen Schichten haben offenbar der Erosion den grössten Widerstand entgegengesetzt. Während sie geschlossen bis in die unmittelbare Nähe der eigentlichen Stromrinne fortsetzen, bilden sie die Basis der Schiefer, der weicheren Sandsteine, Kalksteine und Mergel, welche schön geformte Bergkörper aufbauen — gegen die Tiefe der Cañons hin isolirt, binnenwärts zu den terrassenförmig aufsteigenden Hochebenen sich verbindend.

Es möge gestattet sein, nach Dr. J. S. Newberry, Geologen der Colorado-Expedition unter Ives 1857—58, die Schichtenfolge nahe der Mündung des Diamantflusses in den Colorado (1426 F. h.) mitzutheilen. Es ruhen auf dem Gneiss in aufsteigender Folge: eine Conglomeratbank, 3 F. mächtig; rother quarzitischer Sandstein, zuweilen mit schöner Farbenstreifung 150 F.; graue körnige Sand-

---

1) Eine treffliche Beschreibung nebst Darstellungen dieser Expedition verdanken wir einem Theilnehmer derselben, Balduin Möllhausen (Reisen in die Felsengebirge Nord-Amerikas bis zum Hochplateau von Neu-Mexico, 1861).

steine 160 F.; rothe, graue und grüne Schiefer 250 F.; weissbraun gefleckte und roth gestreifte Sandsteine mit Schieferlagen 260 F.; Schiefer mit kalkigen und sandigen Straten, ohne Versteinerungen 180 F.; weicher eisenschüssiger Sandstein 25 F.; gefleckter (blau und grau), in dicken Bänken abgesonderter Kalkstein mit röthlichen dendritisch verzweigten Farbenpartien 25 F.; eisenreiche korallenführende Kalksteine und Schiefer 75 F.; grünliche Schieferthone 50 F.; dünnschieferiger röthlicher bis brauner Kalkstein mit unvollkommenen Koralleuresten 60 F.; Schiefer von röthlicher, grüner und gelber Färbung mit Streifen von Thoneisenstein und Mangansuperoxyd 100 F.; bunter (roth und grau) Kieselkalk mit Einlagerungen von thonigen und sandigen Schiefen mit vielen kieseligen, chaledon-ähnlichen Konkretionen und Kluftausfüllungen 300 F.; blaugrauer Kalkstein mit Korallen, sowie mit *Euomphalus*, *Spirifer* u. a. Versteinerungen, mit Feuersteinknuern und eisenreichen Konkretionen.

Die Gesamtmächtigkeit der Sedimentbildungen beträgt demnach in diesem Theil des Cañons 2638 F., des über dem Stromspegel aufragenden Gebirges überhaupt 3238 F. So bedeutend dies Maass der Erosion ist, so hat sie in andern Theilen der ungeheuren Stromrinne noch mehr geleistet; indem die in mehrere Stufen getheilten Cañon-Wände zu weit grösseren Höhen aufragen. Die dem Wüstenklima entsprechende, mannichfache und oft intensive Färbung gewährt, wie bereits angedeutet, dem Cañon-Gebirge eine unvergleichliche Pracht und — entsprechend dem buntfarbigen Hervortreten der zahllosen Straten — eine Zierlichkeit der horizontalen Gliederung und des Aufbaus, welche einen reizvollen Gegensatz bildet zu der ungeheuren Wucht der Bergkörper. Im Allgemeinen scheinen in der unteren Hälfte der Schichtenmasse dunklere, in der oberen lichtere Farben zu herrschen. Bereits Newberry ermittelte 1857—58, dass die obere Abtheilung der Cañon-Schichten in einer Mächtigkeit von etwa 1500 F. dem Bergkalk (Kohlenkalk) angehöre. Ueber das Alter der tieferen Schichten haben erst die neueren Untersuchungen (s. Charles D. Walcott, *Pre-carboniferous strata in the Grand Cañon of the Colorado*, *Am. Journ.* Vol. XXVI; Dec. 1883) einiges Licht verbreitet. Diesen Arbeiten zufolge, welche im Kanab Cañon (ca. 65 Mi. n. von der Mündung des *Diamond River's*) ihren Anfang nahmen, sich von dort stromauf- und niederwärts erstreckend, ruhen unter dem Red Wall-Kalkstein (untere Abtheilung des Kohlengebirges) devonische Schichten, rothe feinkörnige Sandsteine übergehend in kalkige Sandsteine und Kalksteine mit *Cyathophyllen*, *Brachiopoden*, *Gasteropoden* und Fischresten aus der Familie der plakodermen *Ganoiden*. An manchen Stellen fehlend, übersteigt die Mächtigkeit des Devons selten 100 F. — Keine Spur des Silurs ist im Grand Cañon-Gebiet entdeckt worden. Unter dem Devon lagern unmittelbar kambrische Schichten (die *Tonto-Gruppe*); im

Kanab 785 mächtig) mit einer Fauna (*Cruziana*, *Lingulepis*, *Iphidea*, *Conocephalites*, *Crepicephalus*, *Dicellocephalus*), welche sehr an diejenige des Potsdam-Sandsteins von Saratoga, sowie der gleichaltrigen Schichten von Central-Nevada erinnert.

Von der Basis der Tonto-Schichten ruhen alle Sedimente, aufwärts bis zu den tertiären „Rothen Klippen von Süd-Utah“ (eine Mächtigkeit von 14000 F.), konform aufeinander. Scheinbare Diskordanzen sind lediglich durch Erosion bedingt. Die durch Powell und Dutton nachgewiesene grosse Diskordanz scheidet die Tonto-Gruppe von den älteren cambrischen Schichten. Diese Prae-Tonto-Gruppe wird namentlich auf Grund einer durch Erosion bedingten scheinbaren Diskordanz in zwei Abtheilungen geschieden, deren obere, die Chuar-Gruppe, aus sandigen und thonigen Schiefeln mit Zwischenschichten von Sandstein und Kalkstein, deren untere, die Grand Cañon-Gruppe, aus einer mächtigen Schichtenfolge von Sandsteinen mit zwischengelagerten grünen Schiefeln besteht. Die „Prae-Tonto“-Schichten sind fast ohne jede Spur von Versteinerungen; ihr petrographisches Ansehen erinnert z. Th. an Trenton-Kalkstein und Utica-Schiefer. Unter diesen Schichten treten mit steilen Straten Gneiss und krystallinische Schiefer hervor, durchbrochen von zahllosen Granitgängen. Was die Auflagerungsfläche der Sedimente auf dem archaischen Gebirge betrifft, so könnte man an der Mündung des Diamant-Flusses, den Colorado auf- und niederwärts blickend, allerdings wähnen, sie stelle eine Ebene dar; doch bemerkt schon Newberry, dass die Grenzfläche eine unregelmässige ist, indem der Gneiss sich vielfach als unregelmässige Kuppen in die Schichten erhebt, welche nach Newberry auf einer unebenen Basis zur Ablagerung gelangten.

Auf der r. (östl.) Seite des New Wash fanden wir bereits eine solche Erhebung des Grundgebirges; sie setzt auf dem r. (nördl.) Ufer des Diamantflusses fort, zum hohen Kamm des Gebirges emporsteigend, wie es in Fig. 1 schematisch angedeutet ist.

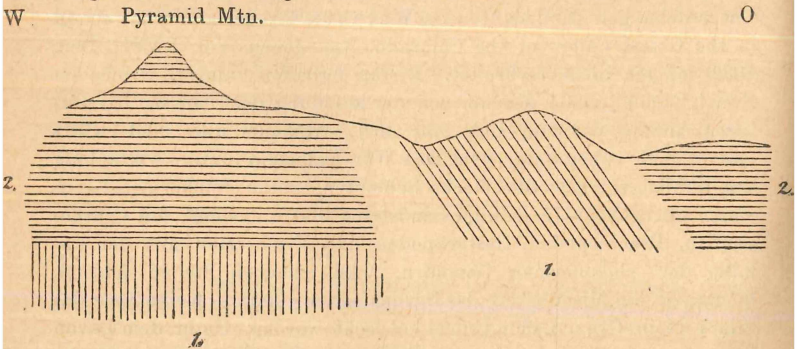


Fig. 1. (1. Krystallinisches Grundgebirge. 2. Sedimente.)

Ob dies Gneissriff, der Anschauung Newberry's entsprechend, in der That als ein präcambrischer Gneissberg zu erklären ist, gegen dessen steil niedersetzende Gehänge die Schichten sich anlagerten, oder ob hier eine Dislokation vorliegt, vermag ich nicht zu entscheiden. Letztere Auffassung stellte sich mir an Ort und Stelle als die wahrscheinlichere dar<sup>1)</sup>.

Das Diamant-Thal, welchem wir von seiner Vereinigung mit New Wash fast 3 Mi. aufwärts folgten, verengt sich schnell zu einem stark gekrümmten Cañon. Von der Thalsole bis hinauf soweit der Blick reicht, zeigte sich nur Urgestein, dunkler Gneiss und Schiefer, von vielen prachtvollen Granitgängen durchsetzt, von denen mehrere durch die Felsengasse hindurchsetzen. Wir beobachteten fussmächtige Gänge, welche zunächst den Salbändern aus fast homogenem rothem Feldspath bestehen, während das Innere unregelmässige Nester von Quarz aufweist. Doch kommt auch das Gegentheil vor, Quarzgänge, welche nur im Innern grössere Feldspathpartien zeigen. Die Entstehung der Quarzgänge einerseits, der Granitgänge andererseits scheint hier nicht wesentlich verschieden zu sein. Diese Granitgänge steigen bald gleich lothrechten Mauern, zuweilen mehrere parallel neben einander, empor, bald sind sie geneigt, oder gleichen schwebenden welligen Bändern. Der kleine Fluss, 15 bis 20 F. breit, muss oftmals durchwatet werden, da er sich stets von der einen Thalmauer zur anderen wirft. Nachdem wir etwa 3 Mi. gewandert, engt das Cañon sich ein zu einer nur 10 bis 15 F. breiten Felsenkluft, deren Wände, spaltähnlich, einige hundert F. emporsteigen. Dann weitet sich die Spalte zu einer V-förmigen Felsenschlucht. Durch diese Kluft soll ein Indianerpfad zum Plateau emporführen. Als wir uns zurück wandten, glänzten die wunderbar gestreiften Kolosse gegen

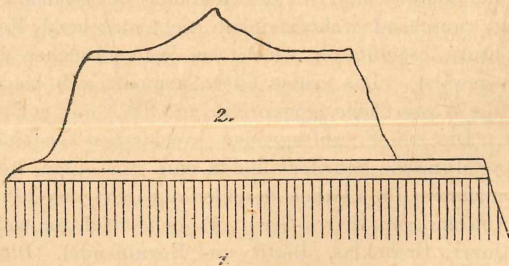


Fig. 2.

1) Die letztere Annahme wird vielleicht auch durch den Verlauf der grossen „Hurricane Fault“ Dutton's gestützt. Der verdienstvolle Erforscher der Plateaux von Utah lässt diese grosse Bruchlinie über das Diamond-Cañon, nahe dessen Mündung in's Grand Cañon, hinwegsetzen.

W., jenseits des Colorado; die schönste Form ist Salomon's Tempel, dessen Umriss die Fig. 2 andeuten soll. Auf einem Grundbau von archaischen Gesteinen ruht eine Basis von festem Quarzit und Sandsteinbänken. Darüber steigt mit jähren Abstürzen der Riesenkörper des Kolosses empor. Ueber dem plateauähnlichen Scheitel erhebt sich eine stumpfe, spitzendende Pyramide, offenbar aus leichter zerstörbaren Schichten aufgebaut. Nachdem wir die Nacht in der kleinen Hütte Farlee's (etwa 250 F. über dem Colorado, nahe dem Ausgang des New Wash gelegen) zugebracht, eilten wir, den früher im Grand Cañon als unnahbar geltenden (noch ca. 11½ Ml. fernen) Strom zu schauen. Die steinige Sohle des Diamond R.'s, zu welcher wir zunächst hinabstiegen, ist hier einige 100 Meter breit; die Ufer des krystallhellen Flüsschens sind stellenweise mit kleinen Bäumen und Stauden geschmückt, in wohlthuendem Gegensatz zu den felsigen Bergwildnissen umher, deren bezeichnendste Pflanzenform die vereinzelt auf den Felsen stehenden (3 bis 6 F. h.) Tonnen-Kaktus (*Echinocactus*) sind. Vor uns erhob sich, leuchtend in der Morgensonne, „Salomon's Tempel“, durch die feinste, sowohl vertikale wie horizontale Gliederung, sowie durch die schönsten Farbentöne (roth, braun, violett, gelblich, grünlich, grau, weiss) bezeichnet. In ihren Umrissen besitzen diese Colorado-Berge (oder Plateaustücke) aus der Tiefe der Cañons gesehen, eine gewisse Aehnlichkeit mit den Dolomitkolossen Tyrol's und Venetien's. Freilich tritt bei letzteren die horizontale Gliederung kaum hervor. Ganz nahe waren wir schon jenem Natur-Tempel; der Strom fluthet diesseits des gewaltigen Felskörpers dahin; wir hörten schon sein Rauschen, dennoch entzog er sich noch unsern Blicken. Plötzlich erblickten wir ihn: röthlich-braun, schnell hinstürzend (mindestens 6 F. in der Sekunde), kaum 300 F. breit, gerade hier, an der Mündung der Diamant-Schlucht, über Felsen rauschend (wahrscheinlich nicht anstehende Felsen, sondern ungeheure lose Blöcke, welche bei Wolkenbrüchen der Tributär in ihn gewälzt). Das grosse Cañon krümmt sich hier so stark, dass man die Wasserfläche (gegen NO. und SW.) nur auf etwa 1 Ml. überblickt. Die 600 F. aufragenden archaischen Gesteine (Granit, Gneiss, krystallinische Schiefer) bilden eine ganz enge, steilwandige (45°) Stromrinne. Die Fluthen bespülen zunächst ungeheure gerundete Granitblöcke (dem Sierra-Granit ähnlich: reich an weissem Plagioklas; Quarz, Orthoklas, Biotit und Hornblende). Dies Gestein steht in enger Beziehung zu den dunklen Schiefen (Biotit-Hornblendeschiefer mit untergeordnetem Quarz und Feldspath). Dunkelgrüne, sehr feinkörnige Diorite bzw. Amphibolite bilden Gänge im Granit; sie steigen bis mehrere hundert F. über dem Strom empor. Ein solcher Gang mit etwas sinuosen Rändern setzt grade unterhalb der Mündung des Diamantflusses auf. Während hier am Colorado Amphibolit und Diorit gangförmig im Granit erscheinen, durch-

brechen im Diamond Cañon und im New Wash umgekehrt Granitgänge dunkle Gneiss- und Schieferstraten. Die Fig. 3 stellt eine im dunklen Schiefer aufsetzende unregelmässig gestaltete, verzweigte Granitmasse dar. Mehr verbreitet als grauer ist rother Granit, reich an dunkelgrüner Hornblende. Der Zusammenhang zwischen der orographischen Gestaltung und dem geologischen Bau tritt am Colorado auf das deutlichste hervor: über den schrägen archaischen Wänden erheben sich die mauerförmigen Profile (der Schichtenabbruch) der quarzitischen Sandsteine, darüber bauen sich die ein-

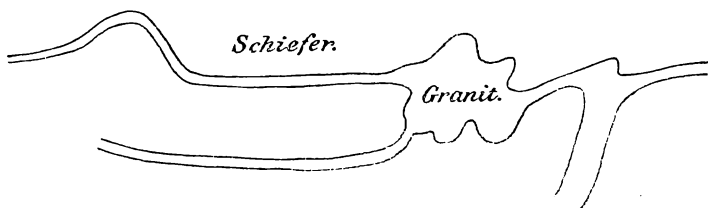


Fig. 3.

zelen Bergkolosse auf, deren feine Gliederung und Profilirung (jede härtere Bank bildet ein vorragendes Gesims, welches in schönen Linien um die vertikalen Säulen und Pfeiler kreist) von dem furchtbar rauhen Relief der Tiefe sich abhebt. Die Spuren des Hochwasserstandes reichen bis 50 F. über dem Niedrigwasser. Kein Pfad führt am Strome hin, kein Kahn übersetzt ihn. Wir kletterten über die gerundeten Granitfelsen ca. 150 F. empor bis dahin, wo die jähren Wände den weiteren Aufstieg verwehrt.

