

Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und
Heilkunde in Bonn.

**Bericht über den Zustand und die Thätigkeit der
Gesellschaft während des Jahres 1890.**

Naturwissenschaftliche Sektion.

Die Zahl der ordentlichen Mitglieder am 1. Januar 1890 betrug 79. Davon traten 4, nämlich die Herren Prof. Lieb- scher, Dr. Wollemann, Dr. Schulz und Dr. Pulfrich, durch Wegzug von Bonn in die Reihe der auswärtigen Mitglieder; durch den Tod verlor die Sektion die Herren Excellenz Camp- hausen, Staatsminister a. D. und Geh. Reg.-Rath von Sandt; seinen Austritt zeigte an Herr Oberstlieutenant z. D. Auer. Der Abgang an ordentlichen Mitgliedern betrug also 7.

Neu aufgenommen wurden 4, nämlich die Herren

Dr. Immendorff am 20. Januar.

Dr. Dennert „ 2. Juni.

Dr. Schweitzer „ 2. Juni.

Dr. Klingemann „ 7. Juli.

Am 31. Dezember 1890 betrug demnach die Gesamtzahl der ordentlichen Mitglieder 76.

Die Gesellschaft hielt ihre 3 allgemeinen Sitzungen am 13. Januar, 5. Mai und 3. November. In denselben wurden 7 Vorträge gehalten, bezw. Mittheilungen gemacht, und zwar von den Herren Pohlig 2, Binz, Kochs, König, Köster, Schaaffhausen je 1.

Die naturwissenschaftliche Sektion versammelte sich zu 8 Sitzungen, am 20. Januar, 10. Februar, 3. März, 12. Mai, 2. Juni, 7. Juli, 10. November, 1. Dezember, an welchen durchschnittlich 17 Mitglieder theilnahmen.

Vorträge hielten 17 Herren, nämlich Pohlig in 6, Ludwig in 4, Rein in 3, Klinger, Rauff, Körnicke, Busz, Bertkau, Voigt, Richarz in 2, König, Bruhns, Brandis, Immendorff, Kreuzler, Schenck, Noll in je einer Sitzung.

In der Sitzung am 1. Dezember fand die Wahl des Vorstandes für 1891 statt. Es wurden wiedergewählt Ludwig als Vorsitzender, Bertkau als Kassen- und Schriftführer.

Der frühere Beschluss der Gesellschaft, die Sitzungsberichte in 3 im Mai, Oktober und Februar auszugebenden Heften erscheinen zu lassen, kam auch in diesem Jahre wegen des geringen Umfanges der Druckschriften nicht zur Ausführung.

Medizinische Sektion.

Die medizinische Sektion hat im verflossenen Jahre acht ordentliche Sitzungen und eine ausserordentliche Versammlung abgehalten; in denselben wurden Vorträge gehalten von den Herren: Ribbert 4mal, Koester 2mal, Finkler 4mal, Graeser 1mal, Schultze 5mal, Ungar 5mal, Geppert 3mal, Bohland 1mal, Füh I 1mal, Nussbaum 1mal, Samelsohn 2mal, Pelman 1mal, Steiner 2mal, Thomsen 1mal, Doutrelepont 2mal, H. Leo 1mal, Trendelenburg 1mal, Kocks 1mal.

In der am 15. Dezember vorgenommenen Vorstandswahl wurden die bisherigen Mitglieder Herren Prof. Koester als Vorsitzender, Dr. Leo als Schriftführer, Dr. Zartmann als Rendant wiedergewählt.

Der Mitgliederstand stellt sich folgendermassen:

Ende 1889 hatte die Sektion einen Bestand von . . . 73 Mitgliedern. 1890 traten hinzu die Herren:

Kny, Füh II, Mies, Müller, Steiner, H. Pletzer, Creutz, Strasburg, Dreesmann, Ad. Schmidt, Hackenbruch, H. Leo, Trostorf, Liebmann, Wolters, Umpfenbach, Ernst Schultze, Krüger	18
---	----

Summa	91
-----------------	----

Abgegangen sind die Herren:

Füh II, Mies, Müller, Creutz, Ad. Schmidt, Odenthal, Lührmann, Hahn, Fricke, Schenck, Wendelstadt, Hülshof	12
--	----

Bestand Ende 1890	79
-----------------------------	----

A. Allgemeine und Sitzungen der naturwissenschaftlichen Sektion.

Allgemeine Sitzung vom 5. Januar 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 12 Mitglieder.

Der Vorsitzende der naturwissenschaftlichen Sektion, Prof. Ludwig, und der Sekretär der medizinischen Sektion, Geh. Sanitätsrath Dr. Leo, erstatten Bericht über den Zustand der Gesellschaft im Jahre 1890; s. oben.

Prof. Ludwig stellt die Frage, ob den Vortragenden 25 Separatabzüge von der Gesellschaft geliefert werden sollen, zur Diskussion.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 12. Januar 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 14 Mitglieder.

Der Rendant der Sektion, Prof. Bertkau, legt die Rechnung des vergangenen Jahres vor.

Dr. Busz legt vor und bespricht künstliche Krystalle von Corund (Rubin), dargestellt von Fremy und Verneuil in Paris. Die prächtigen kleinen glänzenden Krystalle wurden von Des Cloizeaux¹⁾ gemessen und beschrieben und weisen die Formen auf:

$$0R(0001), R(10\bar{1}1), -R(01\bar{1}1), -^2R(0\bar{2}21), \frac{2}{3}P^2(11\bar{2}3), \\ \frac{4}{3}P^2(2243), \infty P^2(11\bar{2}0).$$

Von diesen Formen treten am häufigsten auf: $0R, R, \frac{4}{3}P^2$.

Prof. Rein zeigt verschiedene Karten des im Bau begriffenen Nordostsee-Canals vor und bespricht nach eigener Anschauung Terrain und Art der Anlage sowie die bisherige Arbeitsleistung. Er hebt den grossen Fortschritt hervor, welche

1) Compt. rend. 1888. 106, 567. Paris.

der Bau der Schiffahrtsanäle durch die Einführung der Doppelschleussen mit Schleusenkammern gegen Ende des 15. Jahrhunderts machte und wie der höchst sinnreich angelegte Canal du Midi, welcher auf einer Gesamtlänge von 238,8 km mit seinen Schleussensystemen einen Höhenunterschied von 189 m überwindet, später das Muster für alle derartigen Canalbauten wurde. So komme es, dass auch unsere deutschen Ingenieure in ihren Gutachten und Berichten über den Nordostsee-Canal sich mehrerer französischen Ausdrücke bedienen, welche seit Veröffentlichung des Werkes von Andréossy: „L'histoire du Canal du Midi“, allgemein gebrauchte Kunstausrücke geworden seien. Im fernern Verlaufe seines Vortrags theilt Prof. Rein die Schiffahrtsanäle ein in solche, welche dem Weltverkehr dienen, und solche, welche die bessere Erschliessung eines Landes, den Transport seiner schweren Producte, wie Brenn- und Baumaterialien, Erze und dergl., bezwecken. Die dem Weltverkehr dienenden oder interoceanischen Canäle sind zur Abkürzung der Seewege und Verminderung ihrer Kosten und Gefahren bestimmt. Deshalb kommt es auf die Ressourcen des Landes, welches sie durchschneiden, um getrennte Meere zu verbinden, nicht an, wie dies auch vom Nordostsee-Canal gilt. Solche interoceanische Canäle sind entweder Schleussen-Canäle, wie der von Languedoc und der Caledonian-Canal, oder einfache Durchstiche ohne alle Schleussen, wie der Suez-Canal, oder solche Durchstiche mit Kammerschleussen an den Ausgängen zur Regulirung der durch Gezeitenwechsel und Windtrift hervorgerufenen ungleichen Wasserstände daselbst. In diese Kategorie wird unser Nordostsee-Canal gehören.

Prof. Laspeyres legte der Gesellschaft einige Nickel- und Kobalterze aus dem Siegen'schen vor und machte dazu nachstehende Bemerkungen:

1. Arsen-Antimonnickelglanz (Korynit) von der Grube Storch und Schöneberg bei Siegen.

In der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft zu Bonn am 7. März 1887¹⁾ hat Herr Geheimer Bergrath Heusler Mittheilung gemacht von einem bis dahin noch nicht bekannten Nickelerze, welches derb in nesterförmigen Partien auf dem Spatheisensteingange der Grube Storch und Schöneberg bei Gosenbach im Kreise Siegen²⁾ vor einigen Jahren aufgefunden worden war.

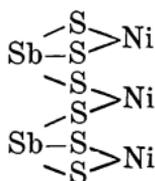
1) Sitzungsberichte dieser Gesellschaft 1887, S. 67.

2) Näheres über diese Grube vergl. die vom K. Ober-

Eine von der königlichen Bergakademie in Berlin ausgeführte Analyse dieses Erzes hatte nämlich ergeben:

	Procente	Moleküle	
S	34,40	1,076	6,30
Sb	32,90	0,272	}
As	5,27	0,070	
Ni	27,43	0,468	2,73
Pb	Spur		
Zn	Spur		
	<hr/>		
	100,00		

Die Richtigkeit der Analyse sowie die Gleichartigkeit und Reinheit des Erzes vorausgesetzt, würde dasselbe die gewiss sehr interessante Zusammensetzung eines normalen Sulfantimonits von Nickel besitzen:



oder in Procenten:

S	—	32,52
Sb		32,61
As		5,08
Ni		29,79
		<hr/>
		100,00

Normale Sulf-Antimonite, Arsenite und Bismutite sind im Mineralreiche zwar schon bekannt, aber noch nicht von den Metallen der Eisen-Nickel-Kobalt-Gruppe, sondern nur von denen der Blei-Kupfer-Silber-Gruppe.

Bei der wiederkehrenden Erscheinung, dass die analog zusammengesetzten Schwefel-Arsen-Antimon-Verbindungen dieser beiden Metallgruppen nicht isomorph sind, würde die Auffindung jenes normalen Sulfosalzes von Nickel um so mehr Interesse beanspruchen dürfen, als Sulfosalze der Metalle der Eisengruppe überhaupt äusserst spärlich, und von Nickel noch ganz unbekannt sind.

Meine Absicht, diese Frage zu entscheiden, ermöglichte Herr Geh. Bergrath Heusler durch gefällige Ueberlassung der in seinen Händen befindlichen Originalstufen.

bergamte zu Bonn herausgegebene Beschreibung der Bergreviere Siegen I u. II, Burbach und Müsen. Bonn 1887. S. 60 ff. Blatt I.

Da an der Richtigkeit der vorliegenden Analyse zu zweifeln zunächst mir unstatthaft erschien, erblickte ich die Lösung dieser Frage in der Aufgabe, einmal durch Untersuchungen festzustellen, ob zu jener Analyse gleichartiges und reines Material verwendet worden sei, und andermal mir solches zu einer nochmaligen Analyse zu verschaffen.

Hierbei hat sich nun ergeben, dass das Erz, abgesehen von Beimengungen, die auf mechanischem Wege oder durch chemische Mittel ganz oder so gut wie ganz beseitigt werden können, gleichartig ist und die Zusammensetzung eines normalen Arsen-reichen Antimonnickelglanz es hat.

Weil nun aber der Einwurf nicht ausgeschlossen erschien, dass zu jener früheren Analyse ein anderes Erz derselben Grube als zu meinen Analysen genommen worden sein könnte, hätte ich gerne zum Vergleiche ein Stück jener in den Sammlungen der Bergakademie in Berlin von mir noch vermutheten Erzstufe erhalten. Da ich solches aber leider nicht bekommen konnte, blieb mir, um jenen Einwurf zu entkräften, nur der Weg, durch die Gefälligkeit des Herrn Heusler, der sich mit dem Vertreter der genannten Grube in Verbindung setzte, sicher stellen zu lassen, dass das s. Z. nach Berlin geschickte Stück Erz dasselbe gewesen ist, wie die an Herrn Heusler gelangten Stücke.

Diese Bestätigung erfolgte unter nochmaliger Einsendung einer Stufe jenes Erzes zugleich mit dem Bemerken, dass seit jener Zeit auf der genannten Grube dieses Erz nicht wieder gefunden worden sei, wohl aber auf der, dem nämlichen Gangzuge angehörenden Grube Alter Mann.

Das auf frischem Bruche schön metallglänzende, dunkelbleigraue, oberflächlich grauschwarz angelaufene Erz ist derb und compact, so dass keine Krystallform beobachtet werden konnte. Die vollkommene hexaëdrische Spaltbarkeit lässt aber keinen Zweifel über dieselbe.

Das sonst gleichartige Erz wird verunreinigt durch Quarz, Spatheisen und an einzelnen, winzigen Stellen durch strahligen Millerit.

Da sich das Erz sowohl in verdünnter wie in concentrirter warmer Salzsäure so gut wie ganz unlöslich erweist¹⁾, kann es durch solche vom Spatheisen, sowie durch seine völlige Löslichkeit in Königswasser mit Weinsteinsäure vom Quarz vollständig befreit werden.

1) Bleipapier in die hierbei verschlossene Kochflasche gebracht bräunt sich nicht, mithin keine Bildung von Schwefelwasserstoff.

Da der Millerit gegen die Säuren sich ebenso verhält wie das Erz, kann derselbe nur durch Auslesen entfernt werden, was bei seiner Seltenheit und Farbenverschiedenheit leicht und sicher so weit erfolgen kann, dass das etwa noch bleibende ohne merklichen Einfluss auf das Resultat der Analyse ist.

So gereinigte und ausgelesene Spaltstückchen des Erzes wurden noch in Schwefelkohlenstoff gewaschen und bei 105° getrocknet zu den Analysen verwendet.

Nach Abzug des zurückbleibenden Quarzes (0,60—1,64%) ist das Resultat der Analysen:

A. in Procenten:			
	I (0,3098 gr)	II (0,3808 gr)	im Mittel
S	16,333	16,115	16,224
Sb	45,055	40,809	42,932
As	8,328	12,237	10,283
Bi	0,387	0,972	0,679
Fe	0,387	0,420	0,403
Co	1,130	30,068	1,130
Ni	28,889		28,914
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,509	100,621	100,565

B. in Molekülen:			
S	0,511	0,504	0,507
Sb	0,375	0,339	0,357
As	0,111	0,163	0,137
Bi	0,019		
Fe	0,007	0,008	0,007
Co	0,019		
Ni	0,493	0,513	0,493

C. das Verhältniss der Moleküle:

	1	1	1
S			
^{III} R	0,988	1,085	1,037
^{II} R	1,015	1,033	1,024

ist mithin in beiden Analysen sogut wie genau 1 : 1 : 1.

Sehen wir von dem hier nur geringen Gehalt an Wis-
muth ab, von dem im nächsten Abschnitte näher die Rede sein
wird, so ist das vorliegende Erz ein ganz normaler Anti-
monnickelglanz (Ullmannit) NiSbS oder $\text{NiS}_2 + \text{NiSb}_2$
mit beträchtlicher aber schwankender isomor-
pher Beimischung von Arsennickelglanz (Geis-
dorffit) NiAsS oder $\text{NiS}_2 + \text{NiAs}_2$.

Ein sehr geringer Theil des Nickels wird durch Kobalt und Eisen vertreten.

Eine Vertretung von Schwefel durch Arsen oder Antimon in schwankender Menge findet hier ebenso wenig statt, wie bei den schon vorliegenden, zuverlässigen Analysen dieser beiden Nickelglanzarten.

Im Mittel besteht obige isomorphe Mischung aus einem Molekül Gersdorffit und zwei Molekülen Ullmannit, und auf 24 Moleküle Nickel kommt ein Molekül Kobalt.

Solche Mischung würde nämlich die Zusammensetzung haben:

S	16,338
Sb	40,967
As	12,757
Co	1,196
Ni	28,742
	100,000

Zum Vergleiche mit diesem Arsen-Antimonnickelglanze stelle ich die übrigen, schon bekannten Mischungen von Arsen- und Antimonnickelglanz mit Angabe des Gehalts an Arsen in Procenten und des Molekularverhältnisses zwischen Arsen und Antimon zusammen:

Fundort	Beobachter	As	As : Sb
1) Sarrabus, Sardinien.	P. Jannasch ^{1) 2)}	0,75 0/0	1 : 46.
2) Lölling, Kärnthen.	„ ²⁾	1,38 „	1 : 24.
3) Gr. Albertine Harzgerode.	Rammelsberg ³⁾	2,65 „	1 : 12.
4) Lölling, Kärnthen.	Gintl ⁴⁾	3,23 „	1 : 10.
5) Nassau.	Behrendt ⁵⁾	5,08 „	1 : 6.
6) Gr. Aufgeklärtes Glück bei Eisern, Sayn-Altenkirchen.	Ullmann ⁶⁾	9,94 „	1 : 3.
7) Gr. Friedrich Wilhelm zu Freusburg bei Kirchen a. d. Sieg.	Klaproth ⁷⁾	11,75 „	1 : 2 ^{1/2} .

1) Jahrb. f. Min. u. s. w. 1883, 1, 180.

2) Jahrb. f. Min. u. s. w. 1887, 2, 169.

3) Poggendorff's Analen d. Phys. 68, 511.

4) Sitzber. d. Wiener Acad. math.-naturw. Cl. 1869, 60, 809.

5) Rammelsberg, Mineralchemie 1875. 41.

6) Ullmann, Syst.-tabell. Uebersicht d. min. einfachen Fossilien 1814. 379.

7) Klaproth, Beiträge zur chem. Kenntniss d. Mineralkörper 1815. 6, 329 u. Magazin d. Ges. nat. Fr. zu Berlin. 6, 1, 74.

Die meisten älteren Analysen der Antimonnickelglanze haben quantitativ auf Arsen ebensowenig Rücksicht genommen wie auf Kobalt.

In dem Erz der Grube Storch und Schöneberg ist mithin der Arsen-Gehalt am höchsten, ihm nahe kommen die Arsen-Antimonnickelglanze der benachbarten Gruben von Freusburg und Eisern. Diese noch sehr dürftigen ältesten Analysen ergeben aber zuviel Arsen und Antimon und zu wenig Nickel, denn sie führen zu dem Molekularverhältnisse:

$$\text{S : As + Sb : Ni} = 1 : 1,161 : 0,903 \text{ und} \\ 1 : 1,029 : 0,867.$$

Der von Payer¹⁾ analysirte Antimon-Arsennickelglanz von Olsa in Kärnthen, der s. g. Korynit mit 13,45 % Sb und 37,83 % As und dem Molekularverhältnisse As : Sb = 1 : 0,22 steht dagegen nicht dem Antimonnickelglanz, sondern dem Arsennickelglanz näher.

Das spezifische Gewicht des zur Analyse verwendeten Erzes der Grube Storch und Schöneberg beträgt bei 17° C. nach Abrechnung des eingeschlossenen Quarzes (1,349 %) = 6,488.

2. Wismuth-Antimonnickelglanz (Kallilith), ein neues Nickelerz von der Grube Friedrich bei Schönstein a. d. Sieg.

Auf den in Nr. 1 schon genannten Gehalt der Antimonnickelglanze an Wismuth wurde ich aufmerksam gemacht durch eine Erzstufe von der „Grube Friedrich bei Schönstein an der Sieg“²⁾ aus der dem hiesigen Museum 1874 einverleibten Krantz-schen Privatsammlung. Diese Stufe hatte Krantz selber als Arsennickelglanz bezeichnet, wohl in Folge der sehr viel helleren, lichtbläulichgrauen Farbe und des lebhafteren Metallglanzes, als solche dem Antimonnickelglanz eigen zu sein pflegen.

Eine qualitative Analyse ergab nämlich ausser S, Sb, Ni und Spuren von Fe, Co, As sehr beträchtliche Mengen von Wismuth.

Ogleich bisher bei keiner Analyse, sowohl der Antimon- wie der Arsennickelglanze, Wismuth angegeben worden ist, dürfte solches doch weiter verbreitet sein selbst in den Erzen des Siegener Landes, wo bekanntlich Wismuth-Mineralien zu

1) Sitzber. d. Wiener Acad. math.-naturw. Cl. 1865. 51, 117.

2) Vergl. Beschreibung des Bergreviers Hamm a. d. Sieg von Wolf. Bonn 1885. S. 83. Figur 12. Die Grube baut auf einem Eisenspathgange mit Bleiglanz, Kupferkies, Nickelkies, Fahlerz im Unterdevon.

den grössten Seltenheiten gehören. So enthält der Arsennickelglanz der Grube Jungfer bei Müsen gleichfalls dieses Element.

Eine in Aussicht genommene weitere Prüfung wird ohne Zweifel deren Zahl noch mehren.

Der bedeutende Gehalt (12 %) an Wismuth im Erze der Grube Friedrich stellte eine Entscheidung der Frage in Aussicht, ob dieser Gehalt begründet sei in einer mechanischen Einmischung eines anderen Wismutherzes oder in einer isomorphen Vertretung des Antimon durch äquivalente Mengen Wismuth im Antimonnickelglanz.

Die hierauf gerichteten Untersuchungen haben nun Letzteres erwiesen, obgleich mir zu Beginn derselben Ersteres als wahrscheinlicher galt.

In einer früheren Arbeit über Siegen'sche Nickelerze¹⁾ hatte ich nämlich nachgewiesen, dass Wismuthglanz, der in jener Gegend selbständig meines Wissens nur auf der Grube Bautenberg SO. von Siegen, im Revier Burbach²⁾, mit Wismuthocker neben Antimonnickelglanz als Seltenheit beobachtet worden ist, unsichtbar im Polydymit eingesprengt den v. Kobellschen Saynit oder Nickelwismuthglanz bilde, weil der Wismuthglanz mit kochender concentrirter Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff aus jenem in Salzsäure unlöslichen Nickelerze herausgezogen werden könne.

Neue Lösungsversuche erweitern die Richtigkeit dieser damaligen Beobachtungen nun dahin, dass die Zersetzung des Wismuthglanzes in der Wärme langsam schon stattfindet bei einem Gemenge von einem Theil concentrirter Salzsäure (1, 15) und zwei Theilen Wasser, ohne Abscheidung von Schwefel unter Bildung einer gelblichen Lösung von Wismuthchlorid, aus der viel Wasser basisches Wismuthoxychlorid abscheidet. Eine feinere Vertheilung des Wismuthglanzes und eine Verstärkung der Säure beschleunigen diesen Vorgang.

Da nun vielleicht auch gediegen Wismuth in den Siegen'schen Nickelerzen eingesprengt vorkommen könnte, prüfte ich auch die Löslichkeit dieses Metalls in Salzsäure und fand solche, wenngleich in viel geringerem Grade als beim Wismuthglanz, aber mit der Feinheit der Zerkleinerung des Wismuth wachsend sowohl in starker wie in verdünnter heisser Salzsäure.

Wegen völliger Abwesenheit von Pb, Cu, Ag im unter-

1) Verh. des naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1877. 34. 29. Journ. f. prakt. Chem. 1876. [2] 14. 397. Im Auszuge Groth, Zeitschr. f. Krystallographie. 1877. 1. 391.

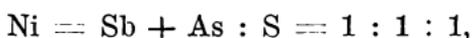
2) Beschreibung der Bergreviere Siegen I u. II, Burbach und Müsen. Bonn 1887. 54.

suchten Erze erschien eine Rücksichtnahme auf die übrigen Wismutherze überflüssig.

Enthielte das Nickelerz der Grube Friedrich Wismuthglanz oder Wismuth mechanisch eingeschlossen, so würde es sich nur um eine feine Vertheilung, also um grössere Löslichkeit derselben handeln können, denn unter der Lupe oder dem Mikroskope ist von diesen beiden, durch Farbe und Spaltbarkeit sehr leicht erkennbaren Mineralien nichts zu gewahren.

Abgesehen von zahlreichen Adern und Körnern oder Krystallen von Eisenspath und Quarz, sowie hie und da von einem Nadelchen von gelbem Millerit, erwies sich das späthige bis grobkörnige, hexaëdrisch recht gut spaltbare und frische Erz durchaus rein und gleichartig. Bei einer mechanischen Einmischung der Wismutherze müsste kochende Salzsäure diese nach und nach aus dem unlöslichen Antimonnickelglanz auflösen. Die erhaltene Lösung müsste neben den Bestandtheilen des Eisenspath auch viel Wismuth, aber keine Bestandtheile des Nickelglanzes, oder doch nur winzige Spuren derselben enthalten.

Die wiederholten Lösungsversuche haben nun aber ergeben, dass in concentrirter (1,15) wie auch in, mit zwei Theilen Wasser, verdünnter Salzsäure auf dem Wasserbade das Wismuthhaltige Erz als solches unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von etwas Schwefel löslich ist, denn alle Bestandtheile des Erzes sind nach jedem wiederholten Auskochen, ihren procentigen Antheilen entsprechend, in der Lösung zu finden, und das 17 Tage lang mit concentrirter Salzsäure warm bezw. kochend behandelte Erz hat genau dieselbe quantitative Zusammensetzung wie dasjenige, aus welchem mittelst verdünnter Salzsäure der Eisenspath so rasch als möglich aber vollständig entfernt worden war. Alle Analysen führen ausserdem nur dann zu der Formel der Nickelglanze:



wenn der gefundene Wismuthgehalt dem Arsen- und Antimon-Gehalte zugezählt wird.

Die immerhin nicht gerade grosse Löslichkeit des Wismuth-Antimonnickelglanzes in Salzsäure, die diesen von dem so gut wie ganz unlöslichen Antimonnickelglanz unterscheiden lässt, ist demnach keine partielle.

Hiermit stimmt auch überein, dass der mit Salzsäure ausgekochte und mit Schwefelkohlenstoff vom anhängenden Schwefel gereinigte Wismuth-Antimonnickelglanz völlig frisch erscheint.

Jedes neue Auskochen des wieder ausgewaschenen Erzes mit Salzsäure gibt von neuem dieselbe Lösung, nur immer etwas langsamer, weil bei jeder vorangegangenen Lösung die Oberfläche des Pulvers geringer wird durch vorwaltendes Zurückbleiben der gröbereren Theilchen. Zu den nachfolgenden Analysen verwendete ich nur ausgesuchte Spaltstückchen des Erzes.

Für die

Analysen I und II wurden dieselben nur durch verdünnte Salzsäure völlig von Eisenspath befreit, und für die

Analyse III die so gereinigte Substanz 17 Tage lang mit concentrirter Salzsäure auf dem Wasserbade und z. Th. selbst kochend so lange behandelt, bis die Entwicklung von Schwefelwasserstoff nur noch eine geringe geworden war.

Das Erz löst sich leicht in Königswasser und nach Zusatz von Weinsäure verträgt diese Lösung die zur reinen Abscheidung des Quarzes und zur weiteren Analyse erforderliche Verdünnung mit Wasser.

Die Ergebnisse der Analysen sind:

A. in Procenten ¹⁾:

	I (0,3353 gr)	II (0,3734 gr)	III (0,3933 gr)	im Mittel
S	14,137	14,595	14,442	14,391
Sb	45,710	44,617	44,495	44,942
As	1,342	2,062	2,644	2,016
Bi	11,722	11,703	11,848	11,758
Fe	0,361	0,214	0,261	0,276
Co	1,103	0,776	0,788	0,889
Ni	26,692	27,264	26,869	26,943
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	101,067	101,231	101,347	101,215

1) Der stete Ueberschuss von 1% in den Analysen rührt sehr wahrscheinlich davon her, dass die analytische Bestimmung des Antimon noch keine ganz befriedigende ist, und dass die gewogenen Antimonverbindungen wegen der Schwierigkeit, sie wieder in Lösung zu bringen, ohne die von ihnen eingeschlossenen Verunreinigungen gleichzeitig zu lösen, nicht, wie die der anderen Bestandtheile, auf ihre Reinheit untersucht werden können.

B. in Molekülen:

	I		II		III		im Mittel
S	0,442		0,457		0,452		0,450
Sb	0,380	} 0,454	0,371	} 0,455	0,370	} 0,464	0,374
As	0,018		0,028		0,037		0,028
Bi	0,056		0,056		0,057		0,056
Fe	0,006	} 0,480	0,004	} 0,482	0,005	} 0,477	0,005
Co	0,019		0,013		0,014		0,015
Ni	0,455		0,465		0,458		0,459

C. das Verhältniss der Moleküle:

	1	1	1	1
^{III} R	1,027	0,995	1,026	1,018
^{II} R	1,086	1,054	1,055	1,064

ist mithin bei allen Analysen so gut wie genau 1 : 1 : 1.

Im Mittel besteht diese isomorphe Mischung aus

- 1 mol. Arsennickelglanz NiAsS,
- 2 „ Wismuthnickelglanz NiBiS,
- 13 „ Antimonnickelglanz NiSbS

und auf 29 Mol. Nickel kommt 1 Mol. Kobalt.

Solche Mischung würde nämlich die Zusammensetzung haben:

S	14,598
Sb	44,618
As	2,137
Bi	11,897
Co	0,890
Ni	25,860
	<hr/>
	100,000

Das spezifische Gewicht des zu den Analysen genommenen Erzes beträgt bei 17° C. nach Abrechnung des eingeschlossenen Quarzes (4,772 %) = 7,011.

Durch Eintritt des schweren Wismuth (9,9) an Stelle von Antimon (6,8) steigt mithin das Volumgewicht sehr bedeutend.

Es gibt somit eine dem Antimonnickelglanz (Ullmannit) NiSbS und dem Arsennickelglanz (Gersdorffit) NiAsS entsprechende Wismuthverbindung NiBiS von der procentigen Zusammensetzung:

S	10,697
Bi	69,703
Ni	19,600
	<hr/>
	100,000,

für welche ich den entsprechenden Namen: Wismuthnickelglanz als den passendsten erachte¹⁾. Diese Substanz ist allerdings bisher noch nicht selbständig, sondern nur in isomorpher Mischung mit den beiden anderen, namentlich mit dem Antimonnickelglanze, in der Natur nachgewiesen worden.

Für diese isomorphen Mischungen von Wismuthnickelglanz mit Antimonnickelglanz habe ich mir erlaubt, den Namen Wismuth-Antimonnickelglanz oder anspielend auf den Fundort „Schönstein“ den Namen Kallilith in Vorschlag zu bringen.

3. Synchodymit, ein neues Kobalterz von der Grube Kohlenbach bei Eiserfeld unweit Siegen.

Von Herrn Oberpostdirektor Schwerd in Coblenz erhielt ich kürzlich einige Erzstufen, die derselbe aus der Grube Kohlenbach, SO. von Eiserfeld Revier Siegen I²⁾ erhalten hatte, zugeschickt mit der Anfrage, „ob die sehr kleinen, glänzenden Oktaëderkrystalle, welche hier und da Zwillingsbildung zeigen und mit der Hauptmasse der Erzstufen gleichartig zu sein scheinen, Polydymit wären, da dieselben angeblich 20 % Nickel enthielten“.

Wie Herr Schwerd ganz richtig beobachtet hat, stimmt in der Krystall- und Zwillingsbildung dieses Erz ganz mit dem noch so seltenen Polydymit überein, allein seine Farbe ist dunkler als die des Polydymit und die salpetersaure Lösung ist nicht grün (Nickel), sondern roth (Kobalt).

Die folgenden Mittheilungen werden darthun, dass meine sofortige Vermuthung, dieses Erz könne vielleicht die dem Polydymit entsprechende Kobaltverbindung sein, im Wesentlichen das Richtige getroffen hat.

Wegen der nahen chemischen Verwandtschaft und wegen der gleichen Krystallform und Zwillingsbildung dieser beiden

1) Der von v. Kobell seiner Zeit (Journ. f. prakt. Chem. 1835, 6, 32) für seinen Saynit vorgeschlagene Namen Nickelwismuthglanz gibt zu einer Verwechslung keine Veranlassung mehr, da, wie ich früher gezeigt habe, die so genannte Substanz kein selbständiges Mineral, sondern ein mit Wismuthglanz und anderen Schwefelmetallen verunreinigter Polydymit ist. Jene Namen sind mithin im Mineralreiche wieder „in's Freie gefallen“.

2) Beschreibung der Bergreviere Siegen I und II, Burbach und Müsen. Bonn 1887, S. 88. Die Grube Vereinigte Kohlenbach baut auf Eisensteingängen im Unterdevon.

Mineralien habe ich für das neue Mineral einen dem Polydymit entsprechenden Namen gewählt: Sychnodymit ($\sigma\chi\nu\acute{o}\varsigma = \text{πολύς}$).

Was nun zunächst das Vorkommen dieses Minerals betrifft, so bilden die nur selten etwas über 1 mm grossen, häufig nach der Fläche $[111]O$, sowohl einfach wie polysynthetisch, verzwilligten Oktaëder in Folge eines völlig unregelmässigen Aneinanderwachsens ein ganz lockeres, fast schwammiges, äusserst zerbrechliches und skelettartiges Haufwerk, in dessen zahlreiche, grössere und kleinere Drusenräume (Maschen) die Krystalle schön ausgebildet hineinragen.

In diesem Haufwerke eingeschlossen, aber gleichfalls auch in die Drusenräume als grössere Krystalle hineinragend finden sich noch:

1) farbloser oder durch Erzeinschlüsse grauer Quarz, häufig;

2) weingelber Eisenspath, oft in den zierlichsten ringsum ausgebildeten Hauptrhomboëdern, häufig;

3) äusserlich sehr verwittertes Antimon- und Arsenfahlerz zum Theil in bis 4 mm grossen Krystallen $[110]\infty O$, nicht so häufig;

4) Schwefelkies $[100]\infty O\infty$, äusserst selten; und

5) als jüngstes Gebilde in den Drusenräumen winzige, warzenförmige Gestalten eines bläulichgrünen, faserigen Zeretzungsproduktes des Fahlerzes, welche nach Aufbrausen und Lösen in Salzsäure wohl Malachit sind.