Schliesslich mögen noch einige Wahrnehmungen längs der Atlantic-Pacific-Bahn bis zur ö. Grenze Arizona's eine Stelle finden. Die kontinentale Wasserscheide (Colorado und Rio Grande del Norte) wird zwischen dem 34. und 37<sup>o</sup> n. Br. durch eine überaus sanfte grosse Bodenwölbung gebildet, welche vorherrschend aus rothen Sandsteinschichten besteht. Der Mittellauf des Rio Chiquito oder kleinen Colorado bezeichnet annähernd die Grenze zwischen den karbonischen Schichten, welche das Colorado-Plateau nebst dem Grand Cañon-Distrikt vorzugsweise zusammensetzen, und den mit äusserst geringem nö. Fallen aufruhenden permischen und Trias-schichten.

Von Peach Springs gegen O. reisend, mussten wir die erste Strecke, etwa 70 Ml., in der Dunkelheit zurücklegen. Bei Ash Fork, von wo die Verbindung mit der 55 Ml. gegen S. entfernten Territorial-Hauptstadt Prescott hergestellt wird, liegt die Bahn 5178 F. h. Unerhört starke mehrtägige Regengüsse, ein in Arizona seltenes Ereigniss, auf den höhern Theilen des Plateau's Schneegestöber, fielen in den Tagen 3. und 4. März 1884. Nachdem wir in den letzten

Februartagen an den „Needles“ bereits drückende Hitze empfunden, konnten wir uns nun in nordische Winterlandschaften zurückversetzt wähen. Von Ash Fork steigt die Bahn stark empor nach Fairview 5974 F. und Supai 6990 F. Als der Tag anbrach, stiegen wir durch ein offenes, von abbrechenden Profilen basaltischer Lavadecken begrenztes Cañon steil empor zur letztgenannten Station. Die Lava ist reich an Olivin; Augit und Plagioklas als ausgeschiedene Kristallkörner mehr vereinzelt. Gross war meine Ueberraschung, als ich unter der Lava Kalksteinschichten erscheinen und die Lava in zahlreichen unregelmässigen Gängen durch die Kalkstraten brechen und sich an der Oberfläche zu einer weithin alles überdeckenden Flut ausbreiten sah. Die Mächtigkeit dieser Lavadecke ist, wie man deutlich am Thalabsturz wahrnimmt, stellenweise sehr gering. — Hier und auf der ferneren Fahrt waren wir Zeuge der gewaltigen Wasserfluten, welche in diesen so regenarmen Ländern eintreten können. Durch die Thalschlucht, in welcher gewöhnlich kein Wasser fliesst, wälzte sich ein stromartig angeschwollener Bach in Katarakten hinab. Wenige Stunden, nachdem unser Zug diese und mehrere andere bedrohte Punkte passirt, wurde die Bahn an solchen Stellen fortgewaschen. Bei der Station Williams (6800 F.) befindet man sich am n. Fuss der Bill William Mts. (9080 F.), eine Gruppe schöner tannenbedeckter vulkanischer Kegel, auf welche jene Lavafluten wahrscheinlich zu beziehen sind. Gegen N. breitet sich flachhügeliges Land aus. Es beginnt nun der grosse S. Francisco Wald (*Pinus ponderosa*), über 50 d. Qml. ausgedehnt. Die Bäume stehen nicht dichtgedrängt, wie in den pacif. Ländern von Nord-Californien, Oregon etc., sondern 30 bis 50 F. entfernt; über weite Strecken hat das Land ein parkähnliches Ansehen. — Der tiefe Schnee, die Unmöglichkeit, ein Unterkommen zu finden (auf der ganzen Strecke von Peach Springs bis zum Rio Grande) vereitelten unsere Absicht, die vulkanischen Berge, welche verlockend das Plateau überragen, näher kennen zu lernen. So mussten wir uns auch mit lebhaftem Bedauern auf den Anblick der S. Francisco-Berge beschränken, deren höchster Gipfel 12 558 F. h. etwa 5000 F. die umliegenden Hochebenen überragt. Bei Station Flagstaff (6935 F.) erblickten wir gegen N. vulkanische Kegel mit Hufeisenkratern und Lavaströmen. Einzelne kleinere Kuppen steigen ganz unvermittelt ausserordentlich steil (35 bis 40°) aus der Ebene empor. Die Lavamassen erheben sich zuweilen gleich Trümmern von Mauern auf der Ebene und am Fuss der Hügel. Es befindet sich hier um den S. Francisco Peak (Culminationspunkt des Continents zwischen dem 20. und 36° n. Br.) der Schauplatz einer grossartigen vulkanischen Thätigkeit. Die basaltischen Lavamassen, Ströme, Decken, Schlacken breiten sich über eine Fläche von wohl 50 d. Qml. aus. Wie an so vielen Punkten Arizona's finden sich auch in diesem vulkanischen Gebiet Spuren



einer einst dichteren Besiedelung. Es sind die „Lava-Dwellings“ 8 e. Ml. nö. von Flagstaff. An einem 400 bis 500 F. h. Hügel sollen in poröser Lava höhlenähnliche Kammern ausgehauen sein, gewöhnlich 3 bis 4 hinter einander, mittelst niederer Durchgänge verbunden.

In diesen Lavahöhlen fanden sich menschliche Skelette nebst Steinwaffen und Steinmörsern. Ein ansehnlicher Theil des Hügels soll in der angedeuteten Weise durchlöchert sein. Der abgestumpfte Gipfel ist, so wurde berichtet, mit Lavablöcken umwallt und zur Vertheidigung eingerichtet. Auch sö. von Flagstaff finden sich in den Schichtungsklüften des dort herrschenden Sandsteins längs der Cañon-Wände merkwürdige alte Wohnungen der „Cliff Dwellers“. — Von Flagstaff sinkt die Bahn bis Cañon Diablo (5471 F.) bedeutend hinab. In die einer Prärie ähnliche Hochebene ist hier ein 226 F. tiefes Cañon mit fast senkrechten Wänden erodirt, an denen horizontale Sandsteinschichten sich zeigen. Oestlich Winslow (4898 F.) wird der Colorado Chiquito überschritten. Der Fluss (Rio del Lino der spanischen Entdecker im 16. Jahrhundert), welcher in seinem Unterlauf ein tiefes Cañon ausgenagt, strömt hier in flachem Bett über die Sandstein-Hochebene hin. Auf der weitem Fahrt zunächst in der sanften Thalmulde des Col. Chiq., dann in derjenigen des Rio Puerco aufwärts hat man vielfach Gelegenheit, die erstaunlichsten Erosionsformen, kastell-, thurm- und säulenförmige Reste horizontaler, einst zusammenhängender Sandsteinschichten zu sehen. Mehrfach stellen sich dem Blicke Formen ähnlich denen des Göttergartens bei Manitou dar. Diese Felsgestalten sind um so überraschender, da das Land im allgemeinen weit und offen. Nachdem die Mormonen-Ansiedlung St. Joseph (5042 F. h.) im weiten, flach eingesenkten Thal des kleinen Colorado berührt, wird Holbrook (5122 F. h.) unfern der Vereinigung des Lithodendron Creeks mit dem Rio Puerco erreicht. Stücke versteinerten Holzes mit prachtvollen Drusen lichten Amethystes vom „versteinerten Walde“ wurden hier zum Kauf angeboten. Eine grosse Zahl verkieselter Baumstämme, deren grösster 100 F. lang, 6 F. dick sein soll, liegen, zum Theil entblösst, in rothen, sandigen, gypsführenden Mergelschichten. Von Holbrook steigt die Bahn bis zur „Continental Divide“ noch 2175 F. empor. Das Land, aus rothen Sandsteinschichten bestehend, ist weit und offen und hebt sich sehr allmählig empor. Die sonst trockenen Rinnsale waren mit schlammigen Strömen gefüllt, welche mit grosser Gewalt dem Colorado Chiquito zustürzten. Das Relief des Landes ist auch hier ausgezeichnet durch zahllose, der Ebene zuweilen ganz unvermittelt entsteigende Schichtentrümmer. Schwer erklärlich ist hier die Wirkung der Denudation, welche von horizontalen Schichten nur einzelne Felsen, Säulenstümpfen vergleichbar, verschont. Vielfach wechselt rother mit grauem Sandstein, desgleichen feste mit lockeren Straten; so entstehen bunte Terrassen. Die

festen rothen Bänke bilden lothrechte Steilstufen, die grauen, leichter zerfallenden Straten trümmerbedeckte Böschungen. Nahe der Grenze von Arizona und Neu Mexico zeigen sich Lavadecken, ruhend auf rothen Sandsteinschichten. Weiterhin folgen wieder die ungewöhnlichsten Erosionsformen des rothen Sandsteins, eine Reihe bis 250 F. h. flaschenähnlicher Gestalten, aufgebaut aus wechselnd grauen und rothen Straten. Ein besonders ausgezeichneter Fels dieser Art heisst „*Bottle Rock*“. Bei Stat. Gallup (6550 F.) treten bituminöse Kohlenflötze, der Kreide oder dem Tertiär angehörig, zu Tage. Seit Vollendung der Bahn hat ihre Gewinnung begonnen. Je mehr man sich der Wasserscheide nähert, desto weniger tief schneiden die Rinnsale ein, die Cañons verwandeln sich in flache Mulden. Die „*Continental Divide*“ wird durch eine überaus sanfte grosse Wölbung gebildet. Bald stellen sich wieder staunenswerthe Sandsteinfelsen ein. Etwa  $\frac{1}{2}$  Ml. n. der Bahnlinie erhebt sich auf hoher Felsterasse die „*Navajo-Kirche*“ mit vier gedrängten Thürmen, ein Naturbau, ein Werk der Erosion, nicht ganz unähnlich dem Kreml. Viele andere hohe kühne Felsbaue folgen, nicht allein durch ihre Gestalt, sondern auch durch ihre Farben — roth und grün in horizontalen Streifen wechselnd — bewundernswerth. Dann zieht eine Felsenreihe von rothem Sandstein bis in weite Fernen hin; oft treten die Felswände kulissenähnlich vor oder bilden, zurückweichend, grosse Amphitheater. In der Umgebung von Coolidge (7048 F.) finden sich mehrere Petroleumquellen. Gegen S. liegen die Zuñi-Dörfer (mit denen von hier aus eine Verbindung besteht) auf Tafelbergen, Ueberbleibseln horizontaler Sandsteinschichten. Fernere Wahrnehmungen, so namentlich der gewaltigen Lavamassen, über welche die Bahn zum Thal des Rio Grande hinabsinkt, verwehrt leider die hereinbrechende Nacht.

---

## B. Sitzungen der medicinischen Section.

Sitzung vom 19. Januar 1885.

Vorsitzender: Geh. Rath Rühle.

Anwesend: 33 Mitglieder.

Dr. Scheven und Dr. Braun werden als ordentliche Mitglieder aufgenommen.

Dr. Barfurth macht Mittheilungen betreffend die Ergebnisse vergleichend histiochemischer Untersuchungen über das Glycogen.

Glycogenreiche Lebern sind voluminöser als glycogenarme, was schon früheren Beobachtern (Wolffberg, Külz) aufgefallen ist. Eine Reihe von 13 Wägungen der Kaninchenleber verglichen mit ihrem Glycogengehalt, der durch längere oder kürzere Fütterung mit Brot variirt wurde, beweist, dass glycogenreiche Lebern nicht nur grösser, sondern auch schwerer sind, als glycogenarme. Die Versuchsreihe ergibt:

Die 4 Lebern mit grösstem Glycogengehalt wiegen zusammen 374,5  
und enthalten 19,8546 Glycogen.

„ „ „ „ mittlerem Glycogengehalt wiegen zusammen 322,3  
und enthalten 6,1671 Glycogen.

„ „ „ „ geringstem Glycogengehalt wiegen zusammen 215,9  
und enthalten 1,7730 Glycogen.

Das Verhältniss der Lebergewichte dieser drei Gruppen ist demnach  
= 1 : 1,5 : 1,8

„ „ „ „ Glycogengewichte „ „ „ ist demnach  
= 1 : 3,5 : 11,2.

Dass das grössere Gewicht glycogenreicher Lebern nicht etwa durch grösseren Wassergehalt hervorgerufen wird, zeigen folgende Bestimmungen der Trockengewichte der Lebern:

Eine glycogenreiche Leber (5,60% Glycogen) enthält an fester Substanz 31,96% (17,52% Glycogen).

Eine mässig glycogenhaltige Leber (2,53% Glycogen) enthält an fester Substanz 27,28% (9,28% Glycogen).

Eine ganz glycogenfreie Hungerleber (0 Glycogen) enthält an fester Substanz 24,51% (0% Glycogen).