Der Sychnodymit dagegen ist ganz frisch, lebhaft metallglänzend, dunkelstahlgrau und selbst in heisser, starker Salzsäure unlöslich.

Zu der häufig selbständigen Form $[111]O$ tritt vielfach $[100]\infty O\infty$ nicht bloss als Abstumpfung der Ecken, sondern auch als mehrfach wiederholte Einkerbungen in die Oktaëderkanten, wodurch diese wie durch $[110]\infty O$ abgestumpft erscheinen. Mit Sicherheit konnte $[110]\infty O$ nicht aufgefunden werden. Nachgewiesen durch zweifellose Schimmermessungen sind noch $[311]3O3$ und $[211]2O2$ und zwar als Abstumpfung zwischen $[100]\infty O\infty$ und $[111]O$, ferner als oscillatorische, trianguläre Streifung auf $[111]O$ und auch als selbständige Zuspitzung der Oktaëderecken wie bei den Krystallen des Ceylanit.

Die Zwillingsbildung — sogen. Spinellzwillinge, Durchkreuzungszwillinge und polysynthetische Zwillinge nach $[111]O$ — ist genau die gleiche wie beim Polydymit.

Sehr auffallend und bemerkenswerth ist es, dass an einigen Stufen das unregelmässige, löcherige Haufwerk von Oktaëder-

chen dieses Kobalterzes deutlichst als äussere Form $[100] \infty 0 \infty$ aufweist. Hiernach kann das Kobalterz nur eine pseudomorphe Bildung nach einem vorherrschend in 3—4 mm grossen Hexaedern krystallisirenden anderen Kobalterze (Glanz kobalt, Speisskobalt?) sein.

Zu den beiden folgenden, mit der grössten Peinlichkeit von mir ausgeführten Analysen wurde das zerdrückte Erz so ausgesiebt, dass alle Körner zwischen 0,3 bis 0,6 mm Dicke hatten. Diese wurden zwei Tage hindurch mit warmer Salzsäure (1,12) behandelt und gut ausgewaschen, zuletzt mit Aether und Schwefelkohlenstoff.

In dem so gereinigten Pulver verrathen sich alle eingemengten, weil in Salzsäure gleichfalls unlöslichen, Körnchen von Fahlerz sehr auffällig durch ihre prachtvoll indigoblaue, an Covellin erinnernde Anlauffarbe neben den frischgrauen Körnchen des Kobalterzes, so dass jene mit einiger Geduld unter der Lupe ausgelesen werden können. Ein ebenso peinliches Auslesen des Quarzes ist bei der Löslichkeit des Kobalterzes in Salpetersäure nicht nöthig.

Die zur zweiten Analyse genommene geringe Menge ist sogar Korn für Korn unter dem Mikroskope auf ihre völlige Reinheit geprüft worden.

Vor dem Wägen wurde das Erz und ebenso der durch Salpetersäure abgeschiedene Quarz bei 110° getrocknet.

Das specifische Gewicht des Erzes beträgt nach Abrechnung des beigemengten Quarzes (1,951 %) bei 17° C. = 4,758.

A. Zusammensetzung in Procenten:

	I (0,2913 gr)	II (0,0853 gr)
S	40,645	40,328
Cu	18,984	17,233
Fe	0,927	0,821
Co	35,786	35,635
Ni	3,658	5,744
	<hr/>	<hr/>
	100,000	99,761

B. Zusammensetzung in Molekülen:

S	1,271	1,261
Cu	0,300	0,273
Fe	0,016	0,015
Co	0,611	0,608
Ni	0,062	0,098

C. Das Molekularverhältniss beträgt:

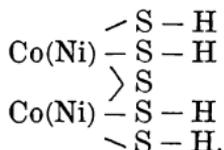
S : R	$\frac{11}{11}$ 1,271 : 0,989	1,261 : 0,994 oder
	1,285 : 1	1,269 : 1 oder
	5,140 : 4	5,076 : 4.

Dieses Verhältniss ist bei dem Polydymit
 von Grüneau nach Laspeyres I. 1,274 : 1 = 5,096 : 4
 II. 1,261 : 1 = 5,044 : 4
 von Canada nach Clarke¹⁾ 1,272 : 1 = 5,088 : 4.

Das Erz von der Grube Kohlenbach hat demnach die Zusammensetzung des Polydymit, nur enthält es an Stelle des Nickels Kobalt und zweiwerthiges Kupfer (Kupferid):



Diese Sulfide $\overset{\text{II}}{\text{R}_4\text{S}_5}$ sind aber wohl besser als Sulfosalze aufzufassen unter Annahme von dreiwertigem Nickel und Kobalt neben zweiwertigem, abgeleitet aus einer vierbasischen, Di-Nickel- bez. Kobalt-Sulfosäure von der Constitution:



Bei Annahme des Kupfers als einwerthig (Kupferür) würde das Molekularverhältniss im Sychnodymit

$$\text{S} : (\overset{\text{II}}{\text{R}}\overset{\text{I}}{\text{R}}_2) \text{ I} = 1,515 : 1$$

$$\text{II} = 1,469 : 1$$

im Mittel = 1,492 : 1 = 3 : 2, also wie im Horbachit sein.

Bei solcher Annahme gingen aber die sichtlichen Beziehungen dieses Kobalterzes zum Polydymit verloren.

Sehr auffallend sind nun ferner noch die nahen Beziehungen des Sychnodymit zu dem Carollit von Carroll-County in Maryland.

Nach den Analysen von Smith, Brush und Genth²⁾ hat dieses Mineral qualitativ dieselbe und quantitativ eine sehr ähnliche Zusammensetzung. Allein das Molekularverhältniss dieses Minerals ist nach den vier, unter sich ziemlich gut stimmenden Analysen:

$$\text{S} : \overset{\text{II}}{\text{R}} = \begin{array}{l} 1,363 : 1 \\ 1,300 : 1 \\ 1,288 : 1 \\ 1,336 : 1 \end{array}$$

oder im Mittel $\underline{1,322} : 1 = 4 : 3.$

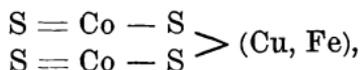
Dazu kommt noch, dass die sonst als fraglich angege-

1) American Journ. of Science 1889, **37**, 372.

2) Dana, System of mineralogy 1872, 69.

bene Krystallform des Carollit von Dana als regulär [111]O bezeichnet wird.

Als Sulfosalz aufgefasst würde der Carollit das Kupferidsalz einer einbasischen Kobaltsulfosäure sein



wie der gleichfalls reguläre Cuban CuFe_2S_4 des Kupferidsalz einer analogen Eisensulfosäure ¹⁾.

Die Zuverlässigkeit meiner früheren Analysen des Polydymit, welche durch die Clarke'sche Arbeit über den Polydymit von Canada bestärkt worden ist, sowie die Sorgfalt der jetzigen Analysen des Sychnodymit machen es unmöglich, für beide Mineralien das Verhältniss 4 : 3 anzunehmen.

Da nun die Herren Smith, Brush und Genth für ihre Analysen des Carollit gewiss dieselbe Zuverlässigkeit beanspruchen werden, muss das Kobaltkupfererz von der Grube Kohlenbach als ein bisher noch unbekanntes Mineral bezeichnet werden.

Die endgiltige Entscheidung, in welcher Beziehung dasselbe zu dem Carollit von Maryland einerseits und zu dem von Hisinger analysirten Linnëit von der Bastnaës-Grube bei Riddarhyttan in Westmanland ²⁾ mit 14,4 % Kupfer andererseits steht, muss zukünftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Meine schon früher ausgesprochene Vermuthung, dass die einander so nahe stehenden Sulfide: Polydymit, Linnëit, Beyrichit dereinst auf eine analoge Zusammensetzung zurückzuführen sein werden, weil die geringen Unterschiede im Schwefelgehalte durch Unreinheit des bisher analysirten Materials verursacht sein können, halte ich nicht nur aufrecht; sondern dehne sie auch auf Carollit und Sychnodymit aus.

Der Mangel an geeignetem reinen Material von Linnëit, sowie der gänzliche Mangel an Beyrichit und Carollit hindern mich noch heute, wie schon vor 15 Jahren, diese Frage weiter zu verfolgen.

Dr. Richarz machte über Berechnungen, die electrischen Kräfte der Atome betreffend, folgende vorläufige Mittheilung.

I. Grundlagen.

Faradays Gesetz von der festen electrolytischen Wirkung lässt sich in Verbindung mit Kekulé's Theorie von der

1) Groth, Tabellarische Uebersicht 1889, S. 25.

2) Schweigger, Journ. f. prakt. Chemie 2, 248.

chemischen Valenz dahin zusammenfassen, „dass dieselbe Menge Electricität, wenn sie durch einen Electrolyten fließt, immer dieselbe Menge von Valenzwerthen an beiden Electroden entweder frei macht, oder in andere Verbindungen überführt“. Nimmt man die von Herrn Hittorf und Herrn F. Kohlrausch nachgewiesenen Gesetze der Ionenwanderung hinzu, so kann man dem Faraday'schen Gesetze die Form geben: „Durch jeden Querschnitt eines Electrolyten findet immer äquivalente electriche und chemische Bewegung statt. Genau dieselbe bestimmte Menge, sei es positiver, sei es negativer Electricität, bewegt sich mit jedem einwerthigen Jon, oder mit jedem Valenzwerth eines mehrwerthigen Jon, und begleitet es unzertrennlich bei allen Bewegungen, die dasselbe durch die Flüssigkeit macht“.

Bei Hinzunahme der Atomtheorie führt dieses Resultat zu einer Folgerung, welche Herr H. von Helmholtz in seiner Rede zu Faradays Gedächtniss ¹⁾ so ausspricht: „Wenn wir Atome der chemischen Elemente annehmen, so können wir nicht umhin, weiter zu schliessen, dass auch die Electricität, positive sowohl wie negative, in bestimmte elementare Quanta getheilt ist, die sich wie Atome der Electricität verhalten. Jedes Jon muss, so lange es sich in der Flüssigkeit bewegt, mit je einem electricen Aequivalent für jeden seiner Valenzwerthe vereinigt bleiben. Nur an den Grenzflächen der Electroden kann eine Trennung eintreten; wenn dort eine hinreichend grosse electromotorische Kraft wirkt, dann können die Ionen ihre bisherige Electricität abgeben und electric neutral werden.“

„Wenn die vorher positiv geladenen Atome von Wasserstoff oder irgend einem anderen Kation aus ihrer Verbindung ausscheiden und sich gasförmig entwickeln, so ist das entwickelte Gas electric neutral, d. h. es enthält nach der Ausdrucksweise der dualistischen Theorie gleiche Quanta positiver und negativer Electricität. Entweder also ist jedes Atom electric neutral, oder je ein Atom, welches positiv beladen bleibt, verbindet sich mit je einem Atom, welches seine positive Ladung mit einer negativen ausgetauscht hat. Diese letztere Annahme stimmt überein mit der aus Avogadros Gesetz gezogenen Folgerung, dass die Molekeln des freien Wasserstoffs aus je zwei Atomen zusammengesetzt sind“. Den Schluss, dass jede Valenzstelle mit einem electricen Elementarquantum beladen sei, braucht man, wie a. a. O. gezeigt wird, durchaus nicht auf

1) H. von Helmholtz, Journal of the Chemical Society June 1881; Vorträge und Reden II p. 275.

die gewöhnlich gebrauchten electrolytischen Flüssigkeiten und die aus ihnen entwickelten Producte zu beschränken; vielmehr hat man denselben als allgemein gültig zu betrachten.

Zu der Anschauung, dass von den beiden Atomen, welche die Molekel eines Gases bilden, das eine positiv, das andere negativ electricisch sei, ist auf ganz anderem Wege auch Herr W. Giese¹⁾, wie später auch Herr A. Schuster²⁾ gelangt, welche annehmen, dass unter dem Einflusse electricischer Kräfte die beiden entgegengesetzt geladenen Atome getrennt werden und als Ionen die Leitung der Electricität in Gasen ermöglichen. Diese Annahme hat durch die Versuche der beiden genannten und anderer Physiker (z. B. J. J. Thomson, Elster und Geitel) einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erlangt.

Weiterhin schliesst Herr von Helmholtz aus Betrachtung der Arbeitsleistungen bei der Electrolyse, dass die Elementarquanta der beiden Electricitäten $+e$ und $-e$, mit verschiedener Kraft von verschiedenen Atomen (vielleicht auch von den verschiedenen Verbindungsstellen eines einzelnen multivalenten Atoms) angezogen werden. Wasserstoff und die Metalle müssen stärkere Anziehung für $+e$, schwächere für $-e$ haben; umgekehrt Sauerstoff und die Halogene. Eine solche für verschiedene Substanzen und für die beiden Electricitäten verschiedene Anziehung zwischen ponderabler Materie und Electricität muss auch angenommen werden zur Erklärung von Voltas Fundamentalversuch über die Scheidung der Electricitäten beim Contact heterogener Körper. Aus der Verschiedenheit der Anziehungen für die beiden Electricitäten ergibt sich, dass unter Leistung positiver Arbeit, welche als abgegebene Wärmemenge erscheinen kann, eine positiv beladene Sauerstoffvalenz ihre Ladung gegen eine negative auszutauschen vermag. Hieraus hat Herr von Helmholtz³⁾ das Zustandekommen der Convectionsströme in sauerstoffhaltigen verdünnten Säuren erklärt; weiterhin habe ich gezeigt⁴⁾, wie jener Umstand ebenfalls eine vollständige Aufklärung darbietet für das verschiedene Verhalten der beiden Gruppen von Superoxyden, welche Schönbein unter den Namen „Ozonide“ und „Antozonide“ unterschied.

1) W. Giese, Wiedem. Ann. 17. p. 538. 1882.

2) A. Schuster, Proc. Roy. Soc. London 37. p. 317. 1884.

3) H. von Helmholtz, Ber. d. Berl. Akad. 1873 p. 587; 1880 p. 285; 1883 p. 662. Pogg. Ann. 150. p. 483. 1873; Wied. Ann. 11. p. 737. 1880.

4) F. Richarz, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 21. p. 1675. 1888.

Die von Berzelius behauptete und auch von Faraday angenommene Identität der chemischen Verwandtschaft und der Electricität spricht H. von Helmholtz auf Grund der entwickelten Schlussfolgerungen dahin aus, dass wenigstens die „bei weitem mächtigsten unter den chemischen Kräften electrischen Ursprungs sind. Die Atome haften an ihren Ladungen und die einander entgegengesetzten Ladungen wieder aneinander“. Wenn jede Valenz mit einem Elementarquantum entweder von $+E$ oder von $-E$ beladen ist, so können electrisch neutrale Verbindungen nur hergestellt werden, wenn jede positiv beladene Valenzstelle sich mit je einer negativ beladenen verbindet. „Daraus folgt dann unmittelbar, dass jede Verwandtschaftseinheit eines Atoms nothwendig mit einer und nur mit einer solchen Einheit eines anderen Atoms verknüpft sein muss. Dies ist in der That die wesentliche Behauptung der Valenztheorie der modernen Chemie“.

II. Berechnung des electrischen Elementarquantums.

Die folgende Rechnung knüpft an die „Berechnung der electrostatischen Wirkung der electrolytischen Ladungen von einem Milligramm Wasser“ an, welche Hr. von Helmholtz im Anhang I zur Faraday-Rede gegeben hat.

Nach den neuesten Bestimmungen von F. und W. Kohlrausch¹⁾ scheidet 1 Ampère in 1 sec. 0,1740 ccm Knallgas, also 0,1160 ccm Wasserstoff von 0⁰ und Atmosphärendruck aus. Die in 1 sec. von der Intensität 1 Ampère durch einen Querschnitt des Stromes transportirte Electricitätsmenge ist gleich 10⁻¹ electromagnetischen, oder gleich $3 \cdot 10^9$ electrostatischen C.G.S.-Einheiten. Davon fließt die Hälfte als positive Electricität in der einen, die Hälfte als negative in der anderen Richtung. Als den betrachteten Querschnitt nehmen wir die Kathode. Die sämmtlichen als Kation vorhandenen H-Atome sind ursprünglich positiv beladen. Von denjenigen, welche als neutrales Gas entweichen, gibt die Hälfte bei der Electrolyse die positive Ladung an die Kathode ab, erhält dafür negative Ladung, und vereinigt sich mit der anderen Hälfte, welche ihre positive Ladung behalten hat, zu Molekeln, welche je ein positives und je ein negatives Atom enthalten. Hieraus und aus den obigen Zahlenwerthen folgt, dass in 0,1160 ccm Wasserstoffgas die gesammte Ladung der positiven beziehungsweise negativen Atome $15 \cdot 18^8$ positive beziehungsweise negative electrostatische C.G.S.-

1) F. und W. Kohlrausch, Wiedem. Ann. XXVII. p. 59. 1886.

Einheiten beträgt. Nennen wir E den absoluten Werth der Ladung einer Art, welche in 1 ccm Wasserstoff bei 0° und Atmosphärendruck vorhanden ist, so folgt $E = 129 \cdot 10^8 \text{ cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sec.}^{-1}$ pro ccm. Für ein Gas, dessen Molekel aus 2 zweiwerthigen oder dreiwerthigen Atomen bestehen, z. B. für Sauerstoff und Stickstoff, hat E den zweifachen und dreifachen Werth.

Da man nun aus der kinetischen Gastheorie annähernd die Zahl der Molekel in 1 ccm kennt, kann man auch die auf jede Valenzstelle entfallende Ladung, das „Elementarquantum“ angeben. Zur Berechnung der Molekelzahl dient einerseits die Summe (Σq) der Querschnitte aller Molekel in 1 ccm unter dem Drucke einer Atmosphäre, wie sie sich ergibt aus den Beobachtungen über die innere Reibung der Gase beim Durchströmen durch lange, enge Röhren. Es ist auch für den Nicht-Physiker ohne Weiteres verständlich, dass der letzt erwähnte Vorgang von der „Dicke“ und von der Zahl der sich drängenden Molekel abhängig ist. Andererseits muss der Querschnitt q einer einzelnen Molekel bekannt sein, welcher sich in folgender Weise ergibt. Für ein ideales Gas, dessen Molekel ausdehnungslose Punkte wären, würden das Mariotte'sche und Gay-Lussac'sche Gesetz streng gültig sein. In Wirklichkeit ist dies jedoch nicht der Fall, und aus den beobachteten Abweichungen von jenen Ideal-Gesetzen lässt sich die Ursache dieser Abweichungen, nämlich die Ausdehnung der Gasmolekel berechnen. Mit Σq und q hat man dann auch die Anzahl N der Molekel in 1 ccm bei 0° und Atmosphärendruck, welche Zahl nach Avogadro's Gesetz für alle Gase denselben Werth hat. In der That ergibt auch jene Berechnung für N bei verschiedenen Gasen nahezu denselben Werth; die Verschiedenheiten sind nicht in Wirklichkeit vorhanden, sondern nur durch die Unsicherheit der Berechnung bedingt. Im Mittel ergibt sich etwa $N = 100$ Trillionen. Diese Berechnung ist zuerst ausgeführt von Herrn van der Waals¹⁾.

Aus der oben berechneten electricischen Gesamtladung einer Art E , welche in 1 ccm Wasserstoffgas vorhanden ist, und aus der Zahl der Molekel ergibt sich die Ladung einer Valenz-

1) J. D. van der Waals, die Continuität des gasförmigen und flüssigen Zustandes, deutsch von Roth, Leipzig 1881. Die aus dieser Arbeit entnommenen Berechnungen sind zum Theil in den Lehrbüchern nicht ganz richtig wiedergegeben. Daher rührt die Verschiedenheit der Zahlenangaben für N und e von denjenigen, welche ich in der Sitzung vom 1. Dezember 1890 gemacht habe. Eine Berichtigung jener Berechnungen werde ich demnächst an anderem Orte bringen.

stelle, das Helmholtz'sche Elementarquantum

$$e = E/N = 129 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sec.}^{-1}.$$

H. von Helmholtz hat bereits gezeigt, dass die electrolytischen Ladungen von Wasserstoff und Sauerstoff im Wasser, wenn seine beiden chemischen Bestandtheile ohne ihre Ladungen zu verlieren von einander getrennt werden könnten, eine Anziehung auf einander ausüben würden, welche der gegenseitigen Gravitation ihrer ponderablen Träger um das 400 000 Billionenfache überlegen wäre¹⁾. Da beide Arten von Kräften dem Newton'schen Gesetze gehorchen, kann man ihre Vergleichung unabhängig von der Entfernung und Masse machen. Diesen Schluss können wir also auch unmittelbar übertragen auf die beiden Atome einer Molekel. Wenn nun auch vermuthlich die Voraussetzung nicht erfüllt ist, dass die beiden Atome gegenüber ihrer Entfernung als Punkte zu betrachten sind, so werden doch die electricen Ladungen ihren Sitz an den einander zugekehrten Seiten der Atome haben, und also a fortiori die Anziehung der electricen Ladungen sehr viel grösser sein als die Gravitation der beiden Atome aufeinander.

Eine Molekel wird im gasförmigen Zustande ausser der fortschreitenden Bewegung auch Drehung um ihren Schwerpunkt ausführen, wobei noch der Abstand der beiden Atome veränderlich sein kann. In Folge dieser Bewegungen werden die Ladungen der beiden Atome neben der electrostatischen auch eine electrodynamische Wirkung aufeinander ausüben. Man kann zeigen, dass bei Annahme eines der Grundgesetze von Weber, Riemann oder Clausius die electrodynamische Kraft bei den vorkommenden Werthen der Geschwindigkeit klein ist gegenüber der electrostatischen. Der Einfachheit halber wird bei dieser Berechnung angenommen, dass die beiden Atome gleiche Masse haben; sie werden mit ihren Ladungen $\pm e$ als punktförmig gedacht; ihre relative Bewegung soll darin bestehen, dass sie den gemeinsamen Schwerpunkt mit constanter Geschwindigkeit c umkreisen. Dann zeigt sich, dass die electrodynamische Wirkung zu vernachlässigen ist, wenn c klein ist gegen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes. Nun hat Herr Boltzmann bezüglich des Wärmegleichgewichts zwischen mehratomigen Gasmolekeln nachgewiesen, dass die mittlere lebendige Kraft der fortschreitenden Bewegung einer Molekel gleich ist der gesamten mittleren lebendigen Kraft eines Atoms²⁾. Demzufolge lässt sich c aus der kinetischen Gas-

1) H. von Helmholtz, Vorträge und Reden, II. p. 317.

2) L. Boltzmann, Sitzungsber. d. Wiener Akad., mathem. Cl., 63, p. 417, 1871.

theorie berechnen und findet sich gleich dem 200 000ten Theile der Lichtgeschwindigkeit. Wenn nun auch die vereinfachenden Voraussetzungen nicht erfüllt sind, so wird dadurch doch die Grössenordnung im Verhältnisse von electrostatischer und electrodynamischer Kraft nicht geändert werden. Wir werden also letztere ebenso wie die Gravitation gegenüber der ersteren Kraft vernachlässigen können.

Ueber andere Kräfte ausser den electricen und der Gravitation, welche zwischen den Atomen einer Molekel thätig sein könnten, wissen wir nichts Sicheres. Wir wollen daher im Folgenden für einige Fälle, in welchen ein Vergleich mit anderen experimentellen Daten zu Gebote steht, zusehen, zu welchen Folgerungen die Annahme führt, dass die electrostatischen Kräfte der Ladungen der Valenzstellen die einzigen zwischen 2 Atomen einer Molekel wirksamen Kräfte seien.

III. Die Dissociationswärme einer aus 2 Atomen bestehenden Molekel.

Die Wärmeentwicklung bei chemischen Processen wird im Sinne der Helmholtz'schen Ausführung der electrochemischen Theorie vornehmlich durch die Verschiedenheit der Anziehung der Valenzstellen für die beiden Arten der Electricität bedingt sein. Betrachten wir z. B. die Bildung von Chlorwasserstoff aus Chlorknallgas. Aus den neutralen Molekeln $(H+)(-H)$ und $(Cl+)(-Cl)$ gehen schliesslich die Molekeln $(H+)(-Cl)$ hervor. Die erste Phase des Processes ist die Trennung der zu je zweien verbundenen Wasserstoff- und Chloratome. Dabei leistet die Anziehung der beiden entgegengesetzten Ladungen negative Arbeit. Die zweite Phase besteht darin, dass die negative Hälfte der H-Atome ihre schwach festgehaltene negative Ladung an Cl-Atome abgeben und dafür die stärker angezogene positive Ladung erhalten, während die Hälfte der Cl-Atome ihre schwach festgehaltene $+E$ abgeben und dafür die stärker angezogene $-E$ erhalten. Das Resultat dieses Austausches ist also, dass alle H-Atome positiv, und alle Cl-Atome negativ beladen sind, und offenbar leisten bei diesem Austausch die Anziehungskräfte zwischen den ponderablen Atomen und den Electricitäten positive Arbeit. Die dritte Phase des Processes ist die Vereinigung je eines $(H+)$ mit einem $(-Cl)$ -Atom zu neutralen Salzsäuremolekeln. Hierbei leistet die Anziehung der beiden Ladungen positive Arbeit. Die Arbeitsleistungen während der ersten und dritten Phase werden annähernd gleich und entgegengesetzt sein, so dass die chemische Wärmeentwicklung hauptsächlich durch die 2. Phase,

also durch die Verschiedenheit der Anziehungskraft ein und derselben Valenzstelle für die beiden Arten der Electricität gegeben ist.

Ganz anders aber verhält es sich bei der Dissociation eines Gases. Die neutralen Molekel $(X+)(-X)$, welche durch eine Bindung zusammenhaften, sollen bei höherer Temperatur in die beiden isolirten Atome zerfallen. Wenn die Anziehung der beiden Ladungen die einzige zwischen den Atomen wirksame Kraft ist, würde die negative Arbeit derselben wesentlich die Wärmeabsorption bei der Dissociation bedingen. In Bezug auf die zuzuführende Energie ist ausser der von den Kräften geleisteten Arbeit noch zu berücksichtigen, welchen Inhalt an lebendiger Kraft das dissociirte Gas einerseits und das nicht dissociirte andererseits besitzen. Durch eine einfache Ueberlegung ergibt sich aus dem Resultate des Herrn Boltzmann über das Wärmegleichgewicht zwischen mehratomigen Gas-molekeln, von welchem Resultate bereits S. 23 Gebrauch gemacht wurde, dass beide Grössen gleich sind. Da also der Inhalt an lebendiger Kraft ungeändert bleibt, ist die Dissociationswärme gleich der Veränderung der potentiellen Energie, oder gleich der Arbeit der Kräfte, welche die beiden Atome einer Molekel aufeinander ausüben.

Diese Anziehung soll nun nach unserer Annahme durch die electrostatische Kraft der Valenzladungen gegeben sein. Wenn diese wieder als punktförmig angenommen werden, und im Zustande der Association sich im Abstände r von einander befinden, so ist die Arbeit bei der Annäherung aus unendlicher Entfernung nach den früheren Bezeichnungen für eine Molekel

$\frac{e^2}{r} = \frac{E^2}{N^2 r}$. Der Abstand r möge für alle Molekel als gleich angenommen werden. Gegenüber r kann in der That die Entfernung der dissociirten Atome von einander als sehr gross angesehen werden. Dieselbe Arbeit wird dann für alle N -Molekel in einem Cubikcentimeter $w = \frac{E^2}{Nr}$. E^2/N hat ungefähr den

Werth 1,7; immer Centim., Gramm und Secunde als Einheiten genommen. Also muss sein $wr = 1,7$.

Ueber die Wärmetönung bei der Dissociation eines Gases liegen nun auch Messungen vor, und zwar zunächst solche von Berthelot und Ogier¹⁾ für Untersalpetersäure. Der Vorgang der Dissociation von N_2O_4 zu $2NO_2$ ist für uns voll-

1) Berthelot und Ogier, Ann. d. chim. et d. phys. (5) XXX. p. 382. 1883. Ostwald, allgem. Chem. II. p. 97.

kommen analog der Dissociation von 2 Atomen, die mit einer Bindung verknüpft sind; denn die einwerthige Gruppe $-\overset{v}{\text{N}}\overset{0}{=}$ spielt bei derselben vollkommen die Rolle eines Atoms. Berthelot und Ogier fanden, dass für die Dissociation von 1gr Untersalpetersäuredampf etwa 144 Grammcaldorien nothwendig sind. Daraus ergibt sich für die Dissociation von 1 ccm die oben mit w bezeichnete Wärmemenge oder Arbeit zu $25 \cdot 10^6$ Erg pro ccm. Aus $wr = 1,7$ und $w = 25 \cdot 10^6$ folgt $r = 68 \cdot 10^{-9}$ cm. Das System der sich umeinander bewegenden beiden Atome wird in Bezug auf die Raumerfüllung bei den Zusammenstößen der Molekel sich nahezu so verhalten wie eine Kugel, deren Durchmesser gleich ist dem mittleren Abstände der beiden Atome¹⁾. In Anbetracht der vereinfachenden Annahmen, welche gemacht worden sind, dürfen wir nur erwarten, dass der obige Werth von r der Grössenordnung nach übereinstimmt mit dem Durchmesser der Wirkungssphäre einer Molekel, wie er durch die auf Seite 22 erwähnten Messungen gefunden wird. In der That ergibt sich aus jenen Messungen diese Grösse für Luft etwa gleich $20 \cdot 10^{-9}$ cm, so dass die Uebereinstimmung mit dem berechneten Werthe von r für Untersalpetersäure besser ist, als erwartet werden konnte.

Herr Boltzmann hat eine Theorie der Dissociation entwickelt, vermöge deren der Wärmeverbrauch bei derselben berechnet werden kann, wenn die Abhängigkeit des Dissociationsgrades von Temperatur und Druck bekannt ist²⁾. Ueber letztere liegen für Untersalpetersäure Messungen von Deville und Troost vor³⁾, aus welchen Boltzmann einen Werth für die Dissociationswärme berechnet, welcher mit dem obigen von Berthelot und Ogier sehr gut übereinstimmt. Dieselbe Theorie wendet Herr Boltzmann dann auch auf die Beobachtungen von Fr. Meier und J. M. Crafts⁴⁾ über die Dissociation des Joddampfes an und findet, dass zur Dissociation eines Grammes Joddampf in einzelne Atome 112,5 Grammcaldorien erforderlich sind. Daraus ergibt sich $w = 54 \cdot 10^6$ Erg pro ccm, und $r = 31 \cdot 10^{-9}$ cm. Dieser Werth schliesst sich noch näher als derjenige für Untersalpetersäure den Werthen für den Durchmesser der Wirkungssphäre einer Molekel ($20 \cdot 10^{-9}$ cm)

1) O. E. Meyer, kinet. Gastheorie, p. 213

2) Boltzmann, Wiedem. Ann. XXII. p. 39. 1884.

3) Deville und Troost, Compt. rend. LXIV. p. 237, 1867.

4) Meier und Crafts, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. XIII. p. 851. 1880.

an. Dass diese Uebereinstimmung genauer als bloss der Grössenordnung nach erfüllt ist, muss bei der Unsicherheit der Berechnungen und der Willkür einiger Voraussetzungen als Zufall bezeichnet werden.

IV. Vergleich mit den Lichtschwingungen.

Wir halten weiterhin wie bisher an der Annahme fest, dass wir die Atome als Punkte ansehen dürfen, welche im gasförmigen Zustande frei um einander beweglich sind. Ist dann nur die electrostatische Kraft zwischen denselben wirksam, so kann die Dauer eines Umlaufs um den gemeinsamen Schwerpunkt aus der Gleichung angegeben werden, welche für die Planetenbewegung das 3. Kepler'sche Gesetz liefert. Dabei werde angenommen, dass die beiden Atome der Molekel gleich und durch eine Valenz verbunden seien. Für verschiedene Molekel hat dann die grosse Axe der auf den Schwerpunkt bezogenen Bahnellipse verschiedene Werthe, und für ein und dieselbe Molekel erhält die grosse Axe durch jeden Zusammenstoss einen anderen Werth. Es sollen die Mittelwerthe über alle Molekel in einem endlichen Volumen genommen werden. Für den Mittelwerth der grossen Axe kann dann ohne Fehler in der Grössenordnung der Durchmesser der Wirkungssphäre der Molekel gesetzt werden. Der kleinste Werth für die mittlere Umlaufszeit der beiden Atome um einander ergibt sich bei Wasserstoff; er beträgt $254 \cdot 10^{-16}$ Secunden.

Stillschweigende Voraussetzung bei der Berechnung der mittleren Umlaufszeit ist, dass die Zusammenstösse der Molekel untereinander nicht so häufig stattfinden, dass eine regelmässige Centralbewegung der Atome umeinander gar nicht zu Stande kommt. Jene Voraussetzung ist aber erfüllt, wie die kinetische Gastheorie zeigt. Die grösste Stosszahl gilt für Wasserstoff, nämlich $95 \cdot 10^8$ in der Secunde ¹⁾; mithin die Zeit zwischen zwei Zusammenstössen $105 \cdot 10^{-12}$ Secunden. Also kommen bei Wasserstoff rund 4000 Umläufe der Atome umeinander auf die Zeit zwischen zwei Zusammenstössen.