Die glycogenreiche Leber hat also nicht nur das grösste Volum und das grösste absolute Gewicht, sondern auch den grössten Procentsatz an festen Bestandtheilen, setzt also einen üppigen Ernährungszustand voraus; die Hungerleber ist nicht nur die kleinste und leichteste, sondern enthält auch den geringsten Procentsatz an festen Bestandtheilen und an Glycogen.

Die bekannte Thatsache, dass Hunger das Glycogen verschwinden macht, wird durch einige neue Erfahrungen bestätigt. Die 151,0 schwere Leber eines 10 kg wiegenden Wintersalms, dessen Tractus intestinalis mit Fett noch ganz bedeckt ist, enthält keine Spur von Glycogen, weil diese Thiere nach dem Aufsteigen in den Rhein keine Nahrung mehr zu sich nehmen. Dagegen enthalten die vier nur 6,0 schweren Lebern von vier sterilen Bachforellen, deren Magen mit Fischresten erfüllt war, zu derselben Zeit (15. December) 36 Stunden nach dem Tode noch 0,74% Glycogen.

Bei den einheimischen Schneckengattungen *Helix*, *Arion* und *Limax* ist nach 3wöchentlichem Fasten alles Glycogen geschwunden, während bekanntlich beim Kaninchen 6 Fastentage dasselbe Resultat haben.

Eine Reihe von sechs Versuchen über den gleichzeitigen Glycogengehalt verschiedener Organe, bez. Gewebe beim Kaninchen ergibt, dass der grösste Glycogengehalt der Leber nicht zusammenfällt mit dem grössten Glycogengehalt der Muskeln, dass vielmehr der Glycogengehalt der Leber etwas sinkt, während der der Muskeln zunimmt. Einer von diesen Versuchen lehrt ferner, dass die Leber nicht immer das meiste Glycogen enthält, da die Leber des betreffenden Thieres, eines trächtigen Weibchens, nur 2,53%, die Placenten aber 3,61% Glycogen enthielten; in den Embryonen hinwiederum wurden nur 0,23% Glycogen gefunden.

Diese Versuche ergaben ferner, dass Darm und Gehirn gar kein oder verschwindende Spuren von Glycogen enthalten; dagegen ist Vortragender mit Rouget, Ranvier und Neumann der Ansicht, dass die Knorpelzellen und die äussern Wurzelscheiden wachsender Haare Glycogen enthalten, obgleich die Darstellung der hier vorhandenen sehr geringen Glycogenmengen weder nach der Brücke'schen Methode, noch durch Auskochen der betr. Gewebe mit sehr verdünnter Kalilauge und mit Glycerin gelang. Dass hier Glycogen vorliegt, schliesst Vortragender aus den schon bekannten Reactionen (Fällung durch Alkohol, Lösung durch Wasser und Glycerin, sehr intensive Jodreaction) und aus der neu zuzufügenden Thatsache, dass die betr. Substanz durch Hunger verschwindet. Bei einem Kaninchen fand sich nach 7 $\frac{1}{2}$ tägigem Hungern kein Glycogen mehr in den Haarwurzelscheiden und den Zellen der Ohrknorpel, Gelenk-, Rippen- und Trachealknorpel, aber selbst dann noch in den Zellen des Knorpels am Processus xiphoides.

Drei Versuche über den gleichzeitigen Glycogengehalt verschiedener Organe bei Schnecken liefern den Beweis, dass die Leber dieser Thiere durch eine ganz hervorragende glycogenbildende Thätigkeit ein Analogon der Wirbelthierleber, also nicht blos eine Fermentdrüse ist, wie neuerdings behauptet wurde, sondern in der That ein Hepatopancreas.

Es wurde gefunden:

In der Leber von <i>Limax variegatus</i>	3,38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Glycogen, im übrigen Körper 0,35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
„ „ „ „ „ „	6,39 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Glycogen, im übrigen Körper 1,85 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , im Darm 1,60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
„ „ „ „ <i>Helix pomatia</i>	5,76 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Glycogen, im übrigen Körper 2,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , im Fuss 3,29 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .

Interessant sind Versuche über das erste Auftreten des Glycogens in den verschiedenen Geweben von Schnecken zu einer bestimmten Zeit nach Beginn des Fressens. Sie ergeben bei den Gattungen *Arion*, *Limax* und *Helix* übereinstimmend, dass die ersten Glycogenspuren in den Leydig'schen Binesubstanzzellen gefunden werden. Bei *Limax variegatus* lehrte eine grosse Zahl von Versuchen, dass der Zeitpunkt der ersten Glycogenbildung in die 9. Stunde nach Beginn des Fressens fällt. Um diese Zeit kann man die Natur gewissermassen bei der Arbeit überraschen. Es zeigt sich bei *Limax variegatus* das Glycogen zuerst in den Binesubstanzzellen des Fusses, dann der Reihe nach in denselben Zellen der Leber, der Gefässe, des Darmes und der Haut. Erst später häuft sich bei reichlicher Zufuhr das Glycogen auch in den Epithelien der Leber, des Darmes, der Speicheldrüsen, der Eiweissdrüse und der Niere an. Die Muskelfasern sind fast immer frei von Glycogen, weil die überall zwischen den Muskelbalken liegenden Binesubstanzzellen die Aufstapelung des Glycogens übernehmen. Aehnlich ist es bei den Ganglienzellen, in denen man nie eine Aufhäufung von Glycogen beobachtet; bei reichlicher Ernährung tritt aber auch hier das Glycogen nicht nur in den anliegenden Binesubstanzzellen, sondern auch in dem die eigentlichen Ganglienzellen der Schlundganglien umgebenden nervösen Gewebe auf, wo es in feinen Streifen nachweisbar ist.

Der grössere oder geringere Reichthum der Gastropodenleber an Leydig'schen Binesubstanzzellen bedingt auch ein verschiedenes Verhalten des Leberepithels gegenüber der Glycogenaufhäufung. Da die *Limax*leber sehr arm an interstitiellem Gewebe ist, so findet man in dieser Leber das Glycogen nur ganz kurze Zeit allein im Insterstitium; sehr bald erfüllt es das ganze Leberepithel. Anders in der Leber von *Helix* und *Arion*, die sehr reich an interstitiellem Gewebe sind. Hier wird fast alles Glycogen in den grossen Binesubstanzzellen aufgestapelt und nur bei reichlicher

Zufuhr findet man feine Streifen von Glycogen im Epithel. Gerade so verhalten sich bei diesen Gattungen Leberausführungsgänge und Darm. Untersucht man deshalb die Leber von *Helix* und *Arion* nur bei gewöhnlicher Nahrung, so entgeht einem leicht das Glycogen im Epithel und deshalb trennte Claude Bernard, der auch hier das Glycogen zuerst nachwies, die Gastropodenleber in einen foie biliaire (Epithel) und einen foie glycogénique (Interstitium), eine Trennung, die einer genauern Untersuchung nicht Stand hält.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass bei den Gastropoden, wie wohl überhaupt bei niedern Thieren, das Glycogen viel weiter verbreitet ist, in viel mehr Geweben gefunden wird, als bei Wirbelthieren. Hält man damit die von Ehrlich hervorgehobene Thatsache zusammen, dass auch bei niedern Wirbelthieren (Fröschen) das Glycogen in grösserer Verbreitung gefunden wird, als bei Säugethieren, so drängt sich die Vermuthung auf, dass diese Thatsache mit dem schnelleren und langsameren Stoffwechsel zusammenhängt. Auch die eigenthümliche Erfahrung, dass lebhaft thätige Drüsen (Pankreas, Nieren), der Darm und das Centralorgan des Nervensystems, welchem wir nach Pflüger den lebhaftesten Stoffumsatz zuschreiben müssen, stets glycogenfrei sind, spricht für die Anschauung, dass hier das Glycogen nur deshalb nicht zur Erscheinung kommt, weil Bildung bez. Zufuhr und Verbrauch gleichen Schritt halten.

Aus einer Anzahl der gefundenen Thatsachen zieht Vortragender den Schluss, dass der Organismus in gewissen Organen bez. Geweben Stapelplätze für die Glycogenanhäufung besitzt, von denen aus der Bedarf auch benachbarter Organe oder Gewebe bestritten wird; ob das Glycogen als solches wandert, oder vorher saccharificirt und dann wieder in Glycogen umgewandelt wird, muss vor der Hand unentschieden bleiben. Letzterer Modus wäre ein unzweckmässiger Umweg und ist deshalb unwahrscheinlich; erstere Anschauung ist zulässig, weil Salomon im Blut immer Spuren von Glycogen gefunden hat (vgl. auch Frerichs und Ehrlich).

Für eine Wanderung des Glycogens sprechen folgende Thatsachen:

1) Die massenhafte Anhäufung von Glycogen (bis über 20% des gesammten Trockengewichts!) in der Leber von Wirbelthieren und Wirbellosen. Wie die Wirbelthierleber ein Filter für das Fett, gewisse Metalle etc. ist, so scheint sie es auch für Glycogen zu sein und wie die Gastropodenleber grosse Mengen von phosphorsaurem Kalk anhäuft, so macht sie es auch mit dem Glycogen. Die Annahme, dass die Leber diese Glycogenmengen allein für sich gebrauchen sollte, ist unwahrscheinlicher als die Annahme einer Wanderung des Glycogens zu Geweben, die seiner bedürfen, entsprechend dem Gesetz der „Selbststeuerung der organischen Natur“ (Pflüger).

2) Die mikrochemische Untersuchung glycogenreicher Kaninchenlebern zeigt eine höchst auffallende Erscheinung, die sich wohl nur durch Annahme einer Wanderung des Glycogens erklären lässt. Man findet nämlich das Glycogen, wie schon Bock und Hofmann gesehen haben, immer an der nach der Lebervene zu liegenden Zellenseite, während der übrige Theil der Zelle mit dem Kern frei bleibt. Nach der Lebervene zu häuft sich dann das Glycogen, so dass in der Mitte des Acinus fast alle Zellen ganz mit Glycogen erfüllt sind und nur der Kern frei bleibt. Diese Thatsache erklärt sich am leichtesten durch die Annahme, dass der Blutstrom von den Vasa interlobularia her das Glycogen aus den zunächst liegenden Zellen und Zelltheilen fortspült.

3) Die Thatsache, dass die Placenten als die grössten Glycogenlager auftreten, während die Leber weniger und die Embryonen, als die eigentlichen Consumenten, am wenigsten Glycogen enthalten, erklärt sich am einfachsten durch die Annahme einer Wanderung des Glycogens. Die grossen Glycogenmengen in den Placenten können nur für die Embryonen (Aufbau der Eiweissmoleküle, speciell Bildung der Gewebe) bestimmt sein. Sie können in die Gewebe des Embryo nur durch Wanderung gelangen.

4) Die Beobachtung von Külz, dass das Glycogen aus der Leber gut genährter Hunde durch starke Muskelthätigkeit verschwindet, findet ihre einfache Erklärung durch die Annahme einer Glycogenwanderung; denn ein thätiger Muskel verbraucht grosse Mengen von Glycogen (Nasse, Weiss, Külz).

5) Die oben mitgetheilte Thatsache, dass der grösste Glycogengehalt der Leber nicht zusammenfällt mit dem grössten Glycogengehalt der Muskeln, und dass der Glycogengehalt der Leber sinkt, während der der Muskeln zunimmt, spricht für eine Wanderung des Glycogens.

6) Die Gewebe der Gastropoden sind fast überall von mehr oder weniger Leydig'schen Binesubstanzzellen umgeben, die als die eigentlichen Stapelplätze des Glycogens angesehen werden müssen. Die Annahme, dass diese Zellen, die gar nicht einmal protoplasmatisch, sondern gallertartig sind, das Glycogen für sich verbrauchen sollten, ist unwahrscheinlich. Die Thatsache aber, dass man in den anliegenden Geweben deutlich Spuren von Glycogen nachweisen kann, erklärt sich am einfachsten, wenn man eine beständige Speisung derselben vom Hauptquell aus voraussetzt.

7) Die auffallende Thatsache, dass die an Binesubstanzzellen arme Limaxleber die Hauptmasse des Glycogens fast unmittelbar in den Epithelzellen ablagert, die binesubstanzreiche Leber der so nahe verwandten Gattung Helix das Glycogen aber in den Binesubstanzzellen aufspeichert und in den Epithelzellen nur Spuren davon aufweist, erklärt sich am einfachsten aus der Annahme, dass

in der Helixleber das Glycogen aus den Bindesubstanzzellen ebenfalls in das Epithel, seinen eigentlichen Bestimmungsort, hineinwandert.

Prof. Trendelenburg stellt einen Patienten mit Gaumenspalte vor und spricht über die Aetiologie derselben.

Dr. Aron berichtete über die ersten Versuche, welche Herr Professor Sämisch in der hiesigen Universitäts-Augen-Klinik mit dem localen Anästheticum Cocain angestellt hat, und demonstirte die Wirkung des Mittels an einem Patienten. Zur Verwendung gelangte das Cocain in der Form einer 5-procentigen wässerigen Lösung des salzsauren Salzes. Die Zahl der Operationen, welche bisher unter Cocainwirkung vorgenommen wurden, beläuft sich auf 18, und zwar wurden ausgeführt: 7 Staarextractionen, 2 Discissionen des grauen Staares, 4 Iridectomien, 2 Tenotomien, 1 Enucleation, 1 Snelen'sche Lidoperation und 1 Keratotomie bei *Ulcus corneae serpens*. Sie bestätigen alle bis auf den zuletzt erwähnten Fall in eclatanter Weise die local anästhesirende Wirkung des Cocains. Im Allgemeinen hatten die Patienten unmittelbar nach der einmaligen Einträufelung mehrerer Tropfen der 5-procentigen Lösung von Cocain muriat. in den Conjunctivalsack und besonders auf die Cornea das Gefühl von Brennen im Conjunctivalsack, welches aber leicht erträglich war und schon nach einer Minute der Empfindung von Trockenheit und Kälte wich. Etwa 10 bis 15 Minuten nach der Application des Mittels zeigte sich die Lidspalte deutlich erweitert, und zwar schien das obere Lid gehoben zu sein, das Auge trat etwas stärker hervor und bot zugleich etwas Starres, Gläsernes in seinem Aussehen. Die Conjunctiva erschien blass, mattglänzend. Die Berührung sowohl der Conjunctiva wie auch der Cornea wurde absolut nicht empfunden, selbst wenn mit einem Sondenknopf ein stärkerer Druck auf die Cornea geübt wurde, sodass eine kleine Delle entstand, erklärten die Kranken, nichts gespürt zu haben. Meist war schon eine Viertelstunde nach der Einträufelung mässige Mydriasis vorhanden, welche sich innerhalb der nächsten Viertelstunde ad maximum steigerte, dabei war aber die Pupille in ihrer Eigenschaft auf Lichteinfall zu reagiren, nur wenig behindert, ebenso wie der Accommodationsapparat nur schwach paretisch, nicht gelähmt zu sein schien. Ein gesundes Auge ist bei bestehender Cocainmydriasis im Stande, feine Druckschrift in gewohnter Entfernung zu lesen.