Wenn nun eine positive und eine negative Ladung, mit den beiden Atomen einer Molekel verbunden sich umeinanderdrehen, so ist ein solches System offenbar aequivalent einer electrischen Schwingung. Von dem rotirenden Atompaar werden daher auch wie von einer Hertz'schen Schwingung electro-dynamische Wellen ausgestrahlt, und bei hinreichender Schnelligkeit müssten dieselben vom Auge als Licht wahrgenommen

1) O. E. Meyer, kinetische Gastheorie, p. 142.

werden. Da nun aber die Gase bei 0° nicht leuchten, muss die Schwingungsdauer jener electrodynamischen Wellen grösser sein als die der langsamsten Lichtwellen. Für die äussersten rothen Wellen ist die Schwingungsdauer rund $\tau = 250 \cdot 10^{-17}$ sec. Die Schwingungsdauer der electrodynamischen Welle, welche die rotirende Molekel ausstrahlt, ist gleich der Umlaufszeit; und wie verlangt, ist der kleinste Werth für diese, wie er bei Wasserstoff sich ergibt, grösser als τ . Die Umlaufszeit bei Wasserstoff ist allerdings nur zehnmal grösser als τ , und vielleicht dürfen wir daraus vermuthen, dass unter Umständen doch die betrachtete electrodynamische Welle in den Bereich der Lichtwellen eingreift. Da nun der berechnete Werth der Umlaufszeit nur der Mittelwerth der verschiedenen bei verschiedenen Molekeln gleichzeitig vorhandenen Umlaufzeiten ist, so würde das Gas bei einer gegen die normale beschleunigten Umlaufszeit in der angegebenen Weise ein continuirliches Spectrum aussenden; vielleicht trägt die so erzeugte Strahlung mit bei zur Bildung des continuirlichen Hintergrundes im Spectrum der Gase, welchen auch Herr H. Kayser der „ungeordneten“, also der Wärmebewegung der Atome zuschreibt ¹⁾. Wie dem aber auch sei, es würde auch jede andere hinreichend schnelle periodische Bewegung der Valenzladungen zu Lichtstrahlung Anlass geben; sei es, dass die Atome sammt ihren Ladungen als Ganzes oscilliren, wie dies wohl bei festen Körpern und den ein Bandenspectrum liefernden Gasen der Fall sein dürfte; sei es, dass die Schwingungen innerhalb der einzelnen Atome vor sich gehen, wie bei den ein Linienspectrum liefernden Gasen. Die Ursache der Lichterregung würde nach diesen Vorstellungen die Bewegung der Valenzladungen sein; die Träger der kinetischen Energie, durch welche die Schwingungen unterhalten werden, aber die ponderablen Atome; insofern stimmen diese Betrachtungen überein mit dem Resultate von Herrn E. Wiedemann, dass „der Leuchtenergieinhalt durch Schwingungen der materiellen Molekel bedingt ist, und nicht durch solche des Lichtäthers“ ²⁾.

V. Anwendung des Satzes vom Virial.

Nachdem gezeigt ist, dass die Dauer eines Umlaufs der Atome umeinander klein ist gegen die Zeit zwischen 2 Zusammenstössen mit anderen Molekeln, können wir zunächst auf eine solche Zeit den Satz von Clausius anwenden, dass die

1) H. Kayser, Lehrbuch der Spectralanalyse, p. 98.

2) E. Wiedemann, Wiedem. Ann. XXXVII. p. 240. 1889.

mittlere lebendige Kraft gleich ist dem mittleren Virial¹⁾. Da nun die Zeit eines Zusammenstosses sehr kurz ist gegen die Zeit der freien Bewegung der Molekel, so gilt der Satz vom Virial auch für eine beliebige endliche Zeit. Es werde weiterhin wieder angenommen, dass die beiden Atome frei beweglich, gleich und mit nur einer Valenz verknüpft seien. [Wird angenommen, dass die beiden Atome mit constanter Geschwindigkeit ihren gemeinsamen Schwerpunkt umkreisen, so sagt der Satz vom Virial nichts anderes aus, als dass die Centrifugalkraft gleich der Attraction sein muss.] Der Virialsatz in Verbindung mit dem Boltzmann'schen Resultat für die lebendige Kraft eines Atoms liefert eine Gleichung zwischen der fortschreitenden Geschwindigkeit der Molekel, der mit E bezeichneten Electricitätsmenge, der Molekelzahl N , dem mittleren Abstände r der beiden Atome von einander, und der Dichtigkeit. Für r kann ohne Fehler der Grössenordnung der Durchmesser der Wirkungssphäre genommen werden. Dann kann die resultirende Gleichung geprüft werden an dem einwerthigen Wasserstoff, bei welchem alle vorkommenden Grössen bekannt sind. Der Mittelwerth der Geschwindigkeit einer Wasserstoffmolekel ist in der von Clausius definirten Weise gleich $1,8 \cdot 10^5$ cm sec. $^{-1}$, während unsere Gleichung diese Grösse zu $12,4 \cdot 10^5$ cm sec. $^{-1}$ ergeben würde. Die Uebereinstimmung ist keine gute, aber bei der Gewissheit, dass die gemachten Voraussetzungen nur annähernd erfüllt sind, nicht besser zu erwarten.

Aus dem Satze vom Virial und den Beziehungen zwischen mittlerem Virial und potentieller Energie lassen sich noch weitere Schlüsse über die intramolekulare Bewegung ziehen. Dabei kann das Gesetz, nach welchem die Atome anziehend auf einander wirken, zunächst ganz unbestimmt bleiben, und stufenweise specielle Annahmen über dieses Gesetz eingeführt werden. Man findet dann Beziehungen zwischen dem Mittelwerthe der inneren lebendigen Kraft sowie der gesammten Energie einer Molekel und dem Abstände der Atome von einander. Unter Hinzunahme der Boltzmann'schen Theorie mehratomiger Gase ergiebt sich die Abhängigkeit der genannten Grössen von der Temperatur und endlich auch eine Beziehung zu dem Verhältniss der beiden specifischen Wärmen eines Gases. Diese Schlüsse hängen jedoch nur von der Art des Gesetzes ab, welchem die Kräfte zwischen den Atomen gehorchen, nicht von der Grösse dieser Kräfte. Wir würden

1) Clausius, Sitzungsber. d. Niederrh. Gesellsch. XXVII. p. 114. 1870. Pogg. Ann. CXXI. p. 215. 1870.

daher aus jenen Gleichungen nur in gewisser Hinsicht eine Controle über unsere Annahme erhalten, dass die electrostatischen Kräfte der Valenzladungen die einzigen zwischen den Atomen wirksamen seien. Ausserdem treten in jenen Beziehungen Coefficienten auf, welche in höherem Maasse als unsere bisherigen Rechnungen von der Annahme abhängig sind, dass die Atome und ihre Valenzladungen gegen ihren Abstand als Punkte zu betrachten sind, eine Annahme, welche kaum der Wirklichkeit entsprechen wird. Es soll daher an dieser Stelle auf diese Beziehungen nicht näher eingegangen werden.

Was die gemachten Voraussetzungen betrifft, so gehen sowohl Herrn Boltzmann's Theorie des Wärmegleichgewichts zwischen mehratomigen Gasmolekeln, von welcher wiederholt Anwendung gemacht wurde, als auch der Satz vom Virial und die speciellen in dieser Arbeit angestellten Berechnungen stets von der Annahme aus, dass die Atome als frei beweglich und ihrem Abstände gegenüber als Punkte angesehen werden können. Erstens darf aber die Ausdehnung der Atome keineswegs vernachlässigt werden, wie aus den für die Molekularvolumina gefundenen Regelmässigkeiten zu schliessen ist¹⁾. Vielmehr wird man sich die Atome etwa als dicht nebeneinander liegende Kugeln vorzustellen haben. Zweitens folgt schon hieraus, dass die Atome auch nicht annähernd als unbeschränkt gegeneinander beweglich angesehen werden dürfen. Wenn wir an der Vorstellung der Atome als dicht nebeneinander befindlicher Kugeln festhalten, so ist ersichtlich, dass der Abstand ihrer Mittelpunkt nur relativ wenig geringer werden kann, als sein Mittelwerth, nämlich nur bis zur Berührung der Atome; Bahnellipsen, deren radius vector unter den durch die Berührung gegebenen Minimalwerth sinkt, sind in Wirklichkeit ausgeschlossen, was bei vollkommen unbehinderter relativer Beweglichkeit nicht der Fall sein dürfte. Hiermit steht in Uebereinstimmung folgendes Resultat, welches Herr Boltzmann in seiner Theorie der Dissociation eines Gases findet²⁾. Man denke sich das eine „Atom“ (NO_2) einer Untersalpetersäuremolekel vollkommen fest und undrehbar. Ferner nehme man an, dass der Raum, in welchem sich der Schwerpunkt des zweiten „Atoms“ (NO_2) bewegen darf, ohne dass die chemische Verbindung gelöst wird, nur ein Tausendstel von dem Volumen betrage, welches in flüssiger Untersalpetersäure einer Molekel zukommt. Dann ist

1) O. E. Meyer, kinet. Gastheorie, p. 215. Rühlmann, mechan. Wärmetheorie, II. p. 228.

2) Boltzmann, Wiedem. Ann. XXII. p. 71. 1884.

bei dieser schon grossen Beschränkung die Drehung des zweiten Atoms (NO_2) derart unfrei, dass die möglichen Richtungen, nach denen es sich drehen kann, ohne dass die chemische Verbindung gelöst wird, sich zu allen Richtungen im Raume überhaupt verhalten, wie 1:500.

Wir haben nun weiterhin auch keinen Anhalt dafür, ob die Valenzladungen gegenüber ihrem Abstände als punktförmig angesehen werden dürfen, und welche Lage dieselben auf den räumlich ausgedehnten Atomen haben. Hiervon wird in erheblichem Maasse der Grad beeinflusst werden, in welchem die Kraft abhängig ist von der Entfernung der Mittelpunkte der etwa als Kugeln gedachten ponderablen Atome. Würden wir z. B. annehmen, dass der Abstand der Valenzladungen nahezu der gleiche sei wie der Abstand der Mittelpunkte der ponderablen Atome, dass aber die Valenzladungen über Flächen von erheblicher Grösse vertheilt seien, so würde die Kraft in viel geringerem Verhältnisse als im umgekehrt quadratischen von der Entfernung abhängen. Andererseits, wenn wir uns die Valenzladungen in Punkten concentrirt denken, deren Entfernung viel kleiner ist als der Abstand der Schwerpunkte der Atome, so würde die Kraft in weit stärkerem Maasse als in jenem von dem Abstände abhängen. Durch den Grad dieser Abhängigkeit werden aber die auf Seite 29 erwähnten Beziehungen zwischen Virial und potentieller Energie sehr erheblich beeinflusst. Unsere Berechnungen sind dagegen hauptsächlich durch die Stärke der Kraft für einen constanten Abstand der Atome gegeben, wie zum Schlusse noch gezeigt werden soll.

Was zunächst die Arbeit bei der Annäherung aus unendlicher Entfernung betrifft, so ist dieselbe für punktförmige Ladungen durch die Ausdrücke auf Seite 25 gegeben. Sind die Ladungen über Flächen ausgebreitet, welche gegen ihren Abstand endliche Dimensionen haben, so brauchen offenbar die Ladungen nur in einem nicht erheblichen Maasse mehr genähert zu werden, um dieselbe Arbeit zu ergeben. Endlich wird unter allen Umständen anzunehmen sein, dass der Abstand der Ladungen von derselben Grössenordnung ist, wie der Durchmesser der Wirkungssphäre der Molekel. Die Schlüsse bleiben also im Wesentlichen ungeändert.

Für die Umlaufszeit und den Satz vom Virial ergiebt sich dasselbe Resultat folgendermaassen. Ich denke mir die Atome mit constanter Geschwindigkeit Kreisbahnen um den Schwerpunkt beschreibend. Dann gilt die Beziehung: die Centrifugalkraft ist der Attraction der Valenzladungen gleich und

entgegengesetzt. Daraus ergibt sich die Umlaufszeit und die Beziehung zur fortschreitenden Geschwindigkeit der Molekel, welche auf Seite 29 besprochen ist. Bleibt der Werth der Attraction also nahe derselbe und ist der Abstand der Ladungen von derselben Grössenordnung wie der Molekulardurchmesser, so ergeben sich auch wieder ähnliche Werthe wie früher.

Die Abweichungen von den gemachten Voraussetzungen werden also die Grössenordnung der erhaltenen Resultate nicht ändern. Wir werden daher auf Grund des Vergleichs mit der Dissociationswärme, mit den Lichtschwingungen und dem Satze vom Virial behaupten dürfen, dass die Kräfte, welche zwischen den Atomen der Molekel wirksam sind, dieselbe Grössenordnung haben, wie die electrostatische Anziehung der Valenzladungen.

Eine ausführliche Darstellung der entwickelten Anschauungen und Berechnungen soll demnächst in einer physikalischen Zeitschrift erscheinen.

Dr. A. König berichtet der Gesellschaft von einer für Deutschland höchst eigenthümlichen Vogelercheinung, die am Mittwoch den 31. Dezember 1889 auf der rechten Rheinseite, Bonn gegenüber, zwischen Obercassel und Beuel erlegt wurde. In der dortigen Jagd, die z. Z. Herr J. P. Hansmann in Bonn gepachtet hat, wurde nämlich von dessen Jagdaufseher Schmitz am erwähnten Tage ein Schwarzhalschwan (*Cygnus nigricollis*) erlegt. Genannter Jagdaufseher sah den Schwan aus einer ziemlichen Entfernung auf einer Eisscholle am Ufer sitzen, schlich sich, gedeckt durch niedriges Strauchwerk, in seine Nähe und feuerte beim Abfliegen des Schwanes. Auf seinen zweiten Schuss fiel derselbe geflügelt aufs Wasser und es gelang dem glücklichen Schützen ihn zu erreichen und an sich zu nehmen. Da bekanntlich der *Cygnus nigricollis* eine typische Form Südamerikas ist, wo er auf den Falklands-Inseln als Brutvogel auftritt und von dort im Winter an der Westküste bis Peru, an der Ostküste bis Santos nordwärts zieht, so liegt die Vermuthung nahe, dass das erlegte Exemplar aus einem der zoologischen Gärten oder sonstwo aus der Gefangenschaft eines Liebhabers entflohen ist und bei der starken Kälte die offenen Stellen des Rheines aufzusuchen gezwungen war. Doch muss ich bemerken, dass das Stück, welches mir von Herrn Hansmann in liebenswürdigster Weise für meine Sammlung zum Geschenk gemacht wurde, vollständig intact und vollkommen unbeschädigt im Gefieder ist. Sollte daher keine diesbezüg-

liche Nachricht über Entrinnen dieses Schwanes aus der Gefangenschaft einlaufen, um welche der Einsender dieser Zeilen im Interesse der wissenschaftlichen Vogelkunde dringend bittet, so muss der schwarzhalsige Schwan als zufällig nach Europa verfliegen betrachtet und ihm damit das deutsche Bürgerrecht eingeräumt werden.

Redner spricht sich allerdings entschieden gegen diese Auffassung aus und glaubt fest, dass die Erscheinung dieses anscheinend wilden Stückes im Entfliehen aus einem der europäischen zoologischen Gärten oder dem eines Liebhabers seine Erklärung finden wird.

Darauf macht Redner der Gesellschaft die Mittheilung, dass er ein Analogon zu diesem höchst auffallenden Phänomen in persönlichen Anblick eines von der gleichen Breite stammenden Meersäugers aufführen kann. Es ist die gewiss noch auffallendere Erscheinung einer männlichen Elefantenrobbe (*Cystophora proboscidea*), welche er gelegentlich einer Segeljadefahrt auf dem Greifswalder Bodden am 3. Dezember 1880 erblickt und genau erkannt hat, leider aber des interessanten Stückes nicht habhaft werden konnte. (Publicirt ausser in vielen Tagesblättern und Zeitungen auch in „Der Weidmann“ XII. Band, Nr. 20, p. 127.) Beide Thiere, sowohl Robbe wie Schwan, sind vorher niemals an der europäischen Küste, geschweige denn im Binnenlande, gesehen oder erlegt worden.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion am 16. Februar 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 26 Mitglieder, 2 Gäste.

Dr. H. Rauff spricht über den Bau des Stützskeletes bei den Anomocladinen, sowie einiger Tetracladinen und erläutert seine Ausführungen an Modellen und Zeichnungen. Die wichtigsten Resultate seiner Untersuchungen, die an anderem Orte zu ausführlicher Darstellung gelangen, sind nachstehend in Kürze zusammengefasst:

Das Skelet der Anomocladinen besteht nicht aus Stäbchen, die bei wechselnder Zahl sich mit beiderseits verästelten Enden zu verdickten Knoten verbinden (Zittel 1884); auch nicht aus unregelmässigen Spiculen, bei denen von einem verdickten Knoten verschieden viele Arme regellos ausstrahlen

(Sollas 1885, 1888; Hinde 1887). Vielmehr ist das anomocladine Spicul nach bestimmtem Gesetz gebaut und verbindet sich mit den benachbarten Skeletelementen in unabänderlicher, regelmässiger Weise.

Die formale Grundlage des anomocladinen Spiculs ist die bei den Skeleten der Lithistiden überhaupt herrschende, die selbst bei den stark abgeänderten Kieselgebilden der Rhizomorinen und Megamorinen immer wieder zum Durchbruch kommt, nämlich das Tetragon. Darunter ist ein System von vier in einem Punkte sich schneidenden, gleichwerthig im Raume vertheilten Axen zu verstehen. Diese liegen wie die Lothe vom Schwerpunkte eines regulären Tetraeders auf die vier Flächen desselben und schliessen Winkel von $109^{\circ} 28' 16''$ ein.

Das anomocladine Spicul hat die nächste Verwandtschaft zum tetracladinen Spicul, es ist nämlich ein solches regelmässigvierstrahliges Element, bei welchem der eine Arm stets mehr oder weniger verkürzt und in seiner Form gegen die übrigen drei differenzirt ist. Zumeist ist er stark verdickt bis kugelig geschwollen, gewöhnlich etwas plump gestaltet und mit Dornen oder schwalbenschwanzähnlich gegabelten Zacken besetzt, seltener glatt; zuweilen aber auch sehr regelmässig gebildet, wie bei *Hindia* ¹⁾, wo ein zierliches Perlband, das in eigenthümlicher Weise eine feste Verbindung der Spicule vermittelt hilft, den verkürzten Arm umgürtet. Der verkürzte Arm sei hier kurzweg Knoten genannt.

Die Verbindung der Skeletelemente geschieht im Wesentlichen in der Weise, dass die Enden der normalen Arme sich an die Knoten der benachbarten Spicule anlegen.

Sämmtliche Spicule liegen im Spongienkörper so, dass die Knoten centrifugal nach aussen gewendet sind, wie das Sollas bereits 1885 für die recente *Vetulina stalactites* O. S. erkannt hat. Aber diese Thatsache entspricht nur einem Theil des Baugesetzes bei den Anomocladinen. Was im übrigen die Lage der Spicule im Skeletverbande anbetrifft, so lassen sich zwei Gruppen von Anomocladinen unterscheiden.

Bei der ersten Gruppe, zu welcher z. B. *Astylospongia* gehört, besitzen alle Spicule ²⁾ (theoretisch) ein und dieselbe

1) Autor theilt also jetzt Hinde's Ansicht, aber aus wesentlich tieferliegenden Gründen, dass *Hindia* zu den Anomocladinen gehört.

2) innerhalb einer kleinen Skeletpartie, die aus der Spongie herausgeschnitten zu denken ist; das nachstehend formulierte Gesetz entspricht wegen des radialen Baues der Spongien

Stellung, so dass ihre entsprechenden Glieder: je die drei normalen Arme, wie alle Knoten (-Axen) einander parallel und gleichgerichtet sind.

Da sich nun jeder der drei Arme eines jeden Spiculs an einen benachbarten Knoten anschliesst, so macht man sich leicht klar, dass in einem jeden Knoten überhaupt vier Spicule mit einander verwachsen: mit demjenigen nämlich, zu welchem der Knoten gehört, drei andere Spicule durch je einen ihrer Arme; ferner, dass das Skelet lauter gleiche, aneinanderstossende Rhomboëder als Lücken umschliesst, deren Ecken von den Knoten, deren Kanten von den drei normalen Armen der Spicule gebildet werden.

Der Polkantenwinkel dieser Rhomboëder beträgt 120° .

Soweit des Vortragenden Beobachtungen reichen, erfährt aber bei dieser Gruppe von Anomocladinen der Bau immer dadurch eine Complication, welche die Analyse des Skelets ausserordentlich erschwert hat, dass die normalen Arme, die primäre oder Hauptarme genannt seien, nicht einfach bleiben, sondern dass von allen dreien oder von zweien oder nur von einem Hauptarm — dies ist sehr wechselnd innerhalb desselben Skelets — ein Nebenarm entspringt, welcher den Hauptarmen gleicht. Da die Gabelungsstelle in der Regel sehr nahe oder hart am Knoten liegt, so scheinen von diesem vier, fünf oder sechs gleichartige und gleichwerthige Arme auszugehen, die sämmtlich nach innen, d. h. im Gegensatz zu dem Knoten nicht nach der Oberfläche der Spongie gewendet sind.

Die Hauptarme liegen, wie oben angegeben, in den Kanten der Rhomboëder; die Nebenarme verlaufen fast stets in den kürzeren Diagonalen der Rhombenflächen, verbinden also Mittelecken und Polecken der Rhomboëder mit einander. Durch sie werden die Rhombenflächen mithin in gleichschenklige Dreiecke zerlegt.

Die Nebenarme heften sich in ganz gleicher Weise wie die Primärarme an die benachbarten Knoten an.

Die drei Nebenarme schliessen unter sich Winkel von 90° ein ¹⁾.

nicht vollkommen den wirklichen Verhältnissen, jedoch dürfen die Abweichungen an dieser Stelle unbesprochen bleiben, weil sie den Kern der Sache nicht berühren.

1) Es ist bemerkenswerth, dass der Winkel von 90° , wie a. a. O. gezeigt werden wird, auch im Bau anderer Lithistiden auftritt, allerdings nicht in derselben Weise hervorgebracht, wie bei den Anomocladinen. Es wäre sehr verfrüht, hieraus etwa eine Hypothese über die Verwandtschaft von Lithistiden

Bei der zweiten Gruppe von Anomocladinen, zu welcher *Hindia* gehört, fehlen die Nebenarme, und die Spicule nehmen nicht alle dieselbe Stellung ein. Vielmehr gibt es zweierlei Stellungen, in welcher sich die benachbarten Spicule immer alternirend je in der einen, je in der anderen befinden. Die eine Stellung entsteht aus der anderen durch Drehung des Spiculs um 60° um die Axe seines Knoten, das ist seines vierten verkürzten Armes (Axe des Rhomboëders). Aus dieser zweifachen Stellung der Spicule ergibt sich der ganze Bau, wie er vom Vortragenden schon früher für *Hindia* dargelegt worden ist ¹⁾, welches der unter diesen Umständen einzig mögliche ist. Die Knoten liegen dabei in den Kanten, die Arme in den Flächen hexagonaler Röhren.

Bei der ersten Gruppe gibt es zwei Systeme solcher hexagonalen Röhren, in deren Kanten und Flächen alle Skeletglieder liegen. Diese Röhren durchdringen sich gewissermassen, indem die Kanten des einen Systems zugleich die Längsaxen des anderen darstellen und umgekehrt.

Autor will diese Vorstellung und die Beziehungen zwischen der ersten und zweiten Gruppe hier nicht weiter erörtern, auch auf andere Einzelheiten, theils die Anomocladinen im besonderen, theils den Skeletbau der Lithistiden im allgemeinen betreffend, nicht eingehen, nur zwei Punkte möchte er zum Schlusse noch hervorheben: erstens nämlich, dass *Cylindrophyma* mit seinen eigenthümlichen „Twin-Spicules“, wie sie Hinde nennt, nicht bei den Anomocladinen zu belassen ist — er hat zunächst für diese Gattung und für Link's *Didymosphaera* die neue Familie der *Didymmorina* errichtet, die von den Anomocladinen zu den Megamorinen hinüberleitet — zweitens, dass er auch bei Tetracladinen ein bestimmtes

und Hexactinelliden aufbauen zu wollen, aber es scheint von Interesse, vielleicht ist es von Bedeutung, darauf aufmerksam zu machen, dass in dem Rhomboëder von 120° Polkantenwinkel neben dem Tetraxon auch das Triaxon versteckt liegt. In diesem Rhomboëder sind also die drei Fundamentalwinkel der Spongienskelete vereinigt. Denkt man sich in dem anomocladinen Skelet alle Nebenarme entwickelt, alle Hauptarme dagegen atrophirt, so erhält man ein rechtwinkliges Trabekelwerk mit cubischen Maschen. Freilich darf dabei nicht übersehen werden, dass diese drei Richtungen mit Bezug auf die Axe und Oberfläche der Spongie eine andere Lage einnehmen würden als bei den Hexactinelliden, bei welchen die eine Axe der Sechsstrahler vertical oder parallel der Längsaxe des Schwammes, die zweite horizontal radial, die dritte tangential zur Oberfläche liegt.

1) Diese Sitzber. 1886. S. 163—172.

Baugesetz constatirt hat, allerdings nicht allgemein nachzuweisen vermochte. Es besteht darin, dass die Vierstrahler, mit den Enden ihrer vier gleichmässig entwickelten Arme zusammenstossend, eine solche Lage einnehmen, dass sie reguläre Rhombendodekaëder umschliessen, deren Kanten von den Armen gebildet werden. Die Spiculmittelpunkte liegen in den trigonalen Ecken.

Geh. Rath Strasburger sprach über die Mechanik der Saftbewegung in den Pflanzen.

Dr. Voigt berichtet über das Vorkommen der *Planaria alpina* Dana in der Nähe von Bonn. Dieselbe wurde in der ersten Hälfte des Februar in grösserer Anzahl in einem kleinen Fischweiher südöstlich von Ippendorf gefunden, welcher dadurch gebildet wird, dass man den Abfluss einiger nahe bei einander gelegenen Quellen mittelst eines quer vorgebauten Dammes aufgestaut hat. Wie ihr Name besagt, ist diese Planarie eigentlich ein der Hochgebirgsfauna angehöriges Thier, welches in den Graubündtner Alpen von Dana entdeckt wurde und dort in den hochliegenden kalten Seen und Flussläufen allenthalben zahlreich verbreitet ist. In tiefer gelegenen Gegenden wurde sie nur an vereinzelt Stellen und zwar immer nur in kalten Quellen und deren Abflüssen gefunden. So bei Würzburg von Kennel, welcher vor wenigen Jahren eine sorgfältige Beschreibung des Thieres lieferte und sich zugleich der Mühe unterzog, die in der Litteratur zerstreuten, zum Theil ziemlich unsicheren Angaben über dasselbe zusammenzustellen und zu sichten. (Zoologische Jahrbücher III. Band. Abtheilung für Anatomie und Ontogenie der Thiere S. 447 ff.)

Nach Kennel ist es sehr wahrscheinlich, dass die von Zacharias in einem Teiche des Riesengebirges und von Jijima in einem Bache des Thüringer Waldes gefundene *Planaria abscissa* Jij. mit *P. alpina* identisch ist. Auch in der Rhön kommt sie wahrscheinlich vor, wie aus gewissen Angaben Leydigs hervorzugehen scheint. Ausserdem wurde sie auch an verschiedenen Orten Englands gefunden und von Dalyell als *P. arethusa* beschrieben. In den Erörterungen über die Ursachen, welche ein so versprengtes Vorkommen der *P. alpina* veranlasst haben mögen, kommt Kennel (S. 453) zu dem Schlusse, dass dieses Thier höchst wahrscheinlich als eines jener spärlichen Ueberbleibsel der Eiszeitfauna zu betrachten ist, welche sich bis auf unsere Tage erhalten haben, und in dieser Hinsicht gewinnt die Feststellung neuer Fundstellen bei dieser

Planarie ein erhöhtes Interesse. Die bei Ippendorf gefundenen Exemplare, welche zwischen Wasserpflanzen und abgefallenem Laub überwintert hatten, waren sämmtlich noch nicht ausgewachsen, sie massen nur 5—8 mm, während völlig ausgebildete eine Länge von 15—16 mm erreichen.

Drei kurz nach einander vorgenommene Ausflüge nach dem oben beschriebenen Weiher lieferten die folgende Ausbeute von zum Theil ziemlich seltenen Wurmformen. Die dendrocoelen Planarien zeigten sich, abgesehen von *Planaria alpina*, vertreten durch *P. torva* M. Sch. und *Polycelis nigra* Ehrbg., welche letztere die bei weitem häufigste war. Von rhabdocoelen Turbellarien fanden sich *Stenostomum leucops* O. Sch. und ein Exemplar des seltenen *Prorhynchus stagnalis* M. Sch. Die Ordnung der Hirudineen war vertreten durch *Clepsine sexoculata* Bergm. und junge Exemplare von *Nephele vulgaris* Moq.-Tand. Die Ordnung der Oligochaeten lieferte folgende Vertreter: *Bohemilla (Nais) comata* Vejd., *Slavina (Nais) appendiculata* d'Udek., beide bisher nur von wenigen Orten bekannt. *Nais elinguis* Müll., *Chaetogaster diastrophus* Gruith, *Lumbriculus variegatus* Grube und endlich zwei junge Exemplare von *Alurus (Lumbricus) tetraedrus* Sav. Im Abfluss des Weihers nach dem Engelsbach fand sich *Planaria gonocephala* in zahlreichen Exemplaren.

Privatdocent Dr. Pohlig macht folgende Mittheilungen:

I. Ueber neue Ausgrabungen von Taubach bei Weimar.

Diese durch Erfunde der ältesten bisher sicher nachweisbaren, bereits mitteldiluvialen Spuren des Menschen besonders berühmte Lagerstätte hat in den letzten fünf Jahren wieder so viel geliefert, dass mehrere neue grosse Sammlungen daraus erstanden sind, zu Weimar, Braunschweig etc., und dass diese Fundstelle der thüringischen Travertine wenigstens nun nahezu erschöpft scheinen muss. Denn der nur wenige Quadratruthen grosse Platz hat bereits Reste von nachweislich mehr als hundert Individuen des *Rhinoceros Mercki* hergegeben, welches sonach Hauptgegenstand der Jagd für den mitteleuropäischen Interglacialmenschen gewesen zu sein scheint; von *Elephas antiquus* sind etwa 40 Individuen ebendaher nachweisbar und etwa gleich gross wird die Zahl der Reste je vom Bären, Bison, Hirsch und Biber sein. Neuerdings sind auch sehr viele Knochen grösserer Wasservögel ausgegraben worden, und wieder mehrere hervorragende palaeolithisch-anthropologische Gegenstände, deren Abbildung und Beschreibung Dr. Pohlig im Zusammenhang geben wird; namentlich eine künst-

lich löffelartig ausgehöhlte Femurkugel des Nashornes und ein, ganz nach Art der heutigen polynesischen Knochendolche aus menschlichen Ulnaroberenden, zugerichtetes Oberende einer Bärenulna sind höchst werthvoll.

Von *Elephas antiquus* sind ein zweiter Milchstosszahn und fünf weitere vorderste Milchbackzähne neuerdings aus Taubach in meinen Besitz gelangt; unter letzteren ist der erste bekannte sichere maxillare der Species und nur einer als zugehörig zu einem früher schon von mir abgebildeten zu bestimmen, alle übrigen sind je von besonderen Thieren, so dass mit den früheren schon mindestens sieben so ganz jugendliche Thierchen nachweisbar sind, zu denen etwa ebensoviele kommen, die wenigstens erst den zweiten Milchbackzahn in voller Thätigkeit hatten. — Von ganz riesigen Thieren der Art sind neuerlich ausgegraben die vollkommensten bisher bekannten Femora, Schulterblatt, Kreuzbein und Stosszähne, letztere ganz unversehrt bis zu fast $3\frac{1}{2}$ m Länge und 22 cm Dicke. — Zu Mauer ist ein ausgezeichnete fragmentärer Schädel der Species gefunden worden.

II. Ueber Petersburger fossile Säugethierreste.

Dass *Elephas antiquus* Stosszähne von mehr als 5 m erreicht hat, wird zweifellos durch meine Ausmessung von einem mehr als 14 Fuss ($4\frac{1}{2}$ m fast) langen, schlanken Mammuthzahn zu Petersburg; Hörner des sibirischen Rhinoceros bis $4\frac{1}{2}$ Fuss (ca. 1,37 m) Länge und fast 1 Fuss Breite (0,28 m) wurden von mir gemessen. Ich werde von allem Abbildungen bringen. Als besonders belangreich mögen noch einige Ergebnisse meiner dortigen Arbeiten hier schon hervorgehoben werden:

1. Der von Schrenck als *Rhinoceros Mercki* abgebildete Kopf¹⁾ gehört, wie von mir früher vermuthet, nicht zu dieser Art, sondern ist von einem typischen jungen *Rh. tichorhinus*; abgesehen von allem anderen kann man schon am 3. oberen rechten Backzahn zur Noth das Gepräge der Art erkennen, obwohl der Rachen fast ganz geschlossen ist. Auch Gaudry hat sich dort in gleichem Sinne geäußert.

2. Doch kommt *Rh. Mercki* zweifellos in Russland vor, obwohl äusserst selten; vielleicht sogar in Südsibirien. Denn

1) Der sibirische Finder soll die ganze Leiche des Thieres vor sich gehabt, aber nur den Kopf gerettet haben, weil er in einem ihm gehörigen Buch v. Cotta's gelesen, dass derartige Funde in Sibirien nicht zu den Seltenheiten gehörten!

ob der von Brandt abgebildete Schädel wirklich von Irkutsk am Baikal (etwa unter unserer Breite) her stammt, oder eine bei dem colossalen Schädelmaterial und der unsicheren Etikettirung auch dort sehr naheliegende Verwechslung stattgefunden hat, ist mir zweifelhaft. Ein Wirbel stammt aus Samara, dem fernen Südosten Russlands, wohl auch ein noch grösserer Schädel des Bergkorps, den Brandt übersehen hat.

3. Von gleicher Lagerstätte mag ein Femur (aus Simbirsk) der Akademie und IV. Metacarpal des Münchener Museums (coll. Leuchtenberg) her stammen, die ich ihrer Form, Erhaltung und Grösse nach für Reste des *Elephas antiquus* halten muss. Der von Sokoloff zu dieser Art gezogene Molar gehört dagegen zu

4. *Elephas meridionalis*, dessen Vorkommen im fernen Südosten Russlands (Stauropol etc.) durch einige sehr gute Molaren der Petersburger Museen vertreten ist.

5. Von *Elasmotherium* ist ein dritter ganzer Schädel gefunden, mit Erhaltungszustand diluvialen Gepräges, während die beiden bekannten den der pliocänen Thierreste haben. Im russischen Südosten scheinen daher, wie bei uns Urelephant und Merckisches Nashorn etc., Elasmotherien nicht nur im Pliocänen mit *Elephas meridionalis* zusammen, sondern auch mit ersteren diluvial interglacial gelebt zu haben. — Nach Genf soll ein Schädel von *Elasmotherium* aus Ostsibirien (?) gelangt sein. Gaudry hat übrigens zu Petersburg nicht alle vollständigen Skelettheile des E. gesehen.

6. Zu den mit Haut, Haaren und bezw. Hörnern in Nordsibirien gefundenen Thierresten kommen *Bison priscus* (Hörner bis $1\frac{1}{2}$ m spannend), *Ovibos moschatus* und eine neue, von v. Czersky beschriebene, den Caniden verwandte Gattung. Letztere ist aus gefrorenem Höhlenboden Ostsibiriens; über das Vorkommen der grossen Cadaver erfuhr ich von genanntem Forscher (der 25 Jahre in Sibirien war), dass sie ursprünglich im sogen. „Aufeis“ lagern, mächtig angewachsenen, uralten Hochflutheisschichten der Ströme, in denen später wieder Erosionsschluchtensysteme entstanden sind und sich weiterbilden, und so Cadaver entblößen.

Nach den von mir mit v. Czersky gehaltenen Discussionen glaubt dieser, dass Sibirien während der Glacialperioden ein günstigeres Klima, als jetzt, gehabt habe, wegen grösserer Ausdehnung des Meeres. Das halte ich für entschieden irrig, die letztere selbst fiel höchst wahrscheinlich ausschliesslich in die interglaciale und postglaciale Zeit, und in der interglacialperiode allein konnten die grossen di-

luvialen Pflanzenfresser in Nordsibirien hausen; da allerdings mag die grössere Ausdehnung des Wassers zur Aufbesserung des Klimas noch wesentlich beigetragen haben, das dann wahrscheinlich dort sogar günstiger sich gestaltete, als bei uns in der Eiszeit, — freilich immer noch ungünstig genug gewesen sein muss, wie Aufeisbildung und Haarkleid der Dickhäuter beweisen.

Die nordsibirische Diluvialfauna erweist sich bisher als sehr arm, nur noch die dortige Edelhirschrasse (*Cervus maral*) ist fossil gefunden. *Cervus euryceros* ist vereinzelt aus dem europäischen Russland allein nachgewiesen.

7. Von grösster Wichtigkeit ist die Auffindung von 7 vordersten und noch mehr 2. Milchzähnen kaum geborener Mammuthkälbchen durch Bunge und Toll auf der neusibirischen Insel Lachoff. Nicht nur ist dies ein Beweis mehr, dass das interglaciale Klima günstig genug war, um den grossen Glacialpachydermen die perennirende Existenz im Janabecken bis nordwärts vom 70. Breitengrad damals thatsächlich zu ermöglichen, sondern es befindet sich auch unter diesen Zähnchen der erste bekannte Milchstosszahn eines Mammuthes, welcher, gleich demjenigen des *Elephas indicus*, keine Schmelzhülle gehabt zu haben scheint. — Figuren werde ich im 2. Band meiner Diluvialmonographien geben ¹⁾.

Die wesentlichsten Ergebnisse auch meiner neuerlichen Untersuchungen im Londoner britischen Museum ebenso hervorzuheben, würde hier zu weit führen; nur einen geologisch hervorragend wichtigen Punkt will ich erwähnen, dass nämlich der typische *Elephas meridionalis*, ganz wie im Arnothal, thatsächlich allerdings auch im „Forestbed“ schon vorkommt, dieses also noch als pliocaen und nahe äquivalent mit dem Pliocaen des Arnothales und von Leffe etc. betrachtet werden muss. Daraus folgt aber weiter, dass wir eine bereits pliocaene glaciale und interglaciale Periode anzunehmen haben, erstere repräsentirt durch die Schichten des älteren ost-englischen „Crag“, letztere durch das „Forestbed“ und jene nahezu äquivalenten Ablagerungen. Ich werde dafür noch weitere Belege beibringen können.

1) Die skandinavischen Gegenden scheinen keine Reste der grossen Glacialthiere geliefert zu haben, wie ich in den dortigen Museen sah, und ja auch voraussetzen konnte.

III. Ueber amerikanische Proboscidierreste.

Fossile Elefantenreste scheinen in den Vereinigten Staaten nur im fernen Westen und Südwesten vorzukommen; in Mexico sind solche dagegen erstaunlich häufig, theilweise auch noch in der heissen Zone bis etwa zum 16. Breitegrad. Sie sind theils jungpliocen-interglacial, mit Resten von „Pampasthieren“ gefunden, theils diluvial und gehören den 2 von mir schon abgehandelten amerikanischen Mammuthrassen an, welche dem *Elephas indicus* etwas näherstehen, als unser Mammuth. — Von dortigen *Mastodonten* bildet C o p e kürzlich (Amer. Natur. 1889) neue Formen ab und knüpft eine eigene Eintheilung der Proboscidier an, deren Principien viel Verlockendes haben, die aber nicht ganz wird bestehen bleiben können, weil sie theilweise offenbar auf Mangel an genauerer Kenntniss des Materials beruht. Mag man mit Cope die Mastodonten mit 4 Stosszähnen als *Tetralodon* von den übrigen als *Dibelodon* (mit permanentem Schmelz an den Stosszähnen) und *Mastodon* s. str. abtrennen, — obwohl sich auch dagegen viel sagen lässt, — immer wird es rathsam sein, von letzterem noch *Zygolophodon*, eine wohl charakterisirte Uebergangsgruppe Vacek's, abzuschneiden. Jedenfalls muss aber die Gruppe *Stegodon* von Falconer bestehen bleiben, deren Molaren Cope offenbar nie genauer untersucht hat, und dürfte sein „*Emmenodon*“ (*Stegodon* und *Elephas* mit Prämolaren) auf allzuschwachen Füßen stehen.

IV. Ueber Glacialgeschiebe von Leipzig.

Durch meine Sammlung (in Halle), deren Bearbeitung ich mir vorbehalten habe, wird die Liste von Felix (Leipzig. naturf. Ges. 1883) beträchtlich erweitert; aus Cambrium: grauer Quarzit mit Trilobitresten; schwarzer thoniger Trilobitenkalk; aus Silur: rauher, splittriger, dunkelgrauer Kalk mit *Lituites*; dichter, glaukonit. Kieselkalk mit Resten von Fischen oder Conodonten; Glaukonitkalk mit *Pterinea*; rother thoniger Kalk mit *Orthoceras*; rothbrauner grüengeflamfter Kalk mit *O. annulatum*; heller thoniger Kalk mit *Styliola*; grünlichgrauer thoniger Oolith mit Crinoidresten etc.; dunkle und helle Faserkalke, u. a. m. *Astylospongia* ist das Einzige, das sich auch im Kies erhalten hat (Leutzsch); aus Trias¹⁾: ein Stück Gletscherboden mit *Pecten discites*; schwarzer Schiefer mit *Bacryllium* (wohl aus Schonen); aus Kreide: Sandstein mit

1) Aus der Trias mögen wohl auch die so häufigen Tiger- oder Flecksandsteine stammen.

Ananchytes; glaukonitischer Foraminiferensandstein; weisser Kreidemergel mit *Pentacrinus*; do. mit Brachiopoden; vielleicht auch eine Art helles „Bonebed“, fast ganz aus Resten kleiner Haizähne bestehend; die weissen, dichten Korallenkalke sind wohl silurisch; aus Tertiär: die bekannten „Sternberger Kuchen“ kommen bis nach Leipzig hin vor, ebenso gibt es Thoneisenstein mit Pflanzenresten, Lignit und Bernsteln dort als Glacialgeschiebe.

An die Vorlegung der neuesten Section der russischen geologischen Karte, Nikitin's „Moskau“, knüpfe ich einen Hinweis auf die grosse Aehnlichkeit russischer Juraammoniten mit solchen von S. Luis Potosi, Mexico, die von ersterem zuerst erkannt wurde auf dem Congress 1888, in der Sammlung Castillo's. Die ersten Ammoniten von Potosi, von mir an dieser Stelle 1885 beschrieben, vereinigen Charaktere der Parkinsonier (*A. Schaffneri*) und einer Form der Ornatenschichten (*A. mexicanus*) mit solchen von *Perisphinctes* und verweisen somit auf oberen Dogger.

Herr M. O. Richter, als Gast in der Sitzung anwesend, sprach über Cyperns Naturschätze.

„Verdankt Cypern den Beginn seiner Cultur einzig und allein den fruchtbaren Weide- und Waldgründen, die Weiterbildung seinem guten Getreideboden, so die Höhe der einstigen glanzvollen Cultur dem frühentdeckten Kupferreichthum.

Der werthvollste Waldbaum Cyperns ist die Cypresse, *Cupressus horizontalis*, von dem nur noch wenige Wäldchen existiren. Seit den neuen englischen Waldschutzgesetzen wachsen auf dem Kalkgebirge der Nordkette zahlreiche Cypressen von der Natur gesät empor.

Die beiden wichtigsten Waldbäume waren und sind noch eine Kiefernart, die zwischen *Pinus maritima* und *P. halipensis* zu stehen scheint und die karamanische Schwarzföhre *Pinus Laricio var. orientalis*. — *Pinus Pinea*, die im Libanon autochthone Pinie, fehlt auf Cypern ganz. *Cedrus Libani*, die Ceder, war auf Cypern heimisch und existiren noch einige Wäldchen.

Von den Eichen ist eine immergrüne *Quercus alnifolia* zu nennen, die der Insel eigen ist. Laubwechselnde Eichenwälder haben im Alterthume mit der Kiefer sogar viele Ebenen bedeckt, wo heute alles kahl und baumleer ist. Wälder existiren aber noch und sogar stattliche Hochwälder im Hochgebirge.

Andere Laubhölzer, Ahorn, Platane, Nussbaum, Erle waren und sind an die wasserreichen Gebirgsthäler gebunden.

Olive und Weinrebe sind vom Menschen eingeführt, der Johannisbrodbaum war autochthon. Der cyprische Wein wie cyprische Carube sind gleich vorzüglich. Schade dass die Cyrioten sich den guten Wein durch Gypsen verderben.

Die Palme kam, wie die Alterthümer beweisen, mit den Phöniziern zur Insel. Orangen, Citronen, Granaten, Mandeln, Feigen trafen noch später ein.

Die wichtigsten Jagdthiere waren Hirsch und Mufflon. Von letzterem stammt das Hausschaf ab. Während der Hirsch längst ausgerottet, haust noch der Mufflon im Gebirge und vermehrt sich, seitdem ein Wildschutzgesetz in Kraft ist.

Das Rind erscheint auf Cypern zuerst mit dem ältesten ägyptischen Einfluss, etwa zur Zeit Thutmes III.

Pferde, grosse Doppelpoanies und Esel sind heute auf Cypern in sehr guten Racen vorhanden. In Folge dessen werden auch vortreffliche Maulthiere und Maulesel gewonnen. In der Kupfer-Bronzezeit taucht das Pferd erst in jener Fundschicht auf, welche den Verkehr mit Mykenae und mit den Hiliten zeigt. Die Hyksos und Hiliten scheinen Pferd und Wagen aus Central-Asien zuerst nach Klein-Asien, Mesopotamien, Syrien, Aegypten und auch nach Cypern gebracht zu haben.

Die cyprische Biene gehört zu den besten heute bekannten Culturracen; sie ist schöner und grösser als die italienische.

Da Cypern als die drittgrösste Mittelmeerinsel ziemlich gross ist (etwa 9400 Quadrat-Kilometer), giebt es auch sehr verschiedene Bodenqualitäten, neben schlechten vortreffliche. — In der Ebene Mesaurea steht eine Schicht dicker Humus an, der an Güte, wie Analysen feststellten, dem Nilschlamm gleich kommt.

Leider regnet es zu unregelmässig selbst im Winter. Oft regnet es mehrere Jahre hindurch viel zu wenig. Dann fallen auf einmal Wolkenbrüche. Da Flussregulirungen in den Ebenen fast ganz, im Gebirge überhaupt ganz fehlen, wird dann der Segen zum Unsegen, fruchtbare Strecken Landes ins Meer geschwemmt, andere mit dichter Kieselschicht überdeckt und dauernd unfruchtbar gemacht. Doch hat die englische Regierung mit der Regulirung des Hauptflusses Pidijs begonnen. Ein Consortium englischer Capitalisten will jetzt die Bewässerung der Insel, Anlegung von Senkbecken, Schlagen von Brunnen in die Hand nehmen.

Im Alterthume wurde sehr früh auf Cypern das Kupfer in grosser Menge gewonnen und verarbeitet; die Metallindustrie

blühte. Agamemnons Rüstung war eine cyprische. Ich grub im vorigen Jahre für die Königl. Berliner Museen prächtige bronzene Panzerstücke, einen sehr merkwürdigen und reichgegliederten Bronzehelm, in den Anfang des 6. Jahrhunderts v. Chr. gehörend aus, wie in dieser Weise nie gefunden. Ohne die Kupferbergwerke hätte es auf Cypern nie diese Metalltechnik, Kunst und Cultur gegeben, wie wir sie heute nach den zahlreichen von mir geleiteten Ausgrabungen kennen.

Wenn die vor einigen Jahren gegründete „Cyprus Coppermine Company“ viel Geld ausgab und dennoch an der betreffenden Stelle, wo die Alten eben nichts mehr gelassen hatten, kein Kupfererz mehr fand, resultirt daraus noch nicht die Erschöpfung der cyprischen Kupferlager. Die fehlgeschlagene Operation lehrt vielmehr wieder, wie ohne tüchtige Geologen, Chemiker und Bergbauer auf Erfolg bei solchen Arbeiten nicht zu rechnen ist. Dass Cypern noch viele sogar unangetastete Kupferlager haben muss, unterliegt keinem Zweifel. Das lateinische Wort cuprum, das französische cuivre, das englische copper, unser deutsches Kupfer, sie alle erhielten von der merkwürdigen Insel Cypern den Namen, über welche ich Ihnen heute diese wenigen Mittheilungen zu machen die Ehre hatte“.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 2. März 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 16 Mitglieder.

Der Vorsitzende legte den Aufruf zu einer bei Gelegenheit des 70. Geburtstages v. Helmholtz' zu begründenden Stiftung vor; die Sektion beschliesst, diesen Antrag bei sämtlichen Mitgliedern circuliren zu lassen.

Dr. H. Rauff spricht über eine eigenthümliche Gruppe fossiler Kalkschwämme (Polysteganinae), die nach dem Syconen-Typus gebaut sind.

Die sog. Pharetronen sind seit Zittel's grundlegender Arbeit über dieselben der Gegenstand bedeutender Schwierigkeiten und Meinungsverschiedenheiten gewesen. Ich glaube nach meinen Untersuchungen jetzt als sicher annehmen zu dürfen, dass die fossilen Kalkschwämme im Wesentlichen in keiner Weise von den recenten abweichen, dass die formale-

Grundlage für die Skelettheile sämtlicher Calcispongien, auch der triassischen, über welche bisher noch die meisten Zweifel herrschten, der Dreistrahler ist, dass die sog. Pharetronenfaser nur eine secundäre, durch die Fossilisation bewirkte Erscheinung ist und die einzelnen Kalknadeln derselben nicht schon ursprünglich durch Spongin oder eine andere Kittmasse bündelweise zusammengehalten waren (Steinmann 1882, 1890).

In welchem Grade die fossilen, namentlich die triassischen Calcispongien mit den recenten Familien verwandt sind, ob alle, resp. wie dieselben sich dem System der letzteren werden angliedern lassen, das vermag ich im einzelnen noch nicht zu übersehen. Aber jedenfalls bestehen mehr innige Beziehungen zwischen fossilen und lebenden, als man bisher angenommen hat. Bereits hat Hinde (1889) zu dem schon früher bekannten *Protosycon* den Fund einer wahren *Leucone* aus dem mittleren Lias veröffentlicht und ich will jetzt eine Gruppe fossiler Kalkschwämme skizziren, welche, bisher zu den Pharetronen gezählt, echte Syconen sind und wahrscheinlich bis in das Carbon zurückreichen. Ich habe sie *Polysteganinae* genannt; aber der Grund, warum ich sie besonders bezeichnet habe, ist ein mehr äusserlicher, als innerer. Nur der Umstand, dass sie sich durch eine ganz besondere Art der Koloniebildung auszeichnen, die bei den recenten Syconen nicht bekannt ist, veranlasst mich, sie als eine Unterfamilie von diesen abzuweigen.

Die *Polysteganinae* sind Syconen, bei welchen kugelige oder niedergedrückt tonnenförmige Einzelindividuen perlschnurartig aufeinandergesetzt sind, so dass meist gestreckte aufrechte Stämmchen entstehen, welche schon äusserlich durch Abschnürungen charakterisirt sind, während der von einer relativ dünnen Wand umschlossene Innenraum des ganzen Stämmchens durch mehr oder weniger zahlreiche, den Abschnürungen entsprechende Querböden in übereinanderliegende Segmente oder Kammern getheilt ist¹⁾.

Durch seitliche Knospung, wie durch Verwachsung der benachbarten Stämmchen kommt es häufig zu grösseren Stockcolonien (zweiter Ordnung). Zwischen den einzelnen Stämmchen (Colonien erster Ordnung) bleiben öfter Lückensysteme, die theils hohl, theils auch mit einem aus pharetronenartig anastomosirenden Fasern bestehenden Gewebe erfüllt sind.

Die genannten Querböden sind nichts anderes als die

1) Es können in einer Etage auch mehrere Kammern nebeneinander liegen, wie bei *Thalamopora cribrosa* Goldf. sp.

zusammengewölbten Seitenwände der einzelnen Individuen oder Segmente; jeder bezeichnet einen terminalen Deckel, welcher eine Zeit lang den oberen Abschluss des Stämmchens gebildet hat, bis darüber eine neue Kammer aufgebaut wurde. Die Böden sind von grösseren centralen Oeffnungen durchbrochen, die alle nach einander als *Oscula* fungirt haben. Die Ränder dieser Oeffnungen sind vielfach nach oben und unten oder auch nur nach einer dieser Richtungen hin umgebördelt und die so entstandenen Kragen verlängern sich gern von einer bis zur anderen Scheidewand oder wachsen sich bis zur Vereinigung entgegen, so dass ein die ganze Länge des Stämmchens durchziehender axialer Tubus, ein wahres *Oscularrohr*, entsteht, das durch quirlförmig gestellte Fensterchen mit den ringförmigen Kammerräumen oder *Paragastern* der einzelnen Segmente in Verbindung tritt.

Im Uebrigen sind die Böden, wie die seitlichen Wände von zahlreichen, feinen, radialen, einfachen Canälen vollständig durchbohrt, in denen wir die Skeletlücken für die Geisselkammern (*Radialtuben*) zu erblicken haben.

Als Typus der Gruppe kann vorläufig *Barroisia* (*Verticillites*, *Tremacystia anastomosans* und andere Arten) gelten, die ich am genauesten studiren konnte. Eine gleiche Ausbildung des Skelets zeigt *Thalamopora cribrosa* Goldf. sp. und, wie mir Herr Prof. von Zittel mittheilt, stimmt nach den Untersuchungen des Herrn Dr. Zeise in München der Skelettbau einer prächtigen *Thalamopora* aus dem Stramberger Tithon ebenfalls damit vollkommen überein. Jedoch ist der wesentliche Charakter der Gruppe, das sei nochmals hervorgehoben, nicht darin zu suchen, dass das Skelet in den Einzelheiten demjenigen von *Barroisia* gleicht, sondern er liegt darin, dass in Combination mit der eigenartigen Stockbildung das Canal-system der *Syconen* vorhanden ist. Der Bau der Wand und die Anordnung des Skelets müssen also derartig sein, dass man in den einfachen Canälen der ersteren mit Bestimmtheit die Lücken der ursprünglichen Geisselkammern oder *Radialtuben* voraussetzen darf. Im Uebrigen kann das Skelet, wie bei den lebenden *Syconen*, hinsichtlich der vorhandenen Nadelformen und der Gruppierung der Nadeln mannigfache Verschiedenheiten aufweisen.

Bei *Barroisia* besteht das Stützskelet, das den inneren (oder nur mittleren?) Theil der Wand einnimmt, aus Drei-strahlern ¹⁾, die eine bestimmte Ordnung nicht erkennen lassen,

1) Ob daneben auch Vierstrahler und Stabnadeln wie bei

im Wesentlichen jedoch, ähnlich wie bei der recenten Gattung *Anamixilla*, mehr oder minder parallel den Wandflächen gelagert sind.

Dieses Filzwerk von Dreistrahleren umschliesst den inneren Abschnitt der die Wand durchbohrenden Canäle, die gemäss ihrer Umrahmung durch Dreistrahler einen rundlich sechsseitigen Querschnitt haben.

Ein besonderes Gastralskelet konnte ich bisher nicht auffinden, doch erklärt sich das vielleicht dadurch, dass die Nadeln der innersten Lage der Wand stets durch Krystallinischwerden des Kalkes zerstört waren. Dagegen ist ein sehr charakteristisches Dermalskelet entwickelt. Dasselbe wird ausschliesslich aus sehr zarten Stecknadeln¹⁾ zusammengesetzt, deren Köpfchen sämmtlich nach aussen gerichtet sind. Die Oberfläche des Stützskeletes ist aber nicht regellos mit ihnen gespickt, sondern ganz ähnlich wie bei dem recenten *Sycon lingua*, *S. quadrangulatum* und anderen sind sie zu Kränzen büschelförmig nach aussen divergirender Nadeln gruppiert. Jede Gruppe bildet den Mantel eines (proximal) abgestutzten Kegels oder hat die Gestalt einer nach aussen sich glockenförmig leicht öffnenden röhriigen Blütenhülle und jede dieser Röhren bildet die Fortsetzung der vom Stützskelet umrahmten Radialtuben, d. h. den äusseren Abschnitt der die ganze Wanddicke durchsetzenden Canäle. Indem die benachbarten distalen Ränder der so gebildeten Kegelmäntel oder Glocken aneinanderstossen, werden zwischen den Canälen über dem Dreistrahlerskelet mehr oder weniger hohe, spitz- oder rundbogenartig überwölbte Hohlräume gebildet.

Bei den erwähnten recenten Arten sitzen nach der Darstellung Haeckel's die dermalen Stabnadeln als dichte abschliessende Büschel auf den distalen Enden der Radialtuben, während sie hier also das äussere Ende der Geisselkammern durch ihre ringförmige Anordnung und centrifugale Divergenz (mit Bezug auf die Axe der Canäle) unbedeckt lassen.

Die Stecknadeln wurzeln nicht sämmtlich auf dem Dreistrahlerskelet, also in der mittelständigen Umrandung der Canäle, wo diese aus dem Stützskelet austreten, sondern inserieren

vielen Syconen das Stützskelet aufbauen helfen, ist bei dem eigenartigen Erhaltungszustande der fossilen Kalkschwämme ausserordentlich schwer zu entscheiden; mit Sicherheit konnte ich nur Dreistrahler nachweisen.

1) Reducirte Dreistrahler (oder Vierstrahler?), da ihre Köpfchen (in Schnitten parallel zu den Stecknadelaxen) mehrfach deutlich dreieckige Form erkennen lassen.

auch noch weiter auswärts in den Canalwandflächen. Da sie nothwendig durch Weichtheile gehalten sein mussten, so hat man wohl anzunehmen, dass die Geisselkammern über das Dreistrahlerskelet hinaus ausgestülpt waren und frei über dasselbe hervorragten, wie das ähnlich bei recenten Syconen ebenfalls vorkommt.

Die den oberen Abschluss bildende Kappe der Stämmchen ist wie die Wand gebaut, d. h. sie besteht aus einer inneren Dreistahler- und einer äusseren Stecknadelschicht. Sobald sich aber ein neues Segment darüber bildet und die apicale Kappe sich damit zum Querboden umwandelt, wird sie dreischichtig, indem die gastral gelegene Skeletpartie der Seitenwand des neuen Segments über den Boden (Kappe), ihn überziehend, fortwächst.

Die axiale Oscularröhre wird nur aus Dreistahlern, ohne Stecknadeln, aufgebaut, die zumeist in verticalen Flächen liegen; nur die erwähnten Fensterchen werden z. Th. auch von querliegenden Dreistahlern umrahmt. Ebenso scheint das aus pharetronenartig anastomosirenden Fasern gebildete Zwischengewebe, welches vielfach die Lücken zwischen den einzelnen zu grösseren Stöcken vereinigten Stämmchen erfüllt, lediglich aus Dreistahlern zu bestehen. Treten zwei Stämmchen mit ihren Wänden unmittelbar aneinander, so berühren sich die Stecknadelkrusten direkt mit ihren Köpfchen, wachsen auch etwas durcheinander.

Die Stecknadeln hat, wie Carter mittheilt, Holl zuerst entdeckt. Carter hat sie dann mehrfach besprochen und bereits 1884 abgebildet. Merkwürdigerweise verkennt dieser ausgezeichnete Beobachter ihre wahre Bedeutung als Dermalskelettnadeln vollkommen. Da er die irrige Auffassung hat, dass Stecknadeln stets mit ihren Spitzen und nicht mit ihren Köpfen nach aussen gerichtet sind und dass ferner bei Kalkspongien überhaupt noch niemals solche Nadeln gefunden wurden, so glaubt er in ihnen fremde parasitische Eindringlinge von Kiesel-spongien erblicken zu müssen (1883, 1889), die secundär in Kalkspath umgewandelt wurden.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, sind die Polysteganinen durchaus wie recente Syconen gebaut. Man wird deshalb nicht behaupten wollen, dass ihre Nadeln durch Spongine zusammengehalten waren, da eine Combination von Hornsubstanz und Kalk bei den recenten Kalkschwämmen durchaus unbekannt ist. Die jetzige Structur der Wand bei den Polysteganinen und namentlich das Zwischengewebe in den Lücken zwischen den einzelnen Stämmchen gleicht aber ganz und gar

der sog. Pharetronenfaser bei den übrigen fossilen Kalkschwämmen, wir bemerken hier wie dort dieselbe scharfe Abgrenzung der Faser gegen das eingedrungene Sediment u. s. w. Gibt man nun die Abwesenheit des Spongins bei den Polysteganinae zu, so wird kein Grund vorhanden sein, diese Abwesenheit für die übrigen fossilen Kalkschwämme der sog. Pharetronenfaser wegen zu bezweifeln. Weitere Betrachtungen über die letztere und den Process der Fossilisation bei den Kalkschwämmen werde ich bei der ausführlichen Darlegung mittheilen.

Dr. Brandis berichtete über die von der Raupe der Nonne, *Psilura monacha*, in 3 süddeutschen Waldrevieren angerichteten Verwüstungen; der Vortrag wird ausführlicher in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins erscheinen.

Geh. Bergrath Heusler sprach über die neueren Fortschritte in der Anwendung der Legirungen des Mangans mit Kupfer, der sogenannten reinen Manganbronzen, welche geeignet sind, die Kupfer-Zinn-Bronzen zu ersetzen und dieselben, was Festigkeit und Dehnung, sowie die weitere mechanische Verarbeitung anbelangt, erheblich übertreffen.

Alle Legirungen von Kupfer mit Zinn und von Kupfer mit Zinn und Zink, die gewöhnliche Geschützbronze und der Rothguss leiden bekanntlich an dem Uebelstande der sogenannten Aussaigerung, welcher darin besteht, dass sich das Zinn nicht innig genug mit dem Kupfer legirt, dass daher Zinnausscheidungen erfolgen, welche die Herstellung einer homogenen Legirung verhindern und dadurch die Festigkeit und Dehnung beeinträchtigen. Dieser Uebelstand hängt noch mit dem Umstande zusammen, dass das Kupfer bei dem Umschmelzen immer wieder Sauerstoff aufnimmt, wodurch sich Kupferoxydul bildet, welches zur Porenbildung im Guss der Legirung beiträgt und einen dichten Guss verhindert.

Setzt man beim Umschmelzen einer derartigen Legirung geringe Mengen von Phosphor oder Silicium in der Form von Phosphorkupfer oder Siliciumkupfer zu, so findet eine Desoxydation des Kupferoxyduls statt, indem der Sauerstoff sich mit dem Phosphor und Silicium verbindet und die gebildeten Phosphor- und Siliciumverbindungen in der Schlacke Aufnahme finden. Durch diese Operationen werden die Legirungen gereinigt und daher fester und dehnbarer. Bei einer grösseren die Desoxydationsfähigkeit übersteigenden Menge von Phosphor und Silicium vermindern sich diese Eigenschaften wieder und es ist daher dem Zusatz eine enge Grenze gezogen, so

dass derselbe 1 % nicht überschreiten darf. Abweichend von diesen Vorgängen verhält sich das Mangan, indem dessen Zusatz mit $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ % zum Kupfer nicht allein eine völlige Desoxydation herbeiführt, sondern auch bis 30 % gesteigert werden kann und dann immer noch brauchbare Kupfer-Manganlegierungen hergestellt werden können. Das Mangan bildet daher bei den Legierungen mit Kupfer, Zinn und Zink, sowie auch Nickel über 1 % hinaus einen wesentlichen constituirenden Bestandtheil der Legierungen. Ganz besonders ist dies der Fall bei den sogenannten reinen, nur aus Kupfer und Mangan bestehenden Manganbronzen, welche sich wegen ihrer innigen und homogenen Verbindung nicht allein für Gusszwecke, sondern auch zur weiteren mechanischen Verarbeitung und zur Herstellung von Rundstangen sowie Draht und Blechen eignen.

Die reinen Manganbronzen für Gusszwecke werden im Verhältniss von

98 % Kupfer	:	2 % Mangan
96 „ „	:	4 „ „
80 „ „	:	10 „ „
85 „ „	:	15 „ „

hergestellt und weisen nach einer grossen Reihe von Zerreißversuchen in diesen Zusammensetzungen

eine absolute Festigkeit von	26—41 kg pro	□mm,
„ Elastizitätsgrenze	„ 15—20 „ „	„
„ Dehnung	„ 19—29 %,	
„ Contraction	„ 31—47 „	

nach.

Geschützrohre bis zu 12 cm Durchmesser in der Zusammensetzung von 85 % Kupfer und 15 % Mangan haben sich bei umfassenden Schiessversuchen wohl bewährt und den aus gewöhnlicher Geschützbronze hergestellten Geschützrohren in der Zusammensetzung von 90 % Kupfer und 10 % Zinn mindestens ebenbürtig gezeigt, so dass zu Geschützzwecken das Mangan das Zinn als selteneres Metall zu ersetzen im Stande ist. Es bleibt nur noch eine Schwierigkeit zu beseitigen, welche im Ausbrennen der Legierung, veranlasst durch die Einwirkung der Pulvergase, beruht, welche aber nicht wesentlicher als die bei der Zinnbronze ist. Da mit dem steigenden Mangangehalt die Härte der Legierung bedeutend zunimmt, so werden künftige Versuche darauf gerichtet sein, eine Manganbronze von etwa 80 % Kupfer und 20 % Mangan, welche immer noch die erforderlichen Eigenschaften besitzt, zu Geschützrohren zu verwenden und derselben durch Ausschmieden eine solche Dichtigkeit zu geben, dass bei einer höheren Festigkeit als 41 kg

pro □mm die Einwirkung der Pulvergase erheblich vermindert wird.

Gewalzte reine Manganbronze übertrifft schon bei einem verhältnissmässig geringen Zusatz das gewalzte Kupfer an absoluter Festigkeit und Contraction um 15—20%, so dass dieselbe für Gegenstände, welche grosse Widerstände auszuhalten haben, wie z. B. die Stehbolzen der Lokomotiven, bei geringeren Dimensionen zweckmässiger als Walzkupfer benutzt wird. Ebenso werden Bleche, welche eine besondere Festigkeit besitzen müssen, aus reiner Manganbronze hergestellt. Während das reine Kupferblech beim Drücken und Stanzen leicht reisst, lassen sich Manganbronzebleche auf der Stanzmaschine in complicirten Formen stanzen, ohne rissig zu werden.

Die mit Rundstangen aus gewalzter reiner Manganbronze mit geringem Mangangehalt neuerdings von mir angestellten Zerreißversuche haben folgende Resultate ergeben:

	Rundstangen- Durchmesser	Absolute Festigkeit in kg pro □mm Elastizitätsgrenze	Dehnung in %	Contraction in %
		21,75		
1.	27 mm	33,58	41	75
2.	27 „	32,33	40	75
3.	26 „	34,20	33	75
4.	23 „	32,93	34	80,9
5.	16 „	32,40	29	81,75

Das gewalzte Kupfer besitzt dagegen nur eine Festigkeit von 23—25 kg pro □mm und eine Contraction von höchstens 60%; die sogenannte Qualitätsziffer bestehend in Festigkeit + Contraction ist daher bei der Manganbronze wesentlich höher.