Eine Eigenschaft des Cocains, welche bisher nur von wenigen Seiten Erwähnung gefunden hat, besteht in der Herabsetzung des intraoculären Druckes, welche in sämmtlichen oben erwähnten Fällen gleichzeitig mit der anästhesirenden Wirkung eintrat und ziemlich stark ausgeprägt war. Selbst zwei an chronisch entzündlichem



Glaukom erkrankte Augen, welche der Iridectomy unterworfen werden sollten, erschienen unter Cocaïnwirkung weich. Diese Druckherabsetzung ist freilich eine Beigabe, welche namentlich bei Staaroperationen nicht gerade angenehm ist. Bei der ersten Operation dieser Art, welche nach zweimaliger Instillation der 5-procentigen Cocaïnlösung ausgeführt wurde, collabirte die Cornea sofort nach Eröffnung der Bulbuskapsel (durch den Gräfe'schen peripheren Linearschnitt), ähnlich wie es beim Cadaverauge der Fall ist, die vordere Kammer füllte sich mit Blut, welches von aussen in dieselbe eindrang, und es musste eine wirkliche Extraction der Cataract durch Eingehen mit dem Daviel'schen Löffel vorgenommen werden, ein Theil der Corticalismassen, welcher sonst wohl noch hätte entfernt werden können, blieb zurück, da das Operationsgebiet durch das Blut in der vorderen Kammer verdeckt war. Die übrigen Staar-extractionen wurden deshalb nach nur einmaliger Application der 5-procentigen Cocaïnlösung ausgeführt. Wenn bei ihnen auch die Reduction des intraoculären Druckes nicht so stark und so störend hervortrat, wie in jenem ersten Falle, so musste doch jetzt meist die Cataract mit dem Daviel'schen Löffel wirklich extrahirt werden, da der Gegendruck nicht mehr genügte, um die Evacuation der Linse mittelst des sogenannten Schlittenmanövers zu ermöglichen.

Was die Dauer der Cocaïnwirkung betrifft, so begann etwa eine halbe Stunde nach der Anwendung des Mittels zunächst die Unempfindlichkeit der Conjunctiva und Cornea wieder nachzulassen, am längsten hielt sich die Pupillarerweiterung, welche erst im Verlauf von 24 Stunden allmähig zurückging.

Während der Operation verhielten sich die Patienten absolut ruhig, sie versicherten nach Beendigung derselben, kaum Empfindung von dem operativen Eingriffe gehabt zu haben. Staaroperirte, bei welchen früher die präparatorische Iridectomy ohne Cocaïn ausgeführt worden, waren selbst über den frappanten Unterschied zwischen der früheren und der jetzigen Operation erstaunt. Bezüglich der Empfindung, welche das Fassen der Iris bei Anlegung der Iridectomy verursachte, wurden verschiedene Beobachtungen gemacht, indem ein Theil Operirter erklärte, kaum eine Empfindung von der Operation gehabt zu haben, andere aber deutlich zusammenzuckten sobald die Iris gefasst wurde, Bei der Enucleation war nach zweimaliger Einträufelung der Cocaïnlösung nur das Durchschneiden des Nervus opticus und der Ciliarnerven schmerzhaft, die Snellen'sche Lidoperation, bei welcher auch die Lidhaut mit der Cocaïnlösung befeuchtet war, verlief bis auf die Auslösung des Knorpelstreifens schmerzlos. Nur bei der Keratotomie, welche an demselben Auge 14 Tage vorher schon einmal ohne Zuhilfenahme von Cocaïn ausgeführt worden war, kam die anästhesirende Wirkung des Mittels nicht zur Geltung. Der Patient, dessen linkes Auge an einem sehr

hartnäckigen, mit Cyclitis und Hypopyonbildung complicirten *ulcus corneae serpens* erkrankt war, erklärte, dass ihm die zweite Operation gleich viel Schmerz bereitet habe. Die Wiedereröffnung des Schnittes, welche sowohl am Auge nach der ersten, als auch nach der zweiten Keratotomie nothwendig war und unter Cocaïnwirkung vorgenommen wurde, war dagegen fast ganz schmerzlos. Auch bei andern, florid entzündlichen Erkrankungen des Auges und seiner Adnexa, besonders wenn sie mit lebhafter Conjunctivalhyperämie verbunden waren, schien das Cocaïn seine anästhesirende Wirksamkeit nicht so recht entfalten zu können.

Fragen wir uns nach der physiologischen Wirkung des Cocaïns, des Alkaloïds der Blätter einer in Südamerika wachsenden Pflanze (*Erythroxyton Coca*), auf die Gebilde des Auges, so muss man Reizung des Sympathicus und Lähmung der Trigeminusendigungen annehmen. Erstere documentirt sich in der Lidspaltenerweiterung, welche durch Contraction der vom Sympathicus innervirten glatten Lidmuskeln zu Stande kommt, ferner in der durch Gefässcontraction bedingten Blässe und Trockenheit der Conjunctiva, in der starken Mydriasis als Folge der Contraction des vom Sympathicus versorgten Dilator pupillae und endlich in der durch die Gefässcontraction bedingten starken Herabsetzung des intraoculären Druckes. Die Lähmung der Trigeminusendigungen zeigt sich in der absoluten Unempfindlichkeit der Conjunctiva und Cornea, wie es scheint, bei genügender Einwirkung auch der Iris, sowie der Insertionen der äusseren Augenmuskeln an der Sclera.

Prof. Doutréleponet spricht über die tuberculöse Natur des Lupus und berichtet über einen Fall von Meningitis tuberculosa nach Lupus, bei welchem es ihm gelang, im Blute während des Lebens und nach dem Tode Tuberkelbacillen nachzuweisen. Der Vortrag ist in der D. Med. W. 1885 No. 7 abgedruckt.

Geh. Rath Finkelnburg spricht

a. über die Anwendung von Phenyl-Bor-Säure als inneres Desinficiens;

b. über die geographische Verbreitung der Phthisis in Italien im Jahre 1883.

Sitzung vom 23. Februar 1885.

Vorsitzender: Dr. Leo.

Anwesend: 20 Mitglieder.

Dr. Cajetan wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Prof. Ribbert berichtet über das Vorkommen von Spaltpilzen in den normalen lymphatischen Apparaten des Processus vermifor-

mis und des *Sacculus rotundus*. Es sind dieselben Pilze, wie sie im Innern des Darmes vorkommen. Sie wandern durch das Epithel über den Follikeln in letztere hinein und sind hier stets in grosser Menge anzutreffen. Sie scheinen hier schliesslich zu Grunde zu gehen. Es ist das die erste sichere Beobachtung eines Eindringens von nicht pathogenen Spaltpilzen durch das normale Oberflächenepithel. Der Vortrag wurde ausführlicher in der deutschen medicinischen Wochenschrift 1885 No. 13 publicirt.

Dr. Wolffberg referirt über Untersuchungen von Dr. Hans Buchner (München) und von Dr. Ferran (Tortosa). Die ersteren betreffen mikroskopische Formveränderungen an den Koch'schen und an den Finkler-Prior'schen Vibrionen; die Ergebnisse seiner Untersuchungen hat Dr. B. in der Münchener Gesellschaft f. Morphologie und Physiologie am 13. Januar mitgetheilt (vgl. Berl. klin. Wochenschrift 1885. No. 12, 23. März 1885). — B. hält die genannten Vibrionen für verschiedene Organismen, freilich für phylogenetisch-verwandte. Von besonderem Interesse sind die mikroskopischen Formveränderungen, welche B. unter Benutzung verschiedener Ernährungsbedingungen an den Finkler-Prior'schen Vibrionen mannigfaltiger als an irgend einer anderen bisher untersuchten Spaltpilzform gefunden hat. Die abgeänderten Theile der Vibrionen und Spirillen stimmen unter einander darin überein, dass ihre Durchmesser grösser sind als bei dem normalen Spaltpilz, und dass sie Farbstoffe schlechter aufnehmen. Buchner betrachtet diese morphologischen Abänderungen als pathologische Zustände (wesentlich durch den Zusatz von Zucker zur Nährgelatine sowie durch schlechte Ernährungsbedingungen überhaupt verursacht). [Aus diesem Grunde, und weil die neuen Formen von normalen Spaltpilzen sich durchaus unterscheiden, meint Ref., dass die Ergebnisse dieser Untersuchungen nicht wohl gegen die von Koch, Flügge u. A. vertretene Formkonstanz der Spaltpilze verwertet werden können].

Merkwürdige Formveränderungen beobachtete Dr. Ferran am Koch'schen Cholerapilz unter bestimmten Kulturbedingungen. Auch hier sind es wesentlich Quellungs- und Zerfallserscheinungen, welche Dr. F. aber nicht als pathologische, sondern in höchst abenteuerlicher Weise als natürliche Entwicklungsformen der Koch'schen Kommabakterien deutet. Wichtiger ist, dass Dr. Ferran (subkutane) Impfungen mit grossen Mengen (bis zu 2 gr) der Kulturflüssigkeit an Kaninchen ausführte, welche sehr bald danach schwer erkrankten, während Injektionen in den Darm keine Wirkung hatten. Wenn die nach der Impfung am Leben gebliebenen Thiere noch einmal geimpft wurden, so erkrankten sie nur ganz leicht. Auf Grund dieser Beobachtung hat dann F. kutane und subkutane Impfungen auch am Menschen ausgeführt. — W. hält nach den bis

jetzt vorliegenden Mittheilungen noch für sehr zweifelhaft, ob die geimpften Kaninchen wirklich an Cholera erkrankt waren, ohne natürlich die Möglichkeit, dass ein abgeschwächtes Cholera Gift sich finden lasse, welches zur Schutzimpfung verwendbar sei, bestreiten zu wollen.

Dr. Rumpf über Gehirnkrankheiten in Folge von Syphilis.

Sitzung vom 16. März 1885.

Vorsitzender: Dr. Leo.

Anwesend 14 Mitglieder.

Prof. Doutrelepont sprach über Behandlung der Syphilis mit subcutanen Injektionen von verschiedenen Quecksilberpräparaten und empfahl ein neues Mittel zu demselben Zwecke, den Quecksilberchloridharnstoff, welcher in seiner Klinik in der letzten Zeit mit sehr günstigem Erfolge angewandt wird (cf. Deutsche medicinische Wochenschrift 1885 No. 14, Ueber Quecksilberchloridharnstoff von Dr. Schütz).

Prof. Koester demonstirt Präparate von Knie- und Hüftgelenkentzündungen.

Dr. Leo berichtet über den plötzlichen Tod eines phthisicus durch Thrombose der beiderseitigen Pulmonalarterien in Folge Durchbruchs verkäster Massen aus nahe liegenden Bronchialdrüsen.

Sitzung vom 18. Mai 1885.

Vorsitzender Geh.-R. Rühle, anwesend 28 Mitglieder.

Rechnungslegung des Rendanten und Decharge.

Geh.-Rath Prof. Rühle eröffnete die Sitzung mit Worten der Erinnerung an Friedrich Gustav Jacob Henle, geb. am 9. Juli 1809 zu Fürth in Bayern, gest. den 13. Mai 1885 zu Göttingen.

Henle studirte in Bonn und Heidelberg, war schon bei Rudolphi in Berlin Assistent an der Anatomie, bei Johannes Müller Prosector, seit 1837 Privatdocent in Berlin, von 1840—44 Professor der Anatomie und Physiologie in Zürich, bis 1852 Professor der Anatomie in Heidelberg, seit 1852 in Göttingen, wo er zu bleiben vorzog, so oft auch ehrenvolle Berufungen an ihn ergingen. Zweimal lehnte er es ab nach Bonn zu kommen, auch der Ruf nach Berlin lockte ihn nicht. Unserer Gesellschaft gehörte er seit 1845, also 40 Jahre lang als Ehrenmitglied an.

Dass Henle auf seinem eigensten Gebiet in allen Disciplinen desselben und für die anatomische Gesamtwissenschaft Ausserordentliches geschaffen, bedarf an dieser Stelle keiner Erwähnung. War er doch gewissermassen der Begründer der mikroskopischen Anatomie in Deutschland, denn sein Handbuch der allgemeinen Anatomie erschien bereits 1841. In Aller Händen und in allen Ländern bekannt ist sein grosses Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Viele Jahre lieferte H. die Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie theils in Müller's Archiv, theils in der von ihm und Pfeuffer edirten Zeitschrift für rationelle Medicin und im Canstatt'schen Jahresbericht, Berichte, die aller Orten stets mit Spannung erwartet, zur Belebung anatomischen Interesses in Deutschland ungemein beigetragen haben. Als vergleichender Anatom zeigte er sich in der zoologischen Beschreibung der Haifische und Rochen, die er mit Joh. Müller 1841 herausgab.

Ihn als ersten Anatomen der Gegenwart in Deutschland zu betrachten, waren nicht nur alle Fachgenossen einig, auch die Studirenden der Medicin schätzten ihn als den bedeutendsten Lehrer. In der That lag hier ein grosser Theil seines Einflusses. Es ist ganz unbestritten, dass Henle dem anatomischen Unterricht jene grosse Bedeutung zu geben verstand, die demselben in Deutschland zuertheilt wird; an anregender Form, Klarheit der Darstellung in Wort und Bild, in Belebung des Zusammenhanges mit den anderen Zweigen der Heilkunde, war Henle der Meister Aller und ist es wohl geblieben bis zu seinem Ende.

Hierzu war Niemand so befähigt wie H., dem die Rede, die kritische Schärfe, umfassendes physiologisches und pathologisches Wissen gleichmässig zu Gebote standen.

Aber auch auf dem Gebiete der Pathologie hat H. wesentlich zum Fortschritt beigetragen in jener Zeit, wo dieser aus der Speculation zur Beobachtung und zum Experiment sich erhob. Bis zu letzterem drang H. nicht vor, aber auf die Verwerthung anatomischer Kenntnisse und Anschauungen für die Erkenntnisse der Krankheitsprocesse hat er in seinem Handbuch der rationellen Pathologie einen mächtigen Einfluss ausgeübt, nicht minder durch die Herausgabe der Zeitschrift für rationelle Medicin.

Wenn diese Richtung durch die Experimentalpathologie und die Fortschritte der pathologischen Histologie überwunden ist, so dürfen wir nicht vergessen, was sie ihrer Zeit geleistet hat, um die Geister von den Fesseln der Tradition zu befreien. H. sprach schon vor 40 Jahren aus, dass die Ursachen ansteckender Krankheiten nur in organisirten Keimen zu suchen seien, eine Ueberzeugung, die nun endlich auch zur Wahrheit gelangt ist.

Wir wollen nicht vergessen, welch ein umfassender Geist, welch rastloser Fleiss dazu gehörte, um gleichzeitig auf so ver-

schiedenen Gebieten unserer Wissenschaft so grosse Erfolge zu erzielen. Und wenn der Patholog Henle der Geschichte bereits angehört, der Anatom wird immer bleiben ein der Gegenwart und Zukunft leuchtender Stern.

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen von ihren Sitzen und beschliessen, der Wittve ein Beleidsschreiben im Namen der Gesellschaft zu widmen.

Dr. Rumpf stellt einen Fall von Neuritis vor.

Prof. Koester demonstriert das Präparat einer an Magenblutung in Folge Risses eines Aneurysmas gestorbenen an Carcinoma ventriculi leidenden Frau.

Prof. Rühle bemerkt dazu, dass grössere Magenblutungen bei Carcinoma ventriculi nicht vorkommen, und das vorliegende Fall zeige, dass wenn solche mit Carcinom zusammentreffen, sie auf besonderen Ursachen und Zufälligkeiten beruhen. Ausser dem Ulcus ventriculi perforans treten grössere resp. tödtliche Magenblutungen noch auf bei Lebercirrhose und sonst hochgradigen Behinderungen des Venenblutausflusses durch die Pfortader, aber nicht durch Carcinom veranlasst.

Dr. Kremer und Dr. Springsfeld werden als ordentliche Mitglieder aufgenommen.

Prof. M. Nussbaum berichtet:

Die folgenden, in Kürze mitgetheilten Beobachtungen bilden die Fortsetzung einer grösseren Reihe von Untersuchungen, deren Anfänge seit dem Jahre 1878 in verschiedenen Vorträgen und Abhandlungen veröffentlicht wurden.

In einem vom 15. December 1884 datirten Vortrage berichtete ich über Versuche an einzelligen Thieren. Ein Theil meiner Beobachtungen war gleichzeitig und mit gleichem Erfolg von Gruber angestellt worden; ein anderer fand bald Bestätigung durch denselben Autor.

Den in Aussicht gestellten Bericht über die Conjugationsercheinungen zerschnittener und regenerirter Oxytrichen kann ich noch nicht geben, da auch in der unversehrten Colonie dieser Infusorien bis jetzt keine Conjugation aufgetreten ist. Auch bei Stylo-nichia mytilus, deren Conjugation ich im März vorigen Jahres öfters beobachtet habe, suchte ich in diesem Frühjahr vergeblich danach.

Es handelte sich jetzt darum, auf experimentellem Wege festzustellen, wie weit die im Pflanzen- und Thierreich bis auf ein kernhaltiges Theilstück einer Zelle fortgeführte Theilbarkeit der indivi-

dualisirten lebenden Substanz sich bei auftretender histologischer Sonderung in beiden Reichen erstrecke.

Die reichen und oft bestätigten Beobachtungen der Botaniker lassen keinen Zweifel, dass man den Pflanzenleib unter geeigneten Bedingungen aus einer einzigen Zelle restituiren könne.

Meine eignen Versuche<sup>1)</sup> erstrecken sich nur auf zwei Pflanzen, die ich mit Rücksicht auf ihr verschiedenes Verhalten bezüglich der Zellkerne und der Adventivbildungen ausgewählt habe.

*Tradescantia zebrina* hat im Parenchym der älteren Stengelglieder mehrkernige Zellen. Die einzelnen Kerne sind durch directe Theilung entstanden. Im Gewebe rings um den Gefässen sind die Zellen kleiner und meist einkernig. An den Stengelknoten bilden die Gefässe Ringe, von denen in die Seitensprossen Zweige ausgehen. Hier liegen Adventivknospen. Schneidet man nun die *Tradescantia* unter einem Stengelknoten ab, wie dies gewöhnlich geschieht, so treiben die Adventivknospen und bilden neue Wurzeln, wie ja überhaupt nach kürzerer oder längerer Zeit die Adventivknospen entweder zu seitlichen belaubten Stengelgliedern oder zu Luftwurzeln auswachsen. Schneidet man ein grösseres Stengelglied einer *Tradescantia* in der Mitte durch und steckt den Stumpf so in die Erde, dass der nächste Knoten nicht bedeckt ist, entfernt sorgfältig jede auftretende, über der Erde befindliche Wurzel, so sieht man nach drei bis fünf Wochen am gesteckten Stengel, dicht an der jetzt verkorkten Wundfläche neue Wurzeln gebildet. Die neuen Wurzeln gehen von den Zellen der Gefässbündel aus. — Mit demselben Erfolg wurden auch grüne *Tradescantien* gesteckt. — In den Adventivknospen geschieht die Zellvermehrung durch indirecte Kerntheilung.

Kann man somit auch in Pflanzen mit angelegten Adventivknospen unter Umständen solche Zellen zur Theilung zwingen, die beim normalen Gang der Entwicklung ohne weitere Proliferation zu Grunde gegangen wären, so ist doch hier wie auch anderwärts nicht jede Zelle dazu geeignet. Denn das über den neu- oder vorgebildeten Knospen gelegene Gewebe geht stets durch Druck und Schwund zu Grunde.

Meine Hoffnung zugleich einen experimentellen Beitrag zur Deutung des Verhältnisses zwischen directer und indirecter Kerntheilung liefern zu können hat sich nicht verwirklicht. Da aber bei den meisten Pflanzen, wo auch im Parenchym keine directe Kerntheilung in den Zellen sich findet, die Neubildung doch von den

---

1) Mit liebenswürdiger Bereitwilligkeit ermöglichte mir Herr Professor Strasburger, die Versuche im hiesigen botanischen Garten anzustellen, wofür ich auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank abstatte.

Zellen in den Gefässbündeln ausgeht, so kann die Nichtbetheiligung der direct getheilten Kerne an den Neubildungen bei den Tradescantien vorläufig zu keinem Schlusse verwerthet werden.

Vielleicht wäre *Valonia* zur Entscheidung der Frage geeignet. Diese Pflanze konnte ich selbst nicht lebend erhalten. Es wäre nun wichtig darauf zu achten, ob bei künstlicher Theilung alle kernhaltigen Protoplasmastücke lebens- und fortpflanzungsfähig blieben, gleichgültig ob die Kerne aus einer indirecten oder directen Theilung entstammten; ob also kein Unterschied zwischen dem vorderen und dem hinteren Abschnitt der Zelle bestehe.

Mit Rücksicht auf die Frage nach der Dignität der directen Kerntheilung verweise ich auf meinen Vortrag, gehalten in unserer Section am 23. Juli 1883.

Ich kann nun auf einen neuen Gesichtspunkt aufmerksam machen, der deutlich zeigt, dass durch den Eintritt der directen Kerntheilung das Leben und die Reproductionsfähigkeit einer Zelle nicht abgeschlossen ist oder dem Ende zugeht, wenn dies auch in vielen Fällen richtig ist. Die directe Kerntheilung findet sich nämlich schon in den jüngsten Blättern der *Tradescantia virginica*, deren Spitzen kaum die Erde durchbrochen haben. Ich finde den Grund des Auftretens der directen Kerntheilung, worauf auch Strasburger aufmerksam macht, in dem übermässigen Grössenwachsthum der Zellen. Das Beispiel der *Tradescantia virginica* zeigt, dass es das Alter der Zellen sicher nicht ist, wodurch die directe Kerntheilung, oder wie man früher sagte, der Kernzerfall eingeleitet wird. Wenn nun in der Regel an Zellen mit direct getheilten Kernen keine Vermehrung durch Zelltheilung mehr nachgewiesen werden kann, so darf man doch nicht sagen, dass die Vermehrung unmöglich sei. Der Hinweis auf das Beispiel von der Wurzelbildung bei Tradescantien an ungewöhnlichen Stellen wird hier genügen.

Fehlt somit im Pflanzenreich bis jetzt ein positiver Nachweis für Theilungsfähigkeit einer Zelle mit direct getheilten Kernen, so ist derselbe für das Thierreich schon längst erbracht. Die von mir zuerst nachgewiesene Entstehung der Follikelzellen aus dem Ei durch directe Abspaltung ihrer Kerne vom Keimbläschen, nunmehr so vielseitig und an zahlreichen Thierclassen bestätigt und zuerst von v. la Valette St. George vermuthet, zeigt, dass das Auftreten der directen Kerntheilung, das Leben einer Zelle keineswegs abschliesst. Wir finden bekanntlich sowohl in den Follikelzellen als im befruchteten oder im parthenogenetisch sich entwickelnden Ei indirecte Kerntheilung und im Anschluss daran die Zelltheilung. Wenn nun auch in den meisten Fällen einer directen Kerntheilung keine Zelltheilung folgt, so zeigt doch die Entstehung der Häute an Samen und Ei der Thiere, dass dieser Erfahrungssatz zwar die Regel, aber keineswegs das Gesetz sei.



Wie sehr übrigens die Neubildung, id est die Zelltheilung, von dem jeweiligen Zustand der vorhandenen Zellen beherrscht wird, lässt sich beim Vergleich einer *Tradescantia* und eines *Coleus* zeigen.

*Coleus* bildet keine Adventivknospen. In den Zellen längs der Gefäße habe ich während des Frühjahrs, zur Zeit meiner Versuche stets vereinzelte indirecte Kerntheilungen gefunden. Die Bewurzelung des gesteckten *Coleus* gelingt leichter als bei *Tradescantia*. In höchstens vierzehn Tagen ist das Schnittende wie mit einem Federbusch von kräftigen Wurzeln bewachsen, die sich vom Callus aus mehr als centimeterweit nach aufwärts erstrecken; während bei *Tradescantia* die Wurzeln in einem einfachen Kreise dicht am verkorkten Schnittende erst in ca. 5 Wochen gebildet sind. Offenbar bedürfen die Zellen der *Tradescantia* der langen Vorbereitung, um wieder theilungsfähig zu werden; während die Zellen bei *Coleus* es schon zur Zeit der Verwundung sind. So fängt die indirecte Kerntheilung bei Epitheldefecten in der Cornea der Frösche auch erst nach ein bis zwei Tagen an, wenn der Defect selbst schon mit einer einfachen Lage von Zellen gedeckt ist, die durch amoeboider Bewegung von der Umgebung des Defectes dahin gewandert sind, wie Herr stud. med. Peters demnächst ausführlich nachweisen wird.

Ueberblickt man die an einzelligen Pflanzen und Thieren gewonnenen Erfahrungen, so wird man die Gewissheit erlangen, dass die Zelle keineswegs die letzte Einheit der organisirten Materie darstellt; da aus einem kernhaltigen Bruchstück eines Infusorium oder einer Alge das Ganze sich reconstruirt.

Wie weit die Theilbarkeit der Zelle und ihrer Kernsubstanz gehe, ist experimentell nicht festzustellen. Ich glaube aber, dass man auch theoretisch nicht erst bei den Molecülen Halt machen soll, so lange wir von einem lebenden und organisirten, zu einer selbständigen Existenz und zur Fortpflanzung seiner Art befähigten Substanztheilchen keine so sichere Vorstellung haben, wie in der Chemie der leblosen Körper.

Da nun einmal zur Erhaltung des Lebens Kern und Protoplasma nöthig sind, so wird man zur Bezeichnung des denkbar kleinsten lebenden Theilchens den Namen Molecül offenbar ganz vermeiden müssen. Denn Kern und Protoplasma sind nicht allein chemisch verschieden, wie die Atome eines unbelebten Molecüls, sondern auch räumlich so getrennt, dass der Begriff „Molecül“ nicht anwendbar ist. Ich kann mir ein Eiweissmolecül vorstellen; ein lebendiges Molecül mit einem hier — im Kern — und einem dort — im Protoplasma — gelagerten Bestandtheil wiederstrebt der Einfügung in das von der unbelebten Natur entlehnte Bild.

Während man aber bei der künstlichen Theilung von pflanzlichen oder thierischen Zellen weder den Kern noch das Protoplasma einer Zelle isolirt, d. h. jedes für sich am Leben erhalten kann,

spricht sich Strasburger für die Befruchtung bei den Phanerogamen dahin aus, dass der Befruchtungsact in der Copulation von Ei- und Spermakern bestehe, indem das Protoplasma des Pollenschlauches nicht in das Ei eindringe.

Dem gegenüber habe ich für *Ascaris megalcephala* darge-  
than, dass der Befruchtungsact in der Vereinigung von Ei- und Samenzelle bestehe und muss somit an dem schon am 17. März 1879 an dieser Stelle ausgesprochenen Satze festhalten, dass durch die Copulation der beiden homologen Zellen die Eigenschaften der beiden Erzeuger und wegen der eigenartigen Bildung der Geschlechtsstoffe aus den Geschlechtszellen auch die Eigenschaften der Verfahren beider Eltern vererbt und auf das neue Individuum übertragen werden.

Mit Rücksicht auf diese Controverse erlaube ich mir die Vermuthung auszusprechen, dass wir im Besitz gleicher oder ähnlicher Methoden zum Nachweise der Veränderungen des Zellprotoplasma's, wie wir sie neben Flemming vorzugsweise Strasburger für die Kerne verdanken, wohl den Befruchtungsact an allen Objecten gleichsinnig zu deuten im Stande wären.