In elektrotechnischer Beziehung zeigen die Legirungen des Mangans nach neueren Untersuchungen bemerkenswerthe physikalische Eigenschaften, indem durch die Physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg an einer Reihe von Legirungen, welche unter meiner Leitung auf der Isabellen-Hütte zu Dillenburg hergestellt worden sind, festgestellt worden ist, dass sie ihren Widerstand gegen den elektrischen Strom mit der Temperatur nur wenig verändern und daher an Stelle der bisher verwendeten Widerstands-Legirungen, wie Neusilber, Nickel, Patentnickel, Rheotan vortheilhaft benutzt werden können.

Nach Prüfung einer grösseren Zahl von solchen Mangan-Legirungen, theilweise auch mit einem Zusatz von Nickel, ist eine aus Kupfer, Mangan und Nickel bestehende Legirung mit der Benennung Manganin ausfindig gemacht worden, welche

sich bei einer dem Neusilber ähnlichen Farbe schmieden und walzen sowie zu Draht ausziehen lässt. Bleche werden bis auf eine Dicke von 0,20 mm und Draht bis auf einen Durchmesser von ebenfalls 0,10 mm hergestellt.

Die in elektrotechnischer Beziehung und speziell für Messinstrumente wichtigen Eigenschaften dieser als Widerstandsmaterial benutzten Legirung bestehen darin, dass bei einem spezifischen Widerstande von 42 die Aenderung des Leitungswiderstandes mit der Temperatur sehr klein ist und durch einen Wendepunkt, welcher bei Zimmertemperatur von 16° C. liegt, in einen negativen Werth übergeht. Während also der spezifische Widerstand etwa dem des Nickelins gleich ist, ist die Aenderung mit der Temperatur in den Grenzen von -10° C. bis $+40^{\circ}$ C. kleiner als der zehnte Theil von derjenigen der genannten Legirung, in der Nähe des Wendepunktes aber noch viel kleiner. In dem für elektrische Messungen in Betracht kommenden Temperaturintervall von $10-30^{\circ}$ C. kann daher die Widerstandsveränderung, welche bei anderen Widerstandslegirungen eine Beobachtung der Temperatur bis auf Gradtheile nothwendig macht, für sehr feine Messungen vernachlässigt werden.

Gemäss den Untersuchungen und Prüfungsattesten der Physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg hat sich für Manganin-Drähte und -Bleche das folgende Ergebniss herausgestellt:

	Spezifischer Widerstand in Mikrohmm $\frac{\text{cm}}{\text{cm}^2}$	Mittlere Aenderung des Widerstandes für 1° Temperaturerhöhung
Draht.		
Probe 1.	43,0	$-0,000018$ zwischen 18° und 50°
„ 2.	41,0	$+0,000010$ zwischen 17° und 30°
„ 3.	43,2	$-0,000017$ zwischen 17° und 53°
Blech. Dasselbe zeigte einen spezifischen Widerstand von 44,85 Mikrohmm $\frac{\text{cm}}{\text{cm}^2}$ und eine mittlere Abnahme des Widerstandes von 0,000008 seines Betrages für 1° Temperaturerhöhung zwischen 18 und 60° .		

Nach zwei Prüfungen der Elektrotechnischen Versuchstation des Polytechnischen Vereins in München haben sich folgende Resultate ergeben:

1. Für Manganin-Draht von 1 m Länge mit 1 mm □Querschnitt für die Temperatur $15^{\circ} = 0,429$ Ohm.

Temperatur-Coëffizient zwischen 15 und $97^{\circ} = -0,000024$.

Derselbe ist also negativ d. h. der Widerstand wird kleiner, wenn die Temperatur steigt und zwar für jeden Grad um 24 Millionstel seines Betrages.

2. Für Manganin-Blech. Widerstand von 1 mm Länge bei 1 mm □Querschnitt für die Temperatur $15^{\circ} = 0,46$ Ohm.

Temperatur-Coëffizient zwischen 15 und $96^{\circ} = -0,000014$.

Auch hier ist also der Temperatur-Coëffizient negativ; es vermindert sich der Widerstand für jeden Grad der Temperaturerhöhung um 20 Millionstel seines Werthes.

Ferner:

Für Manganin-Draht. Widerstand von 1 m Länge bei 1 mm □Querschnitt für die Temperatur $20^{\circ} = 0,459$ Ohm.

Temperatur - Coëffizient zwischen den Temperaturen 13 und $97^{\circ} = -0,0000295$, $-0,0000288$, $-0,000030$, also im Mittel $= 0,000029$.

Der Widerstand nimmt also ab, wenn die Temperatur steigt und zwar für jeden Grad um 29 Millionstel seines Betrages.

Allgemeine Sitzung vom 4. Mai 1891.

Vorsitzender: Geh. Rath Leo.

Anwesend 10 Mitglieder.

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedenkt der Vorsitzende des Verlustes, den die Gesellschaft durch den am 1. Mai erfolgten Tod des Geh. Rath Schönfeld erlitten hat.

Hierauf wird durch einstimmigen Beschluss die Zahl der den Vortragenden von der Gesellschaft gewährten Separatabzüge ihres Vortrages auf 25 festgesetzt.

Prof. Bertkau legte lebende Branchipus Grubei beiderlei Geschlechts vor, die seit 1888 in der Umgebung Bonns beobachtet wurden. Er hob dabei namentlich den bedeutenden Grössenunterschied zwischen einzelnen Individuen hervor; die Grösse schwankt zwischen 10 und 22 mm; die meisten messen zwischen 15 und 20 mm. Während Nitzsche bei Leipzig dieselbe Beobachtung gemacht, aber dabei gefunden hatte, dass die grosse und die kleine Rasse in getrennten, wenn auch benachbarten Tümpeln vorkommen, finden sich die grossen,

kleinen und mittleren Individuen bei Bonn alle in demselben Tümpel vor; doch ist nach den Beobachtungen von Dr. Voigt eine Verschiedenheit nach den Jahren zu bemerken, in folgender Weise: Im Jahre 1888 hatten die meisten Exemplare eine Länge von 2 cm, doch waren auch einige geschlechtsreife Individuen darunter, die nur $1\frac{1}{2}$ cm erreichten, ganz vereinzelt fanden sich sogar solche von nur 1 cm. Im Jahre 1889 waren die gefangenen Exemplare von mehr gleichmässiger Grösse, indem ihre Länge wenig um $1\frac{1}{2}$ cm schwankte. Exemplare von 2 cm Länge waren in diesem Jahre überhaupt nicht vorhanden. 1890 wurde Br. Grubei nicht gefunden. 1891 waren wieder grössere Unterschiede in der Länge zu konstatiren, indem die Hauptmasse $1\frac{1}{2}$ —2 cm, ganz vereinzelt Exemplare aber nur 1 cm maassen.

Dr. Brandis legte den ersten Band eines grossartigen Werkes über die Waldbäume von Nordamerika, mit Ausschluss von Mexiko, vor. Das Werk ist betitelt: *The Silva of North America* und der Verfasser ist Professor Sargent in Brookline bei Boston, derselbe, dessen Bericht über die Wälder von Nordamerika vom Jahre 1884 schon mehrfach in Mittheilungen des Referenten an die Gesellschaft besprochen wurde. Professor Sargent hat den grössten Theil einer langjährigen wissenschaftlichen Thätigkeit dem Studium der Waldvegetation von Nordamerika gewidmet, und er hat die denkbar günstigsten Gelegenheiten gehabt, das Material für ein solches Werk zusammen zu bringen. In einem grossen Park in der Nähe von Boston hat er ein Arboretum angelegt, wo alle Arten Nordamerikanischer Bäume und Sträucher, welche in dem Klima von Massachusetts gedeihen, gezogen werden. Die grossartigen Sammlungen von Hölzern und anderen Forstprodukten in dem Museum der Stadt New-York, welche unter dem Namen der Jesup collation bekannt sind, hat er zusammengebracht und geordnet. Als Agent für die Untersuchung der forstlichen Verhältnisse der Vereinigten Staaten, bei Gelegenheit der zehnten allgemeinen Volkszählung (1880), hat Sargent alle Waldgegenden des Landes bereist und sich an Ort und Stelle mit der Verbreitung und dem Wachsthum der verschiedenen Arten bekannt gemacht.

Verglichen mit Europa haben die Vereinigten Staaten von Nordamerika auf gleichem Areal und fast in derselben nördlichen Breite eine an Gattungen und Arten ungemein reichhaltige Waldflora. Zur Tertiärzeit wuchsen in den Wäldern Europas, dies beweisen die fossilen Reste, Bäume aus vielen

Gattungen, die später durch die Vergletscherung während der Eiszeit zu Grunde gingen, die sich aber in Nordamerika erhalten haben. Daher die verhältnissmässige Armuth an Arten und die Einförmigkeit unserer Wälder, verglichen mit denen von Nordamerika.

Wie Professor Sargent in der Vorrede angibt, sind jetzt 422 Baumarten in Nordamerika bekannt und diese sollen in dem vorliegenden Prachtwerke auf 600 Tafeln in 12 Quartbänden abgebildet werden. Der erste Band handelt von 34 Arten auf 50 Tafeln. Die Zeichnungen, vortreffliche Habitusbilder mit guten Analysen der Blüthe und des Samens, sind von einem sehr tüchtigen Künstler, C. E. Faxon in Boston, der auch die erforderlichen botanischen Kenntnisse besitzt, und sie werden in Paris in Kupfer gestochen. Für deutsche Verhältnisse ist allerdings der Preis, 25 Dollar der Band, etwas hoch, aber er entspricht der wahrhaft grossartigen Ausstattung des Werkes.

Das Studium der Bäume des Nordamerikanischen Waldes hat für uns ein besonderes Interesse in zwiefacher Hinsicht. Einmal in Bezug auf die Veränderungen, welche in der Waldvegetation von Europa seit der Tertiärzeit stattgefunden haben, und zweitens, weil viele Arten des Nordamerikanischen Waldes in Gärten und Parks gezogen werden und manche mit Erfolg in den Wäldern Deutschlands angebaut worden sind. Als Beispiel mag der bekannte Tulpenbaum, *Liriodendron tulipifera*, angeführt werden, der auf Tafeln 13 und 14 ganz mustergültig abgebildet ist. In der Mitte des 17. Jahrhunderts in Europa eingeführt, findet man ihn jetzt überall in Gärten und Anlagen. Bekannt ist die Tulpenbaum-Allee im Park zu Wilhelmshöhe bei Cassel, die stärksten Exemplare mit 70 cm Durchmesser. Ganz andere Dimensionen freilich erreicht dieser Baum in seiner Heimath, wo er unter dem Namen der gelben Pappel, Yellow Poplar, bekannt ist und als einer der grössten und schönsten Bäume des Nordamerikanischen Waldes gilt. Er wird 60 m hoch mit einem Durchmesser von 4 m. Ein pfeilgerader Schaft, bis in die Spitze zu erkennen. Reine Bestände freilich bildet dieser Baum nicht; wo er am häufigsten ist, in dem tiefgründigen und weichen Boden der Thäler in den Alleghanybergen, finden sich auf dem Hectare höchstens 6 bis 8 grosse Bäume dieser Art in Gesellschaft mit einer grossen Mannigfaltigkeit anderer Arten.

Der natürliche Verbreitungsbezirk dieses Baumes erstreckt sich vom Staate Vermont im 44^o N. B. bis an das südwestliche Ufer des Michigansees, dann durch das ganze Gebiet der At-

lantischen Staaten, von der Küste bis zum Mississippi, südlich bis an die Nordgrenze von Florida, Mobile in Alabama und Vicksburg am unteren Mississippi. 1875 ward der Tulpenbaum auch auf den Bergen bei Kiukiang in China gefunden. Die Exemplare wurden erst als eine besondere Art angesprochen. Später fand man ihn in den Bergen nördlich und südlich vom Yang-tse-kiang im Distrikt Hupeh, und es hat sich jetzt herausgestellt, dass der chinesische und amerikanische Baum zu derselben Art, *Liriodendron tulipifera*, gehören. Der Tulpenbaum gedeiht also unter den verschiedensten klimatischen Verhältnissen, und es ist nicht zu verwundern, dass er in den verschiedensten Gegenden von Europa heimisch geworden ist. Fossile Reste von *Liriodendron* sind in dem Miocen von Island, Oberitalien und der Schweiz gefunden worden, so dass man mit Sicherheit annehmen kann, dass dieser schöne Baum, der jetzt nur noch in Nordamerika und China sich findet, vor der Eiszeit eine viel ausgedehntere Verbreitung auf der nördlichen Halbkugel hatte, und auch in den Wäldern Europas einheimisch war.

Dieses schöne Werk über die nordamerikanischen Bäume hat der Verfasser in dankbarer Liebe seinem verstorbenen Freunde und Lehrer Asa Gray gewidmet, von dem man mit Recht sagen kann, dass er in der wissenschaftlichen Pflanzenkunde von Nordamerika den Weg gezeigt und die Bahn gebrochen hat.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 11. Mai 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 14 Mitglieder, 2 Gäste.

Der Vorsitzende gedenkt des vor kurzem verstorbenen Mitgliedes und zeitweiligen Direktors der Sektion, des Geh. Rath Schönfeld, zu dessen ehrendem Andenken sich die Anwesenden von ihren Sitzen erheben.

Prof. Dr. Hertz wird als Mitglied aufgenommen.

Dr. Rauff sprach über problematische Gebilde des Paläozoicums, die bisher theils als Algen, theils als Thierfährten, z. B. von Würmern und Krebsen, als Wurmröhren oder Erfüllungen derselben, theils auch als Spongien gedeutet wor-

den sind. Er zeigte an einer Reihe mikroskopischer Präparate und Abbildungen, dass die fraglichen Körper z. Th. wenigstens nicht die Reste von Pflanzen oder Thieren irgendwelcher Art sind, sondern dass sie ihre Entstehung rein mechanischen Ursachen verdanken, dass sie nichts sind als Wirkungen des Druckes bei der Gebirgsbildung, der Stauchung, der Faltung und daraus folgender Zerspaltung und Zertrümmerung des Gesteins. Hierher gehören *Palaeospongia* Bornemann aus dem Cambrium Sardiniens; *Eophyton* z. Th. aus den ältesten fossilführenden Schichten Schwedens; der in unserm rheinischen Unter-Devon so weit verbreitete *Chondrites antiquus* Sternb. u. A. Bedingung für diese Bildungen scheint eine ursprüngliche Wechsellagerung dünner Platten eines spröden und eines sehr plastischen Materials zu sein, z. B. einer harten Grauwacke und eines milden Thonschiefers. Bei der Gebirgsbildung haben diese Gesteine eine mehr oder weniger verwickelte Fältelung erlitten, welche die spröden Sandsteinbänkchen nicht ohne Bruch mitzumachen vermochten. Sie sind in Schnüre von meist linsenförmigem Querschnitt zerspalten; in die Bruchfugen drängte sich der plastische, überaus feinkörnige Thonschiefer, die Schnüre von einander trennend, die sich nun in der plastischen leicht gleitenden Masse über- und durcheinander schieben konnten. Auf den Spaltungsflächen des Gesteins wurden hierdurch algenähnliche Wülste erzeugt, die durch Verwitterung schärfer hervortreten.

Einen ausführlicheren Aufsatz über den Gegenstand findet der Leser im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1891, II S. 92—104.

Siegfried Stein: M. H.! Gestatten Sie mir einige Worte, um Sie auf das Ihnen hier vorgelegte Buch aufmerksam zu machen. Es ist die dritte Auflage des Werks von Bergrath und Professor A. Ledebur an der K. S. Bergakademie in Freiberg i. S.: „Das Roheisen für die Eisengiessereien m. Abbild. 1891. Verlag von Arthur Felix in Leipzig“.

Der Herr Verfasser stand früher im praktischen Giessereibetrieb. Er machte durch seine litterarischen Arbeiten sich bald bemerkbar in hüttenmännischen Kreisen. Seine ständigen Original-Abhandlungen in klarer schöner Sprache in der Zeitschrift Stahl und Eisen zeigen scharfes Beobachten, klares Denken und dadurch richtige Schlussfolgerungen, welche für den praktischen Betrieb von grossem Nutzen sind. In den Kreisen der deutschen Hüttenleute hat er viele dankbare Leser. Seine eigenen vielen Entdeckungen auf dem Gebiete des Eisen-

hüttenwesens tragen alle den Stempel des Forschens nach der Wahrheit; sei es auf dem Gebiet der chemischen Analyse, sei es auf dem Felde der physikalisch-technischen Untersuchung. Gibt der Herr Verfasser in dieser und in seinen sonstigen Schriften die Arbeiten anderer Forscher und Hüttenleute wieder, so nennt er deren Namen und weist auf deren Veröffentlichungen hin. Er schmückt sich nicht mit fremden Federn, wie andere Leute es wohl thun; er gibt dem die Ehre, dem sie gebührt.

Was am meisten Anerkennung in diesem Werk hervorruft, ist der stetige Hinweis auf die Beziehungen zwischen den chemischen Zusammensetzungen und den dadurch bedingten physikalischen Eigenschaften des Roheisens. Es gipfelt dieser Hinweis in den Worten des Verfassers auf Seite 74 in dem Abschnitt V des Buches.

„Nachdem man in den letzten Jahrzehnten (!) die Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und dem Verhalten des Roheisens besser als früher (!) kennen gelernt hat, ermöglicht die chemische Untersuchung, sofern sie in genauer und umfassender Weise angestellt wird, auch die Erlangung eines zuverlässigen Urtheils über die Brauchbarkeit des Roheisens für diesen oder jenen Zweck.“

Dem Eisengiesser ist es durch Studium dieses Buches möglich, für gegebene Anforderungen an das von ihm herzustellende Fabrikat (Gusswaaren) die höchste Leistungsfähigkeit desselben zu erreichen, mit einem Wort „gut“ arbeiten zu können. Den weiteren Anforderungen „viel“ und „billig“ zu produzieren ist auch Anregung gegeben und Rechnung getragen auf Seite 76 und 87.

Aus dem ganzen Inhalt des Buches ergibt sich die Forderung, dass der Eisengiesserei-Betrieb auf eine wissenschaftliche Grundlage gestellt werden muss. Die Giesserei-Besitzer sollen den Werth eines tüchtigen, zuverlässigen, logisch richtig denkenden Chemikers bezw. Analytikers anerkennen und müssen zugeben, dass ein solcher Mann durch seine sachgemässen Leistungen den vortheilhaften Betrieb einer Giesserei wesentlich zu sichern vermag.

Die grossen Eisen- und Stahlhüttenwerke, welche ja heut zu Tage fast ausnahmslos gut eingerichtete Laboratorien unterhalten und Chemiker oft zahlreich darin beschäftigen, kennen genau die hierdurch schon errungenen Vortheile.

Noch vor etwa vierzig Jahren wurde dem Schreiber dieser Zeilen — als er mit unbedingter Nothwendigkeit die Einrichtung eines Laboratoriums forderte auf dem von ihm als

Kaufmann geleiteten grösseren Hüttenwerk — nur mit Missmuth das Geld bewilligt für die Anschaffungen und für die Besoldung eines Chemikers mit dem Bemerkten: ein alter erfahrener praktischer Schmelzer sei mehr werth, als ein studirter Mann. Diese Ueberhebung des betreffenden Herrn, eines Maschinenfabrikanten und Giessereibesitzers, rächte sich bitter an ihm und an dem Werk. Denn für etwa 50000 Thaler (150000 Mark) von ihm gelieferte Gusseisenwaaren und Maschinentheile waren binnen Jahresfrist zersprungen und zerbrochen aus Mangel an genügender Festigkeit. Und der sonstige Schaden?

Die Besitzer von Maschinenfabriken und Eisengiessereien müssen zu der Erkenntniss kommen, dass den Betriebsleitern die Kenntniss der Chemie und die Ausübung der analytischen Untersuchung auf ihrem Werk nicht fehlen darf. Kleinere Betriebe mögen sich bei tüchtigen Privat-Chemikern guten Rath holen und denselben gut bezahlen.

Für den nur praktisch herangebildeten Giesser sind trotzdem sehr werthvolle Fingerzeige gegeben in dem Abschnitt auf Seite 78 u. f. über Schmelz- und Giesserei-Versuche.

Wenn man alle Mittheilungen in dem Buche zusammenfasst, so gestaltet sich auch ein weittragender Gedanke, welcher für das Allgemeinwohl von hohem Werth ist.

Sofern die Eisenbahnverwaltungen ihre Lieferungen von Schienen, Schwellen, Befestigungsmaterial, Lokomotiven, Wagen, Brücken u. s. w., ebenso die Marinebehörden und Schiffsbauanstalten ihre Lieferungen von Stahlplatten, Kesselblechen, Schiffsblechen, Trägereisen, Formeisen u. s. w. ausschreiben, dann wird in die Lieferungsbedingungen die Vorschrift aufgenommen, wie hoch die Minimal- oder Maximalgehalte des Stahls oder des Eisens an Kohlenstoff, an Silicium, an Schwefel, an Phosphor, an Mangan betragen dürfen, aber auch betragen müssen, damit das Material genügende Festigkeit besitzt gegen Druck, Zug, Biegung und Stoss. Es hängt ja davon die Sicherheit ab für Leib und Leben, für Hab und Gut.

Nachdem durch die Forschung auch die Feststellung der Eigenschaften des Gusseisens stattgefunden hat, je nachdem dasselbe Legirungen von den vorgenannten Metalloiden und von dem Mangan enthält, wie in diesem Buche von Ledebur so klar und bestimmt nachgewiesen ist, so wäre es an der Zeit und geboten: für die Lieferung von Gegenständen aus Gusseisen ähnliche Normal-Bedingungen festzustellen, wie solche vorstehend erwähnt wurden, und für das schmiedebare Eisen unbestritten vortheilhaft gäng und gäbe geworden sind.

Wenn die Regierungen oder die Provinzial-Verwaltung Hochbauten oder Wasserwerksbauten, wenn die Städtebehörden, die Gas- und Wasserwerke, wenn die Zechenverwaltungen und Privatindustriellen, wenn die Eisenbahnen und Schiffbauer irgend welche Lieferungen von Maschinen aller Betriebsweisen, von Säulen und Tragbalken, von Gas- und Wasserleitungen, aus Gusseisen hergestellt, ausschreiben: so ist zu bedenken, wie diese Gegenstände ebenfalls auf Druck, Zug, Stoss beansprucht, oft auch durch Einwirkung von Feuer, von Hitze, von Kälte beeinflusst werden.

Den hierdurch entstehenden Gefahren kann man vorbeugen und sie wesentlich beseitigen, wenn man das zu diesen gusseisernen Gegenständen zu benutzende Roheisen so auswählt, dass dieselben in gegebenen Fällen den höchsten an die Gusseisenstücke gestellten Anforderungen genügen, wie solche Ledebur nachgewiesen hat.

Dr. D. Brandis berichtete über das Absterben der von der Nonne befallen gewesenen Fichten im Revier Weingarten; ausführlicheres darüber wird derselbe in den Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins veröffentlichen; vgl. oben S. 50.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 8. Juni 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 5 Mitglieder.

Dr. Strubell wird als Mitglied aufgenommen.

Prof. Bertkau machte im Auftrage des durch eine Reise verhinderten Mitgliedes Dr. Pohlig Mittheilung von folgenden Gegenständen.

Privatdocent Dr. Pohlig theilt Studien mit „über vulcanische Säulenbildung am Niederrhein“. Der Andesit hat grobe Säulenbildung an der Wolkenburg und am Stenzelberg, feinere am Hummerich bei Honnef, aber nur etwa senkrecht, nicht in Meilerschichtung, wie der Basalt der Casseler Ley, des Oelberges, Mittelberges, Muffendorfer Berges, Unkeler Kopfes, Scheidkopfes, der Landskrone, des Steinsberges und vieler anderer. Die kleinsten regelrechten Fünfkantler hat bekanntlich der Minderberg bei Linz — bis herab zu je 1 dem

grössten Durchmessers —, aber nur im innersten Kern der ganzen Basaltmasse geschaart. Es gibt nun noch eine andere Art der basaltischen Säulenabsonderung, welche nur nahe der Oberfläche, offenbar durch Witterungseinflüsse hervortritt und durch eine latente Neigung der Prismen, sich weiter fünfkantig zu zertheilen, bedingt ist: dann entstehen Säulen bis herab zu 1 cm grössten Durchmessers, aber selten mehr — bei 1—4 cm Diameter Dicke — (und meist weniger), als 1—3 dem Länge, indem die Enden sich völlig auskeilen. Derartige Prismen sind nicht nur 5-, 6- oder 7kantig, sondern oft auch 3- oder 4kantig; sie finden sich nicht selten am Berg von Neuenahr und an der Landskrone, sowie am Hummelsberg (Linz), am ausgezeichnetsten jedoch am Mehrberg bei Linz, dessen Steinbruchshalden völlig das Aussehen der Oberfläche eines Griffelschieferberges haben. Die Säulen des Hummelsberges sind bemerkenswerth durch die gleiche segmentäre Absetzung bei der Verwitterung, welche der Lava der Bertricher „Käsegrotte“ diesen Namen eingebracht hat.

Säulige Absonderung des Nebengesteines durch vulcanischen Contact ist weit seltener, und bisher erst einmal an dem Niederrhein gefunden worden. Ganz nahe diesem ersten, längst verschütteten Punkt im Siebengebirge, an der Fahrstrasse längs des Mittelberges, fand Dr. Pohlig neuerdings ein zweites, höchst bemerkenswerthes Vorkommen derselben Art, an einem meterdicken Basaltgang eigenthümlicher Weise auf den Raum etwa eines halben Quadratfusses beschränkt. Besonders belehrend ist dieser Fund dadurch, dass hier nicht nur die physicalische, sondern auch zugleich chemische Einwirkung des Gluthflusses hervortritt. Die Säulen, theilweise auch 3- oder 4kantig, sind $1\frac{1}{2}$ dem lang und von kaum 1 bis 5 cm grössten Durchmessers: der weiche hellgraue Trachyttuff, aus welchem sie an den vom Basalt abgewendeten Enden bestehen, ist nach der Contactfläche hin gehärtet und geschwärzt, mit porphyrischer Structur der eingebetteten Feldspaththeile.

Dr. Pohlig berichtet sodann „über neue vulcanische Auswürflinge und Einschlüsse von dem Niederrhein“. Neuerdings fand ich auch im Siebengebirgischen Trachyttuff ein Lapill, welches nicht nur die Einbettung, sondern auch vorgerückte Auflösung in Tufftrachyt sehr gut zeigt; während aber das früher vorgelegte entsprechende Stück vom Laacher See ein Fleckschiefer ist, in dem die Fleckenlinsen den Hergang verrathen, ist das aus dem Siebengebirge ein gneissartiges Gestein, dessen Glimmerzüge erhalten geblieben, wenn auch bedeutend gelockert sind.

Als Einschlüsse sind neu für das Siebengebirge grasgrüner Smaragd und klarer homogener Rubin vom Oelberg; auch Cordierit als makroskopischer Gemengtheil, falls sich, wie es scheint, der früher von mir für Rauchquarz gehaltene Gemengtheil einer Magnetkiesmasse mit Feldspath aus dem Oelbergsbasalt als Cordierit erweist. Im Minderbergsbasalt sind nämlich ganz ähnliche flasrige Gemenge von Feldspath und rauchquarzartigem Mineral, je in cm-grossen Individuen theilweise, von denen das letztere als solches erst bei beginnender Verwitterung hervortritt und bei fortschreitender zu violetten, fibrolithischen Zersetzungsproducten geworden ist; die mikroskopische Untersuchung wird hier entscheiden. Aehnliche Einschlüsse sind auch im Muffendorfer Basalt vorgekommen; am Minderberg finden sich ferner geschichtetem Amphibolit entsprechende Fragmente.

Dr. Pohlig macht schliesslich Mittheilung „über Steppen, Ljanos und Prairien“. Ueber Steppen wird neuerdings entsetzlich viel von Leuten geschrieben, die erstere nie besucht haben, wobei natürlich viel Verkehrtes herauskommt. Wenn man Gegenden als Steppe bezeichnen dürfte, wo Bäume wild wachsen können, dann müsste man eben schliesslich alles als Steppe bezeichnen. Dagegen ist es andererseits auch falsch auf Kartendarstellungen, wie das neuerdings geschehen, um Flüsse in der Steppe herum Höfe von Nichtsteppenland darzustellen; in Nordpersien zum Beispiel geht der typische Steppencharakter bis unmittelbar an die grossen Seen, Städte und Flüsse; Bäume gedeihen nur innerhalb des Rayons der künstlichen Bewässerung (mit wenigen Ausnahmen bei Urmia, Maragha und auf den Inseln). — Prairie (vielleicht auch Pampa und Pussta) ist „Cultursteppe“, wo auch ohne künstliche Bewässerung noch Ackerbau möglich ist; Ljanos ist „Strauchsteppe“, wo sonst arborescirende Leguminosen etc., zum Theil infolge von Höhenverhältnissen, nur strauchartig mehr oder minder hoch und dicht gedeihen, und bildet Uebergänge aller Art zur Prairie, Steppe und Wüste.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 6. Juli 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 13 Mitglieder, 1 Gast.

Prof. Schaaffhausen sprach über die in Köln ausgestellten sogenannten Azteken. Bereits im Jahre 1856 wurden sie in Bonn gezeigt und von dem Vortragenden untersucht. Sie erschienen 1853 in London. In demselben Jahre berichteten amerikanische Zeitungen, dass sie Kinder einer Mulattin und eines Indianers seien, während ihre Schauausstellung unter der Angabe geschah, dass sie die letzten Abkömmlinge einer fast ausgestorbenen aztekischen Priesterkaste seien. Im Jahre 1855 wurden sie in Charlottenburg dem Könige vorgestellt. Alexander v. Humboldt verglich sie, wie vor ihm schon Cull, mit den alten Bildwerken Mexicos, die aber von den Tolteken herrühren, die um 670 n. Chr. in Mexico einwanderten, während die Azteken erst im 12. Jahrhundert n. Chr. das Land eroberten. Er sagte, dass diese Kinder in ihrem Gesichtsschnitte durchaus nicht den Indianern vom Stamme der Azteken glichen. Grossnasige Indianer, die noch existiren, sind aber die Crovs, die Mandanen und die Joways, nach Forbes auch die Aymaras. Carus schrieb über diese sogenannten Aztekenkinder in den Mittheilungen der Berliner Akademie 1856 S. 103 und bildete sie ab. Auch die Leipziger Illustrierte Zeitung brachte ihr Bild am 8. März desselben Jahres. Karl Scherzer wollte 1857 in der Kreuzung zweier niedern Rassen einen Grund der mikrocephalen Bildung sehen. Rud. Wagner beschrieb sie 1863 in der Zeitschrift Germania. Im Jahre 1875 erschienen sie wieder in Paris, wo Broca für die Angabe des Velasquez, diese Kinder seien von den Indianern als Götzen verehrt worden, in der Verkürzung der Oberarmmuskeln eine gewisse Bestätigung finden wollte. Hamy gab, Bull. de la Soc. d'orthop. 1875, eine ausführliche Darstellung der Literatur über dieselben. Auch er hielt sie wie Broca für Mischlinge und veröffentlichte ihre Bilder von Duhouset. Ganz abgesehen von den fabelhaften Erzählungen über die Auffindung der beiden Idioten sind diese selbst für die Wissenschaft vom grössten Interesse. Die Bemühungen, so verkümmerte menschliche Wesen so lange am Leben zu erhalten und zu einem gewissen Grade von Erziehung zu bringen, haben hier einen Er-

folg gehabt, wie er in keinem anderen Falle bekannt ist. Maximo ist jetzt 56 und Bartola 45 Jahre alt. Unter 42 Fällen, die Vogt zusammengestellt hat, war einer von 22 und einer von 44 Jahren. Der von Bückeberg wurde 35 Jahre alt, Emil Tepler von München-Gladbach, über den der Vortragende berichtet hat, vergl. Verh. des Naturhist. Ver. 1877, Sitzb. S. 169, ist jetzt 41 Jahre alt. An den beiden Mikrocephalen in Köln ist eine Bastardbildung nicht nachweisbar, Merkmale des Negers fehlen, es sind Idioten einer reinen mittelamerikanischen Rasse nach Haut, Haar und Gesichtsbildung. Untereinander verständigen sie sich wie Taubstumme mit Zeichen. Maximo spricht etwa 25 englische Worte, die Schwester ist weniger befähigt. Der erstere hat die Klumpfüsse von Geburt an gehabt, wurde aber schon in Amerika operirt. Ursache der Mikrocephalie ist in manchen, nicht in allen Fällen, die frontale Verschiessung der Schädelnähte. Prof. Lannelongue in Paris behauptet, die geistige Entwicklung mikrocephal geborener Kinder durch künstliche Spaltung der Schädelkapsel gefördert zu haben. Er operirte 25 Kinder von 8 Monaten bis zu 12 $\frac{1}{2}$ Jahren. Nur ein Kind starb. Der Vortragende bemerkt zum Schlusse, dass die Skulpturen von Palenque, welche Menschen mit niedergedrückter Stirn darstellen, zum Theil Aymarassien seien, wie schon Hamy annahm, mit künstlich verdrückten Köpfen, die sich in den Gräbern der Peruaner finden, wie in denen der Krim, wo Hippokrates diesen Gebrauch von den Skythen erzählt.