Kehren wir zu den Erscheinungen der Theilbarkeit lebender Substanz zurück, so zeigt sich bei den vielzelligen Pflanzen gegenüber den Infusorien ein bedeutender Unterschied. Während es bei den Infusorien gleichgültig war, von welcher Stelle des Leibes das kernhaltige Bruchstück entstammte, das zur Reproduction des immerhin hoch differenzirten neuen Individuum führte, ist bei Pflanzen schon eine wesentliche Beschränkung der Regenerationsfähigkeit der Zellen zu constatiren. Neben den Geschlechtsstoffen ist nur ein Bruchtheil der übrigen Leibeszellen zur Erzeugung von Neubildungen, eines neuen Individuum, befähigt: das regenerationsfähige Gewebe muss den Character embryonaler Zellen beibehalten haben, darf also keine histologische Differenzirung eingegangen sein. Wenn die Natur somit auch hier noch in der Vertheilung der Kräfte verschwenderisch auftritt, wie sie überall unzählige Organismen im Keime erstickt, so zeigt sie doch schon Einschränkung. Wenn auch bei der *Begonia* eine unter gewöhnlichen Bedingungen zum raschen Untergang bestimmte Epidermiszelle durch geeignete Eingriffe zur Stammes-  
mutter ganzer neuer, auch fructificirender Generationen gemacht werden kann, so ist doch gegenüber den einzelligen Individuen das Princip der Arbeitstheilung, das in der histologischen Structur der Gewebe einen prägnanten Ausdruck findet, so weit gediehen, dass der weitan grössten Zahl der Zellen von *Begonia* die ganze Summe der zur Constitution eines neuen Individuum nöthigen Energien nicht mehr inhaerent ist.

Gehen wir weiter zu Organisationen, die in der belebten Natur offenbar eine höhere Stufe als Infusorien und Pflanzen einnehmen,

zu den Coelenteraten, so findet sich die Beschränkung noch ausgeprägter.

Nennen wir die Aussenschicht eines Hydroidpolypen Ectoderm, die innere Entoderm und die zwischen beiden gelagerte Schicht die Stützlamelle, so ist *Hydra aurantiaca* folgendermassen organisirt. Mit Ausnahme des Fusses finden sich im Ectoderm drei Arten von Nesselkapseln und ihre Bildungszellen, die „Neuromuskelzellen“ und stiftchentragende Sinneszellen, die ich gelegentlich der Maceration in Essigsäure isolirt habe; ferner undifferenzirte kleinere und grössere Zellenbaufen.

Das Entoderm des Mund und Magentheiles besteht aus zwei Zellenarten, von denen die eine die gefärbten Partikelchen führt und mit einem feinen langen Cilienbüschel am freien Rande versehen, die andere dagegen farblos mit glänzenden Körnchen gefüllt ist.

Die Stützlamelle auf der aussen die langen muskulösen Fortsätze der Neuromuskelzellen aufruhet, wird von feinen Fortsätzen durchbohrt, mit denen die basalen Enden der Entodermzellen ausgestattet sind.

Die Organisation der Hydren ist somit complicirter als bisher angenommen wurde. Ausführliche Beschreibung wird an einem anderen Orte gegeben werden.

Zerschneidet man, die glänzenden Versuche Trembley's wiederholend, einen Hydroidpolypen in winzige Stücke, so kann man aus jedem einen neuen Polypen erhalten.

Ich habe diese Versuche bis jetzt nur an *Hydra aurantiaca* anzustellen Gelegenheit gehabt und werde zur Zeit der Geschlechtsreife dieser Species, die bekanntlich in die Herbst- und Wintermonate fällt, über den Einfluss der Zerstückelung auf die geschlechtliche Fortpflanzung der Thiere berichten. Man wird constatiren müssen, ob die auf bestimmte Regionen des Leibes vertheilten reifen Ovarien und Hoden sich auch anderen Stellen bilden können, und ob an einem evident weiblichen oder männlichen Theilstück sich auch die anderen Geschlechtsprodukte bilden. Dieser Versuch wird für die Theorie von der Continuität des Keimprotoplasma's von Bedeutung sein; zumal ich Versuche gleicher Art auch an höheren Thieren unter den Händen habe.

Wenn man nun Trembley's berühmten Versuch von der Umkehrung eines Polypen einer theoretischen Betrachtung über die Theilungs- und Regenerationsfähigkeit eines Polypen zu Grunde legt, so müsste man zu der Ansicht gelangen, dass eine einzige Zelle oder mit Rücksicht auf die positiven Erfolge an Infusorien, ein kernhaltiges Bruchstück einer Zelle zur Wiederzeugung eines Polypen genüge.

Es haben zwar gewichtige Stimmen sich geltend gemacht, die Resultate Trembley's in Frage zu ziehen; allein wie ich mich

des Oefteren überzeugt habe, ein umgestülpter auf einer Borste oder einem feinen Silberdraht befestigter Polyp bleibt am Leben und hat je nach der Temperatur und der Jahreszeit in kürzerer oder längerer Zeit seine ursprüngliche Organisation und Lageverhältnisse von Entoderm und Ectoderm wieder erlangt. Das bei der Umstülpung nach aussen verlagerte Entoderm befindet sich nach ein bis zwei Tagen wieder innen und wird wie am intacten Thier nach aussen vom Ectoderm mit allen seinen Bildungen umhüllt.

Es zeigt sich somit, dass der so unermüdliche und geniale Experimentator und Beobachter Trembley ganz richtig seine Versuche beschrieben hat, die übrigens schon von seinen Zeitgenossen mit positivem Erfolg wiederholt wurden. Anders verhält es sich mit der Trembley'schen Deutung seiner Versuche. — An Stelle des Entoderm lag das Ectoderm und umgekehrt. Es muss sich somit, so schloss Trembley, das Ectoderm in das Entoderm umgewandelt und der gleiche Process sich mit dem Entoderm vollzogen habe. Das ist nicht richtig. Denn es gibt nur einen einzigen Vorgang, der alle Erscheinungen an zerstückelten und umgestülpten Polypen beherrscht, das ist der, das Ectoderm nach aussen vom Entoderm zu lagern. Kleine Stücke eines zerschnittenen Polypen schliessen sich bald zur Blase, an der aussen ein Ectoderm und innen ein Entoderm sich findet, gleichgültig ob man die Stücke mit dem Entoderm oder dem Ectoderm dem Boden des wasserhaltigen Versuchsgefässes auflegt. Umgestülpte Polypen stülpen sich spontan wieder um. Hindert man die grob sinnlich wahrnehmbare Umstülpung durch eine eingestochene Borste, so vollzieht sich die Umlagerung von der Mund- und den beiden Wundöffnungen in feinerer Weise, die jedoch mit Hülfe einer continuirlichen Beobachtung unter dem Mikroskope oder auf feinen Schnitten durch den gehärteten Thierleib nachgewiesen kann. In einer demnächst erscheinenden ausführlichen Arbeit über Hydra sollen die nach Präparaten entworfenen Zeichnungen als beweisende Illustrationen beigegeben werden.

So liegt dann, ohne das der Polyp von der Borste sich hätte befreien können, ein durchbohrter Polyp vor, der wie ein normaler aussen das mit Nesselkapseln durchsetzte helle Ectoderm und innen das farbige Entoderm zeigt. Es hat keine Neubildung und keine Umwandlung, bloß eine Verschiebung der Zellen stattgefunden.

Wenn man die folgende Bemerkung Trembley's liest, wird man sich gestehen müssen, dass auch Trembley das insensible, gradezu heimliche Umstülpen eines umgekehrten und auf einer Borste befestigten Polypen beobachtet hat: *Mémoires pour l'histoire des Polyypes par A. Trembley; Leide 1744, pag. 263. Si l'on se sert d'une forte loupe, on voit sur la peau de petites enfoncemens très*

sensibles. Leur situation, et leur nombre, ne permettent pas de douter que ce ne soient les ouvertures des bras des Polypes. Si on continue à observer ces ouvertures, on les voit diminuer peu à peu, et enfin disparaître. Les mouvements et les renflemens de la peau du Polype les cachent, ou les ferment. Sans doute qu'il se forme d'autres ouvertures en dedans de la bouche.

Hier ist also das Ueberwuchern deutlich gesehen worden, ohne seine Bedeutung zu erkennen.

Somit bleibt Ectoderm unter allen Bedingungen Ectoderm und das Entoderm kann niemals in ein Ectoderm umgewandelt werden. Dies wird man begreiflich finden, wenn schon durch die erste Furchungsebene die spätere Medianebene eines Thieres bestimmt wird; wenn die Umkehrung der Keimblätter bei den Nagern keine Bedeutung für die immanente Function und Tendenz zur Gewebekonstruktion in sich trägt.

Für die Auffassung der Keimblätter dürfte der obige Versuch nicht ganz unwichtig sein und im Verein mit den aus dem Studium der Entwicklungsgeschichte selbst gewonnenen Daten darauf hinweisen, dass die Keimblätter wahre Primitivorgane des complicirten ausgebildeten Leibes darstellen, so dass von einem Keimblatt nur entweder durch active Wanderung einzelner Zellen oder durch Ausstülpung und darauffolgende Abschnürung Verlagerungen in das Bereich eines anderen Keimblattes geschehen können. Die Linse bildet sich nicht im Auge, sondern muss von ihrem Keimlager, dem Ectoderm, selbst eine Wanderung in das Augeninnere vollziehen und bis zu ihrer definitiven Einlagerung an den nervösen Theilen complicirte Einstülpungs- und Umwachsungsvorgänge auslösen.

So ist auch nicht jede der Form nach embryonale Zelle zur Production jeden Gewebes befähigt. Die untere Lage geschichteter Epithelien ist für die übergelagerten Zellen ein Keimlager, hat für diese embryonalen Charakter; ein anderes Gewebe ist sie zu erzeugen nicht im Stande.

Die Knospenbildung bei den Polypen ist eine Ausstülpung eines beschränkten Theiles der Leibeshaut; es gehen somit in das neue Individuum sowohl Entoderm als Ectodermzellen über.

Da aber weiter in jeder Knospe und dem späteren aus ihr hervorgegangenen Thier sich beiderlei Geschlechtsproducte ausbilden, so muss erst entschieden sein, ob die embryonalen Zellen im Ectoderm der Polypen an allen Stellen zur Reproduction der Generationsorgane fähig sind, oder ob etwa Wanderungen von Geschlechtszellen vorkommen, die in die Knospen eintreten und später erst am geschlechtsreifen Thier an den bekannten Stellen localisirt werden. Das wird sich eventuell durch Versuche, die zu verschiedenen Jahreszeiten angestellt sind, entscheiden lassen.

Vorläufig sind wir zu dem Schlusse berechtigt, dass bei den

Metazoen der Aufbau eines neuen Individuum nicht mehr von jeder Zelle oder einem kernhaltigen Bruchstück derselben erfolgen kann; da bei den Polypen eine Umwandlung von Entoderm in Ectoderm nicht vorkommt; zur ungeschlechtlichen Erzeugung eines neuen Individuum somit — abgesehen von einer etwa wie bei anderen Thieren vorhandenen, hier aber bis jetzt nicht constatirten parthenogenetischen Eientwicklung — mindestens eine Entoderm- und eine Ectodermzelle oder kernhaltige Bruchstücke von beiden erforderlich sind.

Prof. Ribbert macht Mittheilung über die von ihm geleiteten Untersuchungen des cand. med. Höning betreffend das Vorkommen von Tuberkelbacillen in den tuberculösen Processen des Darmes. In den Geschwüren trifft man bekanntlich stets grosse Mengen von Bacillen an. In den noch nicht exulcerirten, nur eben geschwellten, oder auch schon central verkästen Follikeln wurden nun die Bacillen in sehr zahlreichen, aus drei verschiedenen Därmen genommenen Präparaten stets völlig vermisst. Die Methode wurde immer durch Controllschnitte als zuverlässig erprobt. Die Untersuchungen sind nicht ausgedehnt genug, um eine Verallgemeinerung des Resultates zuzulassen. Es könnten ja auch wohl die Bacillen so ausserordentlich spärlich sein, dass man sie übersehen hätte. Aber schon das wäre interessant genug. Denn es zeigte, dass der exulcerirte Follikel ein viel besserer Nährboden für die Bacillen ist, als der noch geschlossene. Andererseits liesse sich auch denken, dass eine Schwellung und ein Aufbruch der Follikel einer Ansiedlung der verschluckten Bacillen stets vorherginge.

Die Untersuchungen werden in einer Dissertation genauer mitgetheilt werden.

#### Dr. Barfurth über Glycogen in Infusorien.

Professor Doutrelepont theilte die Resultate seiner fortgesetzten Untersuchungen der Bacillen bei Syphilis (cf. deutsche med. Wochenschrift 1885 Nr. 19) mit. Er hat diese Bacillen bis jetzt in 9 Sklerosen (8 des Präputiums, 1 der grossen Schamlippe), in einem breiten Condylom der grossen Schamlippe, einem Condylom des After, 5 Papeln (je einer vom Kopf, Kinn, Brust, Hodensack, der inneren Fläche des Oberschenkels), in einem Gumma sowie im Sekrete von Plaques muqueuses des Gaumens, von ausgedehnten breiten Condylomen der grossen Schamlippe und in einem Falle von ähnlichen Wucherungen des scrotum, endlich im Sekrete eines ulcus induratum der Oberlippe gefunden.

Die Zahl der Bacillen in den Geweben ist sehr verschieden, im ganzen nach den Untersuchungen von D. nicht gross, meist

verhältnissmässig nur gering. Während in einzelnen Schnitten gar keine oder nur einzelne Bacillen gesehen wurden, fanden sich in anderen Schnitten mehrere Gruppen derselben, meist in runden, ovalen oder unregelmässig geformten Zellen, welche in nicht überfärbten Präparaten bei offenem Condensor durchsichtig, bei Ueberfärbung oder nach Anwendung einer engen Blende körnig erscheinen. Hin und wieder, aber nur selten, wurden noch Kerne dieser Zellen, welche letztere die Farbe nur sehr schwach annehmen und grösser als weisse Blutkörperchen erscheinen, beobachtet. Man erkennt einzelne oder mehrere Bacillen deutlich in diesen Zellen als gesonderte Stäbchen. In manchen Gruppen sind indess die Bacillen so verschlungen und zusammengeballt, dass nur an der Peripherie der aus ihnen gebildeten Klümpchen vereinzelt freie Bacillen oder deren hervorragende Enden deutlich wahrzunehmen sind, oder lediglich die intensiv dunkel gebliebene Färbung dieser Klumpen sie als Bacillenhaufen erkennen lässt. Man trifft also Zellen an mit nur einzelnen Bacillen und solche, welche fast vollständig mit denselben ausgefüllt sind. Aber auch ausserhalb der Zellen hat D. zuweilen die Bacillen und zwar meist einzeln oder auch zu zweien aneinander gereiht aufgefunden. In einzelnen Präparaten wurden neben deutlichen oder schwach gefärbten Bacillen Haufen von Körnchen beobachtet, welche wohl als zerfallene Bacillen anzusehen sind. Wie Lustgarten hat auch D. in einigen Präparaten Gruppen von Bacillen im Rete Malpighii gefunden.

Seit dem Bekanntwerden der Färbungsmethode von Lustgarten hat D. dieselbe viel benutzt, weil sie charakteristischer für die betr. Bacillen ist und diese dunkler hervortreten lässt, als die Färbung, bei welcher er die Bacillen zuerst gefunden hat. Nach jener Methode behandelte Schnitte sowie besonders bei Deckglaspräparaten vom Sekrete hat er durch Ueberfärben mit Saffranin eine gute Doppelfärbung erreicht.

Zwei Deckglaspräparate, welche die Bacillen in sehr grosser Anzahl enthielten, wurden demonstrirt; das eine Präparat war ohne, das andere mit Ueberfärbung durch Saffranin gefertigt. Präparate von Bacillen im Gewebe hatte D. schon früher der Gesellschaft vorgestellt. In den beiden genannten Präparaten erschienen die Bacillen deutlich dunkelblau gefärbt. Beide stammten vom Sekrete nässender Papeln eines Patienten, welcher noch nicht behandelt war, und dessen ganzes scrotum wie innere Oberschenkelfläche mit diesen Wucherungen beetartig bedeckt erschienen. Ueber 20 Deckgläschen, mit Sekret von diesen Papeln versehen, zeigten die Bacillen in so grosser Zahl, wie Präparate aus bacillenreichem Sputum der Tuberkulose. Schnitte der Papeln, von welchen das Sekret entnommen war, erwiesen sich dagegen arm an Bacillen. Es scheint daher, wie Lustgarten schon hervorgehoben hat (Verhdlg. des 4. Congresses

für innere Medizin S. 89), dass die Bacillen bei solchen vernachlässigten Fällen von Syphilis in dem Sekrete der aufeinandergelagerten nässenden Papeln einen sehr günstigen Nährboden finden und sich dort viel zahlreicher als in den Geweben entwickeln können.

Grade in solchen Präparaten können die Bacillen am besten beobachtet werden. Man sieht sie häufig zu zwei oder drei aneinandergereiht, sich kreuzend oder in Gruppen durcheinander gelagert, jedoch nicht so dicht zusammengeballt wie in Zellen des Gewebes; man kann die Bacillen einzeln noch immer deutlich erkennen. Um, auf und scheinbar in den Epidermiszellen, welche im Sekrete sich finden, sieht man die Stäbchen in sehr grosser Zahl. Meist beobachtet man sie frei, zuweilen auch in Zellen eingeschlossen. Sie gleichen sehr den Tuberkel- und Leprabacillen. Ihre Länge schwankt jedoch mehr als bei den eben genannten. Sie sind ziemlich grade, oder leicht gekrümmt, geknickt; S-förmige und an den Enden knopfförmig angeschwollene Bacillen sind seltener. Einzelne tragen Sporen. Vereinzelte Nester von kleinen Bacillen, welche am dunkelsten gefärbt waren, wurden häufiger in Deckglaspräparaten angetroffen. Nur in dem oben erwähnten Falle waren die Bacillen im Sekrete so zahlreich, in den anderen untersuchten Sekreten waren sie nur in geringer Zahl vorhanden.

In verschiedenen Deckglaspräparaten von Blut, welches mit aller Vorsicht in der Nähe von frisch entstandenen Papeln einem Patienten entnommen war, welcher auch eine frische Roseolaeruptio zeigte, hat D. auch sehr vereinzelte Bacillen gefunden, welche der Gestalt und der Färbung nach (die Präparate waren mit Genviolett gefärbt und mit Saffranin überfärbt) den Bacillen bei Syphilis vollständig ähnlich waren. Weitere Blutuntersuchungen hat D. bis jetzt nicht ausgeführt.

Züchtungsversuche, welche mit Thierblutserum und erstarrter Hydrocelenflüssigkeit im d'Arsonval'schen Apparat bei einer Temperatur von 36—38° C. vorgenommen wurden, haben bis jetzt noch nicht zu einer Reinkultur geführt. Nur bei einer Impfung von einer Sklerose der Oberlippe in erstarrter Hydrocelenflüssigkeit waren Bacillen, welche sich wie die Syphilisbacillen verhielten, nach 4 Wochen in geringer Zahl gewachsen.

Ein Ulcus des Präputium, welches durch die feste Infiltration in der Umgebung als Ulcus induratum imponirt hatte, zeigte bei der Untersuchung vieler Schnitte keine Bacillen. Das Geschwür heilte, ohne dass Symptome der Syphilis folgten.

---



Sitzung vom 22. Juni 1885.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 22 Mitglieder.

Sanitätsrath Dr. Lent in Köln wird zum auswärtigen Mitglied erwählt.

Prof. Doutralepont stellte eine sonst gesunde, kräftige Patientin von 21 Jahren vor, welche an einer interessanten Erkrankung der Haut leidet. Die Anamnese ergibt, dass Patientin sich am 1. Aug. vor. J. mit einer Nähnadel tief unter den Nagel des linken Daumens stach. Die Nadel blieb stecken und wurde erst nach circa 4 Wochen durch Eiterung ausgestossen. Schon am Tage nach der Verletzung stellten sich am linken Daumen unter geringen Entzündungserscheinungen zwei erbsengrosse weissgelbe Flecken, welche sich später als oberflächliche Hautgangrän erwiesen, ein.

Aehnliche Flecken von verschiedenen Grössen bildeten sich allmählig zuerst auf der Hand, dann auf der ganzen linken oberen Extremität, später auf Brust, Rücken, Bauch, auf dem rechten Arme und beiden Beinen.

Am Tage nach dem Erscheinen waren die Flecken von einem Entzündungshofe umgeben; die gangränöse Schicht wurde abgestossen und es blieben oberflächliche oder tiefere Geschwüre der Haut zurück, welche nach und nach vom Rande aus vernarben. Die Narben waren Anfangs normal, die meisten hypertrophirten jedoch späterhin zu unförmlichen, leistenförmig vorspringenden Wülsten, zu starken Keloiden. Am linken Beine sind noch einzelne kleinere und grössere weissgelbliche Flecken und mehrere in Heilung begriffene Geschwüre neben den Keloiden sichtbar, so dass der ganze Verlauf des Processes in der Haut noch beobachtet werden kann. Der Fall wird noch weiter beobachtet und untersucht und soll später ausführlich beschrieben werden.

Prof. Binz sprach über die Wirkung der neutralen Natriumsalze der fünf untersten Fettsäuren auf Warmblüter. Beim Fortführen der Untersuchungen über die gechlorten Fettsäuren, welche die Herren Bodländer und H. Meyer im pharmakologischen Laboratorium ausführten, war es der Controle halber nöthig, die ungechlorten Säuren zu prüfen. Die Anwendung geschah von der Halsvene aus; als Vergleich diente eine 10-procentige Kochsalzlösung in der Art, dass 10-procentige Lösungen jener Salze in genau der nämlichen Dosis eingespritzt wurden, worin das Kochsalz keine Spur von Einwirkung auf das Thier gezeigt hatte. Nunmehr ergab sich: das ameisensaure, propionsaure, buttersaure und baldriansaure Na-

trium rufen sämmtlich, allerdings sehr verschieden stark, auf dem genannten Wege beigebracht, reine Narkose der Thiere hervor; das essigsaure Natrium ist ganz wirkungslos. Auch das milchsaure Natrium wurde so geprüft und erwies sich als ebenso wirkungslos wie das essigsaure Natrium und das Kochsalz.

Die Einzelheiten werden später veröffentlicht werden.

Der Vortragende berichtet alsdann über einen Fall von Vergiftung durch Benzin. Ein kräftiger 50jähriger Herr hatte aus Versehen statt einer Arznei etwa  $\frac{2}{3}$  Esslöffel Benzin hinuntergeschluckt, also mindestens 7,5 Gramm. Es erfolgte nichts weiter darauf als den ganzen Tag über nach der Substanz schmeckendes Aufstossen. Aus dieser Toleranz des Organismus gegen das Benzin scheint hervorzugehen, dass es bei frischer Trichinose u. s. w. in stärkeren Gaben als bisher gewohnt verordnet werden darf. Aus dem Anfang der 60er Jahre liegen schwerere Vergiftungsberichte betreffs seiner aus Amerika vor. Sie dürften zum Theil auf ein unreines Präparat zu beziehen sein, wie sie bei der Neuheit des Gegenstandes damals viel im Handel waren.

Prof. Ribbert berichtet über fortgesetzte Untersuchungen betreffend das Schicksal pathogener Pilze im Organismus. Die von Metschnikoff begründete intracelluläre Verdauung von Spaltpilzen durch Leukocythen ist nicht die einzige Möglichkeit zur Vernichtung schädlicher Keime. Diese können auch dann zu Grunde gehen, wenn sie von weissen Blutkörperchen ringsum eingeschlossen werden, wenn ihnen so die Existenzbedingungen geraubt werden. Vortragender konnte diesen Vorgang verfolgen bei den Schimmelpilzmycosen an Leber und Lunge. Eine ausgiebige Keimung der injicirten Sporen wird durch einen dichten Mantel von Leukocythen verhindert. In der Lunge findet dies mangelhafte Wachstum in der Bildung actinomycesähnlicher Strahlenfiguren seinen Ausdruck.

Die gleiche Erscheinung fand Vortragender bei einem Spaltpilz, der als der Erreger einer vom Uterus ausgehenden septischen Erkrankung von trächtigen Kaninchen angesehen werden musste. Die Localisation dieser Erkrankung beschränkte sich auf Leber und Milz. Die ins Blut injicirten Pilze entwickeln sich an beiden Orten anfangs lebhaft, bald aber werden sie von Leukocythen rings eingehüllt, die Pilzkolonien werden dann nicht mehr grösser und können schliesslich zu Grunde gehen.

Vortragender berichtet dann weiter über eine ausgeprägte Beobachtung von Ausscheidung pathogener Organismen durch die Niere. Der eben erwähnte Spaltpilz, dessen reichliche Anwesenheit in Glomerulis und zugehörigen Harnkanälchen man kurz nach der Injection leicht constatiren kann, wird durch die Niere ausgeschieden, ohne in ihr die geringsten Veränderungen zurückzulassen.

Der Vortrag erscheint ausführlicher in der Deutschen medicinischen Wochenschrift.

Dr. Ungar zeigt Pilzculturen auf Galatineplatten aus der Bonner und Duisdorfer Wasserleitung vor.

Sitzung vom 20. Juli 1885.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 16 Mitglieder.

Professor Doutrelepont demonstirte Bacillen bei Syphilis.

Dr. Schmitz spricht über Menthol und dessen Wirkung. Dasselbe, auch Menthakampfer genannt und nach der Formel  $C_{10}H_{19}.OH$  chemisch zusammengesetzt, bildet neben einem Terpen, dem Menthen  $C_{10}H_{16}$ , das schon von den Chinesen und Japanesen gegen Kopfschmerz angewandte und von Plinius hist. natur. lib. XX, cap. 53 zu demselben Zwecke empfohlene Pfeffermünzöl. Das Menthol hat in den letzten Jahren in den sogenannten Migränestiften von sich reden machen und auch die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich gezogen. Von Redner häufiger versucht und in neuerer Zeit an zahlreichen Thierversuchen auf seine Wirkung genauer untersucht und daraufhin auch beim Menschen practisch verwerthet, hat dasselbe vielfach Anwendung von ihm bei Hemicranie und bei Neuralgien der verschiedensten Art entweder in alkoholischer Lösung und Salbenform 0,5—1,0:10 oder auch in Bittermandelöl zu 1—5% Solution gefunden und sich immer gleich gut bewährt.

Der Versammlung wird darauf die anästhesirende Wirkung des Menthol an Augen von Kaninchen demonstirt und das billige Präparat (1g = 0,20—0,25  $\mathcal{M}$ ) als Ersatz für das theure Cocain den Collegen zur Anwendung empfohlen.

Dr. Leo berichtet, anknüpfend an einen in voriger Sitzung von Geh.-Rath Rühle gemachten Vorschlag, dass er bei einem hochgradig an Diabetes Mellitus leidenden Manne durch das Kauen von Cocablättern und später Darreichung eines 10% Cocablätterinfuses erhebliche Abnahme des Durstes und somit auch Verringerung der täglich gelassenen Urinmenge erzielt habe.

Sitzung vom 23. November 1885.

Vorsitzender: Dr. Leo.

Anwesend 33 Mitglieder.

Dr. Bender wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Geh.-Rath Rühle hat angezeigt, dass er aus Gesundheitsrücksichten genöthigt sei, den Vorsitz niederzulegen.

Prof. Doutrelepon t referirte über seine Untersuchungen des Falls von multiplen, acuten Gangrän der Haut, den er in der Sitzung vom 22. Juni d. J. vorgestellt hatte. Der Vortrag wird in der Vierteljahrsschrift für Dermatologie veröffentlicht werden.

Prof. Ribbert trägt vor über experimentell erzeugte Endocarditis. Wyssokowitsch hatte bei Injection von Staphylokokkus aureus ins Blut nach voraufgegangener Verletzung der Aortenklappen durch eine Sonde Endocarditis erhalten. Vortr. konnte die gleichen Prozesse auch ohne Klappenverletzung erzeugen dadurch, dass er den Pilz auf Kartoffeln züchtete und zur Herstellung der zu injicirenden Emulsion die obersten Kartoffelschichten mit abschabte, so dass eine an grösseren pilzhaltigen Partikeln reiche Flüssigkeit resultirte. Nach Einspritzung derselben in die Ohrvene von Kaninchen konnte eine Ansiedelung des Pilzes auf der Tricuspidalis und Mitralis schon nach 24 Stunden wahrgenommen werden. Es fanden sich kleinere und grössere Colonien, die in das Klappengewebe vordringend Nekrose und Entzündung machten und auf deren Oberfläche sich thrombotische Massen niederschlugen. Es entstanden so Prozesse, die den bei menschlicher Endocarditis vorkommenden entsprachen. Die genaueren Beschreibungen sollen anderweitig veröffentlicht werden.

Prof. Trendelenburg gab eine kurze Darstellung der Resultate, die bis jetzt durch die Nephrektomie bei Nierengeschwülsten erreicht worden sind und theilte in Anbetracht der Seltenheit solcher Operationen und der bis jetzt noch so beträchtlichen Mortalität nach denselben einen derartigen von ihm kürzlich in seiner Klinik mit gutem Erfolge operirten Fall mit, bei welchem wegen carcinomatöser Degeneration der Niere die Nephrektomie ausgeführt worden ist.