Forstmeister Sprengel legt eine Denkschrift des Königlichen Forstmeisters Feddersen zu Marienwerder „Die Kiefer und der Maikäfer im Forstmeisterbezirk Marienwerder-Osche“ de 1888, sowie einen im Auftrage des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domainen und Forsten erstatteten „Reisebericht vom 9. Dezember 1890 über die Untersuchung der Maikäferschäden in den Hauptforstgebieten der preussischen Regierungsbezirke Königsberg, Gumbinnen und Frankfurt a. O.“ vor. Der Vortragende gibt einen kurzen Ueberblick über die von dem Herrn Feddersen geschilderten Waldgebiete, insbesondere die kultur-historische Entwicklung der in der erstgedachten Denkschrift behandelten Oertlichkeiten der sog. Tuchelschen Heide von 52917 Hectar. Vier Oberförstereien dieses grossen Waldgebietes haben in dem Zeitraum von 1869 bis 1883 — innerhalb 15 Jahren — durch Maikäfer-Larvenfrass 150000 Mark, mithin jährlich 10000 Mark Geldverlust erlitten.

Da die Kiefer in jenen Revieren fast ausschliesslich auftritt, und die Schäden des Maikäfers an dieser Holzart hervor-

getreten sind, so lieferte die Geschichte dieser zahlreichen Kiefernbestände und die Entwicklung derselben innerhalb eines Jahrhunderts zuerst ohne jene Schäden und später in Verbindung mit der umfassenden Maikäfercalamität ein interessantes Bild der letztern und zugleich die Beweise für die Wichtigkeit der Vorkehrungs- und Vertilgungsmittel jenes gefährlichen Insectes.

Die Tuchelsche Heide, im 13. Jahrhundert im Besitze der pommerellischen Herzoge von Schwetz, ferner von 1310—1466 des deutschen Ordens und von 1466—1772 unter polnischer Herrschaft, bildet kulturgeschichtlich ein sehr interessantes Waldgebiet. In enger Verbindung mit den forstlichen Nutzungen stand in jenen grossen Heidegebieten die Bienenzucht, welche von „Beutnern“ gewerblich betrieben wurde. Die Beutner-Bruderschaften entwickelten sich unter den polnischen Starosten zu Pflegern und Hütern des Waldes. Erst unter preussischer Herrschaft jedoch trat ein allmählich fester geordnetes Forstpersonal für jene Gebiete ein.

Die amtlich gesammelten Notizen dieser letzteren Verwaltung haben Herrn Feddersen die Materialien für seine interessanten geschichtlichen Darstellungen geliefert. Vom Jahre 1788 bis in die Gegenwart zeigt sich die Hauptursache der Waldbeschädigungen bis 1853 in Waldbränden. Diese Schäden gehen von 1788—1889 von 17 bis 0,3 pCt. der Holzbodenfläche zurück, Dürre und Frost vom Jahre 1866—1889 von 4,4 auf 3,6 pCt.; dann aber steigern sich letztere in Verbindung mit Maikäferschaden in jenem 23jährigen Zeitraum von 4,4 auf 7,2 pCt. der Fläche.

Der Maikäferschaden ist dem Schaden durch Dürre — meist Folge der Entnahme von Waldstreu — scheinbar ursächlich gefolgt. Die Nachbesserungen der Kulturen betragen in Folge dieser vereinigten Schäden 114 pCt. der Neukultur (1860 bis 1869), 140 pCt. derselben (1870—1879) und wiederum 115 pCt. von 1880—1888.

Der Verfasser der Denkschrift entwickelt das historische Material vor und nach 1772, liefert sodann einen Bericht über alle Verwaltungszweige und Erfolge von 1772—1850 und von 1850—1889 in gesonderten Abschnitten, behandelt ferner die Kiefer in ihren Wachstumsverhältnissen, endlich den Maikäfer in seiner Entwicklung, seinem Frass und dessen Folgen und die Vertilgungs- und Vorbeugungsmittel.

Indem er die Beobachtungen der verschiedenen Frasse zu Erfahrungssätzen erhebt, macht er auf die Pflicht der Staatsverwaltung und der Waldbesitzer jenes Bezirkes auf die Vor-

beugungsmittel der Calamität für 1892 und 1894, welche vorzugsweise in dem Sammeln der Larven in Wald und Feldern besteht, aufmerksam. Vorsichtige Hiebsleitung muss sich auf Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit, auf Verminderung der Verödungsgefahr und auf Erstarkung des Wuchses der Kiefer behufs kräftigerer Widerstandsfähigkeit gegen den Larvenfrass richten.

Aehnliche Rücksichten erfordern auch die Gebiete unserer Provinz überall da, wo es sich um die Aufforstung von den bedeutenden Oedlandflächen handelt, da auch die Laubholzkulturen, insbesondere die Eiche, gleiche Frassgefahren der Maikäferlarve zu bestehen haben, und da auch der Landwirtschaft vielfach unbeobachtete oder doch unentdeckte Schäden aus gleicher Ursache bereitet werden.

Der Reisebericht des Herrn Feddersen umfasst 19 Oberförstereien der Regierungsbezirke Königsberg und Gumbinnen von 134383 ha und 6 Oberförstereien des Regierungsbezirkes Frankfurt a. O. von 34866 ha. In einigen dieser Reviere glaubt der Berichterstatter die Erniedrigung der Bodenkraft als eine Folge der Senkung des Grundwasserstandes, letzteres als fernere Ursache des Auftretens der umfassenden Maikäfercalamität zu erkennen.

Die Senkung des Grundwassers steht im ursächlichen Zusammenhange mit umfangreichen Meliorationen durch Ablassen grosser Binnenseen, deren Spiegel längs der Oberförsterei Pfeilswalde im Jahre 1874 um 7 Meter gesenkt wurde. Dieses Fallen des Seespiegels hat auf die Senkung des angrenzenden Reviers in einer Entfernung von 5—6 km nachtheilig hingewirkt.

Die Jahrestemperatur der ersteren Reviergruppe beträgt 6—7° C., die der letzteren 7—8° C. (Landsberger Inspection); die Sommertemperatur ist in beiden Gruppen = 16—17° C., die Regenhöhe schwankt mit Ausnahme eines Reviers (Jura) zwischen 40 und 55 cm.

Der Kahlschlag hat seit 40—50 Jahren als Wirtschaftsmassregel gegolten, während früher vielfach die im Plänterbetriebe erzeugte natürliche Verjüngung Regel war.

Anderweite Hiebsformen haben in neuerer Zeit eine Verminderung der Maikäfercalamität bewirkt, ohne dieselbe jedoch gänzlich zu beseitigen.

Für den Zoologen interessant sind die verschiedenen Generationen, welche sich für die beiden Maikäferspecies als Regel herausgebildet haben, eine 4jährige für *Melolontha vulgaris* und eine 5jährige für *M. hippocastani*. Von letzterem,

dem kleineren schwarzbeinigen Maikäfer, vorzugsweise Bewohner des inneren Waldes, haben sich in dem weiten untersuchten Gebiete zwei „Stämme“, genau getrennt, beobachten lassen. Die *Melolontha vulgaris*, die grössere rothbeinige Art, wird mehr auf den Feldern und Waldrändern verbreitet gefunden.

Referent, Forstmeister Sprengel, hat als eine auf der Kurischen Nehrung in den dortigen Dünenkulturen schädlich gewordene Art, den Engerling des grössten Maikäfers *Mel. fullo*, im Jahre 1888 in bedenklicher Verbreitung gefunden.

Als Vorläufer des Maikäferfrasses hat Herr Feddersen die Forleule (*Noctua piniperda*) in verschiedenen der untersuchten Reviere gefunden; in anderen hat der Käfer die Oertlichkeiten früherer Waldbrände mit Vorliebe zur Eierablage benutzt.

Die Frasstärke hat sich in nachstehenden Procentzahlen während der Entwicklung des Engerlings berechnen lassen:

- a) in Ostpreussen: im Flugjahre 24 pCt., im Jahre nach dem Fluge 10 pCt., zwei Jahre 16 pCt., drei Jahre 17 pCt., 4 Jahre nach demselben 33 pCt.;
- b) in den Landsberger Forsten (der Mark Brandenburg) lauten die bezüglichen Procentzahlen: 39—20—10—4 und 27 pCt.;
- c) in andern Reviergruppen Westpreussens: 29—8—16—23 und 24 pCt.

Der gesammte Flächenfrass des Berechnungsgebietes umfasst für die letzte Frassperiode 2183 ha und der berechnete Verlust betrug jährlich 115800 Mark. Einschliesslich der übrigen Schädigungen des Maikäfers nimmt Herr Feddersen die Summe von 230000 Mark pro Jahr an.

Es sind innerhalb der bereiseten 169246 ha im Ganzen während der Jahre 1861—1889 167239 Liter Maikäfer gesammelt worden. Die Sammelpreise schwankten zwischen 4 und 12 Pfg. per Liter.

Herr Feddersen gibt sodann die sonstigen Vertilgungsmassregeln in ihren Erfolgen an. Hierhin gehört Schweineeintrieb, Sammeln der Larven, Isolirungsgräben u. a. m. Die Anwendung von Benzin und Abfallwasser von Zuckerfabriken ist in ihren Erfolgen noch nicht hinlänglich erprobt. Als Vorbeugungsmittel sind zu nennen mit günstigem Erfolge: Lupineneinbau (unter Schafschwingel-Beisaat, Sprengel). Voller Umbruch des Bodens und Einsaat von Kartoffeln und Lupinen ist mehrfach versucht, doch nur auf besserem Boden von Erfolg gewesen, auf welchem die Lupine kräftig gedeiht und die fresenden Larven übervoll zu ernähren vermag. Auch eingepflügte

Lupinen nach landwirthschaftlicher Düngungsmethode haben sich als günstiges Schutzmittel erwiesen. Besonders die „perennirende Lupine“, *Lup. polyphyllus*, ist von günstigem Schutzerfolge gewesen.

Beikulturen von Senf sind mehrfach ausgeführt. Die Wurzeln sollen für die Engerlinge durch Senföl vergiftend wirken. Endlich sind die wirthschaftlichen Massregeln in den Kiefernwaldungen in ihren Erfolgen dargestellt. Als durchaus günstige Hiebsformen sind schmale Springschläge und natürliche Verjüngungen in Plänterform mit langsamer Räumung erkannt worden.

Alle Vertilgungsmassregeln können nur einheitlich auf dem ganzen Gebiete des Vorkommens Erfolg haben. Die Anordnungen des Sammelns der Käfer müssen über die Gebiete der Staatsforsten hinaus auch auf die Communal- und Privatforsten ausgedehnt werden. Die Schulkinder sind event. bei Arbeitermangel zum Sammeln heranzuziehen. Auch die Rheinprovinz bedarf bei der Lage und dem Zustande ihrer Waldungen in den verbreiteten Schälwäldern einer besonders aufmerksamen Ueberwachung der Maikäfer-Generation und seines Auftretens, um nicht allein von dem heimischen Walde, sondern auch von den landwirthschaftlich benutzten Nachbargebieten Verheerungen abzuwenden, wie solche den östlichen Provinzen so verhängnissvoll geworden sind.

Privatdocent Dr. Pohlig legt Objecte vor zu seiner Mittheilung in der vorigen Sitzung „über vulkanische Säulenbildung am Niederrhein“ und „über Steppen und Ljanos“. (Näheres in dem Sitzungsberichte des Juni a. c.) Aus dem Oelbergsbasalt (Siebengebirge) liegen als neu vor Smaragd und Rubin; die Hyacinthkrystalle rheinischer Eruptivmassen sind oft durch letztere bunt angelaufen und an den Kanten angeschmolzen bezw. abgerundet. Neue Eifeler Auswürflinge: typisch archaischer Schuppenglimmerschiefer, völlig wie im Beueler Basalt bei Bonn; Schriftgranit mit Turmalin und Granat oder Zirkon und gneissartiges Gestein mit viel Titanit und Magneteisen (Dauner Maare); ferner ein kugeldioritartiger Auswürfling: Apatit, Magneteisen und Augit in zollgrossen radialstrahligen Aggregaten, deren Redner auch felsitische aus Nordmexico besitzt. — Die Eifeler Bomben von Hornblendegneiss, oft mit viel Olivin oder Pistacit in den Feldspatlagen, und so an die Olivinbomben anschliessend, gleichen häufigen Einschlüssen im Basalte des Minderberges bei Linz am Rhein, dessen gewöhnlichere cordiritgneisartige,

sehr eigenthümliche Einschlüsse in dem Juni-Sitzungsbericht beschrieben sind. (S. d.) Einschliesslich des Olivinfelses hat man nunmehr also schon drei oder vier typisch archaische Schichtgesteinsarten, die in Rheinland nur den Basalten und Eifeler Vulkanen eigen sind; nur ähnliche Gneisse wie an letztern finden sich auch am Laacher See, der aber andere typisch archaische Gebilde hat, während die Auswürflinge des Siebengebirges nicht regionalmetamorphen, sondern ausschliesslich und fast immer sehr ausgeprägten dynamometamorphen Charakter haben; anders meist die Einschlüsse der siebengebirgischen Eruptivmassen. — Ein sorgfältiges Studium der durchaus einheitlichen Tuff-Ablagerungen beweist, dass der Laacher See nur als Kratersee, als typisches Maar aufgefasst werden kann; der Tuff ist sehr gleichartig rings herum, am Kraterrand dunkel mit schwerern Bomben, in grösster Entfernung nur als weisser Trass mit Bimstein. Der Uebergang ist, wie auch zwischen „Laacher Trachyt“ bzw. Phonolith und Bimstein, ein sehr enger, am besten nach dem Brohlthal hin zu sehen; das „tertium comparationis“ bei den Bomben sind Hauyn, Titanit, Sanidin und Augit, welche auch den rheinischen Bimsteinen charakteristisch sind. — Dr. Pohlig sieht sich genöthigt, auf Grund eines neuern Aufschlusses und vergleichender Studien in Mexico u. s. w. anzunehmen, dass das im Tuff des Stenzelberges an der Andesitgrenze in grossen Kugeln vorkommende Silicat ein Opalobsidian ist, und dass die kieselige Natur des siebengebirgischen Tertiärsandsteins, auch dessen Holzopalgehalt von einer secundären Durchtränkung mit heisser Kieselsäure bei oder bald nach den vulkanischen Eruptionen her stammt. — Der Stenzelberger Andesit ist gegen den dortigen Andesit-Tuff ausgezeichnet säulig abgesetzt, was beweist, dass letzterer vor des erstern Eruption bereits vorhanden gewesen ist. Die rheinischen Vulkanbildungen haben übrigens augenscheinlich nicht in Meeresnähe stattgefunden, sondern lediglich theilweise unter Grundwasserwirkung, so wenig wie die meisten Tuffe unter Wasser abgesetzt sind, höchstens theilweise in Urwaldschungeln: grösstentheils sind es rein „äolische“ Bildungen, erst später secundär, theilweise durch Grundwasser verfestigt.

Prof. Ludwig machte auf die eben erschienenen Mittheilungen aufmerksam, welche Dr. Völtzkow, zur Zeit in Madagaskar, über die Entwicklung des Nilkrokodils in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie (Februar 1891) veröffentlicht hat.

Allgemeine Sitzung vom 2. November 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 25 Mitglieder.

Dr. Brandis legte der Gesellschaft den zweiten Band des grossartigen Werkes vor, in welchem Prof. Sargent die Bäume von Nordamerika beschreibt und in vortrefflichen Abbildungen darstellt. Von den 31 Arten, welche hier auf 47 Tafeln abgebildet sind, haben manche für den systematischen Botaniker besondere Wichtigkeit. Es muss hier indessen genügen, auf drei Gattungen aufmerksam zu machen, die auch von allgemeinem Interesse sind, *Rhamnus*, *Aesculus* und *Acer*.

Rhamnus ist eine kosmopolitische Gattung, die aber, was Anzahl der Species und Mannigfaltigkeit der Formen betrifft, sehr ungleichmässig verbreitet ist. Ihren Schwerpunkt hat die Gattung in Europa und im Orient. Von den 80—90 bis jetzt bekannten Arten finden sich in diesem Gebiete 35. Von diesen sind sieben Species Europa und dem Orient gemeinsam und unter diesen sind die zwei bei uns und in dem grössten Theil des mittleren Europa einheimischen Arten, der Faulbaum, *Rhamnus Frangula* und der Kreuzdorn, *Rhamnus cathartica*. Beide finden sich auf den Bergen von Kleinasien und erstrecken sich bis zum Caucasus. Aus dem Himalaya-Gebirge, den Bergen der vorderindischen Halbinsel und von Ceylon sind acht Arten bekannt, von denen sich auch zwei im Orient finden. Aus China neun, aus Japan drei, deren eine auch in China einheimisch ist. Aus Afrika sind ausser den Species in den Ländern am Mittelmeer, die auch im südlichen Europa wachsen, nur drei Arten bekannt, von denen eine, *Rhamnus prinoides*, in Abyssinien sowie im Capland vorkömmt. Auf den Azoren, Madeira und den Canaren wachsen dagegen vier Arten. Von Australien und den Inseln des Stillen Oceans ist eine Species beschrieben, indessen ist es noch zweifelhaft, ob dieselbe wirklich zu *Rhamnus* gehört. Aus Brasilien sind zwei, von den westindischen Inseln eine Art bekannt, die sämmtlich unserer *Rhamnus Frangula* nahe verwandt sind. In Mexico sind nach Sargent 13 Species einheimisch, von einem eigenthümlichen Typus und vielleicht zu einer besonderen Gattung zu rechnen.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika endlich wachsen fünf Arten. Drei von diesen sind Bäume und als solche in Sargent's Werk beschrieben und abgebildet. Eine

dieser Arten, *Rhamnus crocea*, gehört zu der Untergattung *Eurhamnus* und steht dem europäischen *Rhamnus alpinus* nahe, während die zwei andern, *caroliniana* und *Purshiana*, unserm *Rhamnus Frangula* verwandt sind. Die letztgenannte Art, *Rhamnus Purshiana*, beansprucht ein allgemeines Interesse, weil das Extract der Rinde (*Cascara Sagrada*) als ein sehr wirksames und doch mildes Aperients in Nordamerika und England ungemein rasch allgemeine Verbreitung gefunden hat und auch in Deutschland, obwohl noch nicht im Arzneibuche des Deutschen Reiches aufgenommen, viel gebraucht wird. Sargent berichtet, dass der jährliche Verbrauch des Extractes auf 500,000 Pfund geschätzt wird. Die Rinde von *Rhamnus Frangula* ist bekanntlich officinell, es ist aber die Frage, ob sie ein so nützliches Arzneimittel liefert, wie die von *R. Purshiana*.

Rhamnus Purshiana gehört der pacifischen Flora an, und zwar wächst er in den Küstengegenden sowohl, wie im Cascadengebirge und in der Sierra Nevada. Auch in Colorado und im nördlichen Mexico findet man ihn. Im nördlichen Californien, in Oregon und Washington ist es ein kleiner Baum, in anderen Gegenden ist die Art nur strauchartig. Der Strauch liebt Schatten und wächst als Unterholz in Nadelholzwäldern oder am Boden tiefer, gegen die Sonne geschützter Thäler. Sargent nimmt nur eine Art an, während andere Botaniker zwei Species unterscheiden: *R. Purshiana* und *californica*.

Von der Gattung *Aesculus* behandelt Sargent drei Arten, *A. octandra* Marshall, ein älterer Name als der bis jetzt gebräuchliche *A. flava* Aiton, und *A. glabra* aus dem atlantischen, drittens *A. californica* aus dem pacifischen Gebiete. Ausser diesen Bäumen sind in Nordamerika noch drei Sträucher derselben Gattung einheimisch. *Aesculus Parryi*, der letzteren Art nahe verwandt, aus dem südlichen Californien, und zwei atlantische Arten, *Aesculus parviflora* Walt. (*A. macrostachya* Mich.), nicht selten bei uns in Gärten gepflanzt und wegen ihrer erst im Juli erscheinenden schlanken Blüthenrispen mit lang hervorragenden Staubfäden sehr beliebt, und *Aesculus Pavia* L. (*Pavia rubra* Poir.). Die letztgenannte Art wird schon seit langer Zeit in unseren Gärten und Anlagen gepflanzt. In ihrem Vaterlande strauchartig, wächst sie bei uns meist als ein kleiner Baum, häufig allerdings auf baumartigen Species gepfropft.

Aesculus octandra, mit gelben Blüthen, wie schon erwähnt besser als *Pavia flava* und *lutea* bekannt, ein stattlicher Baum des Alleghany-Gebirges, bis zu 30 m hoch, wird auch schon seit dem vorigen Jahrhundert in Europa cultivirt. Wie

bekannt, haben die Früchte von *Aesculus Pavia* und *octandra* eine glatte oder eine etwas höckerige Oberfläche, sind nicht stachelig wie die der Rosskastanie. Die amerikanischen Arten von *Aesculus* scheinen unter einander, so wie mit der Rosskastanie leicht Kreuzungen einzugehen. Zwei der wichtigsten Formen, welche man wohl mit Recht als Blendlinge betrachtet, sind 1) *Aesculus discolor* Pursh (*A. hybrida* DC.) mit purpurrothen oder rothbraunen Blüten, welche der *A. octandra* am nächsten steht, und wie diese glatte Früchte trägt. 2) *Aesculus carnea* Willd. (*rubicunda* Lodd.), ein Blendling der Rosskastanie mit *A. Pavia*, die Blüten roth und die Früchte mit wenigen und kurzen Stacheln. Diese Form, welche als rothblühende Kastanie in Alleen und sonst häufig gepflanzt wird, trägt keimfähige Samen.

Aesculus gehört ausschliesslich der nördlichen Hemisphäre an. Es sind im Ganzen nur 11 Arten, sechs in der neuen und fünf in der alten Welt. *Aesculus Hippocastanum*, die Rosskastanie, hat ihre Heimath in den Bergen des nördlichen Griechenlands. Zwei Arten sind in Ostindien einheimisch, *A. indica* im westlichen Himalaya und *A. punduana* in Sikkim, den Khasia-Bergen und in der hinterindischen Halbinsel, wo sie in den schattigen Thälern der Berggegenden von Birma in einem ganz tropischen Klima bis zu 17° n. Btr. mit ihren reichen Blütenrispen in der heissen Jahreszeit einen Schmuck des Waldes bildet. China und Japan gemeinsam ist *Aesculus turbinata* und im nördlichen China wächst *A. chinensis*.

Sargent zählt acht, nicht sechs, amerikanische Arten von *Aesculus* auf, indem er, nach dem Vorgange von Bentham und Hooker, die von Peyritsch 1858 aufgestellte Gattung *Billia* mit *Aesculus* vereinigt. Aus dieser Gattung sind bis jetzt zwei Arten beschrieben worden, *Billia Hippocastanum* aus Mexico und *B. columbiana* aus Neu Granada und Venezuela. Mit Ausnahme des fünfblättrigen Kelches sind die Blüten denen von *Aesculus* sehr ähnlich. Die Blätter sind meist dreizählig. Die Früchte sind unbekannt. Bis diese Arten genauer bekannt sind, empfiehlt es sich, sie von *Aesculus* getrennt zu halten. Baillon, der die Gattung aufrecht erhält (Histoire des Plantes V. 369) giebt ihnen einen excentrischen unilateralen Discus, während Peyritsch (*B. Hippocastanum*) sagt: Discus annularis, obsolete crenatus, postice parum auctus.

Von der Gattung *Acer* sind bis jetzt 60 — 70 Arten bekannt, mit einer Ausnahme alle in der nördlichen Halbkugel. In Asien finden wir die grösste Mannigfaltigkeit der Formen. Aus dem Himalaya und den Gebirgen von Hinterindien sind

13 Arten beschrieben worden, aus China 15, von diesen aber sind vier mit Ostindien gemeinsam. Japan hat 23 Arten, von denen sechs auch in China vorkommen, während eine Art (*Acer tataricum*) sich von Ungarn und der Balkanhalbinsel durch den Caucasus, Turkestan, China bis nach Japan erstreckt. Eine andere Species von sehr weiter Verbreitung ist *Acer pictum* Thunb., zuerst in Japan entdeckt und später in China und der Mandschurei gefunden. Allerdings stimmen über die Begrenzung dieser Art die Ansichten der Botaniker nicht überein. Nach der weitesten Auffassung, welche in diesem Falle wohl die richtige sein möchte, gehören hierher die folgenden als besondere Species beschriebenen Formen: 1) *Acer Lobelii* Ten., auf den Bergen des südlichen Italiens, 2) *A. laetum* C. A. Meyer, von Armenien, dem Caucasus und dem nördlichen Persien, 3) *A. cultratum* Wallich im Himalaya-Gebirge, wo sie von Kashmir bis nach Bhotan sich erstreckt. *Acer tataricum* findet sich nicht im Himalaya-Gebirge und *Acer pictum* ist nicht aus Turkestan bekannt. Wir hätten also, falls die hier angenommene Begrenzung von *Acer pictum* richtig ist, zwei Arten derselben Gattung, die in parallelen, aber getrennten Verbreitungsbezirken sich von Europa bis nach Japan erstrecken, *Acer tataricum* durch Turkestan und *Acer pictum* durch das Himalaya-Gebirge. Nach Heinrich Mayr bilden die Species von *Acer* 30 Procent der sommergrünen Wälder in Japan. Die Ahorne zeichnen sich durch die schöne Herbstfärbung ihres Laubes aus, den prachtvollsten Farbenwechsel indessen zeigt wohl *Acer polymorphum*, Sieb. et Zucc. (*A. palmatum* Thunb.), einer der Lieblingsbäume der Japaner. Von den 13 ostindischen Arten wachsen die meisten im gemässigten Klima des Himalaya-Gebirges, einige aber finden sich auch in den Vorbergen in einem subtropischen Klima, unter anderen *Acer oblongum* mit ungetheilten Blättern, der in den Vorbergen des Himalaya im 30^o n. B. bis in die subtropische Zone 600 m hinabsteigt, und auch innerhalb der Tropen in Hongkong wächst. Eine andere Art, auch mit ungetheilten Blättern, *Acer niveum*, erstreckt sich von Assam durch die Tropengegenden von Birma bis nach Sumatra und Java. Während *Rhamnus* Repräsentanten auf den Bergen der vorderindischen Halbinsel hat, so fehlen dort die Arten von *Aesculus* und *Acer*, ähnlich den Nadelhölzern, Eichen und anderen Cupuliferen, die alle im Himalaya und auf den Bergen von Hinterindien vertreten sind.

Sargent beschreibt 9 Arten und von diesen ist für den Pflanzeographen die interessanteste *Acer spicatum*. Es ist

ein kleiner Baum, oft nur ein Strauch, meist Unterholz im Schatten anderer Bäume bildend. In Nordamerika gehört er dem atlantischen Gebiete an, und zwar erstreckt sich sein Verbreitungsbezirk vom St. Laurence- und Saskatchewan-Flusse, durch die nördlichen Atlantischen Staaten bis nach Georgien. Aehnlich wie *Liriodendron tulipifera* ist dieser Baum auch im östlichen Asien einheimisch, in Japan und in der Mandschurei (Subspecies *ukurunduense* Maximowicz). Auch *Acer pennsylvanicum* hat einen sehr nahen Verwandten im östlichen Asien: *A. rufinerve* in Japan. Sargent meint, die Merkmale, welche diese zwei Arten trennen, seien von keiner Bedeutung. *A. pennsylvanicum* gehört dem Atlantischen Gebiete an, wo er sich von Canada bis in das nördliche Georgien erstreckt.

Von den anderen amerikanischen Species dieser Gattung hat *Acer Negundo* die am meisten ausgedehnte Verbreitung. Dieser Baum, durch seine gefiederten Blätter ausgezeichnet, ist nach Sargent einer der am weitesten verbreiteten und in manchen Gegenden einer der häufigsten der amerikanischen Waldbäume. Er findet sich durch das gesammte Atlantische Gebiet von Vermont bis Texas und erstreckt sich über das Felsengebirge hinaus bis nach Utah, Arizona und die Berge des nordöstlichen Mexico. Dann findet er sich wieder im Thal des Sacramentoflusses und in den Küstengebirgen von Californien, von San Francisco bis zu den San Bernardino-Bergen. Die Form aus Californien ist auch als besondere Species (*Acer* oder *Negundo californicum*) beschrieben worden. Die Blätter sind dreizählig, während die von *A. Negundo* bald gefiedert, bald dreizählig sind, die Blättchen sind tiefer eingeschnitten, oft gelappt, und die ganze Pflanze ist stärker behaart als die atlantische Form. Zur Trennung sind indessen die Merkmale nicht genügend. *Acer Negundo* war einer der ersten aus Amerika in Europa eingeführten Bäume. Schon 1688 waren Exemplare dieses Baumes in dem Garten des Bischofs von London zu Fulham. Seinem raschen Wuchs ist es wohl hauptsächlich zuzuschreiben, dass er durch das ganze mittlere Europa in Anlagen und Parks gepflanzt wird, und zwar jetzt vorzugsweise die Abart mit panachirten oder fast ganz weissen Blättern. Auch von den Forst-Verwaltungen verschiedener deutschen Staaten ist er zum Anbau im Grossen eifrig empfohlen worden. Das Holz ist leicht, weich und, soweit bekannt, ohne besonderen Werth. Indessen muss erwähnt werden, dass in Amerika Holzstoff zur Papierfabrikation daraus gemacht wird. Abgesehen von seinem raschen Wuchs hat indessen dieser Baum den grossen Vortheil, dass er unter den verschiedensten klimatischen Bedingungen

gedeiht. Dies stimmt mit seiner weiten Verbreitung in Nordamerika. Bei den Aufforstungen, welche hier und da in den Prairie-Staaten und auf den kahlen Hängen des Felsengebirges gemacht worden sind, hat sich *Acer Negundo* glänzend bewährt. Wie Sargent sagt, verträgt er besser als viele anderen Bäume scharfe Wechsel und grosse Extreme, so wie grosse Trockenheit.

Von den übrigen sechs von Sargent behandelten Arten gehören drei dem pacifischen Gebiete an, *A. macrophyllum* von Alaska bis zu den San Bernardino-Bergen im südlichen Californien, *A. circinatum* von British Columbien bis Californien und *Acer glabrum* hauptsächlich im Innern auf der Sierra Nevada und dem Felsengebirge, meist in einer Höhe von 1500—1800 m, steigt aber im Norden in British Columbien in die tiefsten Thäler hinab. Drei gehören dem Atlantischen Gebiete an, nämlich *Acer barbatum saccharinum* und *rubrum*. Im Ganzen also hat die Gattung nach Sargent fünf atlantische und drei pacifische Arten, während eine Art beiden grossen Gebieten gemeinsam ist.

Acer rubrum L. (Red Maple, Scarlet Maple), ein grosser Baum mit scharlachrothen Blütenbüscheln, der, oft reine Bestände von grosser Ausdehnung bildend, hauptsächlich in den Niederungen längst der Flüsse, schon früh von Reisenden beobachtet und beschrieben und schon in der Mitte des 17. Jahrhunderts in England cultivirt wurde. Von Neu-Braunschweig erstreckt er sich bis in das südliche Florida und westlich bis Dakota, Nebraska und den Trinidadfluss in Texas.

Die von Sargent als *Acer saccharinum* beschriebene und abgebildete Art ist nicht der eigentliche Zuckerahorn, obwohl aus seinem Frühlingssaft, wie aus dem anderer amerikanischer Arten, Zucker gewonnen wird. Von Linné irrthümlich *saccharinum* genannt, ist er in Europa besser als *Acer dasycarpum* bekannt. Er ist ausgezeichnet durch die weisse Unterseite der tief eingeschnittenen Blätter, und ist in Amerika als *Silver maple* (Silber-Ahorn) bekannt. Seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts in Europa eingeführt, ist er in vielen Formen auch in Deutschland in Alleen und Parks angepflanzt worden. Seine geographische Verbreitung ist ähnlich der des rothen Ahorns. Am Mississippi und am unteren Ohio-Fluss ist er einer der häufigsten Uferbäume. In „Garden and Forest“ (IV. 134) erwähnt Sargent, dass die Samen dieser beiden Arten, *Acer rubrum* und *Acer saccharinum*, wenige Wochen nach der Blüthe, also noch im Frühsommer, reifen, wenn die Niederungen, die Heimath dieser Arten, die im Winter und Frühjahr über-

schwemmt waren, noch feucht sind, und der Boden also dem Samen ein günstiges Keimbett bietet. Reifte der Samen im Herbst, wie der der anderen Ahornarten, so würde er durch die Ueberschwemmung weggewaschen oder erstickt werden.