Es handelte sich um einen 9jährigen Knaben, bei welchem sich im Laufe von 2 Jahren ein kindskopfgrosser Tumor in der rechten Bauchseite langsam entwickelt hatte. Der Tumor war von der Leber weder percutorisch noch palpatorisch sicher abzugrenzen, zeigte

starke Mithbewegung bei der Respiration, etwas hügelige Oberfläche, Fluktuation auf der Höhe und seitliche Verschiebbarkeit, so dass die Differentialdiagnose mit einem Leberechinococcus erst durch die Methode von Spencer Wells (Füllung des Colon mit Wasser oder Luft) entschieden werden konnte.

In der rechten Bauchseite des Patienten wurde ein Schrägschnitt gemacht und durch denselben die Peritonealhöhle eröffnet. Der ursprüngliche Plan, wo möglich, extraperitoneal zu operiren, wurde aufgegeben, weil die Umschlagsfalte des Peritoneums nur bis ungefähr in die hintere Axillarlinie vorgerückt war. Der Tumor liess sich nach Durchtrennung einiger Adhaesionen mit Leber und Gallenblase aus der Bauchwunde herauswälzen, und es gelang die Exstirpation desselben nach Ablösung des Coecums und Colons ascendens, nach Durchschneidung des Ureters und Unterbindung einer grösseren Anzahl bis kleinfingerdicker Venen, ohne dass eine grössere Arterie unterbunden wurde. Die Bauchwunde wurde durch Etagnenähte geschlossen und es war der Heilungsverlauf ein durchaus normaler. Die Urinsekretion war vor und nach der Operation qualitativ und quantitativ normal<sup>1)</sup>.

Im Anschluss an den Vortrag von Prof. Trendelenburg schildert Prof. Ribbert die anatomischen Verhältnisse der Geschwulst der Niere. Es handelt sich um einen weichen Tumor mit markiger Schnittfläche, der aus der vorderen Hälfte des Organs hervorgewachsen, diese bis an das noch erhaltene Nierenbecken zerstört hat. Die hintere in ihrer Struktur normale Nierenhälfte setzt sich am Rande unter allmählicher Verdünnung noch eine kurze Strecke bei guter Abgrenzung gegen den Tumor auf diesen fort. Histologisch handelt es sich um ein tubulär angeordnetes Gewebe mit sehr weichen rasch aufquellenden Epithelien. Die Durchschnitte der Tubuli sehen Harnkanälchenquerschnitten ähnlich. Die Kanäle sind dicht gewunden, so dass sie fast nur quer durchschnitten werden. Zwischen ihnen liegt ein Bindegewebsgerüst, nicht breiter als in der normalen Nierenrinde und die sternförmigen Zellen derselben sind vielfach fettig degenerirt. Der Tumor zerfällt in einzelne grössere Abtheilungen, die durch etwas breitere Bindegewebszüge zusammengehalten werden.

Dr. Scheven berichtet über einen Fall von Nephrectomie bei einem 4jährigen Mädchen, welcher am 6. Tage nach der Operation tödtlich endete.

Das anatomische Verhalten der von Dr. Scheven erwähnten

---

1) Der Knabe ist in der Sitzung vom 18. Januar 1886 vollständig geheilt vorgestellt worden.

Geschwulst und der Sectionsbefund wird von Prof. Ribbert mitgetheilt. Der im Ganzen manuskopfgrosse Tumor besteht aus mehreren weichen, verschieden grossen, knolligen, zum Theil oberflächlich zerfetzten Theilen und einer diese umschliessenden cystenähnlichen Wandung von verschiedener Dicke, auf deren Innenfläche jene Knollen polypos aufsitzen. Offenbar handelt es sich um Geschwülste der Wand des stark dilatirten Nierenbeckens. Dementsprechend wird ein grosser Theil der vorderen Tumorfäche von einer nur wenige Millimeter dicken bis papierdünnen Lage von Nierengewebe überzogen, welches sich aber gegen das Geschwulstgewebe abgrenzen lässt. Die Struktur ist die eines Spindelzellensarkoms. Bei der Section wurde nun der untere durch Nath geschlossene Abschnitt des Ureters stark dilatirt gefunden und in demselben sassen auf der Schleimhaut eine Anzahl stecknadelkopf- bis kirschgrosser zum Theil mehrfüssiger Polypen mit mehreren centimeterlangen Stielen und gleichfalls sarkomatöser Struktur.

Sitzung vom 14. Dezember 1885.

Vorsitzender: Dr. Leo.

Anwesend: 27 Mitglieder.

Die Vorstandswahl pro 1886 ergibt: Geh.-Rath Binz Vorsitzender, Dr. Leo Schriftführer, Dr. Zartmann Rendant.

Dr. Wolffberg hat in Gemeinschaft mit Herrn Kollegen Dr. F. A. Schmidt pulverförmigen animalen Impfstoff (vom Kalbe) hergestellt und zeigt das in zugeschmolzenen kleinen (nicht kapillaren) Glasröhrchen enthaltene Präparat. Ueber die Methode der Herstellung werden Schmidt und Wolffberg noch genauere Mittheilung machen; das Verfahren ist als eine Modifikation des Reissner'schen zu bezeichnen. Unter allen bisherigen Methoden der Bereitung von animalen Impfstoff sichert allein diejenige Reissner's vor septischen Veränderungen. Bis jetzt bestand noch die Schwierigkeit, kleinere Impfmengen abzugeben, da die von einem Kalbe gewonnene Pulvermenge nach diesem Verfahren kaum mehr als 1 bis  $1\frac{1}{4}$  cem beträgt. Durch ihre Modifikation gewinnen Schmidt und Wolffberg bis zum Zehnfachen an völlig trockenem Pulver. Die bisherigen Impfungen haben gute Resultate gegeben; genauere Mittheilungen über Herstellung des Pulvers, Füllung der Gläschen und Verwendung des Inhalts sollen erfolgen, sobald nach Verlauf von einigen Monaten weitere Erfahrungen, insbesondere auch über die längere Haltbarkeit des Pulvers gesammelt sind.

Desgl. behält sich Dr. W. ausführlichere Mittheilungen vor über die bakteriologische Untersuchung des Impfpulvers. Bisher

wurden in den nach Koch's Methode ausgeführten Plattenkulturen mehrere verschiedene Arten von Mikroorganismen gefunden. Die eine derselben besteht aus kleinen, zu zwei und zu vier in Haufen zusammengelagerten Kokken und erinnert an die schon vor längerer Zeit als Bestandtheil der Vaccina- und der Variolalymph beschriebenen Organismen. Mit den ferneren Kultur- und mit Impfversuchen ist W. zur Zeit noch beschäftigt.

Ferner behandelt W. die Frage, ob während des Kindesalters eine allmähliche Abnahme des Impfschutzes unter dem Einflusse der Zeit nachweislich sei, oder ob die nach dem Impfkakte in höherem oder geringerem Grade noch bestehende Disposition zu den Pocken nur von solchen Umständen beeinflusst werden, welche die Disposition zu den Pocken überhaupt, also auch die Disposition Ungeimpfter steigern oder schwächen. Diese Frage ist von grosser Bedeutung sowohl für die Praxis wie für die Theorie der Vaccination. Dr. W. hat dieselbe auf Grund der bis dahin bekannten That-sachen in seinen „Untersuchungen zur Theorie des Impfschutzes sowie über die Regeneration der Pockenanlage“ (Bonn, Strauss. 1885) erörtert und berichtet nun im Anschlusse hieran über eine Reihe von etwa 6000 Revaccinationen 6—14jähriger Kinder, welche im Herbste 1884 zu Bordeaux ausgeführt wurden. Nach W.'s Ansicht giebt diese grosse Versuchsreihe eine schlagende Bestätigung der Annahme, dass während des Kindesalters eine unter dem Einflusse der Zeit stehende allmähliche Regeneration der Pockenanlage nicht statthabe: zugleich eine Bestätigung der früher von dem Vortragenden auf thatsächlicher Unterlage entwickelten Theorie der Immunität. Ausführlicheres hierüber bringt das zweite Heft des II. Bandes der Ergänzungshefte zum Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege, Bonn, Strauss, 1886.

Sodann spricht Dr. Wolffberg über die Vaccinisation der Belgier sowie über die sogen. Autorevaccination, insbesondere über den Werth der Autorevaccination für die Verstärkung des Impfschutzes. Die ausführlichere Mittheilung wird ebenfalls im zweiten Hefte des II. Bandes der Ergänzungshefte z. Centralbl. f. allg. Ges. enthalten sein.

Schliesslich bespricht Dr. Wolffberg die Aetiologie des Impferysipels. Während über die Aetiologie des Früherysipels kein Zweifel bestehen kann, da dasselbe sicherlich als accidentelle Wundinfektionskrankheit aufzufassen, liegt die Sache beim sogen. Späterysipel, welches sich an die normale Areola der Vaccinebläschen anschliesst, wesentlich schwieriger. Redner erörtert zuvörderst die Aetiologie der vaccinalen Areola, welche nur zu verstehen ist, wenn man den klinischen Verlauf der geimpften Variola sich vergegenwärtigt. Nach der Variolation des Menschen entstehen in der Umgebung der Impfpocken zwischen

dem siebenten und neunten Tage auf dem Gebiete der Areola ächte Pockenbläschen (die also dem generalisirten Pockenausbruch vorhergehen). Aus diesem und aus andern Gründen fasst W. die erysipelartige Entzündung der an die Impfstellen grenzenden Haut als die Folge der in der Haut (nach Art des ächten Erysipels) vorschreitenden Wucherung des Vaccinekongagiums auf. Dieser Process hängt von der „Disposition“ der Haut ab und erweist sich hierdurch selbst als ein specifisch-vaccinaler; während nach der Erstimpfung die Areola sich gleichmässig in der Peripherie der Impfherde vorschiebt, bis am zehnten Tage der Process zu Stillstand kommt, beobachtet man bei der Revaccination solcher Individuen, welche nicht völlig immun sind, oft sehr bizarre und verschiedene Formen der Areolen, z. B. strahlen- oder bürstenförmige Gestaltungen, Unterschiede, die nur durch verschiedene „Empfänglichkeit“ des Hautbodens für den erysipelasartigen Process zu erklären sind. Nach W.'s Auffassung, die am andern Orte eine ausführlichere Begründung erfahren soll, bringt das Vaccinekongagium zwar unter bestimmten günstigen Bedingungen Bläschen hervor, gehört aber zugleich zu denjenigen jetzt schon in grösserer Zahl bekannten Infektionsstoffen, welche in der Haut eine erysipelartige Entzündung bewirken. Indem man beobachtete, dass die vaccinatorische (und variolatorische) Areola bis zum 9. bis 19. Tage vorschreitend an Ausdehnung gewinnt, beruhigte man sich bisher mit der Konstatirung dieser gesetzmässigen Thatsache, ohne die naheliegende Frage zu erörtern, warum diese Entzündung regelmässig nicht weiter vorschreitet, sich vielmehr regelmässig am 10. Tage begrenzt. Diese auffallende Thatsache erklärt sich am besten durch die Immunität der Haut, welche um dieselbe Zeit ihren höchsten Grad erreicht hat, so dass Nachimpfungen am 10. Tage nur sehr selten noch Erfolge geben. Die vaccinale Areola begrenzt sich also, sobald (und weil) die Immunität hergestellt ist. Soll nun auch keineswegs geaugnet werden, dass auch die Späterysipele gelegentlich durch die nachträgliche Infektion mit dem *Micrococcus erysipelatis* Fehleisen hervorgerufen werden, so bleibt doch (auch nach dem klinischen Verlaufe) sehr wahrscheinlich, dass das sogen. Späterysipel in einer Reihe von Fällen aufzufassen ist als vaccinale Hautaffektion, die sich am zehnten Tage nicht begrenzt, weil die Immunität der Haut aus irgend welchen Gründen nicht völlig hergestellt ist. — Dr. W. erinnert noch daran, dass, wie schon bei früherer Gelegenheit hervorgehoben, auch der Variolaprocess als erysipelartige Erkrankung auftreten kann und zwar sowohl als initiales (sogen. Prodromal-)Exanthem wie auch in der Rekonvalescenz als sogen. sekundäres Rash (Simon), welches W. als Recidiv der Pocken auf dem Boden der durch die Erstinfektion veränderten Haut auffasst.

Die Schlussfolgerung, dass das Späterysipel in einer Reihe von



Fällen einen vaccinalen Process in einem nicht völlig immunen Gewebe darstellt, hat vielleicht nicht bloss theoretisches Interesse<sup>1)</sup>. Da die bisherige Therapie sich als ziemlich erfolglos erwiesen hat, so hält es der Vortragende für wünschenswerth, in Fällen von vaccinatorischem Späterysipel den Versuch zu machen, die vorschreitende Affektion durch Impfungen einzuschränken, welche mit kräftiger Lymphe an der Grenze des Erysipels im Gesunden auszuführen und eine Beschleunigung der Immunisirung zu bewirken geeignet wären. (W. möchte vor einer apriorischen Ablehnung dieses therapeutischen Versuches warnen, welche auf die unklare Vorstellung sich stützen wollte, dass ein Plus von Lymphe nothwendiger Weise die „Reizung“ vermehren müsste. Dies lässt sich durch nichts beweisen; vielmehr zeigen die klinischen Erfahrungen an Revaccinirten sowie der oft so schwere Initialverlauf der Pocken Geimpfter (vor der Eruption der Varioloiden), dass heftige Reizungen wesentlich durch einen epidermoidalen Zustand unvollständiger Immunität gefördert werden. — Ausführlichere Mittheilungen wird die Dissertation des Herrn Cand. med. W. Gatzten enthalten).

Dr. Ungar sprach über *Icterus catarrhalis* bei Kindern.

Dr. Rumpf demonstrirt das Präparat einer Syphilisationsgeschwulst der *arteria basilaris cerebri*.

---

1) In den bisherigen Nachrichten über Späterysipele ist nicht so gar selten von der alleinigen Erkrankung des Stammimpflings die Rede. Man hüte sich vor allzu reichlicher Abnahme von Lymphe, um den Grad der Immunisirung nicht zu verringern und hiedurch selbst die Entwicklung des sogen. Späterysipels zu begünstigen.

---

### Nachträgliche Bemerkung zu S. 206.

*Pseudomonotis gigantea Schlüt.* war unter diesem Namen nebst anderen Versteinerungen des rheinischen Unterdevon in der Herbstversammlung 1884 des naturhist. Vereins auf meine Veranlassung ausgelegt worden; in dem Bericht über die Versammlung fehlt eine hierauf bezügliche Bemerkung. Schlüter.

---