Für den amerikanischen Zuckerahorn wählt Sargent den Namen *A. barbatum* Michaux. Ein Baum mit weiter Verbreitung, von Neufundland bis Minnesota südlich bis Florida, und westlich bis Nebraska, Kansas und Texas. Der Zuckerahorn verträgt viel Beschattung und nach Sargent findet man nicht selten ausgedehnte Flächen mit dem Jungwuchs dieses Baumes bestockt, unter dem Schatten der alten Bestände. Auch wird der Baum im Grossen angepflanzt, denn die Gewinnung von Ahornzucker ist einträglich. In den nördlichen Staaten, besonders in Vermont, New York und Michigan wird der meiste Ahornzucker gewonnen und in manchen Gegenden dieser Staaten gelten die mit dem Zucker-Ahorn bestellten Flächen (Sugar Orchards — Zucker-Baumgärten) als der einträglichste Theil einer Farm. Die Gewinnung des zuckerhaltigen Saftes dauert drei bis vier Wochen und beginnt Ende Februar oder Anfang März, früher oder später, je nachdem der Frühling früh oder spät eintritt. Die ursprüngliche Methode war, zwei bis drei Fuss vom Boden mit der Axt einen aufwärts gerichteten Einschnitt zu machen. Der Saft lief dann über eine hölzerne Rinne, etwa ein Fuss lang, in untergesetzte Gefässe. Durch diese Einschnitte aber wurden die Bäume beschädigt. Statt dessen werden jetzt mit einem dicken Bohrer ein oder zwei Löcher $\frac{3}{4}$ Zoll (1,9 cm) tief eingebohrt, Holzzöhrn eingesetzt und durch diese fliesst der Saft in die Eimer. Die Löcher werden an der Südseite des Baumes gebohrt. Der Saft wird täglich gesammelt und bis zur Honigconsistenz eingedampft. In diesem Zustande wird ein grosser Theil als Ahornsyrup verkauft. Es wird aber auch brauner krystallisirter Zucker gemacht. Unter gewöhnlichen Umständen liefert ein Baum in einer Campagne 20—30 Gallons (76—113 Liter) und diese enthalten $3\frac{1}{2}$ bis 7 Pfund Zucker, je nach dem Alter und dem Gesundheitszustand des Baumes. Die jährliche Produktion giebt Sargent als ungefähr 40 Millionen Pfund Ahornzucker und zwei Millionen Gallons ($7\frac{1}{2}$ Millionen Liter) Ahornsyrup an. Kleine Quantitäten werden auch von anderen Ahornarten (*Acer Negundo*, *saccharinum*) gewonnen. Der Ahornzucker wird nicht raffinirt, weil er dann sein eigenthümliches Aroma verliert, wegen dessen er besonders geschätzt wird. Bäume im Alter von 20—30 Jahren geben die grösste Menge Zucker und sollen auch das reinste Produkt liefern, aber ein Baum kann viel länger ohne wesent-

lichen Schaden Jahr aus Jahr ein auf Zucker genutzt werden Sargent berichtet von Bäumen im nördlichen Theile des Staates New York, die 100 Jahre lang jedes Jahr Zucker geliefert haben, und die, obwohl der untere Theil des Stammes durch die Einschnitte unförmlich dick geworden ist, doch noch gesund und produktiv sind. Vor der Besitznahme von Nordamerika durch Europäer war die Gewinnung von Ahornzucker den Indianern bekannt, und von ihnen lernten es die Einwanderer aus England und Frankreich. Diese wichtige Thatsache ist erst in der neuesten Zeit durch genaue geschichtliche Untersuchungen festgestellt worden.

Ueber den richtigen Namen des Zuckerahorns lässt sich streiten. Es ist schon oben erwähnt worden, das Linnaeus den eigentlichen Zuckerahorn nicht kannte und den Silber-Ahorn, welcher, wie schon erwähnt, auch bisweilen Zucker liefert (1753) als *Acer saccharinum* beschrieb. Später (1787) veröffentlichte Wangenheim eine Beschreibung und Abbildung des eigentlichen Zuckerahorns, den er *Acer saccharinum* nannte, während Ehrhart (1789) dem Silber-Ahorn nach den wollig behaarten Fruchtknoten den Namen *Acer dasycarpum* gab. Die meisten Botaniker haben die beiden letztgenannten Namen angenommen, unter Andern auch Pax in seiner Monographie der Gattung *Acer* (Engler Botan. Jahrbücher VII. 179). Sargent indessen, dem strengen Gesetze der Priorität folgend, nennt den Silber-Ahorn *Acer saccharinum*. Für den Zucker-Ahorn hatte er die Wahl zwischen zwei Namen, unter denen Michaux (1812) zwei Formen dieses Baumes als besondere Arten beschrieben hatte: *Acer barbatum* und *Acer nigrum*. Er wählte den ersteren, während Koch in seiner Dendrologie (I. 532) den zweiten gewählt hatte. Die Kenntniss dieser beiden wichtigen Bäume wird durch diesen Namenwechsel nicht gerade erleichtert.

Der Zuckerahorn ist zu allen Jahreszeiten ein schöner Baum. Im April, wenn die meisten anderen Bäume in den nördlichen Staaten noch kahl sind, bedeckt er sich, ähnlich unserm Spitzahorn, *Acer platanoides*, mit gelben Blüten, die an zarten bis 5 cm langen Stielen in dichten Büscheln von allen Knospen herab hängen. Wenn die Sonne scheint, so schreibt Sargent in „Garden and Forest“ (IV. 170), erscheint ein Baum in voller Blüthe wie mit einem glänzenden Nebel umgeben, ein auffallend schönes Bild. Bäume, die wie dieser vor der völligen Entfaltung der Blätter zur Blüthe kommen, und eine grosse Menge von Blüten und Samen hervorbringen, müssen in Markstrahlen und (bei Ahorn) in Holzfasern und

dem spärlichen Holzparenchym grosse Vorräthe von Stärkemehl ablagern, daher der Zuckerreichthum des Frühlingsaftes.

Im Sommer giebt dem Baume das helle Grün seines Laubes stets ein frisches Aussehen, und im Herbst prangt das Laub in den mannigfaltigsten Farben. Auch im Winter macht die helle Farbe der Rinde einen angenehmen Contrast gegen andere Bäume. Sargent erwähnt Allein in den alten Niederlassungen am Hudson-Flusse über 70 Jahre alt. Heinrich Mayr (Die Waldungen von Nordamerika 165) rühmt besonders seine Widerstandsfähigkeit gegen Strassenstaub und Steinkohlenrauch. Das Holz wird mehr geschätzt als das der anderen Ahornarten und in grossem Maassstabe zu Fussböden, Möbeln und zum Schiffbau verwendet. Das gemaserte Holz dieses Baumes erzielt hohe Preise.

Es ist schon gesagt worden, dass nach Sargent nur neun Ahornarten in Nordamerika vorkommen. In der früher genannten sehr verdienstvollen Monographie zählt Dr. Ferdinand Pax 17 Arten auf, indem er die folgenden als besondere Species beschreibt, welche Sargent nur als Varietäten gelten lässt.

Zu *A. rubrum* L. *microphyllum*, *semiorbiculatum*.

Zu *A. Negundo* L. *mexicanum*¹⁾, *californicum*.

Zu *A. glabrum* Torrey *Douglassii*.

Zu *A. barbatum* Mich. *grandidentatum*, *Rugelii*, *floridanum*.

Prof. Sargent hat die amerikanischen Ahornarten an Ort und Stelle in ihrer Heimath in den verschiedensten Gegenden von Nordamerika studirt; die meisten werden in dem grossartigen botanischen Park, dem Arnold Arboretum bei Boston, unter seiner Aufsicht cultivirt, und er hat auch anderswo mannigfache Gelegenheit gehabt, sie in Cultur zu sehen. Ausserdem stehen ihm die reichen Sammlungen in Amerika zu Gebote. Vorläufig also möchte es sich für systematische Botaniker in Europa empfehlen, der von Sargent angenommenen Begrenzung der Arten sich anzuschliessen. Wie schon erwähnt, schätzt Sargent die Gesamtzahl der Arten dieser Gattung auf 60—70, während Pax ausser den unvollkommen beschriebenen 85 Species aufzählt.

1) *Acer mexicanum* ist vielleicht eine gute Art.

Dr. Noll legte einige Talbotypieen vor, um zu zeigen, wie auch die Photographie ohne Anwendung optischer Apparate ein vortreffliches Hülfsmittel zum Unterricht und zu wissenschaftlichen Untersuchungen darbiete. Er legte zunächst Lichtpausen von Blättern der verschiedensten Pflanzen vor, welche die Nervatur bis in das feinste, dem unbewaffneten Auge noch sichtbare Detail klar wiedergaben. Die Bilder waren derart hergestellt, dass natürliche frische Blätter, mit heller durchscheinender Nervatur unmittelbar als Negativ benutzt, d. h. auf Albuminpapier der Sonne ausgesetzt wurden. Die so erhaltenen Bilder geben denen, die man auf mechanische Art durch sogenannten Naturselbstdruck naturgetreu herzustellen sich bemühte, in nichts nach. Solche Naturselbstdrucke, wie sie u. A. in dem grossen Werke von v. Ettingshausen zur Anwendung gekommen sind, wurden zum Vergleich vorgelegt. Weiterhin zeigte Vortragender einige Bilder von Versuchspflanzen, die in den natürlichen Maassen und der charakteristischen Gestalt einfach so wiedergegeben waren, dass ihr Sonnenschatten auf Albuminpapier projicirt worden war, das dann nur fixirt zu werden braucht. Auf diese Weise erhält man scharf gezeichnete Silhouetten, die sehr leicht zu fixiren sind und deshalb auch vorzüglich geeignet erscheinen, rasch auf einander folgende Veränderungen im Wachsthum oder in Bewegungen von Pflanzen naturgetreu und in richtiger Grösse in den einzelnen Stadien festzuhalten. Bei Benutzung von lichtempfindlichem Eisenpapier, das sehr billig in grossen Stücken zu haben ist, lassen sich die Veränderungen auch grösserer Pflanzen und Organe photographisch registriren.

Im Anschluss an diese photographischen Aufnahmen zeigte Vortragender Lichtbilder, welche durch Pflanzen selbst hergestellt waren und zugleich beweisen, dass die Herbstfärbung, im Besonderen die Rothfärbung der Blätter, bei verschiedenen Pflanzen vom Sonnenlicht beeinflusst wird. Es lagen vor Blätter des wilden Weines, die sich gegenseitig theilweise gedeckt hatten und bei denen die belichteten Stellen prachtvoll dunkelroth geworden waren, während die von anderen Blättern beschatteten rein grün geblieben waren. Wo zwei Blätter dicht aufeinander gelegen hatten, konnte man auf dem untenliegenden deutlich die scharfen Konturen, selbst mit dem kleinsten Zähnchen des Randes, grün auf rothem Grunde sehen. Verschiedene Cornusarten zeigen diese Erscheinung in ähnlich schöner Weise wie *Ampelopsis*; die Blätter anderer Pflanzen dagegen röthen sich mehr oder weniger gleichmässig ohne diesen deutlichen Einfluss lokaler Beleuchtung zu zeigen.

Privatdocent Dr. P o h l i g legt neue Photographien von geologisch bemerkenswerthen E i f e l g e g e n d e n vor, welche von einem seiner Zuhörer, Herrn H. Gerlings aus Holland, angefertigt worden sind. Er berichtet ferner über Reise-Ergebnisse. Um einen unmittelbaren Vergleich in der Gesamtheit mit den im vorigen Jahre von ihm untersuchten norwegischen Gebirgen zu haben, durchzog er die A l p e n in einer Weise, welche auch für Nichtgeologen sich empfehlen dürfte, in der Richtung von Osten nach Westen, bei welcher Methode die Eindrücke sich fortgesetzt steigern, bis sie in dem Montblanc ihren Höhepunkt erreichen. Die eingeschlagene Route ist solchen anzurathen, die entweder gleich dem Vortragenden die einzelnen Theile des Gebirges schon früher besonders genauer kennen gelernt haben und dann in einem Gesamtbild das Ganze zusammenzufassen wünschen, oder die mit letzterem überhaupt das Studium der Alpen erst beginnen wollen. Von Ungarn aus ging es über den Plattensee in das Drauthal und Pusterthal mit seinen Seitenthälern, besonders dasjenige des Grossglockners; dann wurde Meran erreicht und von da eine Wanderung nach den Oetzthaler und Ortler Alpen unternommen, bis auf die italienische Seite, von welcher aus Redner an der Bernina wieder auf die Höhe kam. Nach Durchwanderung des Ober-Engadins gelangte er über die Maloja nochmals nach Italien, an die Seen von Como, Lugano und Maggiore, weiter durch das Anzascathal nach dem Monte Rosa. Da wurde Italien endgültig verlassen; über den Monto Moro ging es in die Thäler von Saas und Zermatt, hernach in das Rhonethal mit einigen andern Seitenthälern, endlich über den Col de Balme nach Chamounix und über die Tête Noire nach dem Genfer See. Zwei Gesichtspunkte wurden bei dieser Reise besonders verfolgt: die Erscheinungen der Gebirgserhebung und diejenigen der Gletschereis-Thätigkeit. Ueber den letztern von diesen theilt der Vortragende eine Reihe von Ergebnissen mit, betreffend namentlich vergleichende Grundzüge der Oberflächengestaltung Norwegens einerseits und des Alpengebirges anderseits. Diese Untersuchungen werden den Gegenstand eines gesondert erscheinenden Aufsatzes bilden. Unter Vorlegung zahlreicher Photographien und Handstücke von Grundmoräne, polirtem Gletscherboden und Glacialgeschieben werden die Ursachen dargelegt, welche bewirkt haben, dass selbst die höchsten Gipfel in Norwegen überail Spuren von Eisbedeckung tragen, während in den Alpen diese Spuren einstiger Vergletscherung eine beschränktere Höhe an den Thalwänden erreichen; dass ferner Norwegen reicher ist an Wannenthälern,

seitlichen Hochthalwannen, Terrassenseen, stärkern Wasserfällen und Riesenkesseln, während das Alpengebirge durch die Klemmen und häufigeres Vorkommen der Karbildungen ausgezeichnet ist; dass endlich noch heute die alpinen Gletscher meist Oberflächenmoränen haben, welche den nordischen Gletschern fehlen. Redner bespricht die den Alpen eigenthümlichen einstigen Verzweigungen der Eisströme und Abhobelung der Nagelfluegebilde durch Gletschereis. Derselbe hat den Eindruck erhalten, dass das Becken des gewaltigen Plattensees der Hauptsache nach durch das Ende des einstigen Drauthal-Eisstromes ausgemuldet worden ist.

Prof. Dr. Gieseler beschrieb einen Apparat, der dazu bestimmt ist, eine beliebig gerichtete Axe in schnelle Rotation zu setzen, um damit andere Apparate zu betreiben, oder namentlich Experimente bei Vorlesungen anzustellen. Als Betriebskraft dient das unter Druck stehende Wasser der städtischen Wasserleitung, das dem Apparat durch einen Gummischlauch zu- und entsprechend abgeführt wird. Das Druckwasser durchläuft dabei eine vollständig in einem eisernen Kasten eingeschlossene schottische Turbine von 6 cm Durchmesser, deren aus dem Kasten hervorragende Axe dadurch in schnelle Drehung versetzt wird. Da dieser Kasten an einem eisernen Untersatze so befestigt ist, dass man ihn um eine horizontale Axe verstellen kann, so kann man der rotirenden Turbinenaxe jede beliebige Richtung geben und hat immer einen in sich feststehenden, nur eines Tisches als Unterlage bedürftigen, Apparat, der 15 kg wiegt, 65 Mark kostet, bei einem Wasserdruck von c. 35 m bis 1500 Umdrehungen per Minute macht und per Stunde dabei etwa 0,95 cbm Wasser verbraucht. — Verfasser gebraucht den Apparat zu Versuchen, die sonst mit der Centrifugalmaschine gemacht werden, dann zu Messungen kleiner Zeiten, die mit Inductionsfunken auf rotirenden Scheiben markirt werden, für den Rotationsmagnetismus, um durch schnell rotirende Spiegel das Funkenbild zu zerlegen und z. B. zu folgenden Versuchen.

1) Es wird eine Sirenscheibe von 26,5 cm Durchmesser auf die mit der Turbinenaxe verbundene Scheibe gelegt, die dann schnell rotirt. — Mit der Ecke einer Visitenkarte, die man auf den Lochreihen schleifen lässt, kann man dann sehr laut die Töne der Tonleiter mit trompetenartiger Klangfarbe erzeugen — selbstverständlich auch durch Anblasen milde Töne hervorbringen.

2) Es wird eine Scheibe aufgelegt, die mit Ringen phos-

phorescirender Substanzen (pulverförmig auf Klebstoff ausgestreut) belegt ist. Durch einen Heliostaten wird Sonnenlicht auf einen Radius der Scheibe geworfen, das aber durch ein geschwärztes Rohr kommt, so dass man im verfinsterten Raume nichts sieht. — Lässt man nun den Apparat laufen, so sieht man die phosphorescirenden Ringe, je nach der Dauer der Phosphorescenz, auf mehr oder weniger langen Strecken leuchten.

3) Man lässt den Sonnenstrahl auf eine mit sechs bis acht Löchern versehene Scheibe fallen und erhält so eine intermittirende Beleuchtung, in welcher man schwingende Saiten stillstehend oder langsam schwingend erscheinen lassen kann, oder wenn man z. B. im vertical abwärts gerichteten Strahl ein Stück Kreide fallen lässt, so sieht man dasselbe nur nach kurzen Intervallen und erblickt so gewissermassen das Fallgesetz, das sich selbstverständlich auch photographiren lässt.

Prof. Dr. Gieseler beschrieb ferner eine Abänderung der Coulomb'schen Drehwaage, um dieselbe für Vorlesungsversuche geeignet zu machen. Der Torsionsfaden befindet sich dabei in einer Glasröhre von ca. 3 bis 4 cm Durchmesser, welche oben den getheilten Torsionskreis trägt und etwa 30 bis 40 cm über dem Tische zwei Oeffnungen enthält, durch die der an einem Ende mit der vergoldeten Kugel aus Holundermark versehene Waagebalken reicht. Der Waagebalken kann nur 2 mm nach rechts und links ausschlagen, hat aber einen Index (event. durch Spiegel) der sehr genau die Gleichgewichtslage markirt. — Unter der Kugel des Waagebalkens findet sich rechtwinkelig zu diesem eine gradlinige getheilte Führung für den Fuss einer zweiten isolirten vergoldeten Kugel, die in gleicher Höhe mit der ersten steht und deren Mittelpunkt vermöge der Führung in horizontaler Linie der ersten Kugel genähert oder von derselben entfernt werden kann und ist der jedesmalige Abstand der Mittelpunkte an der Theilung abzulesen. — Macht man nun z. B. beide Kugeln gleichnamig elektrisch und bringt sie in einen gewissen Abstand, so kann man durch Tordiren des Drahtes die Kugel des Waagebalkens in die Nulllage bringen und durch den Torsionswinkel die abstossende Kraft messen. — Durch Luft oder Flüssigkeitsdämpfung ist die Ablesung zu erleichtern und durch einen Drahtkasten der ganze Apparat vor äusseren Einflüssen zu schützen.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 9. November 1891.

Vorsitzender: Prof. Bertkau.

Anwesend 18 Mitglieder.

Prof. Küstner wird als Mitglied der Gesellschaft aufgenommen.

Prof. Rein sprach über die Sierra de Cartagena und das Mar Menor. Von der herrlichen, bergumgürteten Bucht, welche der praktische Blick eines Hasdrubal einst zur Anlage von Neu-Karthago wählte, zieht ein kahles, durch Erosionsthäler vielfach gegliedertes Gebirge gen Osten, wo es sich zum Cap Palos und Mar Menor allmählich senkt, während es nordwärts in das Esparto-Land (*campus spartarius*) übergeht, gen Süden aber meist steil, ja, streckenweise mauerartig schroff zum Mittelmeer abfällt. Das ist die erzeiche Sierra de Cartagena, welche im Santo Spiritu mit 441 m ihre höchste Höhe erreicht. Sie gehört der permischen Formation an und ist so regenarm, dass ihre kleinen Flussläufe im Sommer versiegen und sogenannte Ramblas bilden. Aus diesem unscheinbaren Gebirge bezog Hannibal die Mittel zum zweiten punischen Kriege, hier gewannen später nach Polybius 40 000 Sklaven den Römern täglich 25 000 Drachmen Silber, dann aber folgte ein vielhundertjähriger Stillstand im bergmännischen Betriebe, die Gegend verödete bis auf einzelne Gehöfte in den Thälchen, deren Bewohner sich von beschränktem Ackerbau und geringer Viehzucht dürftig nährten. Gegen die Mitte dieses Jahrhunderts nahmen Franzosen und Engländer den Bergbau wieder auf, durchsuchten die alten Halden, eröffneten die eingestürzten sowie neue Gruben und fanden namentlich in den früher unbeachteten Zinkerzen und Manganeisensteinen werthvolle, die Arbeit reichlich lohnende Produkte. Die Gegend wurde neu belebt, an Stelle der Meierhöfe von Garbanzal und Hererías entstand durch ihre Vereinigung eine neue Stadt, La Union, mit über 20 000 Einwohnern. Eine 9 km lange Nebenbahn verbindet sie mit Cartagena, und aus dem ganzen Gebiet ist, von letzterm losgetrennt, 1875 ein neuer Gerichtsbezirk (Partido Judicial), der 10. der Provinz Murcia, entstanden. Die Menge des jährlich gewonnenen Silbers und Bleies ist grösser als zur Römerzeit; aber es sind freie Männer, welche die Arbeit verrichten und den Verkehr bewirken. An dieses altberühmte Minengebiet schliesst sich ein Meeresbecken, dessen friedliche

Ruhe dazu einen grossen Gegensatz bildet. Das Mar Menor oder kleine Meer ist seiner Gestalt und Lage nach eine haffartige, durch eine Nehrung fast ganz abgeschlossene Bucht des Mittelmeers, welche sich 18,6 km lang von Cap Palos aus nordwärts zieht. Jene Nehrung, eine Sanddüne von 3 km Breite, hat nur im Norden eine Oeffnung, durch welche vom Mittelmeer her das Wasser und mit ihm einige von Alters her geschätzte Fische, insbesondere die Meeräsche und Dorade, einströmen. Der südliche Theil des Beckens ist ausgezeichnet durch ein halbes Dutzend unbewohnter kleiner, vulcanischer Inselchen, die steil aus dem Wasser emporsteigen und von denen Mayor die grösste ist. Ausser etwas Espartogras bringen sie nichts hervor als Rebhühner und Kaninchen. Ihre eigenartigen Trachytgesteine bilden das nordöstliche Ende jenes der Küste entlang ziehenden trachytischen Eruptionsgebietes, das bei Cabo de Gata beginnt und in der Gebirgsbildung der iberischen Halbinsel einzig dasteht.

Dr. Voigt legt zwei Exemplare von *Coenurus serialis* Gervais vor, welche er in einem Schneehasen (*Lepus variabilis*) gefunden hatte. Letzterer war von Dr. König im Jahre 1890 aus der Nähe von St. Petersburg bezogen worden und im Frühjahr 1891 verendet. Die Coenuren sassen beide in der Muskulatur der Lendenregion und zwar der eine links am Rücken, vom musculus latissimus dorsi überdeckt, der andere rechts innen, vom m. psoas überdeckt.

Privatdocent Dr. Rauff spricht im Anschluss an frühere Mittheilungen über die Natur und Entstehung der als Algenreste oder Wurmspuren gedeuteten sogenannten Chondriten des rheinischen Unter-Devon. Er gibt neue Beweise für die gänzlich unorganische Natur dieser Körper und zeigt, dass auch die unter dem Namen Bythotrephis bekannten pflanzenähnlichen Gebilde aus dem Unter-Devon von Graz in Steiermark nur Frictionserscheinungen sind, die von den Bewegungen der Gesteinsmassen herrühren, durch welche diese unter hohem Druck eine schieferige Structur erlangt haben.

Dr. Busz sprach über Leucit-Tuffe aus dem Umkreis des Laacher Sees, mit besonderer Rücksicht auf das Alter der Gesteine des Berges Olbrück; s. Verhandl. d. Naturh. Vereins d. preuss. Rheinl., Westf. u. d. R.-B. Osnabrück, 1891, S. 209 ff.

Geh. Bergrath Heusler berichtete über neue Bohrungen auf Kohlensäure bei Burgbrohl.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 7. Dezember 1891.

Vorsitzender: Prof. Ludwig.

Anwesend 11 Mitglieder.

Die Wahl des Vorstandes für 1892 ergibt die Wiederwahl der bisherigen Mitglieder: Prof. Ludwig Vorsitzender, Bertkau Schriftführer und Rendant.

Dr. Brandis macht Mittheilungen über einige Punkte, in denen sich die Vegetation Hinterindiens von der Vorderindiens wesentlich unterscheidet. Beide Halbinseln haben dies gemeinsam, dass der Charakter der Vegetation in erster Linie durch Regenfall und Luftfeuchtigkeit bedingt wird. Sie unterscheiden sich aber in wesentlichen Punkten. Die Flora der vorderindischen Halbinsel hat grosse Verwandtschaft mit der des tropischen Afrika, während die Flora von Hinterindien der des Malayischen Archipelagus nahe steht.

Im Einklang mit dieser Thatsache sind eine Anzahl Gattungen, welche in Afrika eine beträchtliche Anzahl von Arten besitzen, in Vorderindien vertreten, fehlen jedoch gänzlich oder fast ganz in Hinterindien. Als Beispiele mögen genannt werden: aus der Familie der Capparidaceen, *Cleome* mit 22 Arten im tropischen Afrika und 12 Species in Vorderindien, von denen nur eine Art, *Cleome viscosa*, ein allgemein verbreitetes tropisches Unkraut, auch in Hinterindien sich findet. *Maerua*, eine im Wesentlichen auf Afrika beschränkte Gattung mit 17 Arten, fehlt in Hinterindien und hat in Vorderindien 2 Arten, *Niebuhrria* (*Maerua*) *linearis* und *Maerua arenaria*. *Cadaba*, mit 6 Arten im tropischen Afrika, hat 4 Arten in Vorderindien und findet sich nicht in Hinterindien. Unter den Meliaceen sind von *Turraea* 6 Arten im tropischen Afrika bekannt und 2 in Vorderindien, keine in Hinterindien. *Cochlospermum Gossypium*, ein kleiner Baum mit grossen goldgelben Blüten, aus der Familie der Bixaceen, ist bezeichnend für die trocknern Gegenden Vorderindiens, fehlt aber in Hinterindien, während 3 Arten dieser Gattung im tropischen Afrika einheimisch sind.

Ein zweiter wesentlicher Unterschied besteht in der Configuration des Landes. In beiden Halbinseln erheben sich die Gebirge bis zu einer Höhe von 2400 m. Die Gebirge der vorderindischen Halbinsel aber sind von dem Himalaya-Gebirge durch die weiten Ebenen getrennt, welche von dem Indus, dem

Ganges und ihren Nebenflüssen durchströmt werden. In Hinterindien dagegen fliessen die grossen Flüsse, der Irawadi, der Salwin und ihre Nebenflüsse, im Wesentlichen von Norden nach Süden, und die Gebirgsketten, welche die von diesen Flüssen durchströmten Thäler von einander und von dem Bengalischen Meerbusen trennen, streichen in derselben Richtung und vermitteln so die Verbindung mit der östlichen bis nach China sich erstreckenden Verlängerung des Himalaya-Gebirges, an welche sie sich im Norden anschliessen. Mit dieser Configuration der Gebirge hängt zusammen die Thatsache, dass viele Gattungen und Arten, die sich im Himalaya-Gebirge und in den Gebirgen von China finden, in der hinterindischen Halbinsel vertreten sind, in Vorderindien aber fehlen. Das hier angedeutete wird unter anderen durch die Gattungen *Acer*, *Aesculus*, die Familie der Cupuliferen und die Gattung *Pinus* erläutert.

Die Gattung *Acer* zählt, wenn man eine mittlere Begrenzung des Species-Begriffes annimmt, etwa 60—70 Arten¹⁾. Von diesen wachsen 39 Arten in Ostasien, nämlich im Himalaya-Gebirge, in China und Japan. Hier also hat die Gattung die grösste Mannigfaltigkeit ihrer Formen entwickelt, hier liegt der Schwerpunkt ihrer Verbreitung. In Afrika, südlich vom Mittelmeergebiet, fehlen die Ahorne, und dem entsprechend fehlen sie auch in der vorderindischen Halbinsel, obwohl mehrere Arten in den Gärten der Nilgiris gut gedeihen. Von den 14 ostindischen Arten gehören 12 dem Himalaya-Gebirge an, während 2 nur in Burma sich finden (*A. isolobum* Kurz und *A. niveum* Blume, letztere auch in Sumatra und Java zu Hause). Von den Arten des Himalaya erstrecken sich *Acer oblongum* Wall. und *laevigatum* Wall. in Birma weit nach Süden, die erstere bis zum Wendekreis, die zweite bis zum 16^o n. B.

Von der Gattung *Aesculus* sind 11 Arten bekannt, von denen 6 der neuen und 5 der alten Welt angehören. Von den letzteren ist *A. Hippocastanum* auf den Bergen Griechenlands zu Hause, *A. indica* im nordwestlichen Himalaya und *Aesculus Pundwana* erstreckt sich vom östlichen Himalaya durch die hinterindische Halbinsel bis nach Siam. Zwei Arten, *Aesculus chinensis* und *turbinata*, haben ihre Heimath in China und Japan. Auf den Bergen Vorderindiens so wie in Afrika fehlt die Gattung.

Die Familie der Cupuliferen ist in Himalaya, in China

1) Dr. Pax (Englers Jahrb. VII p. 177 u. XI p. 72) nimmt 85 Species an.

und Japan sehr stark vertreten und alle indischen Gattungen, *Betula*, *Alnus*, *Quercus* (im weiteren Sinne), *Castanopsis* und *Carpinus*, haben (die Eichen zahlreiche) Repräsentanten in Hinterindien. In Vorderindien so wie in Afrika, ausserhalb des Mittelmeergebietes, ist diese Familie nicht vertreten.

Von der Gattung *Pinus* sind in Ostindien 5 Arten bekannt, *Pinus excelsa* und *Gerardiana* gehören dem nordwestlichen Himalaya, *Pinus longifolia* wächst auf den Vorbergen und in den Thälern des äusseren Himalaya-Gebirges von Afghanistan bis nach Bhotan, *Pinus Kasya* bildet ausgedehnte Wälder auf allen höheren Bergen von Hinterindien über 800 m und *Pinus Merkusii* findet sich, in Gesellschaft mit *Dipterocarpus* und anderen tropischen Bäumen, in den heissen Thälern des Thoungyin und anderen Gegenden Hinterindiens in 16° n. B., auch in Sumatra und Java. In Vorderindien so wie in Afrika, abgesehen von den Mittelmeergegenden, fehlen die *Pinus*-Arten.

Ausser den genannten giebt es noch zahlreiche Gattungen, welche im Himalaya und in Hinterindien vertreten sind, die aber in Vorderindien und in Afrika fehlen. Indessen sind einige Gattungen des Himalaya-Gebirges auf den Bergen des tropischen Afrika vertreten, die in Vorder- sowohl wie in Hinterindien fehlen. Von diesen ist *Juniperus* die bemerkenswerthe. *Juniperus procera* wächst auf den Bergen von Abyssinien und ist im äquatorialen Afrika auf dem Kilimandjaro-Gebirge gefunden worden. Im Himalaya-Gebirge sind 4 Species dieser Gattung zu Hause.

Begreiflicher Weise fehlt es nicht an Gattungen, welche in Vorderindien so wie in Hinterindien vertreten sind, die aber ausserhalb des Mittelmeergebietes in Afrika fehlen. Als Beispiel möge *Euonymus* genannt werden. Von 27 indischen Arten finden sich 6 in Vorderindien, 3 in Ceylon, 11 im Himalaya-Gebirge und 7 in Hinterindien. Ein anderes Beispiel bietet der Teakbaum (*Tectona grandis*), der in beiden Halbinseln den wichtigsten Bestandtheil des Waldes ausmacht. In den trockeneren Gegenden von Hinterindien findet sich eine zweite Art (*Tectona Hamiltoniana*). In Afrika fehlt die Gattung *Tectona*.

Zum Schluss muss erwähnt werden, dass auch hier der Spruch sich bestätigt: „nulla regula sine exceptione“. Es giebt einige tropische Gattungen, die in Afrika und in Hinterindien vertreten sind, die aber in Vorderindien fehlen. Als Beleg mögen zwei Gattungen von Bäumen und Sträuchern aus der Familie der Connaraceen erwähnt werden. Von der Gattung *Agelaea* sind 3 Arten aus dem tropischen Afrika und 2 aus Hinterindien bekannt, 4 andere Species finden sich in Mada-

gascar. *Cnestis* hat 7 Arten im tropischen Afrika und eine (*C. ramiflora*) wächst in Hinterindien, in Sumatra und auf den Philippinen.

Prof. Bertkau berichtete über das Vorkommen einer Giftspinne in Deutschland. In Südeuropa gibt es 2 Spinnenarten, die ihres schmerzhaften, unter Umständen tödtlichen Bisses wegen gefürchtet sind. Die eine, bekanntere Art ist die Malmignatte oder Marmignatte der Italiener, der *Lathrodectus 13-guttatus* Rossi, die in Spanien, Frankreich, Italien, Südrussland, Kleinasien, Aegypten, Tunis, kurz, fast im ganzen Mittelmeerbecken verbreitet ist. Es ist dies die „kleine, dicke, schwarze Kreuzspinne“, die A. König von Teneriffa mitbrachte; s. diese Sitzber. 1890 S. 27. Die Gattung *Lathrodectus* ist fast als Kosmopolit zu bezeichnen, da andere Arten von Nord- und Südamerika, Neu Seeland, Madagaskar bekannt geworden sind und überall im Rufe grosser Giftigkeit stehen; namentlich von der Neuseeländischen Art, *Katipo* der Eingeborenen, liegen zahlreiche Mittheilungen über die Folgen ihres Bisses vor. Weniger bekannt als die Malmignatte ist eine andere südeuropäische Art, *Chiracanthium nutrix* (Walck.), *Ch. italicum* Can. u. Pav.¹⁾ Mit Sicherheit ist diese Art aus der Schweiz, Frankreich und Italien bekannt; L. Becker führt sie auch aus Belgien, van Hasselt aus Holland auf; da aber die Synonymie von *Chiracanthium nutrix* in Verwirrung gerathen war, so ist es nicht ausgemacht, ob unter diesem Namen unsere Art gemeint ist.

Von einem Vorkommen dieser Art in Deutschland war bisher nichts mit Sicherheit bekannt; es wurde zwar der *Drassus maxillosus* Wid. von Walckenaer und Simon theilweise zu *Chiracanthium nutrix*, aber doch mit einem ? gezogen, während Thorell ihn, ebenfalls fraglich, zu Westring's *Ch. nutrix* = *lapidicolens* Sim. zog. Am 28. August d. J. fand ich nun die genannte Art zahlreich auf dem Rochusberg bei Bingen, und zwar unter so eigenthümlichen Verhältnissen, dass ich dieselben etwas näher schildern muss. Wäh-

1) E. Simon zieht auch die *Aranea punctoria* Villers zu *Ch. nutrix*; da aber Thorell die Villers'sche Art für eine *Dysdera* hält, so ziehe ich vor, diesen Namen ganz fallen zu lassen. — Von C. L. Koch wird der Name *nutrix* für eine andere Art (*oncognathum* Thor.), ebenso von Westring und Thorell für eine noch andere Art (*lapidicolens* Sim.) angewandt. In der Deutung der Walckenaer'schen Arten folge ich Simon.

rend Simon und Forel Gräser und Hecken, Wider Bäume als den Aufenthaltsort derselben angeben, fand ich von den etwa 30 Stücken nur je eins in einem zwischen Grashalmen bezw. Brombeerblättern angebrachten Gespinnst, alle übrigen hatten die verdorrten älteren Blätter von *Eryngium campestre* zu einem rundlichen Cocon von Tauben- bis Hühnereigrösse zusammengesponnen, in welchem die Weibchen sassen. Die Fortpflanzung dieser Art scheint sich auf einen längeren Zeitraum auszudehnen, als es sonst bei Spinnen Regel ist; nach Simon finden sich die beiden Geschlechter bereits im Juni zusammen, und im August und September ist das Weibchen bei seinen Eiern anzutreffen. Am 28. August fand ich in mehreren Nestern ebenfalls die Weibchen bei ihren Eiern; dieselben sind zu einem unregelmässig linsenförmigen Häufchen, das mittels Gespinnstfäden an einer Stelle der Nestwand befestigt ist, vereinigt; einige dieser Eierhäufchen waren augenscheinlich frisch gelegt, in anderen dagegen waren die jungen Spinnchen bereits entwickelt; etwa die Hälfte der Nester enthielten noch kein Eiersäckchen, und in dreien derselben hielten sich noch die Männchen auf. Nimmt man daher für unser Klima auch ein etwas späteres Eintreten der Geschlechtsreife an, so würde aus meinem Funde doch hervorgehen, dass sich die Fortpflanzungszeit auf etwa 2 Monate ausdehnt.

Oeffnet man einen Cocon, in dem eine Mutter ihre Eier bewacht, so nimmt dieselbe eine drohende Stellung an, indem sie den Cephalothorax etwas aufrichtet und die Mandibeln weit auseinandersperrt, wobei gewöhnlich am Ende der Klaue ein wasserklares Tröpfchen des Sekretes der Giftdrüse austritt. A. Forel (Bull. Soc. Vaudoise, Vol. XIV, S. 30—32) liess kleinere Insekten von der Spinne beißen und fand, dass dieselben sofort todt niederfielen. Der Biss der Männchen war weniger wirksam, und wenn das Gift der Weibchen durch wiederholte Bisse erschöpft war, so erholten sich die gebissenen Thiere wieder.

Auch an sich selbst erprobte Forel die Wirkungen des Bisses, die ausser in einem heftigen Schmerz in einer Aenderung des Allgemeinbefindens bestanden, so dass er sich beim Nachhausegehen von einem Begleiter unterstützen lassen musste. Ich selbst wurde drei Mal gebissen: zwei Mal am 28. August beim Einfangen der Spinnen in das Endglied des Mittelfingers der rechten und linken Hand, und zum dritten Mal am 1. Sept. in das Grundglied des linken Mittelfingers, als ich von einem lebend gehaltenen Exemplar die Giftdrüse präpariren wollte. Der Schmerz war ein ungemein heftig brennender und ver-

breitete sich fast augenblicklich über den Arm und auf die Brust; am stärksten war er an der Bissstelle und in der Achselhöhle. Eine Aenderung meines Allgemeinbefindens konnte ich nicht bemerken, abgerechnet einen zweimaligen kurzen Schüttelfrost, der mich etwa eine halbe Stunde nach den beiden kurz aufeinander folgenden Bissen am 28. August befiel. Der spontane Schmerz war am anderen Morgen verschwunden, kehrte aber auf Druck an der Bissstelle wieder und ging am zweiten Tage in Jucken über. Als ich 4 Tage später wieder gebissen wurde, kehrten auch die Schmerzen und später besonders das Jucken an den früheren Bissstellen spontan wieder, und diesmal dauerte es fast 14 Tage, bis jedes ungewöhnliche Gefühl geschwunden war, während die später in Eiterung übergehenden Bissstellen (vom 1. September) noch heute sichtbar sind.

Die unmittelbaren Folgen des Bisses bestehen in einer leichten Anschwellung und Röthung, die von dem Bisskanal gleichmässig nach allen Richtungen hin abnehmen und sich allmählich verlieren, ohne, wie etwa beim Stich einer Biene oder Wespe, ein scharf umschriebenes Feld einzunehmen. Anfangs ist die Bisswunde selbst nicht wahrzunehmen, später, wenn die Röthung schon im Abnehmen begriffen ist, macht sie sich durch ihre bläuliche Farbe bemerkbar; nur in einem Falle trat eine winzige Menge Blutes aus dem tief ins Fleisch gebohrten Bisskanal aus.

Die Art *nutrix* ist die einzige der Gattung *Chiracanthium*, deren Biss die beschriebenen Folgen hat; wenigstens ist von keiner anderen Art etwas ähnliches bekannt geworden. Die übrigen in Deutschland häufiger vorkommenden Arten sind *Ch. oncognathum* Thor. (bisher in der Rheinprovinz noch nicht beobachtet), *lapidicolens* Sim., *carnifex* (F.), *Letochae* L. Koch, *erroneum* Camb. Simon (Arachn. de France, IV, S. 248 f.) ist geneigt, die stärkeren Wirkungen des Bisses von *Ch. nutrix* auf Rechnung der langen Klaue der Mandibeln zu setzen; mir ist es aber wahrscheinlicher, dass eine giftigere Eigenschaft des Sekrets der Giftdrüse anzunehmen ist.

Das Sekret der „Gift“drüsen unserer einheimischen Spinnenarten ist meist sehr wenig wirksam; Blackwall, der eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Arten angestellt hat, kommt sogar zu dem Schlusse, dass der Tod der gebissenen Insekten im Allgemeinen nicht früher eintritt, als wenn eine rein mechanische Verletzung von gleichem Umfang stattgefunden hätte (Transact. Linn. Soc. London, XXI, S. 31—37); ich selbst bin indessen zu anderen Resultaten gelangt (Troschel's

Archiv f. Naturgesch., 1870, S. 119 f.), muss aber gestehen, dass, so oft ich auch von anderen Spinnen gebissen worden bin, der durch den Biss verursachte Schmerz nicht im entferntesten mit dem von *Ch. nutrix* herbeigeführten verglichen werden kann; auch bei *Atypus* nicht, dessen Mandibelklauen weit länger und kräftiger als die von unserer Art sind.

Neuerdings hat Kobert über das Spinnengift Versuche angestellt und über deren Resultat in einer vorläufigen Mittheilung berichtet (Sitzungsber. Naturf.-Gesellsch. Dorpat, VIII, S. 362 ff., 440 ff.)¹⁾. Das Gift von *Lathrodectus* wirkt lähmend auf die Kreislauforgane und vielleicht auch das Centralnervensystem; es ist eine Eiweisssubstanz und zwar ein Ferment, das seine Wirkung selbst noch bei millionenfacher Verdünnung behält, durch Kochen aber zerstört wird. Ausser *Lathrodectus* untersuchte Kobert noch *Trochosa*, *Tegenaria*, *Drassus*, *Euglena* (? *Agalena*), *Eucharia*, *Argyroneta* und *Epeira*, und fand alle diese Gattungen mit Ausnahme der letzteren ungiftig; die Wirkung des Giftes von *Epeira* ist aber weit schwächer als von *Lathrodectus*. Sehr auffallend, einigermaßen beunruhigend, ist die weitere Angabe Kobert's, dass bei *Lathrodectus* und *Epeira* das Gift nicht bloss in der Giftdrüse lokalisiert, sondern in allen Organen des Körpers, sogar in den Eiern, verbreitet und ebenso auch in den eben ausgeschlüpften jungen Thieren enthalten sei; es würde demnach selbst bei diesen Arten die Giftdrüse ihren Namen mit Unrecht tragen, indem ihr Sekret nur deshalb giftig wäre, weil das ganze Thier es ist. Die Mittheilungen Kobert's enthalten leider keine Angabe über den Weg, auf welchem er zur Darstellung des giftigen Extractes gelangt ist.

Ueber das Gift von *Chir. nutrix* kann ich bei dem geringen zu Gebote stehenden Material nur angeben, dass es keine geformten Bestandtheile enthält und (nach Versuchen Klinger's) neutral reagirt. Die Giftdrüse ist für die Grösse der Art klein zu nennen und lässt in ihrem mikroskopischen Bau nichts besonderes erkennen; die frisch aus dem Thier genommene Drüse zeigt aber nur in ihren beiden ersten Dritteln das trübweisse, halb durchscheinende Ansehen, das den Giftdrüsen der Spinnen sonst eigen ist; das (blinde) Enddrittel ist schwach schwefelgelb gefärbt; im Bau zeigte sich aber auch dieser Theil nicht verschieden von der übrigen Drüse.

Chir. nutrix ist jetzt zum ersten Mal mit Sicherheit aus

1) Die dort in Aussicht gestellte ausführlichere Mittheilung ist mir noch nicht zu Gesicht gekommen.

Deutschland nachgewiesen, und es ist anzunehmen, dass die Art sich nur im westlichen Theile Deutschlands findet. Der Rochusberg bei Bingen ist aber nicht der einzige Punkt, wo sie vorkommt. Durch Vergleichung der im Senckenb. Museum in Frankfurt aufbewahrten Original Exemplare des *Drassus maxillosus* Wider, welche mir durch v. Heyden möglich gemacht wurde, liess sich nämlich leicht feststellen, dass die Wider'sche Art mit *Ch. nutrix* synonym ist. Das Gläschen mit der Originalbezeichnung „Beerfelden, 1824“ enthielt 6 Exemplare, von denen 2 ganz jung waren, alle aber gehörten zu derselben Art. Beerfelden liegt im Odenwald, Prov. Starkenburg.

Prof. Bertkau legte ferner vor: Die Käfer von Mitteleuropa, von L. Ganglbauer, 1. Band, Familienreihe Caraboidea.

Die Zoologen werden es dem Verfasser Dank wissen, dass er statt einer neuen Auflage von Redtenbacher's Fauna austriaca obiges Werk in Angriff genommen. Denn während die Fauna austriaca ihrer ganzen Anlage nach fast nur zur Ermittlung des Namens einer Art benutzt werden kann und allenfalls noch Angaben über die Verbreitung und Häufigkeit derselben enthält, ist das Ganglbauer'sche Werk auf der viel breiteren Grundlage des von Erichson begonnenen, von Schaum, v. Kiesenwetter, Kraatz, Reitter und Weise fortgesetzten, aber immer noch nicht vollendeten Werkes: Die Insekten Deutschlands, 1. Coleoptera, angelegt, über welches es in der Ausdehnung des in Betracht gezogenen Gebietes hinausgeht, indem es die österreichisch-ungarische Monarchie, Deutschland, die Schweiz und das französische und italienische Alpengebiet umfasst. So ist denn der äussere Bau geschildert, und zwar nicht nur so weit es zum Verständniss der Kunstausrücke nöthig ist, ferner die Lebens- und namentlich die Entwicklungsweise. Dabei sind den Familien, Tribus und z. Th. den Gattungen Bemerkungen beigefügt, welche weit über die Grenzen des behandelten Faunengebietes hinausgehen. Eine sehr willkommene Beigabe sind die Holzschnitte, deren dieser erste Band 55 enthält und die z. Th. der Darstellung der Larven gewidmet sind. Kurz, es liegt hier eine wirkliche Naturgeschichte der Käfer vor, die in dieser Form einem thatsächlichen Bedürfniss entgegenkommt. — Das Werk ist auf 6 Bände von je 30—40 Bogen berechnet; der letzte Band soll die Phytophagen behandeln und ausserdem eine vergleichende Morphologie der Käfer geben. Der vorliegende erste Band beschäftigt sich mit der Familienreihe der Caraboiden, zu denen Ganglbauer ausser den Cicindeliden, Carabiden, Am-

phizoaden, Halipliden, Pelobiaden, Dyticiden, Gyriniden auch die Paussiden und Rhysodiden rechnet.

Privatdocent Dr. Noll legte ein für die Geschichte der Botanik merkwürdiges Buch vor, die *Phytognomonica* des Neapolitaners Joh. Bapt. Porta. Der um die Mitte des 16. Jahrhunderts lebende, durch die Erfindung der camera obscura allgemeiner bekannte Verfasser war neben Caesalpinus unstreitig einer der gelehrtesten und belesensten Männer Italiens, die sich nach der Wiederaufnahme echter klassischer Studien in jenem Lande naturwissenschaftlichen Forschungen zuwandten. Durchaus vertraut mit den Schriften der alten Philosophen, zumal denen des Aristoteles, Theophrast und Plato und in deren allgemeinen Anschauungen noch ganz befangen, zeigte sich dieser Mann doch mit einem so offenen Auge für die Natur selbst und ihre geistreiche Beobachtung und scharfsinnige Betrachtung begabt, wie sie keinem einzigen seiner klassischen Vorgänger zu eigen war und wie sie allein zu dem mächtigen Aufschwung unserer Kenntnisse der uns umgebenden toten und lebendigen Natur im 17. und 18. Jahrhundert führen konnte. Leider stand diese feine Beobachtungsgabe nicht im Dienste eines vorurtheilsfreien, offenen Verstandes, so dass neben den ausgezeichneten Beobachtungen und Bemerkungen, die erst in unseren Tagen durch die biologischen Forschungen wieder recht gewürdigt werden können, der ganze Scharfsinn des Auges und Kopfes einer Mystik dienstbar gemacht wird, die allerdings durch glänzende philosophische Ableitungen gerechtfertigt wird.

Porta, der lange vor Lavater ein Buch de humana physiognomia geschrieben hat, glaubt auch aus der Physiognomie oder, wie wir es jetzt nennen, aus dem Habitus der Pflanze und ihrer einzelnen Theile auf den Charakter, besonders auf die medizinischen Eigenschaften derselben schliessen zu dürfen. Die Schilderungen der Wasserpflanzen, der Alpenpflanzen, Steppenpflanzen u. a., welche alle charakteristische Merkmale ihrer eigenartigen Existenzbedingungen zur Schau tragen, sind für die damalige Zeit, zu der man sonst an solche Beobachtungen kaum dachte, ebenso bedeutsam, wie das feine Formenverständnis, das dieser Physiognomiker für die Gestalten der Blüten, der Blätter, überhaupt aller einzelnen Organe der Pflanzen hatte. Wenn man die Bemerkungen über Behaarung, Dornen, über Sukkulenz u. a. am Anfang des Buches liest, glaubt man sich in ein Kapitel einer jetzigen biologischen Abhandlung versetzt. Wie aber schon hervorgehoben, werden

alle diese feinen Beobachtungen später in ganz merkwürdigem Sinne verwerthet. Mit Hülfe guter Holzschnitte und mit bededten Worten werden Aehnlichkeiten zwischen Pflanzen- und Thiertheilen oder beider mit menschlichen Gliedern nachgewiesen und aus diesen Aehnlichkeiten wird auf geheime Beziehungen in den Eigenschaften geschlossen, wie aus der Aehnlichkeit im Ausdruck zweier Gesichter auf ähnliche Charaktereigenschaften. Aber diese Schlussfolgerung wird unbemerkt sophistisch erweitert und verdreht und so kommt es denn, dass Pflanzen mit skorpionartig gekrümmter Wurzel gegen Skorpionbiss als Heilmittel angepriesen werden, dass Pflanzen mit schlangenartig gefleckter Oberhaut, wie sie bekanntlich viele unserer Orchideen und viele Aroideen besitzen, nicht sowohl Schlangenbiss heilen und seine Folgen unschädlich machen, sondern auch gegen Flecken der menschlichen Haut, Sommersprossen, Muttermal die sogenannte „*signatura rerum*“ an sich tragen sollen. Es sind das, wie man sieht, Anschauungen und Folgerungen, wie sie sich auch heutzutage noch der abergläubischen Phantasie ungebildeter Leute und Völker aufdrängen; bei Porta wird diese Begriffsverwirrung aber durch gelehrte Auseinandersetzungen, deren Sophistik augenscheinlich für ihn selbst versteckt blieb, als wissenschaftlich bezw. philosophisch begründet angesehen. — Noch heute werden die schlangenartig gefleckten Blattstiele und Blüthenschäfte der Aroideen und anderer Pflanzen in Java, in Brasilien und anderen tropischen Ländern gegen Schlangenbiss gebraucht. Aber auch aus Europa, besonders aus den Mittelmeerländern liessen sich derartige Beispiele noch genug anführen. — Gegen das Ende des Buches nimmt die Mystik aber im Bunde mit Astrologie derartig über alle naturgemässe Denkweise überhand, dass wir heute rathlos vor diesen Kapiteln stehen, falls wir uns nicht vorher der abschreckenden, undankbaren Aufgabe eines gründlichen Studiums der schlimmsten mittelalterlichen Mystik unterziehen wollten. Vortragender wies auf den Gegensatz zwischen diesem Buche des gelehrten Italieners und den gleichzeitigen „*Kreutterbüchern*“ der deutschen Väter der Botanik hin, die in ihrer schlicht religiösen, von allem lehrhaften Bombast freien Auffassung der Natur die Pflanzen an sich mit Liebe betrachteten, ihre natürliche Zusammengehörigkeit in grössere und kleinere Verwandtschaftskreise schon ahnend herausfühlten und so das feste Fundament zur heutigen Systematik und zur wissenschaftlichen Botanik überhaupt gelegt haben.



Nachtrag

zu der Mittheilung über die Azteken in der Sitzung der naturwissenschaftlichen Sektion vom 6. Juli 1891.

Ich habe in jener Sitzung noch das Folgende bemerkt: Es ist in hohem Maasse auffallend, dass auch heute noch bei der Schaustellung der Azteken die von John L. Stephens übersetzte Schrift des Velasquez vertheilt wird, der im Jahre 1849 in der in Central-Amerika entdeckten Stadt Iximaya die Kinder geraubt haben soll, die als Götzen dort verehrt worden seien. Zuerst stellte sie Warren 1851 aus, *Americ. Journ. of med.* XXVIII p. 7. In den *Boston Even. Trav.* vom 2. Juli 1852 erklärte der Spanier R. Selva, dem die Kinder zur Erziehung von den Eltern übergeben worden waren, sie seien in San Salvador geboren. In der *Gazeta del Gobierno* von San Salvador vom 8. October 1853 wurden sie, wie die *Leipziger Ill. Zeit.* vom 8. März berichtet, von der Behörde reklamirt. Der aus Guatemala vertriebene General Barrios berichtete dann in den *Matériaux des hôpitaux*, dass sie Kinder einer Mulattin seien und dass er die Eltern kenne. Karl Scherzer gab in seiner Schrift: *Wanderungen durch die mittelamerik. Freistaaten Nicaragua, Honduras und San Salvador*, Braunschweig 1857 S. 489, in einer Note an, sie seien Zwillingkinder von Mischlingseltern der indianischen und äthiopischen Rasse, Namens Innocent und Martina Burgos, die im Jahre 1853/54 noch im Dorfe Jacona im Dep. San Miguel lebten. Er theilt mit, dass Selva die Kinder an Morris verkaufte, der sie in Europa gezeigt hat.

R. Owen hatte sie 1853 als Mikrocephalen beschrieben und glaubte, dass sie von in den Tropen lebenden Südeuropäern abstammten. Er verglich ihr Haar dem der Cafusos, *Journ. of the Ethnol.* S. IV p. 128.

Als sie 1855 in Paris gezeigt wurden, bezeichnete Serres am 6. Juli vor der Akademie dieselben als Mikrocephali, in denen er den Typus einer erloschenen flachköpfigen Rasse Mexicos erkennen wollte. Leubuscher beschrieb sie 1856 in *Frorieps Notizen* II Nr. 6 und 7, er schätzte den Knaben 16—17 Jahre, das Mädchen 12—14 Jahre alt, was nicht mit dem jetzt angegebenen Alter von 56 und 45 Jahren übereinstimmt. Nach dieser Angabe müssen sie damals 20 und 9 Jahre alt gewesen sein, was sicher nicht der Fall war. Die lebhaften Bewegungen ihrer zierlichen Körper schildert R. Wagner 1863, der nach einer Büste des Herrn von der Launitz den Knaben abbildet. Sie waren heiter und zu Neckereien aufgelegt, glänzende Gegenstände fesselten ihre Aufmerksamkeit, sie gaben kreischende

Laute von sich und sprachen nur einzelne Worte undeutlich nach. Alle Beobachter haben der grossen Aehnlichkeit der Gesichtszüge wegen die Kinder für Geschwister gehalten; erschiene nicht das Mädchen jünger, könnte man sie für Zwillinge halten. Es erscheint ganz unbegreiflich, dass sich Jemand hat finden können, der am 7. Januar 1887 diese Geschwister in der Pfarrkirche von St. George in London als ein Ehepaar getraut hat, das den Namen Sennor und Sennora Nunez angenommen hat. Carus wollte die bisherige Angabe, dass sie Kinder einer Mulattin seien, durch seine Untersuchung des Haares begründen. Er meint, wenn die Mutter wirklich eine Mulattin war, dann sei das amerikanische Element im Vater sehr stark ausgeprägt gewesen, er beklagt es, dass man in Amerika darüber nichts Sicheres in Erfahrung gebracht habe. Carus wollte unter dem Mikroskop eine stark ovale Durchschnittsfläche des Haares erkennen und hielt dies für den stärksten Beweis dafür, dass etwas Negerblut in den Adern dieser Mikrocephalen fiesse. Er nennt den Durchschnitt des Haares von Maximo fast nierenförmig, wie er nach Browne beim Neger erscheint. Er wirft in Bezug auf die Kopfform im Geiste jener Zeit die Frage auf, ob vielleicht die Mutter sich an jenen den Mikrocephalen ähnlichen Bildern mexikanischer Götzen versehen habe. Jene Angabe von Carus über den Bau des Haares ist gänzlich falsch, sein Durchschnitt ist kreisrund, wie ihn Prunerbey vom Haar der Indianer und Mongolen abgebildet hat. Ein einfaches und sicheres Verfahren, sich Querschnitte der Haare zu verschaffen, besteht darin, dass man ein Bündel Haare zusammenbindet und in geschmolzenes Stearin eintaucht und nach dem Erkalten Querschnitte macht. Man erkennt dann bei 100-facher Vergrösserung den Querschnitt des ganzen Bündels Haare. Die meisten Haare der beiden Azteken zeigten kreisrunden Querschnitt von 0,025—0,030 P. L., bei einigen erschien er oval. Da es unmöglich ist, dass in derselben Haarlocke Haare von verschiedenem Querschnitte sich finden, so müssen die ovalen Querschnitte so entstanden sein, dass das Rasirmesser sie in schiefer Richtung und nicht rechtwinkelig auf ihre Längsachse durchschnitten hat. In der krausen Perrücke hat man mit Unrecht das Merkmal einer Mischrasse erkennen wollen. Von allen früheren Beobachtern bestritt 1863 allein Rudolf Wagner wegen der starken Adlernasen-Bildung und dem Bau der Haare die Ansicht, diese Azteken seien Mischlinge von Negern und Indianern. Im Jahre 1875 wurden sie in Paris auf das genaueste von Topinard, Hamy und Broca untersucht. Topinard vermuthete, dass die Muskelcontraction der Arme

künstlich hervorgebracht sei, hielt aber die Missbildung der Füsse für angeboren. Als besonders auffallend bezeichnete er das Zurückstehen der Zahnreihe des Unterkiefers um $2\frac{1}{2}$ cm hinter der des Oberkiefers; die Weisheitszähne waren bei beiden entwickelt. Ihr Haar verglich er dem der Cafusos, die Mischlinge von Indianern und Negern sind. Ihre Grösse gab er zu 1,355 und 1,319, die Schädellänge zu 122 und 120, die Breite zu 108 und 101 an. Er glaubt, dass in den Sculpturen von Palenque Mikrocephalen dargestellt seien. Hamy sieht wie Leubuscher in ihnen Mischlinge vom Indianer und Neger; auf den letztern deute auch die dunkle Haut. Er glaubt, dass eine grosse Nase mit Mikrocephalie häufig verbunden sei. Broca hält ebenfalls die unvollständige Streckung der Arme für künstlich hervorgebracht und glaubt, dass der nach innen gedrehte Fuss des Maximo ursprünglich ein Varus equinus gewesen sei, der durch den Schnitt der Achillessehne in Amerika operirt worden war. Bei Bartola sieht er einen leichten Grad von Valgus, von Krümmung des Fusses nach aussen. Er hebt hervor, dass das Zusammentreffen von Klumpfuss und Mikrocephalie nicht ungewöhnlich sei. Als die beiden Azteken 1856 in Bonn gezeigt wurden, war von einer Missbildung der Füsse bei beiden nichts zu sehen, sie liefen und sprangen mit der grössten Behendigkeit umher, ebenso schildert sie Carus. Es müssen sich also später Muskelcontractionen eingestellt haben, zumal bei Maximo, der mit gespreizten Beinen jetzt dasteht und mit der Aussenseite des Fusses auftritt, so dass Bartola jetzt grösser erscheint. Broca will sie wegen der dunkeln Haut und der Beschaffenheit der Haare für Zambos halten, die Mischlinge von Neger und Indianern sind. Ihre Haarperücke gleiche der der Cafusos, welche denselben Ursprung haben. Er sieht in den Sculpturen von Palenque nicht Mikrocephale, sondern künstlich entstellte Köpfe. Der Bau des Haares kann wohl, wie in diesem Falle, ein Merkmal der Rasse sein, nicht aber die Frisur desselben. An den in Köln gezeigten Dahomey-Negern konnte man sehen, wie der Gebrauch des Kammes selbst die Zotten des Negerhaars in welliges Haar verwandeln kann. Die Azteken hatten, als sie 1856 in Deutschland gezeigt wurden, nicht die aufgekämmte Perücke wie seit 1875, sondern ein lockiges Haar. So berichtet auch die Illustr. Leipz. Zeit. vom 8. März desselben Jahres; in dem Bilde der Bartola, das sie gibt, ist dasselbe in kleine Zöpfchen getheilt. Dass die Perücke der Azteken jener der Cafusos gleicht, die sicher Mischlinge sind, ist deshalb eine ganz gleichgültige Sache. Die in

Damman's Atlas, Amerika, Taf. IV, Nr. 165 abgebildete *Cafusa* verräth in Mund und Nase den Negertypus.

Ich theile aus meiner Untersuchung der Azteken im Juni 1891 noch Folgendes mit. Die Grösse des Maximo ist 1,345 m, der Bartola 1,325, Kopflänge und -breite bei jenem sind 131 und 101 mm, bei dieser 125 und 98, Kopfumfang bei jenem 40 cm, bei dieser 38. Topinard hatte 1875 ihre Grösse 1,355 und 1,319 gefunden. Das Alter des Maximo wird als 56, das der Bartola als 45 Jahre angegeben, jener hat viele graue Haare, diese einige. Der Bart Maximo's ist für einen Idioten auffallend. Die Ohrhöhe ist bei jenem 55 mm, bei dieser 54. Bei Maximo liegt die Hinterhauptschuppe tiefer als das Bregma, ein seltenes Vorkommen. Es sind keine Falten der Kopfhaut vorhanden. Bei Maximo können die Vorderarme nicht über 140° gestreckt werden, bei Bartola kann nur der rechte nicht ganz gestreckt werden. Bei beiden ist der Zeigefinger etwas länger als der Ringfinger. Die auffallende Kürze der kleinen Finger bei Maximo sind dadurch hervorgebracht, dass, wie schon de Saussure bemerkt hat, die 2. und 3. Phalanx derselben verkümmert und durch Ankylose verwachsen sind, bei Bartola ist eine geringe Beweglichkeit beider Phalangen vorhanden. Beide Geschwister sind mit einander zärtlich und küssen sich. Eine geschlechtliche Erregung kommt bei ihm nur unvollständig zu Stande. Die Menses sind bei ihr beobachtet worden. Sein Puls hat 64 Schläge in der Minute, der Bartola's 84. Er ist folgsamer wie sie. Sie schlafen wenig und sind sofort geweckt, wenn man sie anruft. Sie benehmen sich sehr höflich gegen das Publicum und scheinen trotz ihrer Wortarmuth vieles zu verstehen. Wenn man ihm ein Glas Cognac reichen lässt, so sagt er: Your health! Sie bittet, dass man auch davon koste, und sagt: Taste!

Die Mittheilung über operative Behandlung der Mikrocephalen durch Prof. Lannelongue befindet sich in der Allg. medic. Centralz. vom 13. Juni 1891. Er schneidet von der knöchernen Schädeldecke ein 8 bis 12 mm breites Stück in der Pfeilnaht weg. Man sollte denken, dass dies Verfahren nur für die Fälle passe, wo Verschluss der Schädelnähte vorliegt, was keineswegs bei allen Mikrocephalen der Fall ist. Auch Virchow will, Z. f. Ethnol. 1877 Sitzb. S. 280, in vorzeitigem Verschluss der Nähte nicht mehr die erste bestimmende Ursache der Mikrocephalie sehen, weil es solche Schädel mit offenen Nähten gibt. Man wird in gewissen Fällen einen Bruch der Schädeldecke im fötalen Leben und ein theilweises Ausfliessen des Schädelinhaltes annehmen dürfen, was durch krampfhaftes Zu-

sammenziehungen des Uterus veranlasst sein kann und dann Ursache einer gehemmten Entwicklung wird. Die tiefe Lage der Spitze der Hinterhauptschuppe bei *Maximo* deutet vielleicht auf einen solchen Vorgang, vgl. Bericht d. Naturforsch. Vers. in Dresden 1868, S. 330. *Cruveilhier* berichtet über ein neugeborenes mikrocephales Kind, bei dem an der Fontanelle ein Hirnbruch vorhanden war, vgl. B. d. Naturf. Vers. in Dresden 1868, S. 330. Nach den Forschungen von *Cam. Dareste*, *Revue scientif.* 1892 Nr. 2, kann schon im Embryonnalleben durch Hemmungsbildung des Amnion ein Druck auf die Hirnblase geübt werden, wodurch Missbildung entsteht.

Wiewohl mir bekannt war, dass auch *Virchow* im Frühjahr die Azteken in Berlin untersucht hatte, konnte ich doch am 6. Juli darüber nichts mittheilen, weil erst das im October ausgegebene Heft IV der Zeitschrift für Ethnol. den Bericht über die Sitzung der Anthr. Gesellschaft vom 21. März 1891 enthielt. *Virchow* ist, abweichend von der fast allgemein festgehaltenen Ansicht, die Azteken seien Mischlinge, zu demselben Ergebniss gelangt wie ich selbst. Seine Maasse stimmen nicht genau mit den meinigen, er gibt die Grösse des *Maximo* zu 1,335, der *Bartola* zu 1,355 an, Kopflänge und -breite ist bei jenem 133 und 104, bei dieser 129 und 103. Seine 1877 mitgetheilten Maasse, *Z. f. Ethnol.* S. 290, die von 1866 herrühren, hält er nicht für zuverlässig genug, um einen Vergleich anzustellen. Er sagt, die Angabe, dass die Azteken Mischlinge von einer Mulattin und einem Indianer seien, findet in der Nasenbildung keine Unterstützung, so weit die Mutter in Betracht kommt, ebensowenig in der Gesichtsbildung, so weit der Vater herangezogen werden sollte. *Virchow* konnte den mikrocephalen Schädel eines Negerknaben aus der Berliner anatomischen Sammlung in die Untersuchung ziehen. Dieser war 1856 in Berlin gestorben, was zu der irrigen Meinung Veranlassung gab, einer der zur selben Zeit in Berlin ausgestellten Azteken sei gestorben. *Vogt* sagt in seiner Abhandlung über die Mikrocephalen, *Archiv f. Anthr.* II S. 136: der Schädel eines der Azteken soll sich im Museum zu Berlin befinden. Jener mikrocephale Neger hat nach *Virchow* die reinste Negernase, deren Rücken eingebogen ist, er scheint von unvermischter Negerrasse und ist von den Azteken himmelweit verschieden. *Virchow* bemerkt ferner, das Haar der Azteken bildet keine Spirälrollchen, auf dem Querschnitt sind die Haare überwiegend rundlich oder oval. Seiner Meinung nach liefern die Haare der Azteken keinen Hinweis auf eine Abstammung von Negern. Wenn *Virchow* es auffallend findet, dass die altmexicanischen Gräberschädel in der

Richtung von vorn nach hinten künstlich zusammengedrückt sind und die Bildwerke von Palenque lange Schädel zeigen, so ist daran zu erinnern, dass die Aymara-Schädel der alten Peruaner künstlich in die Länge gezogen sind. Auch sind nach den von Forbes gegebenen Abbildungen die heutigen Aymara's ein grossnasiges Volk. Die Steinbilder von Palenque, die Hamy abbildet, Bull. de la Soc. d'Anthrop. 1875 S. 53, gleichen indessen mehr Mikrocephalen, als den künstlich entstellten Makrocephalen.

3. Februar 1893.

H. Schaaffhausen.
